

Die Wiesen Oberösterreichs

Gerhard Pils

Korrektur:

Seite 39:

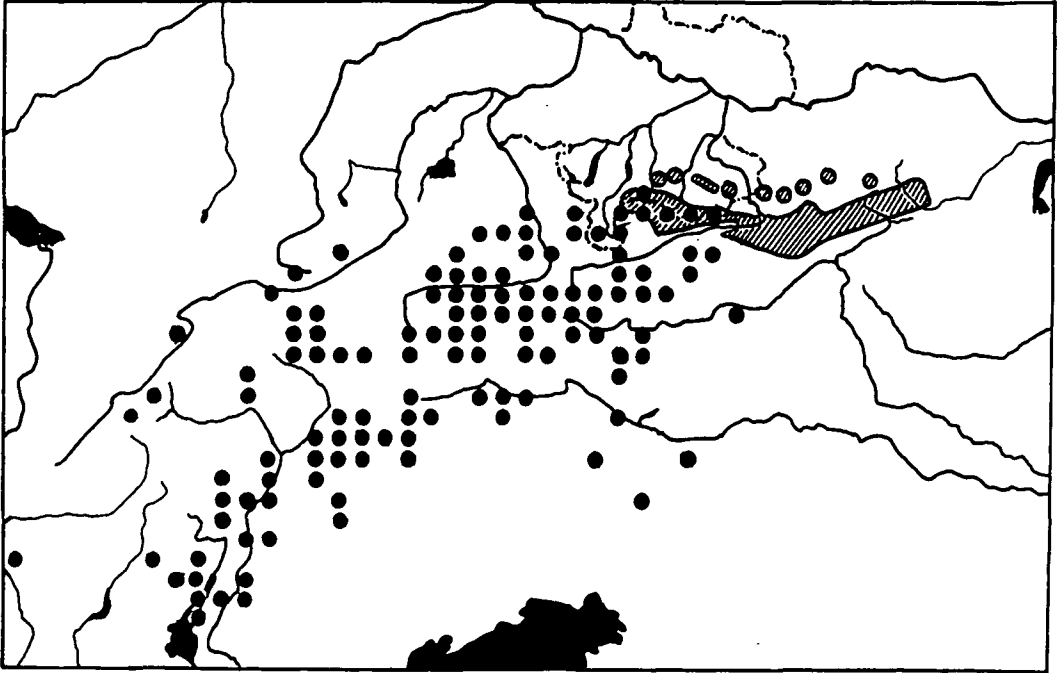


Abb. 22

Seite 204: Am Seitenende ist der unvollständige Satz - Bereits Ende Mai wurden in einer solchen - zu ergänzen:

Schafweide auf der Schwäbischen Alb (BRD) 45°C gemessen und Anfang Juni tagelang 46-47°C, an einem besonders heißen Tag sogar 52°C (DOLDERER 1952).

Gerhard Pils

Die Wiesen Oberösterreichs

**Eine Naturgeschichte des oberösterreichischen Grünlandes
unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutzaspekten**

Mit 186 farbigen Abbildungen,
47 Verbreitungskarten und Statistiken,
sowie 151 pflanzensoziologischen
Musteraufnahmen im Anhang

Linz 1994

**Herausgeber: Forschungsinstitut für Umweltinformatik
Schriftleitung: Naturschutzabteilung des Landes O.Ö.**

Druck: Steurer Linz

1. Auflage/1994

© Alle Rechte vorbehalten

ISBN 3-9500345-0-1

Vorwort

Leuchtend blühende Ackerwildkräuter, bunte Blumenwiesen an Böschungen und Rainen, dazwischen eingebettet Obstbaumreihen, artenreiche Heckenzüge und dunkelgrüne Wälder - so stellt sich der streßgeplagte Städter die „intakte“ Landschaft vor, die er gerne aufsucht, um mit „der Seele zu baumeln“.

Doch diese romantisierenden Bilder entsprechen nur noch selten der Wirklichkeit. Die Hektik der Zeit hat es mit sich gebracht, daß viele für den Naturhaushalt wichtige Bestandteile des Lebens vernichtet oder extrem gefährdet wurden. Allein die Notwendigkeit der Einführung einer „Roten Liste“ zeigt, wie problematisch die bestehende Situation geworden ist.

Viele haben noch nicht erkannt, daß gesunde, lebenswerte Umwelt und eine weitgehend intakte Natur- und Kulturlandschaft das eigentliche Kapital unserer Gesellschaft ist.

Um so wichtiger ist die Bestandaufnahme der noch vorhandenen botanischen Vielfalt unseres Landes, die sich bei aufmerksamer Betrachtung als Naturjuwel erweist. Ein Umfassender Überblick über die artenreichen Wiesentypen unseres Bundeslandes hat bisher in der Fachliteratur gefehlt. Diese Lücke wurde nun durch den vorliegenden Wiesentypenkatalog geschlossen.

Der interessierte Fachmann aber auch der Hobbybotaniker kann sich leicht ein lebhaftes Bild von der trotz aller Umwelteinflüsse noch vorhandenen Vielfalt machen, deren Erhalt wichtiges Ziel der Landespolitik sein sollte.

Es ist dem Autor gelungen, mit diesem anschaulichen und umfassenden Werk die große Bedeutung des verschiedenartigen Lebensraumes „Wiese“ darzustellen. So ist dieses Buch Sachbuch und anregende Lektüre zugleich.

Ich begrüße es daher, daß diese wertvollen Biotope in der vorliegenden Weise vorgestellt werden und gleichzeitig damit auch das Verständnis vom Standpunkt des Umweltschutzes her geweckt wird.

Dr. Josef Pühringer
Landesrat

Vorwort

Wiesen zählen zu jenen Elementen unserer Landschaft, die jederzeit präsent sind und deren Vorhandensein für uns alle selbstverständlich ist. Eben diese Selbstverständlichkeit birgt jedoch die große Gefahr, das teilweise seit Jahrtausenden bestehende Ökosystem Wiese und seine Probleme zu vernachlässigen. Dabei steigt gerade im Zuge der landwirtschaftlichen Intensivierung in dieser zweiten Jahrhunderthälfte der Gefährdungsgrad der heimischen Wiesenlandschaft zusehends.

Um unsere Wiesen als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, aber auch als Erholungsraum für den Menschen künftig noch besser zu schützen, hat die o.ö. Landesregierung den Biologen Dr. Gerhard Pils beauftragt, eine entsprechende Studie auszuarbeiten. Der Autor hat die umfangreichen Ergebnisse seiner jahrelangen, eingehenden Auseinandersetzung mit Oberösterreichs Wiesen in die Zusammenstellung dieses Wiesentypenkataloges eingebracht. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag auf all jenen Aspekten des Ökosystems Wiese, die für ein Verständnis von Zusammenhängen und für die praktische Umsetzung im Bereich des Schutzes der Wiesen von Bedeutung sind. Damit ist ein ausführliches, bunt illustriertes wissenschaftliches Werk zu Oberösterreichs Wiesen entstanden, das in Zukunft auch als fachlich fundierte Basis dem Wiesenschutz dienen wird.

Als Naturschutzreferent des Landes Oberösterreich danke ich dem Autor herzlich für sein Engagement bei der Ausarbeitung dieses Werkes und freue mich, daß damit ein weiterer wichtiger Beitrag zur Erhaltung unserer natürlichen Lebensgrundlagen geleistet wird.

Mag. Gerhard Klausberger
Landesrat

Einleitung.....	10
I. Die naturräumliche Gliederung Oberösterreichs.....	13
1. Klima.....	13
1.1. Temperatur.....	13
1.2. Niederschläge.....	14
2. Boden.....	16
II. Woher kommen unsere Wiesenpflanzen?.....	17
III. Geschichte der oberösterreichischen Wiesen.....	22
IV. Die Verbreitung unserer Wiesenpflanzen und -tiere.....	28
1. Bodenchemische (edaphische) Zeiger.....	29
2. Klimatische Zeiger.....	31
3. Die Bedeutung der Ozeanität für die Verbreitung der Wiesenlebewesen.....	35
4. Endemismus bei den Bewohnern der alpinen Rasen.....	37
V. Ökogramme der oberösterreichischen Wiesen.....	40
VI. Gefährdungsübersicht der oberösterreichischen Wiesen.....	42
VII. Anmerkungen zum Katalogteil.....	44
Liste der Abkürzungen und Zeichen.....	47
1. Magerwiesen.....	48
1.1. Kalk-Magerwiesen.....	72
1.1.1. Tieflagen-Trespenwiese.....	79
1.1.2. Furchenschwingel-Böschung.....	81
1.1.3. Kalkmagerwiese des Alpenbereichs.....	84
1.2. Bürstlingsrasen.....	88
1.2.1. Tieflagenbürstlingsrasen.....	98
1.2.2. Gebirgs-Bürstlingsrasen.....	101
2. Silikat-Grusrasen.....	102
3. Niedermoore und Zwischenmoore.....	112
3.1. Kalk-Kleinseggenwiese und Kalksumpf.....	118
3.2. Saure Kleinseggenwiese.....	122
3.3. Zwischenmoor, Schnabelbinsenmoor.....	126
3.4. Schwingrasen.....	132
4. Großseggen Sümpfe.....	136
4.1. Nährstoffarme Großseggen Sümpfe.....	141
4.1.1. Schnabelseggen-Ried.....	141
4.1.2. Nährstoffarmes Steifseggenried.....	142
4.1.3. Schneidriedsumpf.....	142
4.2. Nährstoffreiche Großseggen Sümpfe.....	143
4.2.1. Rasig wachsendes, eutrophes Großseggenried.....	143
4.2.2. Horstig wachsendes, eutrophes Großseggenried.....	144
5. Streuwiesen (Feuchte Pfeifengraswiesen).....	145
6. Gedüngte Feuchtwiesen.....	153
6.1. Nährstoffreiche Feuchtwiese.....	158
6.2. Saure Feuchtwiese.....	159
6.3. Bachdistel-Wiese.....	160
6.4. Gebirgs-Feuchtwiesen.....	161
6.5. Waldsimen-Sumpf.....	162
7. Fettwiesen.....	162

7.1. Nährstoffärmere Fettwiesentypen.....	176
7.1.1. Salbei-Glatthaferwiese.....	176
7.1.2. Rotschwingelwiese.....	177
7.2. Nährstoffreiches Wirtschaftsgrünland.....	179
7.2.1. Glatthaferwiese.....	179
7.2.2. Glatthaferarme Fettwiesen höherer Lagen.....	181
7.2.3. Intensivgrünland mit Dominanz von Stickstoffzeigern.....	183
7.2.4. Staudenreiche Schattwiesen.....	185
8. Subalpine und alpine Magerwiesen.....	187
8.1. Blaugras-Horstseggenhalde.....	194
8.2. Rostseggen-Wiese.....	196
8.3. Alpiner Polsterseggen-Rasen.....	198
9. Weiden.....	200
9.1. Beweidete Magerrasen.....	202
9.2. Ärmere Fettweiden.....	208
9.3. Intensiv-Fettweide.....	210
9.4. Almen.....	214
9.4.1. Subalpine Fettweide.....	214
9.4.2. Subalpine Rotschwingelweide.....	214
9.4.3. Steinrasen-Weide, (sub-) alpine Kalkmagerweide.....	215
9.4.4. Feuchtweide der hochmontanen bis subalpinen Stufe.....	216
9.4.5. Subalpine Lägerflur.....	216
10. Brachen, Hochgrasfluren, Hochstaudengesellschaften und Röhrichte.....	223
10.1. Entwicklung auf Trespen-Magerwiesen.....	230
10.1.1. Offene Dauerstadien auf flachgründigsten Böden.....	231
10.1.2. Fiederzwenken-Buntreitgras-Pfeifengras-Hochgraswiesen.....	231
10.1.3. Blutstorchschnabel-Saumgesellschaft.....	233
10.2. Entwicklung auf brachliegenden Bürstlingsrasen.....	234
10.2.1. Zwergstrauchdominierte Brachen.....	234
10.2.2. Hochgras- und kräuterdominierte Brachen.....	234
10.2.3. Bürstlingsrasenbrachen der Kalkalpen.....	235
10.3. Feuchtbrachen.....	235
10.3.1. Oligotrophe Feuchtbrachen.....	235
10.3.2. Eutrophe Feuchtbrachen.....	238
10.4. Entwicklung auf Fettwiesenbrachen.....	243
10.4.1. Die ersten Brachejahre ("Ruderales Wiesen").....	243
10.4.2. Artenarme Dominanzbestände.....	243
10.4.3. Extrem eutrophierte Brachen.....	246
10.4.4. Entwicklung auf Hochlagenwiesen und Almen.....	246
10.4.5. Parkrasen-Brachen.....	247
11. Weitere Grünlandtypen.....	248
11.1. Regelmäßig abgebrannte Grünflächen.....	248
11.2. Parkrasen.....	254
11.3. Trittrasen.....	259
11.4. Blockwiesen.....	260
13. Allgemeine Überlegungen zum Wiesenschutz.....	262
13.1. Pufferzonen gegen Nährstoffeintrag.....	262

13.2. Die Größe von Schutzgebieten – das Insel-Problem.....	264
13.3. Restitution von Magerwiesen	266
13.3.1. Aushagerungstechniken	268
13.3.2. Erfahrungen mit Verpflanzung bzw. Einsaat	269
13.4. Die formalen Grundlagen eines effektiven Wiesenschutzes.....	272
13.5. Grundregeln des praktischen Wiesenschutzes	274
14. Anhang	277
14.1. Illustration des Mosaikzyklus-Modells.....	277
14.2. Ein soziobiologisches Modell zur Konkurrenz im Trockenrasen	278
15. Fußnoten.....	281
16. Literatur.....	313
17. Tabellen.....	332

Einleitung

Zu keiner Zeit wurde die Menschheit mit einer derartigen Informationsflut konfrontiert wie heute. Nie war es aber auch schwieriger, sich den Überblick und damit ein eigenständiges Urteil zu bewahren. Einkapselt in unserer Kunstwelt aus Beton, Asphalt und Glas neigen wir immer mehr dazu, die Realität mit dem zu verwechseln, was wir via Massenmedien tagtäglich vorgesetzt bekommen. Dies gilt unzweifelhaft auch für die heutige Umweltdiskussion. Wo auf dem Bildschirm die Natur rauchend, stinkend oder in Form eines eindrucksvollen Massensterbens zugrunde geht, erregen sich die Gemüter selbst im hintersten Winkel unserer Heimat. Überall dort allerdings, wo die Umwelt weniger medienwirksam zu Grabe getragen wird, ist es um unser Problembewußtsein noch weit schlechter bestellt. Gebannt starren wir via Satellit auf die sterbenden Regenwälder im fernen Amazonien und übersehen dabei völlig das schleichende Sterben vor unserer eigenen Haustür.

Solche von unheilbarem Siechtum gezeichnete Lebensräume sind die bunten Blumenwiesen unserer Kindheit. Still und leise ist in den letzten Jahrzehnten überall in Mitteleuropa die summende und duftende Vielfalt von einst einem saftig grünen Einerlei gewichen. In unzähligen Fachzeitschriften wurde diese Entwicklung emsigst analysiert, in den Veröffentlichungen unserer Naturschutzvereinigungen immer wieder bedauert und diskutiert, und dennoch nimmt die breite Öffentlichkeit auch heute noch höchstens marginal davon Notiz.

Dabei ist sich die Fachwelt über die immense Gefährdung unserer noch verbliebenen Extensivwiesen einig. Wie im folgenden noch zu belegen sein wird, drängen sich in den noch verbliebenen Restflächen die mit Abstand meisten Rote Liste-Arten unter den mitteleuropäischen Gefäßpflanzen und für viele Tiergruppen, etwa die Tagfalter, gilt ähnliches. Magerwiesen sind daher sowohl in Hinsicht auf ihren Artenreichtum als auch auf dessen Vernichtungsgeschwindigkeit die "tropischen Regenwälder Mitteleuropas".

Angesichts dieser erschreckenden Tatsachen ist es höchste Zeit, das Mauerblümchendasein unserer aussterbenden Magerwiesen in Medien und Schulbüchern zu beenden. Wiesen sind weit mehr als nur grüne Kulissen unserer Wochenendausflüge oder langweilige Kapitel des Biologieunterrichts, auf die bei Zeitmangel nicht ungern verzichtet wird. Wiesen sind eine weithin unbekannte Vielfalt in unserer nächsten Umgebung, in vieler Hinsicht noch genauso wenig erforscht wie Meere und Regenwälder, und wie bei letzteren sind hierzulande schon ganze Wiesentypen von der Landkarte verschwunden, ohne daß die Fachwissenschaft überhaupt Zeit gehabt hätte, sich ihrer näher anzunehmen (etwa die Welser Heide!).

Diese galoppierende Verarmung der heimischen Wiesenlandschaft stellt auch den behördlichen Naturschutz vor völlig neue Aufgaben: Reichte es im Fall der bisher durchwegs im Brennpunkt des Interesses stehenden Moore, Seen und Wälder meist aus, die entsprechenden Flächen unter Schutz zu stellen bzw. in vielen Fällen auch anzukaufen, gestaltet sich ein effektiver Schutz der letzten Magerwiesen wesentlich schwieriger. Wiesen sind ausgesprochene Kulturökosysteme und als solche ohne den wirtschaftenden Eingriff des Menschen oder seiner Haustiere auf die Dauer nicht zu erhalten. An die Stelle des klassischen Naturschutzes muß daher in diesem Fall immer mehr eine aktive Naturpflege oder – griffiger ausgedrückt – ein durchdachtes und dem neuesten Forschungsstand entsprechendes Biotopmanagement treten. Die Naturschutzabteilung der OÖ. Landesregierung war österreichweit eine der ersten, die auf diese neuen Anforderungen mit der Einführung von Pflegeausgleichsprämien für ökologisch wertvolle Flächen reagierte.

Bei der Durchführung dieser Aktion machte sich allerdings sogleich der überaus lückenhafte und überdies auf zahlreiche kleinere Fachpublikationen verteilte Kenntnisstand über die heimische Wiesenlandschaft schmerzlich bemerkbar. Bei dem Wenigen, was an diesbezüglichen Publikationen vorliegt, handelt es sich durchwegs um pflanzensoziologische Fachliteratur, die für den Nichtspezialisten kaum verständlich ist und in der in der Regel Naturschutzaspekte allenfalls randlich berücksichtigt werden.

Darüber, welche Wiesentypen in Oberösterreich wie gefährdet sind, woran sie auch der Nichtspezialist erkennen kann, welche Tiere und Pflanzen für sie besonders charakteristisch und welche davon besonders gefährdet sind, durch welche ökologischen Eigenheiten sie sich auszeichnen und welche Pflegemaßnahmen daher im einzelnen am zielführendsten sind, lagen bisher praktisch keine Unterlagen vor.

Dies war etwa die Ausgangslage, als ich im Frühsommer 1991 von Dr. G. Schindlbauer damit beauftragt wurde, für die Naturschutzabteilung des Landes Oberösterreich diese Lücke zu schließen und damit den Wiesenchutz hierzulande auf eine fachlich fundierte Basis zu stellen.

Zwei Hauptziele waren bei der Konzeption dieses Buches daher nie aus dem Auge zu verlieren:

- Einerseits soll es dazu beitragen, die bedauerliche Kommunikationslücke zwischen Spezialisten und der interessierten Öffentlichkeit zu schließen. Die Arbeit soll nicht nur von Fachleuten, sondern auch von interessierten Laien mit Gewinn lesbar sein. Denn um gefährdete Lebensräume effektiv zu schützen, müssen sie zunächst überhaupt einmal erkannt werden. Und Schutz haben unsere letzten Magerwiesen zweifellos dringend nötig.
- Andererseits soll der vorliegende "Wiesenkatalog" aber auch eine fachlich fundierte Arbeitsgrundlage für den behördlichen Naturschutz und diejenigen Fachkollegen sein, die an einer exakten Dokumentation aller noch vorhandenen Wiesengesellschaften interessiert sind.

Um beide Ansprüche zu erfüllen, eignen sich weder die bereits im Überfluß existierenden "schönen Bilderbücher", noch die für den interessierten Laien unleserlichen (oft auch den Fachmann sehr ermüdenden!) einschlägigen Fachpublikationen. Das vorliegende Buch soll daher beides zugleich sein. Vielleicht gelingt es dadurch, das Interesse einer größeren Öffentlichkeit auf das komplexe Grün zu unseren Füßen zu lenken. Wenn sich dies da und dort in einem pfleglicherem Umgang mit den letzten uns noch verbliebenen naturnahen Magerwiesenrestchen niederschlägt, so hat es seine eigentliche Funktion erfüllt.

Durch die obige Zielsetzung ist gleichzeitig auch der Aufbau der vorliegenden Arbeit bereits vorgegeben. Schwerpunkte der Untersuchungen waren alle diejenigen Aspekte des Ökosystems Wiese, die für ein Verständnis von Zusammenhängen und deren praktische Umsetzbarkeit von Bedeutung sind. Dieses Bestreben, es nicht bei einer reinen Beschreibung bewenden zu lassen, sondern auch die vielfältigen Vernetzungen mit anderen Lebensräumen zu berücksichtigen, zwang zu einer überaus weiten Fassung des Begriffes "Wiese". In der Praxis behandelt daher das vorliegende Buch alle baumfreien heimischen Grünlandtypen, also auch Streuwiesen, Moorwiesen, Brachen, alpine Rasen, Weiden und Grusrasen. Immer folgen auf die Beschreibung des jeweiligen Wiesentyps Kapitel über die jeweiligen ökologischen Besonderheiten, die dort vorkommenden Wiesenpflanzen und -tiere und ihre Ökologie (bes. Tagfalter, Heuschrecken, Vögel), Entstehung, humanökologische Bedeutung, Verbreitung und Gefährdung in Oberösterreich sowie zur Pflege. Auf das unbedingt nötige Mindestmaß wurde hingegen die Pflanzensoziologie beschränkt. Sie soll in der vorliegenden Arbeit kein Selbstzweck sein, sondern nur ein Mindestmaß an Vergleichbarkeit mit anderen Autoren garantieren und einen Überblick über bereits aus Oberösterreich beschriebene Wiesentypen geben. Leser, die an diesem oft ermüdend formalistischen Teil der Wiesenkunde kein Gefallen finden (vermutlich werden es die meisten sein), können das "Kleingedruckte" des jeweiligen pflanzensoziologischen Kapitels ruhigen Gewissens überspringen. Für ein tieferes Verständnis der Funktion des Gesamtökosystems ist es ohne Belang.

Unumgänglich für jede eingehendere Arbeit vegetationskundlichen Inhalts ist die Beigabe von Belegaufnahmen zu den unterschiedenen Pflanzengesellschaften. Nur auf diese Art hat der pflanzensoziologisch oder allgemein floristisch besonders interessierte Leserkreis eine Möglichkeit, die Gedankengänge des Autors hinsichtlich der Gliederung der oberösterreichischen Wiesenlandschaft selbst kritisch nachzuvollziehen. Allein schon der Umfang der hier behandelten Pflanzengesellschaften, von den Moorwiesen bis zu den alpinen Rasen, zwang aber auch hier zur Beschränkung auf ein gerade noch vertretbares Minimum.

Was den Werdegang dieses Buches betrifft, so liegt der Beginn meiner wiesenkundlichen Untersuchungen inzwischen schon etwa 15 Jahre zurück. Das Interesse an diesem Thema erwachte erstmals während der Geländearbeiten zu meiner Hausarbeit, welche die möglichst vollständige Erfassung der Flora der Umgebung von Pregarten i.M. zum Thema hatte. Durch den Vergleich mit alten Angaben, etwa der "Flora von Oberösterreich" von DUFTSCHMID aus den 80-iger Jahren des vorigen Jahrhunderts, wurde mir auf eine überaus drastische Art vor Augen geführt, wie sehr sich unsere Umgebung in den letzten hundert Jahren geändert hat und wie stark vor allem die Wiesen von dieser "grünen Revolution" betroffen waren. Nach dem Beginn meiner Unterrichtstätigkeit in Linz begann ich daher mit systematischen Beobachtungen und Aufzeichnungen über die Reste der noch verbliebenen, naturnäheren Wiesengesellschaften. Dabei stand zunächst das Mühlviertel im Zentrum meines Interesses, in der Folge kamen dann aber auch immer mehr Einzelbeobachtungen aus anderen Landesteilen dazu. Eine entscheidende Intensivierung erfuhr diese private "Wieseninventur" schließlich vor 2 Jahren, als ich von der Naturschutzabteilung der OÖ. Landesregierung mit der Durchführung der vorliegenden Untersuchung beauftragt wurde. Seither verwendete ich buchstäblich jede freie Minute neben meiner Lehrertätigkeit für die Geländearbeit. Der Hauptteil der hier verarbeiteten pflanzensoziologischen Aufnahmen stammt daher aus den Jahren 1991 und 1992, manche der Probeflächen werden aber bereits seit mehr als 10 Jahren regelmäßig beobachtet.

Dank: Ein derart umfangreiches Werk kann niemals das Werk eines Einzelnen sein. Auch ich wurde von vielen Seiten auf die unterschiedlichste Weise unterstützt. Wertvolle Hinweise durch gemeinsame Exkursionen verdanke ich F. Essl (Kronstorf), Dipl. Ing. F. Kloibhofer (Pabneukirchen), A. Kogler (Linz), M. Strauch (Linz), R. Vierlinger (Haslach) und F. Zimmerhackl (Haslach). Die Revision kritischer Flechtenbelege besorgten Dr. F. Berger (Kopfung) und Univ. Prof. R. Türk (Salzburg), die der Moose Prof. F. Grims (Taufkirchen/Pram). Bei der Literaturbeschaffung waren mir Dr. W. Leopoldinger (Salzburg), Dipl. Ing. F. Höglinger (Lenzing), Univ. Prof. E. Hübl (Wien), Dr. F. Kaiser (Ried), Dr. F. Schwarz und Mag. G. Pfitzner (beide Naturkundliche Station Linz), Doz. F. Speta (OÖ Landesmuseum) und Dr. H. Reisinger (Linz) sehr behilflich. Herrn Univ. Prof. R. Krisai (Braunau) verdanke ich bereits historisch gewordene Photographien aus dem Ibmermoor, Herrn W. Bejvl (Naturkd. Stat.) die Vorlagen für die Verbreitungskarten. Daten des Österreichischen Statistischen Zentralamtes in Wien stellte mir R. Dubrawa überaus unbürokratisch zur Verfügung. Die Abt. Raumordnung der OÖ. Landesregierung (Leiter Dipl. Ing. H.P. Jeschke) überließ mir freundlicherweise die umfangreichen Unterlagen der oberösterreichischen Naturraumpotentialkartierung, wobei mich Herr. Ing. Jakoviak außerordentlich fachkundig betreute. Für die optimale photographische Umsetzung der Klimakarten sorgte Mag. H.O. Gassner (Linz). Erst mit diesem neuestem Kartenmaterial konnten verschiedene Verbreitungsbilder von Pflanzen und Tieren in OÖ. erstmals klar mit Klimafaktoren korreliert werden. Zu guter Letzt nahm Herr Univ. Prof. E. Hübl (Wien) die zeitraubende Mühe der kritischen Durchsicht des gesamten Manuskriptes auf sich, woraus sich erneut eine Reihe wichtiger Hinweise fachlicher und didaktischer Art ergaben.

Trotz der zahlreichen bisher genannten Hilfestellungen wäre es aber dennoch unmöglich gewesen, die Arbeit in der vorliegenden Form durchzuführen, wenn nicht die Naturschutzabteilung des Amtes der OÖ. Landesregierung die intensiven Untersuchungen der letzten beiden Jahre finanziert hätte. Dr. G. Schindlbauer sorgte dafür, daß die Arbeit noch im Frühsommer 1991 aufgenommen werden konnte. Nach ihrem Abschluß übernahm es vor allem Herr A. Hinz (Büro Landesrat Klausberger) dem Manuskript trotz gelegentlicher amtsinterner Klippen den Weg in die Druckerei zu öffnen, wobei Frau Mag. S. Hüttmeier in überaus fachkundiger Weise die letzte Korrektur besorgte. Daß ein Erscheinen in der vorliegenden ansprechenden Aufmachung überhaupt möglich wurde, geht aber letztendlich auf das persönliche Engagement des oberösterreichischen Naturschutzlandesrates Mag. G. Klausberger zurück, der in Zusammenarbeit mit dem Umweltlandesrat Dr. J. Pühringer auch einen Weg fand, die hierfür nötigen Mittel aufzutreiben.

Ihnen allen sei an dieser Stelle herzlichst gedankt!

I. Die naturräumliche Gliederung Oberösterreichs

1. Klima

1.1. TEMPERATUR

Daß die Temperatur ein für das Pflanzenwachstum entscheidender Faktor ist, steht außer Zweifel. Allerdings waren die bisher zur Verfügung stehenden Karten von Jahres- und Monatsmitteltemperaturen für biogeographische Zwecke nur mit Einschränkungen verwendbar. Die Ursachen dafür sind vielfältiger Natur:

- Auch bei den farbigen und detailreichsten Temperatur- und Niederschlagskarten handelt es sich naturgemäß immer nur um Abstraktionen, die aus einem vergleichsweise bescheidenen Netz konkreter Beobachtungsstationen gewonnen werden. Insbesondere die Extrapolation der mit zunehmender Seehöhe einhergehenden Temperaturabnahme kann je nach Autor zu verschiedenen Ergebnissen führen. Die älteren Klimakarten waren daher oft in der Praxis wenig mehr als farblich unterlegte physische (= Höhenstufen-)

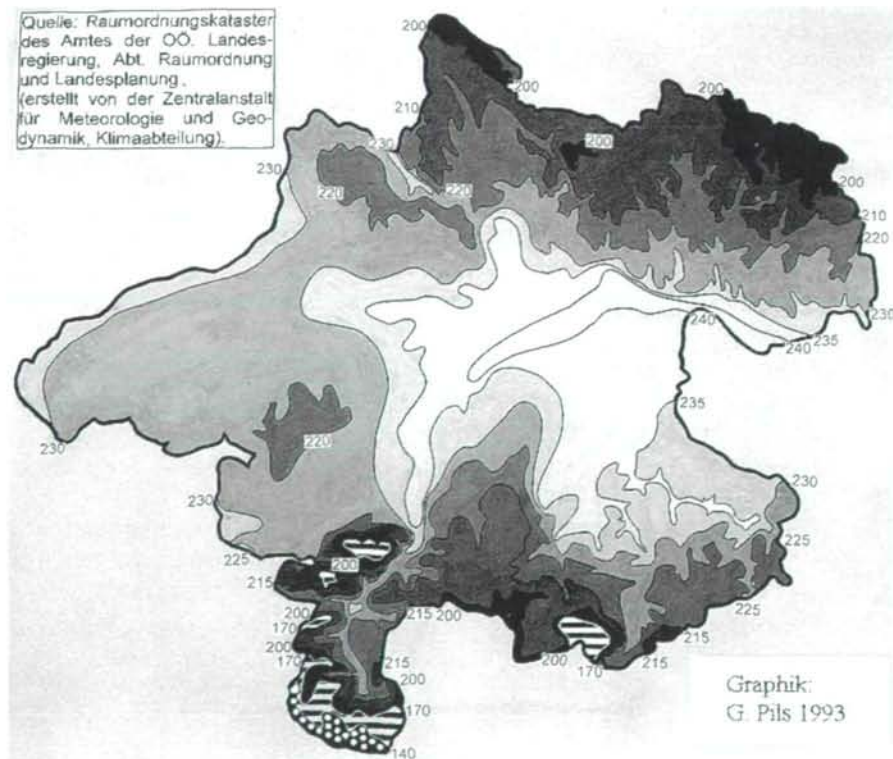


Abb. 1: Zahl der Tage mit Temperaturmittel von mindestens $+5^{\circ}\text{C}$. – OÖ. NATURRAUMPOTENTIALKARTIERUNG 1951-80.

Karten, wobei die aus biogeographischer Sicht zu vermutenden regionalen Klimaunterschiede oft bis zur Unkenntlichkeit verwischt wurden¹.

- Kleinräumige klimatische Besonderheiten sind selbst mit dem derzeitigen Beobachtungsnetz prinzipiell nicht nachweisbar und damit auch nicht kartographisch darstellbar. Beispielsweise lassen viele biologische Indikatoren eine auffällige Kühle der tief eingeschnittenen Mühlviertler Flußtäler vermuten (siehe auch PILS 1979, 1988). Dafür verantwortlich sind wohl winterliche Inversionen sowie die allgemein schattige Lage dieser Talschluchten. Mangels gezielter Untersuchungen sucht man derartige lokale Klima-anomalien aber auf dem vorhandenen Kartenmaterial immer noch vergeblich.

- Jahres- und selbst Monatsmittel dürften für die Pflanzen- und Tierverbreitung in vielen Fällen keine streng korrelierten Meßgrößen sein. Beispielsweise sind für bekanntermaßen wärmeliebende Tiere mit Winterstarre winterliche Inversionen, die das Jahresmittel natürlich senken, ohne Bedeutung (bzw. im Fall kontinental verbreiteter Insekten sogar zur Aufrechterhaltung der Kältestarre lebensnotwendig?). Alles entscheidend für ihr Fortkommen sind hingegen die Sommertemperaturen, Zahl der Sonnenscheintage etc., alles Faktoren, die von herkömmlichen Jahresmittelkarten nur summarisch und extrem grob erfaßt werden.

In der vorliegenden Arbeit wurde daher auf herkömmliche Mittelwertskarten ganz verzichtet. Als wesentlich besser mit der Pflanzen- und Tierverbreitung korreliert erwiesen sich nämlich einige der für den OÖ. Klimakataster erstellten Themenkarten. Besonders die "Zahl der Tage mit einem Mittel von $>5^{\circ}\text{C}$ " spiegelt die biogeographischen Verhältnisse in Oberösterreich überraschend gut wieder. Der Zusammenhang ist wohl insofern kein zufälliger, als tatsächlich sowohl Pflanzen als auch Tiere bekanntermaßen Schwellentemperaturen aufweisen, oberhalb derer sie erst mit ihrer aktiven Lebenstätigkeit beginnen. Dabei dürfte der hier gewählte Wert von mindestens 5°C für viele Tieflagenpflanzen durchaus realistisch sein, die Karte daher in der Praxis (und bei Berücksichtigung der unterschiedlichen Schneehöhen und damit unterschiedlicher Ausaperungstermine) einigermaßen mit der tatsächlichen Vegetationsperiode korrelieren.

Mit aller Deutlichkeit ersichtlich ist hier jedenfalls die offensichtliche klimatische Bevorzugung der zentralen und (süd-)östlichen Landesteile mit den Wärmeinseln an der unteren Traun und Donau (vgl. Kuhschellenareal: Abb. 19, Areal der Pannonischen Distel: Abb. 12). Bemerkenswert ist auch die auf den ersten Blick überraschende Kühle der Mühlviertler Hochlagen, die der des Totengebirgsplateaus und des Sengsengebirges gleichkommt. Auf Grund der weit geringeren Schneehöhen des Mühlviertels ist dort allerdings die Vegetationszeit in der Praxis um vieles länger! Im Alpenbereich stechen vor allem die markanten Unterschiede zwischen dem voll im Staubebereich der feuchten Nordwestwinde liegendem Hüllengebirge und dem weiter östlich gelegenen Sengsengebirge ins Auge. Dabei ist überraschenderweise das Hüllengebirge trotz seiner um 100 m geringeren Höhe der kältere Gebirgsstock, die Zahl der Tage mit $>5^{\circ}\text{C}$ liegt um nicht weniger als 60 unter der des gleichzeitig weit niederschlagsärmeren Sengsengebirges.

In der alpinen Biogeographie wurden aber bisher selbst derart drastische Unterschiede zwischen unterschiedlich exponierten Alpentteilen völlig außer acht gelassen, dabei ist gerade die Traunlinie spätestens seit den Arbeiten MERXMÜLLERS (1952-54) eine der bekanntesten arealkundlichen Grenzen im Alpenbereich (→ IV.4.).

1.2. NIEDERSCHLÄGE

Während sich die Temperaturen zur Seehöhe indirekt proportional verhalten, also mit ihr fallen, trifft für die durchschnittlichen Niederschlagsmengen das Gegenteil zu. Ursache dafür sind die mit der Luftmassenhebung verbundenen Staueffekte, was zum Abregnen überschüssiger Feuchtigkeit führt. Auch in diesem Fall treten in den neuesten Karten der Naturraumpotentialkartierung die regionalen Unterschiede zwischen westlichen und östlichen Landesteilen deutlicher hervor als in den vorher zur Verfügung stehenden Unterlagen (vgl. dazu das bei den Temperaturen Gesagte).

Besser mit der Pflanzenverbreitung korreliert als die klassischen Jahresmittelwertkarten (z.B. STEINHAUSER 1969) erwies sich in diesem Fall die Zahl der Tage mit mehr als 10 mm Niederschlag. Dies

könnte einfach an einer weiterentwickelten Dateninterpretation und der damit verbundenen größeren Genauigkeit des neuen Kartenmaterials liegen. Möglicherweise verbirgt sich dahinter aber auch in diesem Fall ein realer ökologischer Zusammenhang hinter der besseren Übereinstimmung zwischen meteorologischen und arealkundlichen Daten. Noch geringere, noch dazu über einen ganzen Tag verteilte Niederschläge werden nämlich entweder bereits von der oberirdischen Biomasse aufgefangen (Interzeption, am massivsten natürlich im Wald), oder sie dringen nur in die allerobersten Bodenschichten ein. Insgesamt dürften sie jedenfalls für die Versorgung des Wurzelraumes mit Wasser von untergeordneter Bedeutung sein. Mit der Zahl der Starkniederschlagstage wird daher das den Pflanzen zur Verfügung stehende Bodenwasserpotential wahrscheinlich besser erfaßt als mit der weniger differenzierenden Jahres-Niederschlagssumme.

Bemerkenswert ist jedenfalls die relative Trockenheit des Unteren Mühlviertels. Mit weniger als 20 Starkniederschlagstagen ist die Feldaistsenke das trockenste Gebiet Oberösterreichs. Die Ursachen für die Ausbildung dieser Trockeninsel sind regionaler und überregionaler Natur: Einerseits macht sich die Lee-Lage hinter den westlich anschließenden Höhen des Linzer Waldes samt Ausläufer sowie des Sternsteins bemerkbar. Andererseits nimmt in Österreich die Ozeanität allgemein von West nach Ost ab. Daher erreichen auch die höhergelegenen Teile des Unteren Mühlviertels nicht die Niederschlagswerte gleich hoher Lagen im Westen. Diese klimatologische Sonderstellung des Unteren Mühlviertels spiegelt sich natürlich auch in seiner Pflanzenwelt wieder. Trocken-saure Grusrasen sind dort am reichsten entwickelt, einige der für diese Gegend

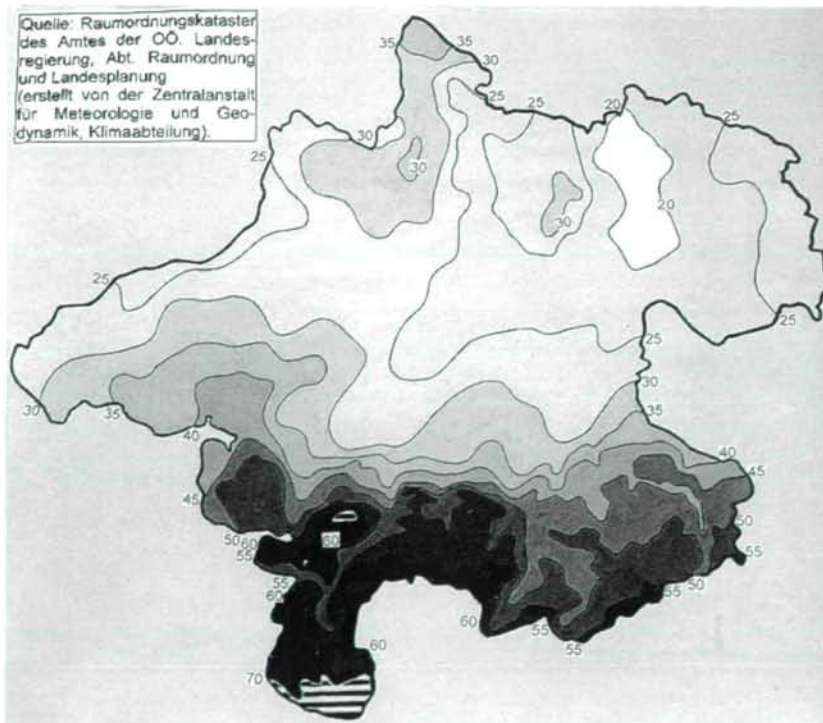


Abb. 2: Zahl der Tage mit mindestens 10,0 mm Niederschlag.- OÖ. NATURRAUMPOTENTIALKARTIERUNG 1951-80.

recht bezeichnende Grusrasenbewohner erreichen das Obere Mühlviertel gar nicht oder höchstens randlich (z.B. der Ausdauernde Knäuel = *Scleranthus perennis*, Abb. 19, Foto 50).

Im Alpengebiet tritt dieses West-Ost-Gefälle in der Zahl der Starkniederschlagstage von neuem auf. So hat das stärker im Stau der meist von Nordwest anströmenden atlantischen Luftmassen gelegene Höllengebirge durchschnittlich 70 Starkniederschlagstage zu verzeichnen, das weiter östlich gelegene und sogar um 100 m höhere Sengengebirge nur mehr etwa 50, also um fast 30 % (genau 28,6 %) weniger! Selbst das Totengebirgsplateau ist mit 60 Starkniederschlagstagen noch trockener als das Höllengebirge und natürlich die höchsten Teile des Dachsteinmassivs. Diese Tendenz setzt sich übrigens mit lokalen Abweichungen (etwa die unerwartet feuchten Berge des Lunzer Gebietes) nach Osten hin fort. Am Damböckhaus (1800 m) auf dem immerhin noch 2075 m erreichenden Wiener Schneeberg werden überhaupt nur mehr 1189 mm Jahresniederschlag gemessen (HOLZNER & HÜBL 1977) – im Verhältnis zu den bei uns auf dem niedrigeren Höllengebirge gemessenen mehr als 2000 mm (STEINHAUSER 1969) ein zweifellos extrem niedriger Wert, der sich in der Eigenart der Flora der nordöstlichen Kalkalpen auch deutlich widerspiegelt (→ IV.4.).

2. Boden

Entscheidend für die großräumige Verbreitung der verschiedenen Wiesentypen in Oberösterreich ist in erster Linie der Kalkgehalt des Bodens. Saure Böden (in Abb. 3 dunkler schattiert) sind charakteristisch für die silikatischen (meist granitischen) Gesteine der Böhmisches Masse, die jungtertiären Hausruckschotter, die Flyschsandsteinzone sowie für die besonders im Windischgarstner Becken großflächiger auftretenden Gosauschichten. Mehr oder weniger kalkhaltig sind dagegen die jungen Lockersedimente des Alpenvorlandes (vor allem jungtertiärer Schlier und eiszeitliche Überlagerungen) sowie naturgemäß der kalkalpine Bereich.

Die hier präsentierte Karte kann naturgemäß nur die großräumige Verbreitung des geologischen Untergrundes und der darauf zu erwartenden Böden wiedergeben. Da die Hauptwurzelmasse der allermeisten Wiesenpflanzen im obersten Dezimeterbereich liegt, führt aber oft eine oberflächlich versauerte Rohhumusschicht selbst über massivem Kalk bereits zum Auftreten von Säurezeigern. Musterbeispiele dafür finden sich sogar in den (an und für sich flachgründigen) hochalpinen Polsterseggenrasen. Auch der für die sauren Braunerden des Mühlviertels überaus charakteristische Bürstling (*Nardus stricta*) ist in den Kalkalpen geschlossen verbreitet. Er hält sich hier aber an Rohhumusaufgaben der Almgebiete, wo seine Konkurrenzfähigkeit selbst auf nur sehr schwach versauerten Standorten durch extensive Weidewirtschaft noch stark gefördert wird ("Weideunkraut").

Felsrohböden sind allgemein trockener als Böden über Lockersedimenten. Eine Reihe von trockenheitsresistenteren Kalkzeigern kommt daher nur im Kalkvor- und Hochalpenbereich vor, allenfalls noch in den Kalkschottergebieten an den Voralpenflüssen (etwa an den Niederterrassenböschungen des unteren Traun-, Steyr- und Ennstales), fehlt aber den durchaus auch kalkhaltigen Lockersedimenten des Alpenvorlandes und des Donautales (teilweise Löß) völlig (etwa Kalk-Blaugras = *Sesleria albicans*, Abb. 17; Erdsegge = *Carex humilis*, Foto 6; Pannonische Distel = *Cirsium pannonicum*, Abb. 12, Foto 8, 27; Hufeisenklee = *Hippocrepis comosa*...). Gleichmaßen verwitern die vor allem im Unteren Mühlviertel großräumig auftretenden Grobkorngranite (besonders der Weinsberger Granit) skelettreicher als die Feinkorngranite und Perlgnäise des Oberen Mühlviertels, was letztlich auch zum größeren floristischen Reichtum der Grusböschungen des Unteren Mühlviertels beitragen mag.

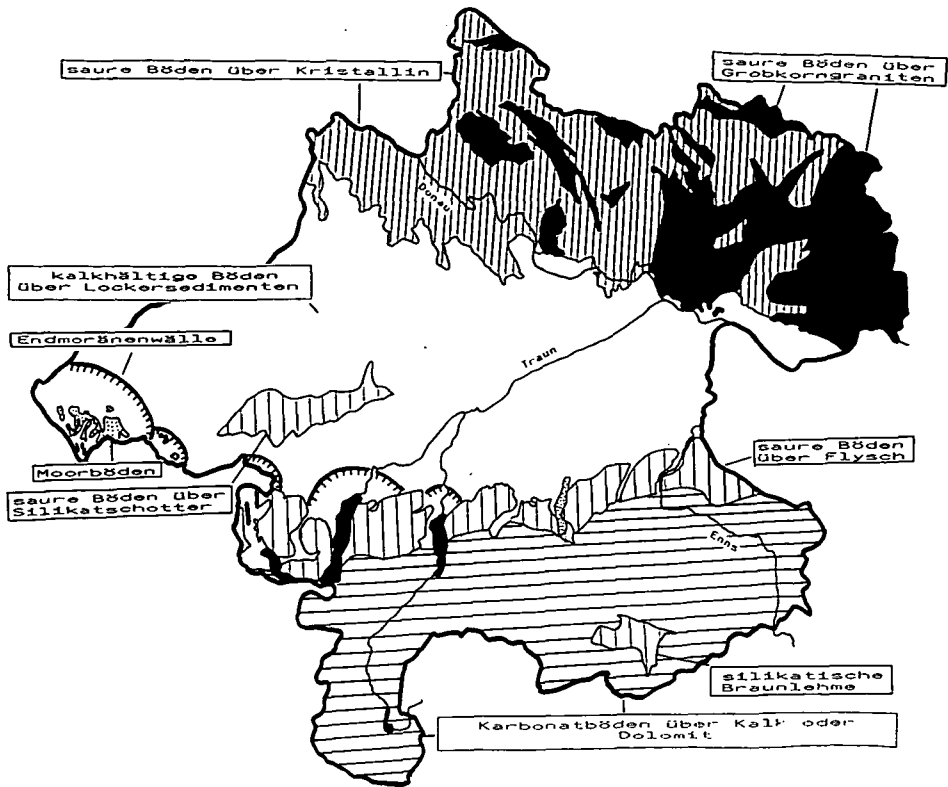


Abb. 3: Überblick über die geologischen und bodenkundlichen Verhältnisse in Oberösterreich.– Nach JANIK (1968, 1969).

Im Gegensatz zu Pflanzen zeigen Tiere keine oder allenfalls eine indirekt Abhängigkeit vom Säuregrad des Bodens, etwa wenn die Fraßpflanzen von monophagen Pflanzenfressern nur bei einer bestimmten Bodenreaktion vorkommen (z.B. eine Reihe von Schmetterlingsraupen).

II. Woher kommen unsere Wiesenpflanzen?

Die Hauptakteure unserer Wiesengeschichte sind nicht abstrakte Pflanzengesellschaften, sondern konkrete Pflanzen (und Tiere). Ihre Bühne ist durch Mahd oder Beweidung baumfrei gehaltenes "Wirtschaftsgrünland", wo sie je nach Umweltbedingungen zu immer neuen Pflanzengesellschaften zusammentreten. In Mitteleuropa stand aber die längste Zeit immer nur Wald auf dem Programm. Der Vorhang zum ersten Akt des inzwischen zum Dauerbrenner avancierten Erfolgsstückes "Wiese" öffnete sich hier zum ersten Mal mit dem Übergang des jungsteinzeitlichen Menschen zu einer seßhaften, auf Ackerbau und Viehzucht begründeten Lebensweise, der in klimatischen Gunstlagen etwa im 6. Jahrtausend v. Chr. erfolgt sein dürfte. Intensiver bewirtschaftete Wiesenformen sind aber zweifellos noch um vieles jünger, beispielsweise war an eine systematische Wiesendüngung ohnehin erst mit der Beendigung der allgemeinen Düngerknappheit zu denken, die im Laufe des letzten Jahrhunderts zunächst langsam einsetzte und erst in den Jahrzehnten nach dem zweiten Weltkrieg in die uns heute sattsam bekannte Düngerschwemme übergang

(Abb. 5). Damit sind hochgedüngte Wirtschaftswiesen einer der jüngsten einheimischen Lebensräume überhaupt.

Das führt aber unausweichlich zur Frage, woher in so kurzer Zeit eine derartige Vielfalt an Wiesenpflanzen auftauchen konnte. Daß dies nicht von heute auf morgen geht, erhielten Landwirte und Botaniker spätestens zu dem Zeitpunkt drastisch vor Augen geführt, als sich die ersten Kolonialisten in klimatisch vergleichbaren Ländern der Südhemisphäre niederließen, etwa in Neuseeland und Mittelchile. Auf Grund ihres gemäßigt ozeanischen Klimas sollten beide ideale Grünlandgebiete abgeben, vergleichbar etwa mit Teilen Nordwesteuropas. Allerdings betrieben weder die in Chile ansässigen Mapuche-Indianer, noch die neuseeländischen Maoris Weidewirtschaft. Die ersten Weiden für die aus Europa eingeführten Schafe und Rinder glichen denn auch anfangs oft mehr verbuschten und mit viel Farnen "verunkrauteten" Waldschlägen als Weidewiesen. Und selbst dort, wo etwa in trockeneren Gebieten Neuseelands einheimische Horstgräser ("Tussocks", z.B. *Chionochloa* sp. und *Festuca novae-zelandiae*) zur Verfügung standen, galten diese regelmäßig als "ungenießbar oder im Gegenteil als sehr weideempfindlich" (WARDLE 1973). Im Gegensatz zu Europa ist es aber dort auch gar nicht mehr zur Entwicklung einer eigenständigen Wiesenflora gekommen. Der Import unserer Fettwiesenpflanzen und die oft unfreiwillige Einschleppung vieler Magerwiesengewächse erwies sich nämlich als wesentlich einfacherer Weg, um in unglaublich kurzer Zeit Wiesentypen zu "synthetisieren", die bei besserer Bewirtschaftung praktisch ausschließlich aus europäischen Grünlandpflanzen aufgebaut sind (Foto 2).

Was nun die tatsächlichen Herkunft unserer Wiesenflora betrifft, so ist vieles von der heutigen Grünlandflora sicher auch schon vor dem Beginn der menschlichen Waldrodungen in der autochtonen Vegetation vorhanden gewesen. Sehr viele Magerrasengewächse wachsen auch heute noch z.T. aspektbestimmend in nährstoffarmen, lichten Wäldern oder an der alpinen Waldgrenze, etwa Heidelbeere, Drahtschmiele, Zwergbuchs (*Polygala chamaebuxus*), Kalk-Blaugras (*Sesleria albicans*), Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*), Borstgras usw. Andere haben sich wohl mehr an Waldlichtungen, an Lawenstriche² oder auch an die durch Aufschotterung ständig neu entstehenden Schotterflächen unserer Alpenflüsse gehalten. Dies trifft etwa für die Bewohner unserer kaum bewirtschafteten Wildgrasfluren wie Rohrpfeifengras (*Molinia arundinacea*, aber auch *Molinia caerulea*), Reitgräser (*Calamagrostis* sp.), Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) etc. zu. Auch lichte Moorränder haben hier möglicherweise eine wichtige Rolle gespielt. Darüberhinaus wird auch dem Biber in geschlossenen Waldgebieten früherer Tage von vielen Ökologen eine geradezu landschaftsgärtnerische Bedeutung zugeschrieben, insbesondere bei der Bereitstellung von Lebensraum für nährstoffliebendere Fettwiesenpflanzen (REMMERT 1984). In den flachen Stauseen hinter seinen Dämmen senkten sich nämlich Schwebstoffe ab. Die nach dem Brechen des Dammes hier trockenfallenden, sehr nährstoffreichen Böden müssen ein ideales Substrat für die vorübergehende Entwicklung von wohl sehr hochstaudenreichen Gesellschaften gewesen sein, die letztendlich entweder wieder unter einem neuen Bibersee "ertränkt" oder von der vorrückenden Weichholzaue verdrängt wurden. Nachdem bei uns in den letzten Jahrhunderten Biber nur durch die Brillen der Forstwirtschaft und die Fadenkreuze der Jägerschaft gesehen wurden, fehlt uns leider bereits die Vorstellung von seiner immensen Bedeutung im Naturhaushalt des prähistorischen Mitteleuropa.

Daneben ist aber auch eine ganze Reihe von Pflanzen aus immer schon waldfreien Gebieten in die nun entstandenen Tieflandesweiden und -wiesen vorgestoßen. Dazu gehören viele Bewohner der (sub-)alpinen Rasen, die heute in den Magerwiesen der Tieflagen noch häufig auftauchen (vgl. S. 87), aber auch Pflanzen der osteuropäischen (Wald-) Steppengebiete, etwa Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris* s. lat.), Ähriger Ehrenpreis (*Pseudolysimachion spicatum*, Abb. 13), Graue Skabiose (*Scabiosa canescens*) u. a. m.

In einem ersten Überblick schätzte ELLENBERG (1952) die Bedeutung dieser unterschiedlichen Quellen der heimischen Grünlandflora ungefähr folgendermaßen ein:

- Wälder: ca. 25 %
- Waldlichtungen, Wildpfade u.a. halbruderales Standorte: ca 20 %

- Natürlich waldfreie Standorte innerhalb des Waldgebietes (Moore, Ufer, Salzmarschen, Alpenmatten, Felsen, Schutthalden, Dünen u.a.): ca. 30 %
- Waldfreie Nachbargebiete (Steppen, mediterrane Grasheiden, Tundren): insgesamt ca. 15 %
- Unsicherer Rest (ca. 10 %).

Daß viele dieser Gewächse von vornherein mit Beweidung und Schnitt einigermaßen gut fertig wurden, ist wohl mit ihrer oft Jahrmillionen zurückreichenden Co-Evolution mit den bei uns heimischen Wiederkäuern zurückzuführen. In Neuseeland war dies auf Grund des Fehlens von Säugetieren³ schon von vornherein unmöglich.

Wenn solcherart auch praktisch alle einheimischen Wiesengewächse aus der ursprünglichen europäischen Flora abgeleitet werden können, haben doch neuere Ergebnisse der systematischen Botanik zu einem noch differenzierteren Bild der Wiesenpflanzenentwicklung verholfen. In vielen Fällen ist nämlich das, was auf unseren Wiesen wächst, und das, was an ursprünglicheren Biotopen der Naturlandschaft gedeiht (etwa im Hochgebirge oder in den Waldsteppengebieten des Ostens) nur auf den ersten Blick identisch. Eine genauere Untersuchung läßt hingegen mit großer Regelmäßigkeit Unterschiede zu Tage treten, die oft sogar bis zu einer Unterscheidung auf Artniveau geführt haben.

So ergab eine Untersuchung über die Unterschiede zwischen 38 schweizerischen Gebirgssippen und 53 nah verwandten Tieflandssippen, daß sich letztere statistisch durch höhere Wuchsform, größere Blätter, kleinere Blüten und Samen und eine oft auch kürzere Lebensdauer unterscheiden (LANDOLT 1967). Insbesondere die ersten beiden Merkmale dürften dabei wohl eindeutig Anpassungserscheinungen an die allgemein günstigeren Wachstumsbedingungen im Tiefland sein. LANDOLT ging aber in dieser Untersuchung noch weiter und verglich auch die Chromosomenzahlen der Gebirgssippen mit denen der allgemein verbreiteten Tieflandssippen. Der dabei beobachtete Unterschied von 40 % Polyploiden¹⁰ bei letzteren gegenüber nur 17 % bei den Gebirgspflanzen ist so signifikant, daß sich daraus wohl ein allgemeiner Trend ableiten läßt: Da Polyploide immer aus Diploiden entstehen und damit jünger als letztere sein müssen, liegt das jüngere Alter unserer aus Alpenpflanzen entstandenen Wiesenpflanzen tieferer Lagen auf der Hand.

Bekanntere Beispiele für solche durch Polyploidisierung entstandene Tieflandssippen sind etwa der

Weitverbreitete, polyploide Wiesenart	diploide Parallelart	Lebensraum der diploiden Sippe(n)
Gemeines Ruchgras (<i>Anthoxanthum odoratum</i>)	Alpen-Ruchgras ⁴ (<i>Anthoxanthum alpinum</i>)	Subalpines und alpines Grünland
Wiesen-Hornklee (<i>Lotus corniculatus</i>)	Alpen-Hornklee ⁵ (<i>Lotus alpinus</i>)	Alpine Rasen
Furchenschwingel (<i>Festuca stricta</i> ssp. <i>sulcata</i>) in Trockenwiesen	Walliser Schwingel ⁶ (<i>Festuca valesiaca</i>)	Extreme (primäre) Trockenrasen, Steppen Asiens
Gemeines Knäuelgras (<i>Dactylis glomerata</i>)	Wald-Knäuelgras ⁷ (<i>Dactylis aschersoniana</i>)	Lichte Laub- und Mischwälder
Wiesen-Lieschgras (<i>Phleum pratense</i>)	Zwiebellieschgras ⁸ (<i>Phleum bertolonii</i>)	Trockene Wiesen
	Alpen-Lieschgras (<i>Phleum rhaeticum</i>)	Fettweiden der subalpinen und alpinen Stufe.
Löwenzahn (<i>Taraxacum officinale</i>)	diploide Löwenzahn-Rassen ⁹	Trockenrasen

Hornklee (*Lotus corniculatus*, nächst verwandt mit dem diploiden Alpen-Hornklee = *Lotus alpinus*) oder das Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*, in den Hochlagen auch bei uns ersetzt durch das diploide *Anthoxanthum alpinum*). Auch bei systematisch schon besser geschiedenen Artgruppen lassen sich ähnliche Trends feststellen, etwa bei der in der alpinen Stufe der Alpen beheimateten Violettschwengelgruppe (*Festuca violacea* s. lat.) und der damit wohl nächstverwandten Rotschwengelverwandschaft (*F. rubra* s. lat.). Wie in einer eigenen Arbeit gezeigt werden konnte, überwiegen bei ersteren noch die Diploiden, während von den in Wirtschaftswiesen beheimateten Rotschwengeln bisher nur polyploide Chromosomenzahlen bekannt geworden sind (PILS 1980).

Obiger Zusammenhang ist aber offenbar von allgemeinerer Natur: Heute weitverbreitete Arten der Wirtschaftswiesen sind regelmäßig jüngeren Ursprungs als ihre in ursprünglicheren Pflanzengesellschaften beheimateten Parallelsippen. Die beigefügte Tabelle soll dies verdeutlichen. Allerdings werden obige Zusammenhänge umso verwickelter, je genauer solche Wiesenpflanzenfamilien untersucht werden. Vieles spricht dafür, daß die heutigen, weitverbreiteten Wiesensippen, ob nun polyploid oder nicht, sehr oft durch Kreuzung verschiedener (meist diploider) Arten aus ursprünglicheren Lebensräumen entstanden sind (etwa aus Alpen- und Trockengebietssippen, vgl. LANDOLT 1970). So gibt es etwa beim Knäuelgras in wärmeren Gebieten offensichtlich einen ganzen Schwarm ursprünglicher Diploider und auch mehrere Tetraploide (BORRILL 1961). Auch der Furchenschwengel (*Festuca stricta* s.lat.) hat sich wieder weiterentwickelt und in manchen Alpentälern, etwa im Vintschgau, wohl im Zug nacheiszeitlicher Wanderungsbewegungen, sogar eine oktoploide Lokalrasse ausgebildet (*Festuca stricta* ssp. *bauzanina* PILS 1984).

In manchen Fällen hält sich die Natur aber auch gar nicht an das oben vorgezeichnete Schema. Ein erst in den letzten Jahren bekanntgewordenes Beispiel dafür liefert etwa unsere altbekannte Wiesen-Glockenblume (*Campanula patula*). Auch sie kommt nämlich in Oberösterreich in einer diploiden und einer tetraploiden, äußerlich aber kaum unterscheidbaren Form vor (LAUTERBRUNNER 1979). In diesem Fall ist es allerdings noch nicht gelungen, das sehr unregelmäßige Verbreitungsbild dieser "Chromosomenrassen" in unserem Bundesland befriedigend zu erklären. Interessant ist immerhin, daß die Grenze der beiden Sippen im Mühlviertel offensichtlich an der Großen Rodl verläuft und damit das auch von anderen Pflanzen nachgezeichnete West-Ost-Gefälle in der Ozeanität mit verblüffender Klarheit nachzeichnet (vgl. hiezu das Areal des Ausdauernden Knäuelkrautes = *Scleranthus perennis*, Abb. 19).

Die Entwicklung in den letzten Jahrzehnten ging in Richtung Vereinheitlichung, Normierung und letztlich genetischer Verödung. Am drastischsten wirkt sich dies auf Grund der extremen Biotopverluste auf unsere Magerwiesengewächse aus. Vieles von dem, was sich auf unserem Grünland im Lauf der Jahrtausende an Lokalformen entwickelt hat, ist heute bereits verschwunden oder zumindest auf dem besten Weg dazu. Oft blieb für die Wissenschaft nicht einmal genügend Zeit, diese interessanten Rassen vor ihrem Verschwinden wenigstens noch genauer zu untersuchen, so etwa bei den durch Kraftwerksbauten an Inn und Donau um Passau vermutlich ausgerotteten Formen des Wilden Schnittlauchs (*Allium schoenoprasum* ssp. *sibiricum*, vgl. SPETA 1984).

Möglicherweise wird eine weitere floristische Besonderheit unserer Heimat, der erst vor etwa mehr als 20 Jahren als eigene Art beschriebene "Böhmische Enzian" (*Gentianella austriaca* s. lat. = *G. bohemica* SKALICKY 1969, Foto 47) dieses Schicksal bald teilen. Die Sippe kommt überhaupt nur auf Bürstlingsrasen der Böhmischen Masse vor, ist überall extrem selten geworden¹¹ und wurde sogar schon in Österreich (d.h. im Mühlviertel) als verschollen gemeldet (HAUG 1987). Tatsächlich gibt es sowohl an wenigen Stellen des Böhmerwaldgebietes als auch an einer Stelle am Lichtenberg bei Linz noch ein Restvorkommen (wiederentdeckt von A. KOGLER, Linz, 1992), sein Weiterbestand erscheint aber alles andere als gesichert. In letzter Zeit wurden allerdings insbesondere von bayerischer Seite größere Anstrengungen zur Erhaltung dieser interessanten Lokalform unternommen und sogar schon eigene Artenschutzprogramme ausgearbeitet (GÖTZ 1991).

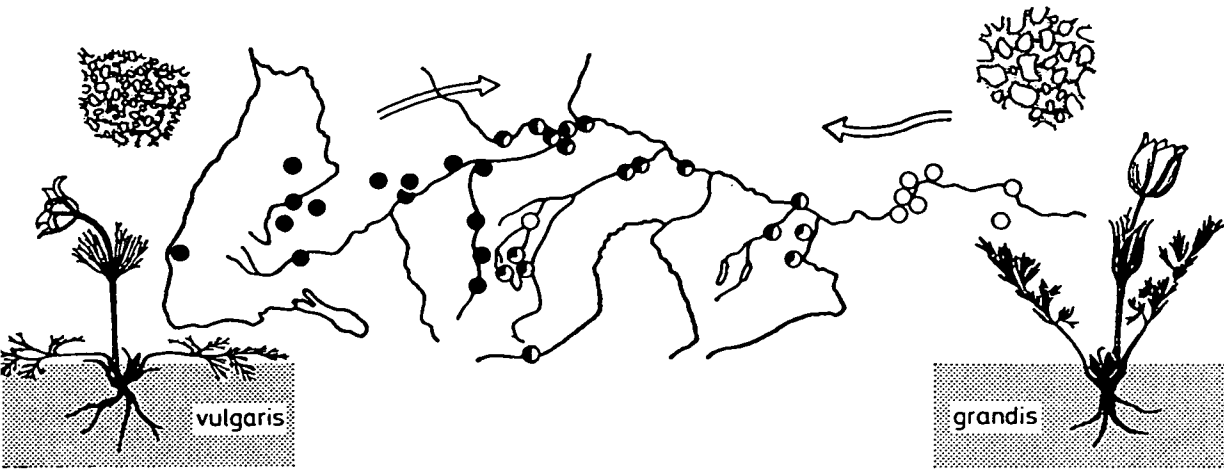


Abb. 4: Zwischenstellung der oberösterreichischen Kuhschellen zwischen der östlichen *Pulsatilla grandis* (weiße Kreise) und der westlichen *P. vulgaris* (schwarze Kreise). Habitusbilder, Schwammparenchym, vermutete Einwanderungsrichtungen und Fundorte der von VOELTER-HEDKE (1955) untersuchten Populationen: In den Übergangspopulationen entsprechen die schwarz-weißen Sektoren dem jeweiligen Merkmalsanteil der Ausgangssippen. Eine interessante Parallele zu dieser West-Ost-Differenzierung liefert übrigens die Widderchen-Art *Zygaena carniolica* (Foto 17), wo die oberösterreichischen Populationen eine Mittelstellung zwischen der süddeutschen ssp. *modesta* und der niederösterreichischen ssp. *onobrychis* einnehmen. Nach KUSDAS, REICHL & al. (1974) wurden solche intermediäre Formen sogar als eigene Subspecies "interposita" beschrieben.– Nach VOELTER-HEDKE & ZIMMERMANN (in EHRENDORFER (1971).

Nicht weniger interessant sind unsere letzten Kuhschellen, da die Grenzlinie zwischen der westlichen Sippe *Pulsatilla vulgaris* und der östlichen *P. grandis* mitten durch Oberösterreich verläuft. Die bei uns vorkommenden Mischformen haben daher schon seit langem die systematisch arbeitenden Botaniker in ihren Bann gezogen (VOELTER-HEDKE 1955, Abb. 4).

Überraschender mag wohl erscheinen, daß auch die genetische Vielfalt selbst unserer Fettwiesenarten immer mehr verlorenzugehen droht. Ursache dafür ist die schon seit längerem sehr intensiv betriebene "züchterische Verbesserung" der wirtschaftlich wichtigsten Wiesenpflanzen. Beispielsweise läßt sich diejenige Rasse des Rotklee, welche von Natur aus bei uns gewachsen ist und sicher weniger üppig war als die heutigen Formen¹², wohl kaum mehr rekonstruieren, da durch den Import verschiedener züchterisch veränderter Kultursorten und deren dauernde Bastardisierung eine Abgrenzung zwischen Wild-Klee (*Trifolium pratense* ssp. *pratense*) und Kulturklee (*T. p. ssp. sativum* s. lat.) heute kaum mehr durchzuführen ist (HESS & al. 1977). Analoges gilt sicher für alle in Saatgutmischungen enthaltenen Gräser. Nach KLAPP (1974) kommt beispielsweise das Samenmaterial des für Sport- und Golfplätze gut geeigneten Roten Straußgrases (*Agrostis capillaris*) zumeist aus den USA und Neuseeland! Überhaupt erst mit Saatgut wurde das Italienische Raygras (*Lolium multiflorum*) bei uns eingeführt. Noch in den 70-er Jahren des vorigen Jahrhunderts war es hierzulande offensichtlich unbekannt (DUFTSCHMID 1870). Heute muß es in stark gedüngten Fettwiesen der wintermilderer Gebiete als eingebürgert gelten, wird aber auch anderswo, gemischt mit Klee, immer wieder angebaut. Übrigens ist nach ELLENBERG (1978) nicht einmal die Leitart unserer Fettwiesen, der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) bei uns ureinheimisch, sondern fand erst mit Saatgut aus Frankreich ("Französisches Raygras") den Weg in unser gedüngtes Grünland.

Vom Menschen nicht systematisch geförderte botanische Neuzuwanderer sind allerdings in Oberösterreichs Wiesenlandschaft in jüngerer Zeit nur 3 bekannt geworden. Die aus Bergfettwiesen der Westalpen stammende Rautenblättrige Glockenblume (*Campanula rhomboidalis*) wurde erstmals von

NEUMAYER (1929) für die Gegend um Rohrbach i.M. als verwildert angegeben. Wie sich aus einer ganzen Reihe von Fundortmeldungen seither ergibt, hat sich die Art seither deutlich ausgebreitet¹³. In letzter Zeit liegen sogar schon aus einem 50 km davon entfernten Teil des Hinteren Bayerischen Waldes Funde vor¹⁴.

Das aus N-Amerika stammende Grasschwertel (*Sisyrinchium montanum*) wurde in unserem Bundesland erstmals im Jahr 1961 von F. Grims (in HAMANN 1964) beobachtet: "Auf sandigen Wiesen im Donautal bei Schildorf unterhalb Passau. Vermehrt sich daselbst". Seither ist uns diese in ganz Europa in Ausbreitung begriffene Neophyt wiederholt in extensiven (trockenen wie frischen) Wiesenflächen untergekommen (vgl. S 271), wobei die Erstansiedlung anscheinend oft an Störstellen stattfindet. Darauf deutet insbesondere die Vorliebe dieser hübschen Pflanze für straßennahe Bereiche bzw. durch Umbruch entstandene Wiesenflächen hin.

Einen noch durchschlagenderen Erfolg hatte allerdings der ursprünglich als Zierpflanze eingeschleppte Faden-Ehrenpreis (*Veronica filiformis*, Foto 132) zu verzeichnen, und zwar bezeichnenderweise in einer der jüngsten Grünlandgesellschaften unserer Heimat, den gedüngten und bewässerten Parkrasen. Hier bestimmt sein helles Blau heute allenthalben, etwa auch in Linz, den Frühlingsaspekt (vgl. S. 258).

III. Geschichte der oberösterreichischen Wiesen

Historisch betrachtet gleichen Wiese und Feld siamesischen Zwillingen, welche die längste Zeit ihrer jahrtausendelangen Entwicklung von ihren Eltern, den Bauern, zwar sehr ungleich behandelt wurden, von denen jeder für sich aber dennoch nicht lebensfähig gewesen wäre. Um die Entwicklung des einen einigermaßen gut verstehen zu können, werden wir daher bei unserem Eilmarsch durch fast 6000 Jahre oberösterreichische Wiesengeschichte nicht um eine überblicksmäßige Einbeziehung des anderen herumkommen.

Die Prähistoriker (z.B. BARFIELD & al. 1992) sehen es heute als gesichert an, daß die ersten Bauern Mitteleuropas bereits im 6. Jahrtausend v. Chr. in den für die Landwirtschaft am besten geeigneten Lößgebieten Niederösterreichs siedelten (Linearbandkeramik-Kultur). Auch die klimatischen Gunstgebiete unseres Bundeslandes waren damals schon von Ackerbauern bewohnt, wie etwa diesbezügliche Ausgrabungen aus Rutzing bei Hörsching belegen¹⁵ (SCHWANZAR 1988). Erst 1000 Jahre später finden sich die ersten Nachweise für eine Landwirtschaft in den unwirtlicheren Nordalpen. In Oberösterreich spielte damals die Mondseekultur mit ihren charakteristischen Pfahlbauten eine große Rolle (3800 - 3300 v.Chr.). Seit diesem Übergang zur sesshaften Lebensweise kommt dem Ackerbau für die menschliche Ernährung eine Schlüsselrolle zu. Da das Prinzip der Selbstversorgung im Vordergrund stand, und größere Bevölkerungszahlen ohnehin durch Viehzucht nicht zu ernähren sind, waren seit Anbeginn wohl alle besseren Böden für ihn reserviert. Soweit es damals Dauergrünlandflächen gegeben hat, wurden sie wohl in erster Linie durch Beweidung offengehalten und haben in ihrem Artenspektrum (feuchten und trockenen) Magerwiesen entsprochen¹⁶.

Aber selbst auf den besseren Böden stieß jede Ackerwirtschaft langfristig spätestens dann an ihre Grenzen, wenn nicht für der Ersatz der dem Boden entzogenen Nährstoffe gesorgt, also gedüngt wurde. Bis weit in die Neuzeit herein hatte die Landwirtschaft mit diesem würgendem Düngermangel zu kämpfen. Und damit beginnt sich das Schicksal der Hauptakteure unseres Buches, der Wiesen und Weiden, untrennbar mit dem des Ackerbaues zu verbinden. Ihnen war nämlich (zusammen mit den Wäldern!) von nun an und bis in die jüngste Vergangenheit die Rolle des Hauptdüngerlieferanten für die unersättlichen Ackerflächen zugewiesen¹⁷. Das konnte auf verschiedene Weise erreicht werden:

Einerseits waren viele Flächen von vornherein nicht ackerfähig, etwa die an und für sich fruchtbaren, aber in der Regel versumpften Flußtäler, aber auch extrem flachgründige und steile Hänge und insbesondere die höheren Almregionen. Ließ man das Vieh den Sommer über dort weiden und sammelte man von dort Winterfutter und Streu, so gab dies zusammen mit dem Mist willkommenen Dünger für die Ackerflächen.

Eine ähnliche Funktion ist über die Waldweide, das Streurechen und die Winterfüttergewinnung durch das "Schneiteln" natürlich auch dem Wald zugekommen.

Andererseits war auch so die anfallende Düngermenge immer noch viel zu gering, um eine jahrelange Ackernutzung auf ein und der selben Stelle zuzulassen. Die Einschaltung von Brachejahren zur Bodenerholung war unumgänglich, und zur Nutzung auch dieser oft jahrelang brachliegenden Flächen erschien wiederum Weidevieh am geeignetsten. Wechselwiesen sind also keineswegs eine Erfindung der Neuzeit, sondern sie sind schon gleichzeitig mit den ersten Feldern entstanden.

Bei den unterschiedlichen Fruchtfolgesystemen stand die Brandwirtschaft sicher ganz am Anfang. Dabei wurde in periodischen Abständen das, was sich an Wald inzwischen eingestellt hatte, abgebrannt, was eine gewisse Düngewirkung mit sich brachte. Sodann wurde Getreide gebaut und dann das Brandfeld ein- oder auch mehrjährig als Weide genutzt. Letztlich entwickelte sich daraus wieder ein Niederwald, der dann erneut abgebrannt wurde. In einigen walddreichen Gebieten des Mühlviertels und des Alpengebietes war diese Kulturform gelegentlich noch im vorigen Jahrhundert zu finden, im Laussatal an der steirischen Grenze hat sie sich in Resten sogar bis zu Beginn des 1. Weltkriegs gehalten (HOFFMANN 1974).

Überall dort allerdings, wo die Landwirtschaft etwas intensiver betrieben wurde, ist man wohl bald auf andere Fruchtwechselformen verfallen. Zunächst häufig auf die Zweifelderwirtschaft, bei der im jährlichen Rhythmus Getreide und Brache abwechselten. Etwa seit der Zeit Karls des Großen wurde sie durch die produktivere "klassische Dreifelderwirtschaft"¹⁸ abgelöst, bei der sich Wintergetreide, Sommergetreide und Brache abwechselten. Eigentliche Wiesen konnten sich auf diesen Brachfeldern innerhalb eines Jahres sicher nicht entwickeln, allenfalls bunte Unkrautfluren. Allerdings gab es in landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten durchaus auch andere Fruchtwechselformen, welche die Ausbildung weidenartiger Bestände auf den Brachfeldern eher erlaubten. Dies gilt etwa für die vor allem in unseren Gebirgsgegenden einst sehr verbreitete Egartwirtschaft (geregelt Feldgraswirtschaft). In ihrer älteren (kleefreien) Variante, der sogenannten "Naturegart" folgten dabei auf 2 Getreidejahre wieder 3-6 (oder auch mehr) Wiesenjahre. Auf besonders arme Böden war dagegen die Trieschackernutzung beschränkt. Dabei blieben die von den Fruchternten erschöpften Felder 4-10 Sommer lang öde liegen und wurden als Hutweiden genutzt, ehe sie wieder zum Anbau verwendet werden konnten. Noch 1885 gab es im Mühlviertel etwa 13000 ha solcher Trieschäcker (HOFFMANN 1974).

Konnte sich das im Sommer frei oder unter der Aufsicht eines Hirten umherstreifende Vieh selbst versorgen, blieb die Gewinnung von ausreichenden Mengen Winterfutter ein weiterer Engpaß des alten Systems. Wichtige Werkzeuge zu seiner Gewinnung waren die längste Zeit Sichel und Schneitmesser (zum Abschneiden von Ästen = "Schneiteln"). Damit wurde Getreidestroh mit möglichst viel Unterwuchs ("Unkraut") sowie das Laub von Bäumen, besonders Eschen, aber auch Ahorn, Ulme, Eichen und Haseln¹⁹ gesammelt. Auch Wildheu von dem Vieh unzugänglichen Berggebieten dürfte damals eine wichtige Rolle gespielt haben (S. 193).

Dabei sollte allerdings niemals aus dem Auge verloren werden, daß die damaligen Rinderrassen neben ihrer unschlagbaren Genügsamkeit allenfalls noch in der Horngröße mit den heutigen Hochleistungstypen konkurrieren konnten, nicht aber in ihrer Zuwachs- und Milchleistung. Davon zeugen die überlieferten Lebendgewichte, die allerdings von Autor zu Autor sehr schwanken. Beispielsweise wog eine Milchkuh nach KRZYMOWSKI (1961) um 1660 nur zwischen 168 und 230 kg und noch im Jahr 1844 lag ihr Gewicht nach REICHERT (1990) zwischen 140-336 kg. Demgegenüber betrug das Durchschnittsgewicht der Kühe im Jahr 1970 nach REICHERT (l.c.) 500-600 kg²⁰. Dabei wurden aber die heutigen Hochleistungsrassen immer mehr von der Zufütterung energiereichen und leicht aufschließbaren Kraftfutters abhängig. Rein numerisch drückt sich dies in der zunehmenden Reduktion des Pansengewichtes aus. Beträgt dieses bei einer Kuh aus der dritten Welt auch heute noch etwa 30 % des Körpergewichtes, so kommen englische Hochleistungskühe nur mehr auf 18 % Gewichtsanteil ihres Pansens (TIVY 1993).

Mähwiesen im heutigen Sinn hat es jedenfalls offenbar schon zur Römerzeit gegeben, berichtet doch HERRMANN (1985), daß bereits die Gallier vor rund 2000 Jahren zur Heumahd die beidhändig zu führende Sense mit großem Sensenblatt einsetzten²¹. Ihre heutige funktionelle Form (mit schräg stehendem Sensenblatt) hat sie jedoch offenbar erst im Frühmittelalter erhalten. Aber auch damals sind noch alle einigermaßen ackerfähigen Flächen zur Sicherung des Eigenbedarfs unter den Pflug genommen worden²². Nur die feuchtesten, flachgründigsten und steilsten Flächen blieben im Regelfall dem Dauergrünland vorbehalten²³. Der charakteristische Dauerwiesentyp muß also bis weit in die Neuzeit herein die zeitweise beweidete Magerwiese gewesen sein. Gemeinde- und Großgrundbesitz wurden oft überhaupt nur als extensive Hutweide genutzt²⁴. Die bekannteste und wohl auch größte davon war die heute nur mehr als geographische Bezeichnung existierende Welser Heide.

Nach dem Auf und Ab des Mittelalters und dem frühneuzeitlichem sozialem Dauerbeben der Bauernkriege scheint unser Bundesland bei der nun immer rascheren Aufwärtsentwicklung der Landwirtschaft innerhalb der Monarchie eine Vorreiterrolle eingenommen zu haben²⁵. Ein erster Schritt zu einer intensiveren Bodennutzung war die Integrierung von Futterleguminosen in die Fruchtfolge (verbesserte Dreifelderwirtschaft). Über den genauen Zeitpunkt ihrer Einführung gehen die Meinungen allerdings auseinander²⁶. REICHERT (1990: 91) nennt für den Rotklee (*Trifolium pratense*, aus Italien) die Zeit um 1700 und für die Luzerne (*Medicago sativa*, aus der Schweiz) das Jahr 1765. HOFFMANN (1974) dagegen berichtet über eine Verwendung des Rotkleees zu Ebelsberg schon um 1650. Durch die Stickstofffixierung ihrer symbiontischen Knöllchenbakterien tragen Schmetterlingsblütler entscheidend zur Hebung der Bodenfruchtbarkeit bei. Auf Grund der mancherorts bodenbedingt extrem schlechten Nährstoffversorgung ist aber anfänglich auch der Klee nicht überall gediehen, insbesondere in Gegenden, wo kein Mergel zur Verfügung stand, also etwa in weiten Teilen des Mühlviertels. Dort haben sich Brachfelder ("Tratten") ohne Kleeanbau, also die klassische Dreifelderwirtschaft, daher noch weit länger gehalten als anderswo (vgl. Josephinisches Lagebuch 1787-1788).

Daneben begann man überall, wo dies irgendwie möglich war, verstärkt mineralische Naturdünger einzusetzen. Allenthalben entstanden neue Schliergruben²⁷, wurde nach Möglichkeit Knochenmehl (sehr Phosphat-hältig!), Waldstreu, Teichschlamm, Asche, Gips oder Seifensiederasche eingesetzt. Profitiert davon haben aber sicher, abgesehen von besonderen Gunstlagen, nur die ackerfähigen Böden²⁸. Immerhin gelang es mit diesen Mitteln bereits bis zu Beginn des vorigen Jahrhunderts die Welser Heide weitestgehend unter den

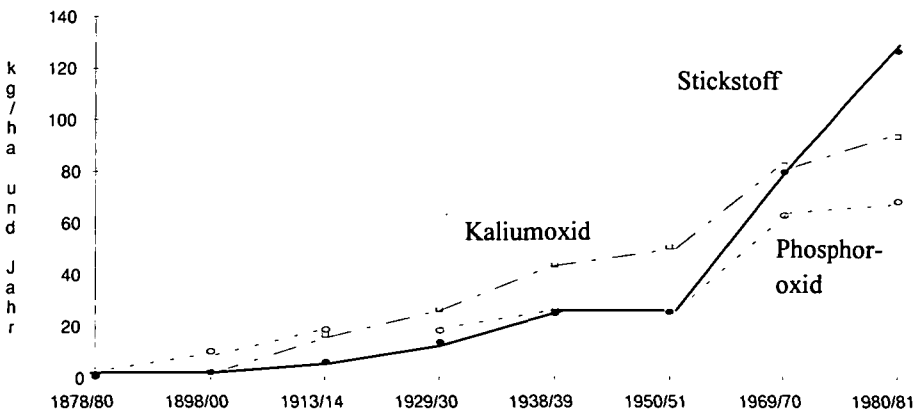


Abb. 5: Mineraldüngerverbrauch in der deutschen Landwirtschaft zwischen 1878/80 und 1980/81 (nach HERRMANN 1985).

Pflug zu nehmen²⁹ (BOGNER 1992). In einer Schrift aus dem Jahr 1807 wird die Gegend zwischen Linz und Wels bereits als eine fruchtbare Ebene bezeichnet, deren Wiesen und Getreidefelder mit vielen Obst- und Mostbirnbäumen eingezäunt sind (HOFFMANN 1974). In der zweiten Hälfte des 18. Jhdts. begann schließlich in den entwickelteren Gebieten³⁰ auch der Siegeszug der Sommerstallfütterung (GRÖLL 1975: 20). Sie hatte

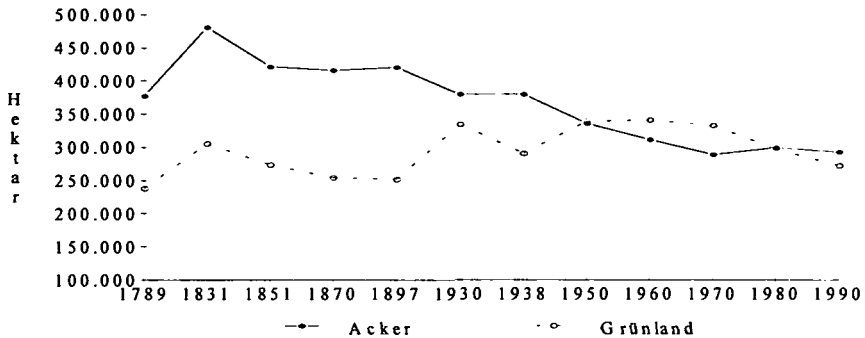


Abb. 6: Die Entwicklung von Grünland- und Ackerfläche³¹ in Oberösterreich in den letzten 200 Jahren.– Aus HOFFMANN (1974) und LANDWIRTSCHAFTSKAMMER f. OÖ. (1992).

vor allem den Vorteil, daß solcherart der den Sommer über anfallende Rindermist auf den Dauerweiden nicht verloren ging, sondern nun zu 100 % den Äckern zugute kam.

Wenn auch das Dauergrünland von diesen Fortschritten der neuzeitlichen Landwirtschaft vorderhand noch vielerorts ausgeschlossen blieb (der systematische Mergeltransport in spürbaren Mengen ins Mühlviertel wäre damals unmöglich gewesen), setzten doch allorts vermehrt Meliorisationstätigkeiten mechanischer Art ein. So wurden im Laufe des vorigen Jahrhunderts bereits verbreitet nasse Wiesen drainiert, im Innviertel etwa durch Aufführen von Schotter, auf den nachher wieder die ursprüngliche Rasenschicht aufgelegt wurde (SCHREIBER 1913, HOFFMANN 1974). Erste Kultivierungen der Randgebiete des Ibmer Moores datieren aus der Zeit von 1790-1800, weitere recht kostspielige Trockenlegungen folgten zwischen 1881-86 (GAMS 1947). Andernorts und zwar vor allem in den Mittelgebirgen (Mühlviertel u. Sauwald) wurden Wiesen dagegen verbreitet bewässert³², wobei allerdings die düngende Wirkung von mitgeführten Schwebstoffen manchmal mehr zur Ertragssteigerung beigetragen haben mag als die vermehrte Wasserzufuhr (vgl. S. 94). Das mit dem Aufkommen der Mahd mancherorts notwendige systematische Entsteinen (etwa im Mühlviertel) hat aber sicher schon eine weit längere Tradition. Stellenweise noch erhaltene Lesesteinwälle zwischen den Grundstücken und vor allem die allgegenwärtigen Steinhäufen an den Waldrändern zeugen hier vom jahrhundertelangen Ringen unserer Urahnen um jeden Quadratmeter nutzbaren Bodens.

Bei all diesem Bemühen, auch das Dauergrünland zu verbessern, waren doch entscheidende Fortschritte solange nicht zu erwarten, als die zur Verfügung stehenden Düngermengen nicht einmal zur Versorgung der Ackerflächen ausreichten³³. Aber die Revolution war ohnehin nicht mehr aufzuhalten. Wie so oft begann sie im Kopf eines Gelehrten, in diesem Fall des deutschen Chemikers Justus von LIEBIG. Im Jahr 1840 wies er nämlich in seinem bahnbrechenden Buch "Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf die Agrikulturchemie" erstmals mit naturwissenschaftlich exakten Methoden nach, daß nicht der Humus an sich auf verschlungenen Wegen die Pflanze ernährt, sondern daß diese Nährstofffunktion ganz konkreten, noch dazu sehr einfachen chemischen Stoffen zukommt. Damit war die Tür ins "Kunstdüngerzeitalter" endgültig aufgestoßen. Schon 2 Jahre später gelangte aus Südamerika konzentrierter Stickstoff- und Phosphordünger

unter der Bezeichnung "Chilesalpeter" und "Guano" nach Deutschland, 1855 wurde in Deutschland sogar schon die erste Superphosphatfabrik gegründet, und darüberhinaus stand seit 1861 in steigendem Ausmaß Thomasmehl aus der Eisengewinnung als vollwertiger Phosphordünger zur Verfügung (HERMANN 1985). In Oberösterreich wurde sogar in Prambachkirchen und bei Waizenkirchen in den Jahren 1934-37 der Abbau der hierzulande 1931 entdeckten Phosphoritsande versucht (WERNECK 1950). Ergänzt wurde diese Palette an Grundnährstoffen durch das in "Abraumsalzen" aus dem Salzbergbau reichlich enthaltene Kalium (ab 1862). Ihren Höhepunkt erreichte diese agrarchemische Revolution aber im Jahr 1913, als es den beiden deutschen Nobelpreisträgern Fritz Haber und Carl Bosch in der Badischen Anilin- u. Soda Fabrik (BASF) gelang, die 1905 erstmals gelungene Ammoniaksynthese auch großtechnisch zu verwirklichen.

Flächendeckend spürbar wurden diese Auswirkungen natürlich mit entsprechenden Verzögerungen. Förderungsaktionen von Seiten des OÖ. Landeskulturrates erhöhten den Mineraldüngerverbrauch bereits nach dem ersten Weltkrieg spürbar (HOFFMANN 1974). Allerdings wirkte sich die ungünstige Preisrelation von Düngermitteln zu den landwirtschaftlichen Produkten noch hemmend aus, am meisten wohl dort, wo Dünger am dringendsten gebraucht worden wäre. Mit voller Wucht setzte die "dunkelgrüne Revolution"

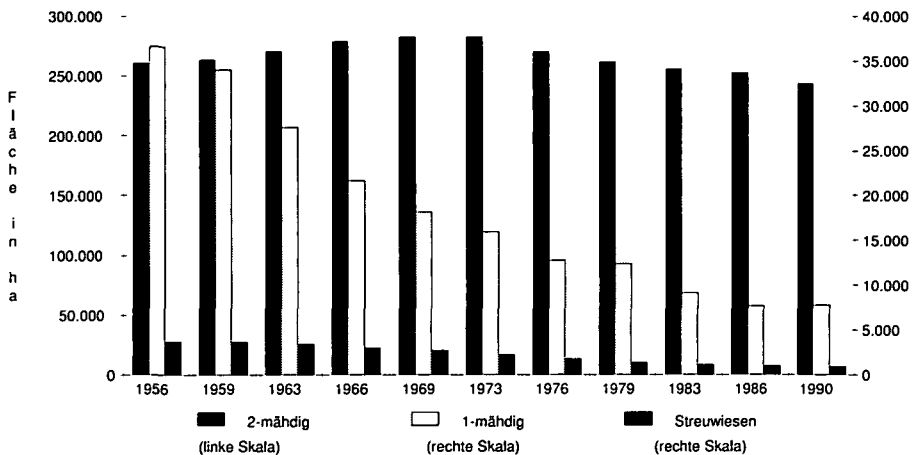


Abb. 7: Flächenentwicklung der gemähten Wiesentypen in Oberösterreich von 1956-1990: Während die zwei- und mehrmähdigen Fettwiesen in diesem Zeitraum im wesentlichen gleichgeblieben sind, haben sehr magere und deswegen einmähdige Wiesentypen (wohl durchwegs die im Kapitel 1. behandelten Magerwiesen) um 78,6 % abgenommen, die im Herbst gemähten, ebenfalls ungedüngten Streuwiesen um 73,7 %. Diese Abschätzung des Magerwiesenanteils beruht auf der Selbsteinschätzung der Bauern, und ist daher (schon aus steuerlichen Gründen) eher zu hoch als zu niedrig gegriffen. Nicht in dieser Statistik zu erfassen ist ohnehin die Tatsache, daß auch die mehrmähdigen Wiesen heute durchwegs weit nährstoffreicher sind als etwa um 1956.– Eigene Statistik nach Daten der "Ergebnisse der landw. Statistik des Österr. Stat. Zentralamtes 1956-1990."

daher – zumindest im Dauergrünland – erst nach dem 2. Weltkrieg ein. Seither hat sich in Mitteleuropa die Zufuhr an mineralischem Stickstoff ("Kustdünger") geradezu explosionsartig erhöht, und zwar zwischen 1950 und 1980 um etwa das Siebenfache (für die BRD vgl. Abb. 5, für die Schweiz berichtet etwa KLÖTZLI 1987 von einer vergleichbaren Zunahme)!

In den letzten 4 Jahrzehnten hat sich unsere Wiesenlandschaft daher zweifellos stärker verändert als vorher in Jahrtausenden.

Folgende Entwicklungen bestimmen die Wiesenlandschaft von heute:

- Überall wurde in der Landwirtschaft das Selbstversorgerprinzip zugunsten einer weitestgehenden Spezialisierung aufgegeben. Dauergrünland ist aus landwirtschaftlichen Gunstzonen heute weitestgehend verschwunden, anderswo dagegen hat sein Anteil vorher unbekannte Rekordwerte erreicht³⁴. Als ein Beispiel für diesen Entmischungsvorgang sei das Mühlviertel angeführt. Mitte der fünfziger Jahre fand sich dort noch eine vielfältig strukturierte Wirtschaftsweise mit hohem Ackeranteil. Nur in 14 von 122 Gemeinden (11,5 %) lag der Grünlandanteil über dem Ackerflächenanteil ("Grünlandgemeinden"). Dagegen bot sich 1979 bereits ein völlig gewandeltes Bild: In 3/4 der Gemeinden lag nun die Fläche des Dauergrünlandes über der des Ackerlandes, wobei in den meisten dieser Grünlandgemeinden die Ackerfläche sogar schon von der Waldfläche ebenfalls übertroffen wurde (AISTLEITNER 1986: 71). Landesweit hat die Grünlandfläche erstmals 1950 die Ackerfläche überholt, hatte ihre maximale Ausdehnung Anfang der 60-iger Jahre und ist seither wieder rückläufig (Abb. 6).

- Auch auf dem Dauergrünland hat die Bewirtschaftungsintensität vorher ungeahnte Ausmaße erreicht. Die Angaben über die tatsächliche Nährstoffversorgung von 1 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche schwanken aber von Autor zu Autor und insbesondere von Land zu Land überaus stark. Jedenfalls sollte man nie aus den Augen verlieren, daß ihre Grundlage stets das von Ämtern und Interessensvertretungen (z.B. Landwirtschaftskammern) zur Verfügung gestellte Datenmaterial ist. Glauben wir den diesbezüglichen Zahlen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft (1991) so herrschen in Oberösterreich mit einem Mineraldüngerverbrauch von 60 kg N/ha³⁵ und Jahr noch fast paradiesische Zustände (BRD 126 kg, ISERMANN 1991). Zusammen mit einem durchschnittlichen Wirtschaftsdüngeranfall von 83-92 kg/ha u. Jahr (ZEBNER & al. 1992) ergibt dies aber doch einen geschätzten durchschnittlichen Eintrag von 150 kg N/ha u. Jahr düngewürdiger Fläche³⁶. Acker und Grünland haben wohl in gleicher Weise von dieser Düngerschwemme profitiert. Möglicherweise war die prozentuelle Zunahme auf letzterem wegen der vorherigen jahrtausendelangen Bevorzugung der Ackerflächen sogar noch stärker! Hier fallen vor allem die heute viel höheren und weit besser ernährten Viehbestände ins Gewicht, deren Jauche, Gülle und Stallmistproduktion sich überdies in den Intensiv-Grünlandgebieten konzentriert³⁷.

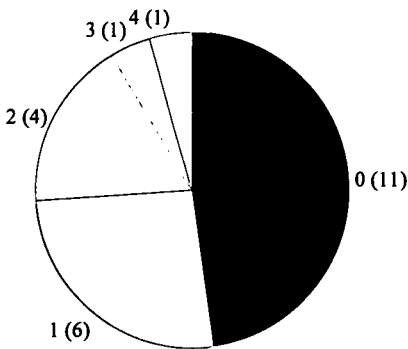


Abb. 8: Wiesenpflanzen als Indikatoren der Wiesenentwicklung: Sämtliche düngerempfindliche Arten haben bei uns (teilweise existenzbedrohende!) Rückgänge zu verzeichnen. Als Beispiel möge die hier wiedergegebene Gefährdungsstatistik der Mühlviertler Wiesenorchideen dienen: In dem Ausmaß, wie magere Wiesentypen aus den meisten Landesteilen verschwinden, ziehen sich auch Magerkeitszeiger aus diesen Gegenden zurück. Eine in dieser Hinsicht besser untersuchte Gruppe sind unsere heimischen Orchideen. Fast 50 % der noch vor hundert Jahren im Mühlviertel nachgewiesenen Arten sind heute bereits von dort verschwunden; 0-4 = Gefährdungsstufen (für deren Definition s.S. 42), in Klammer: Zahl der Arten, welche der jeweiligen Gefährdungsstufe zuzuordnen sind.- Aus PILS (1988a), graphisch verändert.

Dazu kommen die unwahrscheinlich angestiegenen Stickstoffeinträge durch die allgemeine Luftverschmutzung. Wurde in Deutschland noch um 1880 pro ha landwirtschaftliche Nutzfläche nicht mehr als 0,7 kg Mineraldünger-Stickstoff zugeführt (siehe unten), so rieseln heute selbst in emittentferner Lage in Mitteleuropa allein durch die Luftverschmutzung bereits durchschnittliche 20-30 kg Stickstoff/Jahr auf jeden ha Boden, also auch auf extrem düngerempfindliche Magerwiesengesellschaften (ULRICH 1982: 70). Nährstoffarme Grünlandformen sind bei uns daher heute sehr selten geworden und in landwirtschaftlichen Intensivgebieten (etwa im Zentralraum) praktisch ausgestorben.

- Die Drainagierwut hat auf Grund freizügigster Subventionen in den vergangenen Jahrzehnten einen letzten großen Aufschwung erfahren. In einer Amortisierungsschlacht ohne gleichen wurden die Bagger auf alles gehetzt, was feucht und nicht saftig grün erschien. Heute ist daher bei uns die Trockenlegung von Feuchtgebieten kaum mehr ein Naturschutzthema: Es gibt sie außerhalb von Naturschutzgebieten ohnehin kaum mehr.

- Das Phänomen der "Sozialbrache" macht auch vor dem Grünland nicht halt. Gerade die ohnehin am stärksten in ihrer Existenz bedrohten Magerwiesen und Feuchtwiesenreste verbrachen, werden mit Fichten vernadelt oder – mit einer Ladung Dünger versehen – als "Energiewald" zugepflanzt. Dazu kommen anderweitige Entwicklungen wie die landwirtschaftliche Entwertung der Streuwiesen an unseren Seeufern, die dafür als Baugrundstücke in Zeiten raumplanerischer Anarchie extrem hoch im Kurs standen, die (neuerdings sogar häufig mit Naturschutzargumenten verbrämte!) Umwandlung von Riesensflächen in permanent kurzgeschorene Golfplätze etc.

Wir sind damit am vorläufigen Ende unserer 6000-jährigen Wiesengeschichte angelangt. Bruder Acker und Schwester Wiese sind nach einer langen, entbehrungsreichen Kindheit, in der einer auf den anderen angewiesen war, urplötzlich selbständig geworden und in das Wohlstandszeitalter hineingestoßen worden. Ein typisch österreichisches Nachkriegsschicksal also. Wie den meisten unserer Zeitgenossen hat ihnen dies aber nicht übermäßig gutgetan. Sie sind zwar fetter, aber dafür farbloser, fader und letztlich ärmer geworden. Die bunte Vielfalt früherer Tage ist einer nitratstrotzenden "Grünen Wüste" gewichen. Für die allermeisten Lebewesen, die sich in einer jahrtausendlangen Co-Evolution an Nährstoffmangel und die damit einhergehenden extensiven Bewirtschaftungsformen angepaßt haben, erscheint damit das Ende unaufhaltsam. Eine Reihe von ihnen hat unserem Bundesland ohnehin schon den Rücken gekehrt (Abb. 8). Die Netto-Nährstofflieferanten von einst, als die sich unsere Wiesen in Jahrtausenden der Mangelwirtschaft profiliert haben, sind zu chronisch zwangsernährten Düngerschluckern geworden.

IV. Die Verbreitung unserer Wiesenpflanzen und -tiere

In der Pflanzensoziologie werden Ökosysteme wie Einzellebewesen behandelt. Sie werden mit lateinischen Namen belegt und sogar hierarchisch gegliedert und klassifiziert. Diese methodisch nicht unumstrittene Vorgangsweise könnte dazu verleiten, in den einzelnen Wiesentypen tatsächlich so etwas wie ein organisches Ganzes zu sehen, in dem Einzellebewesen mit der gleichen Regelmäßigkeit immer wieder auftauchen wie etwa in unserem eigenen Körper die Organe. Obwohl zweifellos manche Lebewesen über gegenseitige Abhängigkeiten (Symbiosen, Parasitismus) auf Gedeih und Verderb aufeinander angewiesen sind und aus diesem Grund regelmäßig miteinander auftreten, verhält sich doch die weitaus überwiegende Mehrheit der zu einem Ökosystem zusammentretenden Arten eigenständig und unabhängig. Wiesen sind daher keinesfalls mit einem lebenden Organismus zu vergleichen, sondern gleichen viel eher einer menschlichen Dorfgemeinschaft, in der zwar jeder eine bestimmte Funktion erfüllt, aber gleichzeitig auch ersetzbar und austauschbar ist.

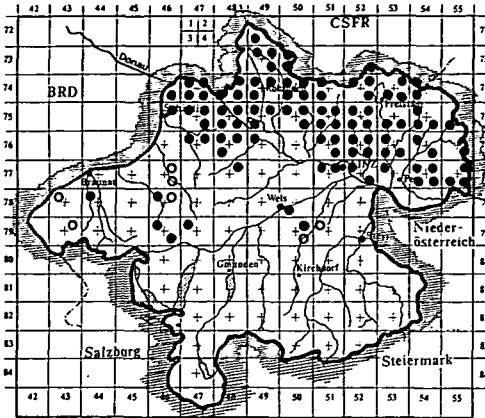


Abb. 9: Die Heidenelke (*Dianthus deltoides*) in OÖ.– Nach LONSING (1977).
Nach LONSING (1977).

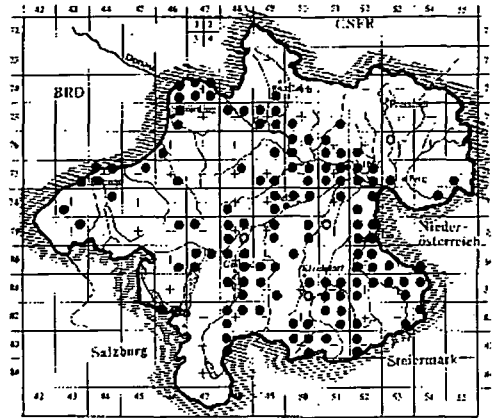


Abb. 10: Die Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*) in OÖ.– Nach LONSING (1977), ergänzt durch Angaben aus OBERFORSTER (1986), HÖRANDL (1989) und RICEK (1973).

Wenn wir daher von konkreten Wiesentypen sprechen, so sollten wir nie aus den Augen verlieren, daß es sich dabei um Abstraktionen handelt, deren Grundlage die empirische Beobachtung ist, daß manche Pflanzenarten auf Grund ähnlicher Umweltansprüche häufiger miteinander vorkommen als andere. Wiesen entstehen also durch die mehr oder weniger gesetzmäßige Überlappung von Einzelarealen, und deren Studium kann uns daher auch wertvolle Aufschlüsse über ökologische Eigenheiten der durch sie charakterisierten Wiesentypen geben.

1. Bodenchemische (edaphische) Zeiger

Auf Grund ihrer verwurzelten Lebensweise sind Pflanzen wesentlich empfindlicher auf Änderung im Bodenchemismus als Tiere (ausgesprochene Bodenbewohner und monophag von Säure- bzw. Kalkzeigern abhängige Pflanzenfresser natürlich ausgenommen). Solche geologischen Zeiger finden sich natürlich auch in der heimischen Magerwiesenflora im Überfluß.

- Mineralbodenliebende Säurezeiger etwa kommen außerhalb der Böhmisches Masse oft noch im Quarzschottergebiet des Hausrucks vor, beispielsweise Heidenelke (*Dianthus deltoides*, Abb. 9), Berg-Sandköpfchen (*Jasione montana*), Schwarze Teufelskralle (*Phyteuma nigrum*, Foto 111), selten auch Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*, Foto 35, 63) und Pechnelke (*Lychnis viscaria*, Foto 28, 48, 110, 113).

- Säurezeiger, die über Mineralboden und Rohhumus gleichermaßen gedeihen, finden sich neben obigen Gebieten auch in den Kalkalpen, besonders wenn sie wenig wärmebedürftig sind. Stärker versauerte Böden treten dort nämlich vor allem in den feuchteren und weniger intensiv genutzten Hochlagen auf. Beispiele sind der Bürstling (*Nardus stricta*, Foto 33) sowie die meisten seiner Begleiter, also Arnika (*Arnica montana*, Foto 36), Zweihäusiges Katzenpfötchen (*Antennaria dioica*, Foto 36), Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Gewöhnliches Kreuzblümchen (*Polygala vulgaris*) etc.

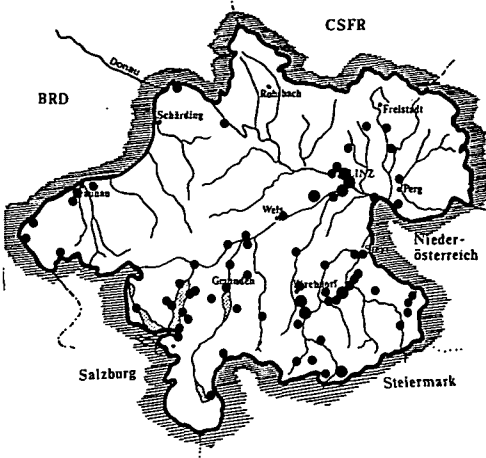


Abb. 11: Die Verbreitung des Zwergbläulings (*Cupido minimus*) in OÖ. deckt sich im wesentlichen mit der von Kalkmagerwiesen; große Punkte: mindestens drei benachbarte Funde.– Aus KUSDAS & REICHL (1973), geringfügig ergänzt.

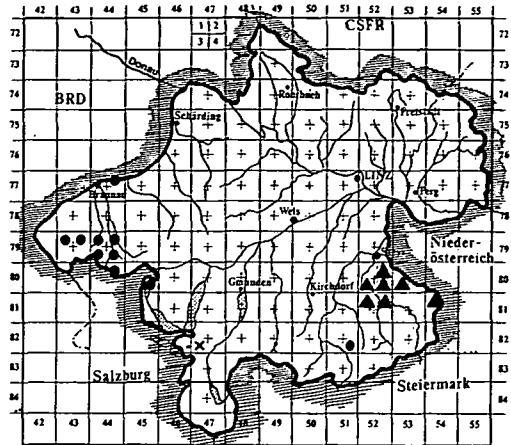


Abb. 12: Verbreitung des Braunen Kopfrieds (*Schoenus ferrugineus*, Kreise) und der Pannonischen Kratzdistel (*Cirsium pannonicum*, Dreiecke) in OÖ³⁸.

• Kalkzeiger meiden naturgemäß die kristallinen Gesteine der Böhmisches Masse, aber bemerkenswerterweise zeigen sie auch in den landwirtschaftlich intensiv genutzt Schlierengebieten des Alpenvorlandes deutliche "Verinselungserscheinungen". Dies geht sowohl auf den allgemeinen Wiesenschwund in diesen Gegenden zurück, als auch auf die extreme Intensivierung der noch verbliebenen Grünlandreste (auf stärker intensivierten Fettwiesen fehlen Säure- und Kalkzeiger!).

Sieht man hier einmal von der typisch kalkalpinen Flora ab, so sind kalkliebende Wiesenpflanzen im Südosten unseres Bundeslandes auffallend reich entwickelt, weiters im unteren Trauntal bis Linz, werden aber gegen Westen zu deutlich seltener. Beispiele: Karthäusermelke (*Dianthus carthusianorum*, Abb. 10, Foto 7), Pyramiden-Orchis (*Anacamptis pyramidalis*, Abb. 33, Foto 27), Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*), Duftende Schlüsselblume (*Primula veris*) etc.

Bei den Insekten zeigen typische Bewohner der Kalkmagerwiesen naturgemäß analoge Verbreitungsbilder, etwa Kleiner Magerrasen-Perlmutterfalter (*Clossiana dia*), Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Satyrium spini*), Zwergbläuling (*Cupido minimus*, Abb. 11) und Himmelblauer Bläuling (*Lysandra bellargus*, Foto 14).

• Moorbodenbewohner konzentrieren sich naturgemäß auf die klassischen Streuwiesengebiete im Südwesten, wo die eiszeitlichen Gletscherströme noch weit ins Alpenvorland vorstießen und zahlreiche, langsam verlandende Seen hinterließen. Beispiele: Braune Kopfbinsse (*Schoenus ferrugineus*, Abb. 12), Schneidried (*Cladium mariscus*) und Braune Schnabelbinse (*Rhynchospora fusca*). Von den Tagfaltern ist der Natterwurz-Perlmutterfalter (*Procllossiana eunomia*) offenbar ebenfalls auf dieses Gebiet beschränkt.

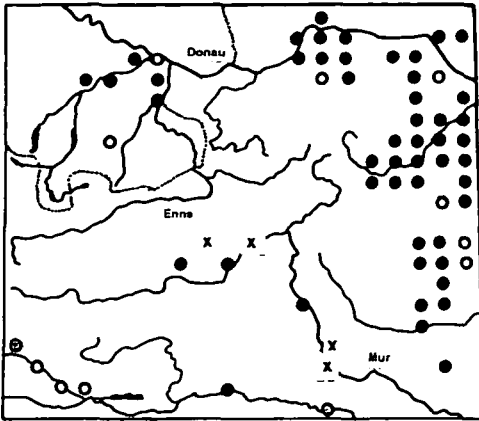


Abb. 13: Die Verbreitung des Ährigen Ehrenpreises (*Pseudolysimachion spicatum*) in Ost-Österreich; Hohle Signaturen: Angaben vor 1900, x = ausgestorben.– Nach NIKLFELD (1979), geringfügig ergänzt nach LENGLACHNER & SCHANDA (1992) sowie ZIMMERMANN & al. (1989).

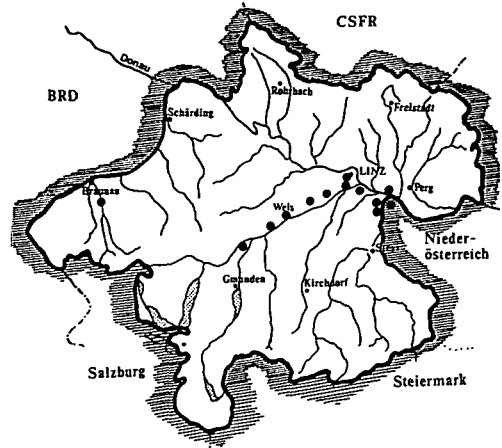


Abb. 14: Verbreitung des Kronwicken-Bläulings (*Lycaeides argyrognomon*) in OÖ.– Nach KUSDAS & REICHL (1973).

2. Klimatische Zeiger

• Wärmezeiger konzentrieren sich naturgemäß in den tiefsten Lagen unseres Bundeslandes, besonders im unteren Trauntal, im Donautal sowie im unteren Enns- und Steyrtal. Durchwegs handelt es sich um Arten, deren Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Österreichs eindeutig im pannonischem Raum liegt. Beispiele: Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris*, Abb. 19), Ähriger Ehrenpreis (*Pseudolysimachion spicatum*, Abb. 18), Regensburger-Geißklee (*Chamaecytisus ratisbonensis*, Foto 23), Bartgras (*Botriochloa ischaemum*), Graue Skabiose (*Scabiosa canescens*), Einjähriger Steppenfenchel (*Seseli annuus*), Schmalblättriger Lein (*Linum tenuifolium*), Mittleres Leinblatt (*Thesium linophyllum*) usw. Auf Grund des immensen Bodenbedarfs für Siedlung, Verkehr und Landwirtschaft gerade in diesen zentralen Gebieten unseres Bundeslandes ist diese Pflanzengruppe die bei uns mit Abstand am meisten bedrohte (S. 80).

Gleiches gilt für die thermophilsten Insekten unserer Heimat, bei den Tagfaltern etwa für den Myrmidonefalter (*Colias myrmidone*, Foto 22), die hierzulande bereits ausgestorbene Berghexe (*Chazara brizeis*), Idas-Bläuling (*Lycaeides idas*), Kronwicken-Bläuling (*Lycaeides argyrognomon*, Abb. 14, Foto 16), Hylas-Bläuling (*Plebicula dorylas*) und Zahnflügel-Bläuling (*Meleageria daphnis*, Abb. 16).

Das hier von uns umrissene Gebiet entspricht übrigens dem Kernteil des WERNECK'schen Zwischenbezirks (WERNECK 1950), den dieser weitgehend mit den ehemaligen oberösterreichischen Weinbaugebieten gleichsetzt (WERNECK & KOHL 1974). Da Weinbau offenbar früher in kleinem Stil auch in sehr kleinräumigen lokalklimatischen Gunstlagen durchgeführt wurde (theoretisch reicht dafür schon eine windgeschützte, sonnseitige Hausmauer), reicht der "Zwischenbezirk" in der WERNECK'schen Definition allerdings stellenweise weit über die durch unsere Verbreitungskarten festgelegten Gunstgebiete hinaus (z.B. bei Mattighofen, Bad Ischl oder im Gallneukirchner Becken). Eher decken sich die Arealen der besonders

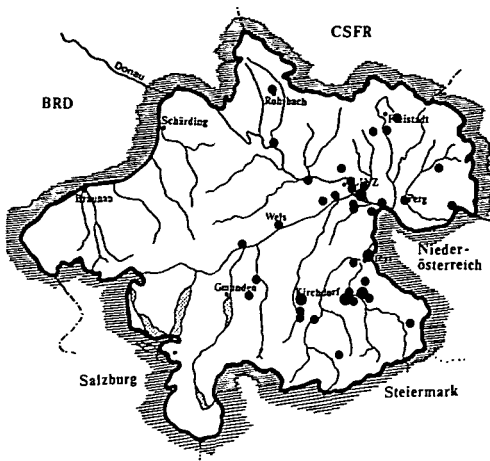


Abb. 15: Verbreitung von *Zygaena carniolica* (Foto 17) in OÖ: Auch in diesem Fall massieren sich die Fundstellen in den klimatisch besonders begünstigten Landesteilen; große Punkte: mindestens drei benachbarte Funde; hohle Signaturen: Funde vor 1925.– Aus KUSDAS & REICHL (1973), geringfügig ergänzt.

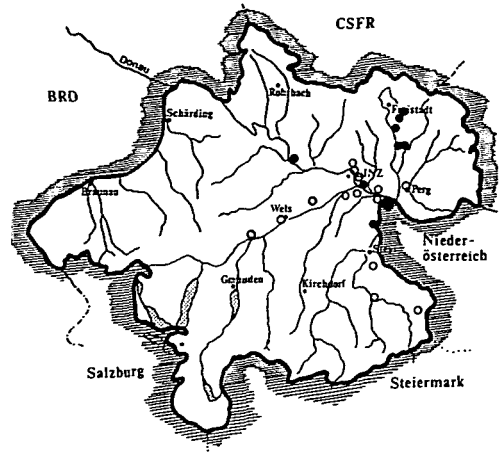


Abb. 16: Verbreitung des Zahnflügel-Bläulings (*Meleageria daphnis*) in OÖ: Die meisten Angaben liegen schon länger als 50 Jahre zurück, die Art ist daher in OÖ. höchst gefährdet; große Punkte: mindestens drei benachbarte Funde; hohle Signaturen: Funde vor 1925.– Nach KUSDAS & REICHL (1973).

wärmeliebenden Arten in Oberösterreich mit der von NIKLFELD (1973) kartographisch umrissenen Eichen-Hainbuchenstufe in Oberösterreich (mit Ausnahme allerdings des bereits deutlich verarmten Inntals).

Deutlich aus dem gewohnten Rahmen fällt übrigens das eigenartig zerstückelte Areal des Klebrigen Leins (*Linum viscosum*, Foto 160). Das Hauptareal dieser recht wärmeliebenden Art liegt im submediterranen Gebiet (Apennin, Pyrenäen, Slowenien, vgl. MEUSEL 1978). Nördlich der Alpen war sie offensichtlich schon immer nur recht lokal verbreitet, mit einer gewissen Vorliebe für die flachgründigen, mager-warmen Schotterfluren an den Voralpenflüssen (vgl. Karte in MERXMÜLLER 1953). Auch bei uns ist der Klebrige Lein offenbar dereinst im klimatisch besonders begünstigten Gebiet an der unteren Traun vorgekommen (STRAUCH 1992b). Allerdings scheint er einer der ersten gewesen zu sein, der durch die Heideintensivierungen von dort verschwunden ist. Schon DUFTSCHMID (1885) nennt nur mehr Vorkommen von sonnigen Magerwiesen des (Vor-)Alpenbereichs zwischen Krems und Krummer Steyrling, wo die Art auch heute noch gedeiht.

Dealpine Arten gehen an offeneren Standorten auch in sehr tiefe Lagen und wagen sich dann u.U. auch weit ins Vorland, besonders an den Alpenflüssen mit ihren offenen Schotterböden. Dies hat ihnen auch immer wieder den Ruf von "Alpenschwemmlingen" eingetragen, was der Realität nur zum Teil gerecht wird. Die von ihnen aufgebauten Populationen haben sich früher wohl auch im Tiefland selbst erhalten und waren keineswegs auf dauernden Samennachschub aus dem Gebirge angewiesen (vgl. die diesbezüglichen Angaben von MEUSEL 1940).

Sogar noch an der unteren Traun wuchsen früher etwa Kahler Alpendost (*Adenostyles glabra*), Alpen-Pippau (*Crepis alpestris*), Zwerg-Glockenblume (*Campanula cochlearifolia*), Bärtige Glockenblume (*Campanula barbata*), Kärnter Hornkraut (*Cerastium carinthiacum*), Frühlings-Enzian (*Gentiana verna*),

Alpen-Steinquendel (*Acinos alpinus*), Pyrenäen-Leinblatt (*Thesium pyrenaicum*) und Alpen-Leinkraut (*Linaria alpina*; nach STRAUCH 1992b und den dort zitierten Quellen).

Da es sich fast ausschließlich um ausgesprochene Schotterpioniere handelt, sind sie seit den Traunregulierungen aus dem Vorland verschwunden. Gehalten haben sich noch Rauher Enzian (*Gentianella aspera*), Begrannter Klappertopf (*Rhinanthus glacialis*), Alpen-Leinblatt (*Thesium alpinum*, bei Wels) und

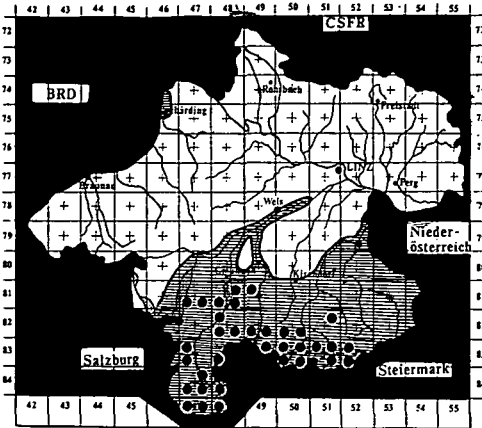


Abb. 17: Verbreitung des Kalk-Blaugrases (*Sesleria albicans*, schraffiert, Foto 9) und des Stengellosen Leimkrautes (*Silene acaulis* s.str., Punktssignaturen) in OÖ: Während das Blaugras auf Fels- und Schotterböden bis in die tiefsten Lagen heruntersteigt, beschränkt sich das Vorkommen des Stengellosen Leimkrautes auf die alpinen Rasen.³⁹

vor allem das Kalk-Blaugras (*Sesleria albicans*), welches von allen diesen dealpinen Gewächsen an flachgründig-felsigen Standorten am massivsten ins Vorland vorstößt (Abb. 17).

Gehäuft treten dealpine Arten heute erst in den warmen und sehr mageren Voralpen-Kalkmagerrasen auf. Dort wächst die Alpen-Distel (*Carduus defloratus*) heute noch in Steyr-Neuzeug. Im Gebiet um Losenstein-Laussa wird auch der Alpen-Steinquendel (*Acinos alpinus*) bereits häufiger, und gegen Weyer bzw. das Mollner Becken zu bereichern dann Herzblättrige Kugelblume (*Globularia cordifolia*) und Gelber Ziest (*Betonica alopecuroides*) das Bild.

Feuchtigkeitsliebende Dealpine sind charakteristischerweise im Hochgebirge oft viel weiter verbreitet als in Tieflagen, wo sie sich nur mehr in den offenen Flachmoorgesellschaften halten können. Beispiel:

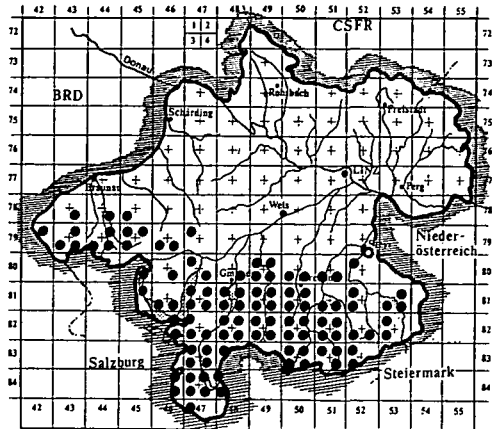


Abb. 18: Verbreitung der Trollblume (*Trollius europaeus*) in OÖ: Im Gebirge sind Trollblumen weitverbreitet, bestandbildend werden sie vor allem in den frischen Rostseggenrasen (Foto 135, aber auch auf feuchten Almböden. Im Tiefland weichen sie vor der Konkurrenz der wüchsigeren Fettwiesenpflanzen auf konkurrenzärmere (d.h. nicht zu stark gedüngte) Standorte aus, beispielsweise auf Pfeifengraswiesen (Foto 88).— Nach Bot. ARGE OÖ. (publ. in KRISAI 1983 und LONING 1981).

Simsenlilie (*Thofieldia calyculata*), Frühlings-Enzian (*Gentiana verna*), Alpen-Maßliebchen (*Aster bellidiastrum*), Alpen-Binse (*Juncus alpinoarticulatus*, ein eigener unpubl. Fundort bei Saag südlich von Wels). Auch die in den subalpinen Rostseggenbeständen sehr verbreitete Trollblume (*Trollius europaeus*) wäre letztlich hier einzureihen (Abb. 18).

Unter den von uns bearbeiteten Hochgebirgsinsekten sind uns Ausstrahlungen eualpiner Arten ins Vorland bisher nicht bekannt geworden, nur einige wenige eher subalpin-montan verbreitete Tagfalterarten tendieren in diese Richtung. Die bekannteste unter ihnen ist unzweifelhaft der Apollofalter (*Parnassius apollo*), dessen einstiges Vorkommen im Strudengau noch bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts belegt ist. Gleichfalls hier anzuführen wäre der aus dem Jahr 1924 datierende Nachweis des Alpenmoor-Perlmutterfalters (*Clossiana titania*, Foto 106) im dereinst "steppenheideartigem" Gebiet von Kronsdorf an der unteren Enns (KUSDAS & REICHL 1973). Ungeklärt bleibt allerdings in diesem Fall die dortige Fraßpflanze von *C. titania*. Der Literatur zufolge kommt nur der Schlangen-Knöterich (*Persicaria bistorta*) in Frage, der aber im Kronstorfer Gebiet wohl zu keiner Zeit häufig gewesen sein kann, vor allem nicht in "steppenheideartigen" Gebieten!

Völlig auf die Hochalpen beschränkt bleiben dagegen in der Regel die Bewohner der hochalpinen Polsterseggenrasen. Dealpine Tendenzen lassen sich bei ihnen allenfalls auf Kalkfelsen innerhalb des Alpenbereichs erkennen (z.B. bei der Polstersegge selbst). Ursache dafür ist wohl ihre Nieder- und Langsamwüchsigkeit, die sie in Tieflagen selbst als Rohbodenpioniere nicht mehr zum Zug kommen läßt. Beispiele: Stengelloses Leimkraut (*Silene acaulis* s.str., Abb. 17), Zwergstendel (*Chamorchis alpina*), Lebendgebärender Knöterich (*Polygonum viviparum*), Zweifärbiger Alpenlattich (*Homogyne discolor*) etc.

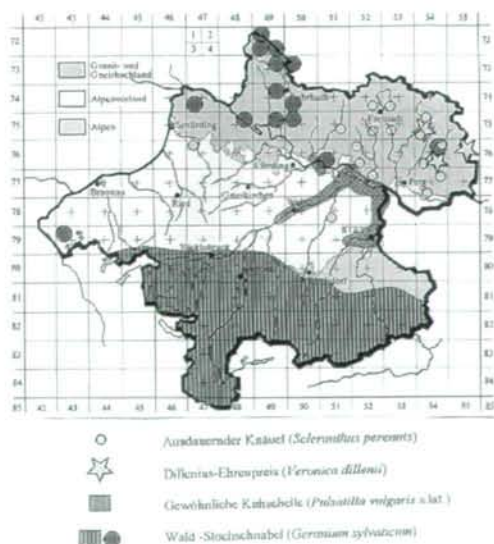
Im Mühlviertel konzentrieren sich Kältezeiger naturgemäß auf die höchsten Lagen. Besonders bemerkenswert ist das Auftauchen einiger (durchwegs eher kalkscheuer) "Alpenpflanzen" wie Pannonischer Enzian (*Gentiana pannonica*, nur Böhmerwald), Höswurz (*Leucorchis albida*, arktisch-alpin, Abb. 35), Einfärbiger Alpenlattich (*Homogyne alpina*) und Verschiedenblättrige Kratzdistel (*Cirsium heterophyllum*, Foto 175, mit Verbreitungsschwerpunkt in den Zentralalpen!).

Abb. 19: Verbreitungsbilder oberösterreichischer Wiesenpflanzen:

Ausdauernder Knäuel und Dillenius-Ehrenpreis sind Charakterarten grusiger Silikatrohbböden unter sommertrockenen (kontinentalen) Klimabedingungen, wie sie für das Untere Mühlviertel besonders typisch sind.

Die Kuhschelle ist bei uns ein ausgesprochener Wärme- und Trockenheitszeiger.

Die Verbreitung des Wald-Storchschnabels ist an sommerkühles, feuchtes Bergklima gebunden (subozeanisch-montan). In den Alpen ist die Pflanze daher in der Bergstufe geschlossen verbreitet, im Mühlviertel dagegen tauchen ihre unübersehbaren rotviolett-blauen Blüten nur auf den Hochlagen und in den Talschluchten des westlichen (ozeanischeren) Teiles auf. Der bisher einzige Fundort aus dem Unteren Mühlviertel stammt aus der kühl-feuchten Talschlucht der Großen Naarn oberhalb von Pierbach. Das Zurückweichen dieses Ozeanitätszeigers in den östlichen Kalkalpenanteilen südlich von Steyr kann übrigens als weiterer Hinweis auf die klimatische Sonderstellung dieses Landesteils gelten (vgl. dazu das geradezu komplementäre Verbreitungsbild der Pannonischen Distel, Abb. 12). – Aus PILS (1990a).



Darüberhinaus sind dort aber auch die Flußtäler auf Grund winterlicher Kaltluftseen und der geringeren Sonneneinstrahlung auffallend reich an relativ kälteliebenden Arten. Faden-Binse (*Juncus filiformis*, Foto 99) und Schlangen-Knöterich (*Persicaria bistorta*, Foto 98, 102) wagen sich hier in besonders tiefe Lagen vor, im Waldaistal und dessen nächster Umgebung kommt lokal sogar der Weiße Krokus (*Crocus albiflorus*) vor.

3. Die Bedeutung der Ozeanität für die Verbreitung der Wiesenlebewesen

Temperatur und Niederschlag lassen sich in ihrer Wirkung auf die Pflanzen oft nur schwer trennen. Allgemein sind feuchtere Gebiete im Sommer kühler als trockenere Gegenden in vergleichbarer Lage (niedrigere Sonneneinstrahlung, Verdunstungskälte des öfter feuchten Bodens). Besonders deutlich wirkt sich die gegenseitige Abhängigkeit dieser beiden Umweltfaktoren im Gebirge aus, wird es doch mit zunehmender Höhenlage stets kühler und feuchter. In der Pflanzenwelt Oberösterreichs hinterläßt vor allem die gegen Osten zu allmählich nachlassende Ozeanität bereits deutliche Spuren.

Nur im Unteren Mühlviertel, das zu den trockensten Teilen Oberösterreichs überhaupt gehört, finden sich einige besonders trockenheits- und säureliebende Rohbodenpioniere wie Ausdauernder Knäuel (*Scleranthus perennis*, Abb. 19, Foto 50), Dillenius-Ehrenpreis (*Veronica dillenii*, Abb. 19), Bauernsenf (*Teesdalea nudicaulis*, Foto 54), Lämmersalat (*Arnoseris minima*, sehr selten; F. KLOIBHOFER, Pabneukirchen, mdl.) und eine lokale Kleinart des Einjährigen Knäuels (*Scleranthus polycarpus*, Foto 54).

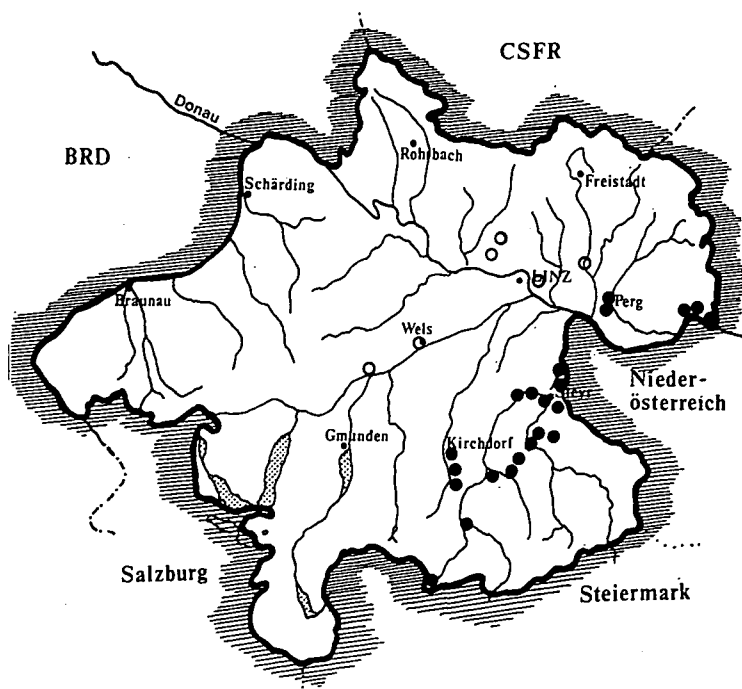


Abb. 20: Verbreitung des Roten Scheckenfalters (*Melitaea didyma*) in Oberösterreich: Die Funde aus dem Gebiet Linz-Wels (hohle Signaturen) stammen durchwegs aus der Zeit vor 1920. Die Art kommt daher heute offenbar nur mehr in den klimatisch besonders begünstigten östlichsten Landesteilen vor, am regelmäßigsten noch in der Umgebung von Steyr.– Aus KUSDAS & REICHL (1973), geringfügig ergänzt.

Auch die östlichen Kalkvor- und Hochalpen sind deutlich trockener und auch wärmer (insgesamt kontinentaler) als etwa das Salzkammergut. Neben klimatischen Unterschieden spielen dabei aber sicher auch geologische Eigenheiten eine wichtige Rolle: Nur im Osten gibt es bei uns flachgründige Karbonatböden in klimatischen Gunstlagen, im Salzkammergut dagegen ragen hinter der Flyschzone die ersten Kalkberge gleich in alpine Höhen empor.

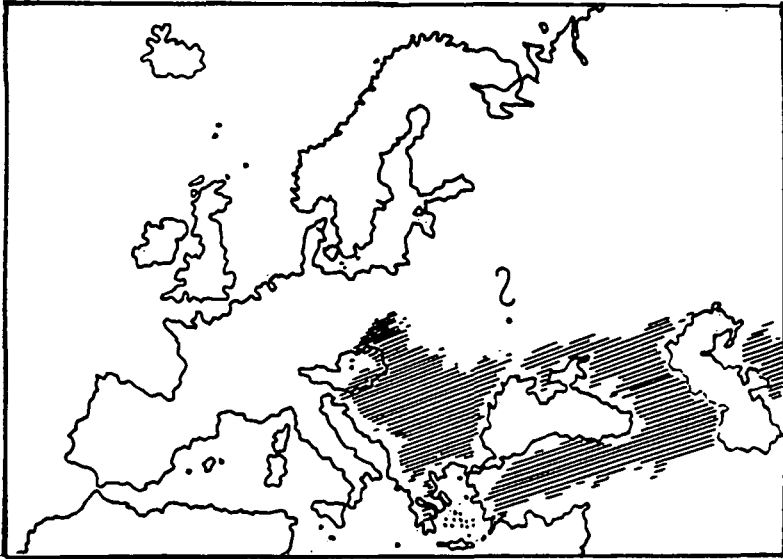


Abb. 21: Verbreitung des Schmetterlingshafts (*Ascalaphus macaronius*, vgl. auch Abb. 29 und Foto 10) in Europa.– Aus ASPÖCK (1964).

Floristisch zeigt sich die Sonderstellung des südöstlichen Voralpengebietes etwa im lokalem Vorkommen der Pannonischen Distel (*Cirsium pannonicum*, Abb. 12) im klimatisch besonders begünstigtem Gebiet südlich von Steyr. Auch der Gelblichweiße Klee (*Trifolium ochroleucon*, früher auch bei Wels, STRAUCH 1992b) und die in der Welser Umgebung ebenfalls im Aussterben begriffene Gepunktete Kugelblume (*Globularia punctata*) kommen in Oberösterreich nur mehr hier vor. Besonders instruktiv ist vor allem das allmähliche Ausklingen der Pyramiden-Orchis (*Anacamptis pyramidalis*, Foto 27) gegen Westen (Abb. 33).

Auch in der Insektenfauna läßt sich dieser warm-trockene Charakter der östlichen Landesteile ausgezeichnet verfolgen. Als Beispiele mögen hier die beigefügten Verbreitungskarten des bei uns an der absoluten Westgrenze seiner Verbreitung angelangten Schmetterlingshafts (*Ascalaphus macaronius*, Abb. 21, Foto 10), des Roten Scheckenfalters (*Melitea didyma*, Abb. 20), des bisher nur aus dem nordöstlichen Mühlviertel bekannt gewordenen Quendel-Bläulings (*Pseudophilotes baton* s. lat., Abb 36, Foto 41) sowie der Widderchen-Art *Zygaena carniolica* (Abb. 15, Foto 17) dienen. Diese Liste ließe sich noch um einiges verlängern. Gerade unter den Widderchen (*Zygaenidae*) finden sich noch einige weitere thermophile Arten mit deutlich südöstlichem Verbreitungsschwerpunkt, etwa die Grünwidderchen-Arten *Procris globulariae*, *P. notata*, *P. subsolana* (letzteres nur südlich von Steyr, interessante Parallele zur Pannonischen Distel!), sowie eine besonders große Lokalrasse von *P. geryon* ("Rasse der Alpentäler" sensu KUSDAS, REICHL & al. 1974, nur von Kirchdorf und Windischgarsten an nach Osten!), außerdem das Widderchen *Zygaena epialthes*.

Der Westen unseres Bundeslandes dagegen beherbergt einige Arten mit einer deutlichen Vorliebe für ozeanische Klimabedingungen. Der Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*, Abb. 19, Foto 116) etwa tritt im Mühlviertel nur in den westlichsten, höchsten und damit feuchtesten Teilen einigermaßen regelmäßig auf, daneben gelegentlich in Flußtälem (Gr. Mühl und sogar an der Gr. Naarn oberhalb Pierbach). Besonders bemerkenswert ist sein auffälliger Rückzug ins Alpeninnere im relativ trocken-warmen Gebiet südlich von Steyr. Hier scheint übrigens auch die erst jüngst beschriebene Alpenrand-Segge (*Carex randalpina*, Foto 78) zu fehlen, obwohl sie vom Attersee an nach Westen durchaus keine Seltenheit ist (WALLNÖFER 1992 und eigene Beobachtungen). Die Sparrige Binse (*Juncus squarrosus*, Abb. 37) hat ihren östlichsten aktuellen Fundort bei Reichenau i.M. (STRAUCH & LIBERT 1990), also im etwa gleichen Gebiet wie die auch südlich der Donau im Westen weitverbreitete Spitzblütige Binse (*Juncus acutiflorus*), die allerdings auf den Höhen des Waldviertels dann nochmals auftritt (LEOPOLDINGER 1985, BALATOVA-TULACKOVA & HÜBL 1985b). Die Schwarze Teufelskralle (*Phyteuma nigrum*, Foto 111) erreicht zwar im (feuchteren) Norden gerade noch Waldviertler Gebiet, fehlt aber sonst östlich der Feldaist ebenfalls weitestgehend⁴⁰. Im Mühlviertel gleichfalls nur auf die allerwestlichsten Teile (z.B. Hofkirchen, Ulrichsberg-Schwarzenberg etc.) beschränkt sich schließlich auch das Vorkommen einer großblütigen Form der Knäuel-Glockenblume (*Campanula glomerata*)⁴¹.

4. Endemismus bei den Bewohnern der alpinen Rasen

Alpenpflanzen zeigen die oben angesprochene West-Ost-Differenzierung ebenfalls überaus deutlich. Eine Reihe weitverbreiteter Arten macht gegen Osten zu halt, etwa der Norische Violettschwengel (*Festuca norica*, noch am Pyhrgas, Abb. 22), Hoppes Frauenmantel (*Achillea hoppeana*, Warscheneck, GRIMS 1988), Hallers Wucherblume (*Leucanthemum halleri*, Dachstein, ZIMMERMANN & al. 1989), Rundblättriger Enzian (*Gentiana orbicularis*, Warscheneck?, GRABNER 1991), Schwarze Schafgarbe (*Achillea atrata*, Pyhrgas?, DUFTSCHMID 1876) etc. Alpenfalter, die zwar bei uns im Toten Gebirge noch vorkommen, aber den niederösterreichischen Alpen bereits fehlen, sind etwa der Mohrenfalter *Erebia epiphron* und der Helle Alpenbläuling (*Albulina orbitulus*, Foto 139). Der Unpunktete Mohrenfalter (*Erebia pharte*) kommt östlich der bayerischen Alpen, also auch schon bei uns, in seiner östlichen Unterart "*eupompa*" vor, eine interessante Parallele zur analogen W-E-Differenzierung mancher der oben erwähnten Alpenpflanzen.

Weit bekannter ist allerdings die Gruppe derjenigen Alpenpflanzen, die Oberösterreich vom Osten kommend erreicht und dann gegen Westen zu halt macht. Ein Teil dieser Gewächse ist überhaupt auf die nordöstlichsten Alpentteile beschränkt, gehört also zur Gruppe der Endemiten (d.h. Pflanzen mit einem begrenzten, oft auffällig kleinen Verbreitungsgebiet). Da botanische Seltenheiten immer schon das Interesse der Fachleute erregt haben, wurde ihrer Verbreitung von alters her eine besondere Beachtung geschenkt. In diese Gruppe gehören etwa Alpen-Nelke (*Dianthus alpinus*, Abb. 22), Clusius-Schafgarbe (*Achillea clusii*), Ennstaler-Frauenmantel (*Alchemilla anisiaca*), Dunkle Wucherblume (*Leucanthemum atratum*), Dunkle Glockenblume (*Campanula pulla*) sowie eine Reihe auch in den Südostalpen weitverbreiteter Arten. Insgesamt kommt PAWLOWSKI (1970) auf 20 in den Nordostalpen endemische Arten (davon ist allerdings nur ein Teil in alpinen Matten zu finden).

Den Schlüssel zur Erklärung für diese Massierung östlicher Arten in den oberösterreichischen und vor allem niederösterreichischen Kalkalpen hat man bisher vor allem in der Vergangenheit gesucht. Bahnbrechend auf dem Gebiet der historischen Arealkunde waren vor allem die grundlegenden Arbeiten von MERXMÜLLER (1952-54) und NIKLFELD (1972)⁴². Merxmüller geht davon aus, daß auch die heute nur in vergleichsweise kleinen Alpentteilen vorkommenden Arten früher durchwegs viel weiter verbreitet waren. Erst die mächtigen eiszeitlichen Vergletscherungen hätten diese Lokalendemiten oder disjunkt (d.h. mit großen Areallücken) verbreiteten Arten im größten Teil ihres einstigen Verbreitungsgebietes ausgelöscht und sie damit auf ihr heutiges "Schrumpfareal" zurückgeworfen. Eines der klassischen Erhaltungsgebiete für derartig

eiszeitlich dezimierte Arten ist nun offenbar das Gebiet der nordöstlichen Kalkalpen östlich der Traun. Da diese Theorie erstmals in der französischsprachigen Literatur vertreten wurde, heißen solche eiszeitlich wenig vergletscherte, periphere Alpentile noch heute "massifs de refuge" und Arten mit einer deutlichen Bindung an derartige eiszeitliche Überdauerungsgebiete gelten als "Relikte", d.h. als Überbleibsel voreiszeitlicher Verhältnisse. Daß sie sich unter den heutigen Verhältnissen nicht in andere Alpentile (zurück-)ausbreiten, wird durch ihre genetische Verarmung während der eiszeitlichen Arealschrumpfungsphasen erklärt. Da auch von Seiten der Zoologie eine ganze Reihe von "Reliktarealen" bekannt wurden, und zwar besonders bei alpinen Käfern durch die ausführliche Arbeit von HOLDHAUS (1954), hat dieser historische Ansatz die Arealkunde in den Alpen seit MERXMÜLLER völlig dominiert.

Leider kam in der Folge diese vergangenheitsorientierte Betrachtungsweise derart in Mode, daß praktisch jedes schwer lösbar arealkundliche Problem in das letztlich spekulative Gebiet der Historie abgeschoben wurde. Der Blick auf andere Erklärungsmöglichkeiten blieb dadurch hierzulande versperrt. Mathematisch und mehr experimentell orientierte Ansätze, wie sie etwa im angelsächsischen Raum zur Entwicklung kamen (z.B. ENDLER 1977), sucht man daher in Mitteleuropa heute leider noch immer vergebens. In einer eigenen Arbeit haben wir aus diesem Grund versucht, die Schwachstellen einer allzu kritiklosen Anwendung des historischen Ansatzes aufzuzeigen (PILS 1988):

1. Mangels Fossilfunde sind solche Hypothesen weder beweis- noch widerlegbar. Der Phantasie mancher Arealkundler sind dadurch offensichtlich keine Grenzen gesetzt⁴³. Der bekannte Philosoph und Wissenschaftstheoretiker K. Popper würde sie schon aus diesem Grund unter den "nicht falsifizierbaren Theorien" einreihen und damit "ad acta" legen.

2. Angesichts der traditionellen Fixierung auf die Verbreitungsbilder von "Reliktarten" wurde überhaupt nicht beachtet, daß in den "massifs de refuge" oft weitverbreitete Alpenarten überraschenderweise völlig fehlen (z.B. *Festuca norica* in Niederösterreich, Abb. 22). Wie verträgt sich das mit einer historischen Sicht der Dinge, wenn diese doch die mit Abstand wichtigsten Überdauerungsgebiete waren?

3. Historisch orientierte Arbeiten kommen meist völlig ohne rezente Klimakarten aus, was für eine an den Ursachen der Pflanzenverbreitung interessierte Wissenschaft überrascht. Im Fall des nordostalpinen Endemitenzentrums ergibt nämlich schon ein oberflächlicher Blick auf eine Niederschlagskarte, daß diese etwa vom Feuerkogel (1590 m) bis zum Wiener Schneeberg (1800 m) von etwa 2000 mm pro Jahr (GRABNER 1991) auf unter 1200 mm (HOLZNER & HÜBL 1977) absinken. Es wäre im Gegenteil überraschend, wenn sich dieser ja auch in der Pflanzenwelt der Tieflagen beobachtbare Klimawandel (vgl. oben) nicht auch im Gebirge nachweisen lassen sollte. Sogar eine derart weitverbreitete Baumart wie die Lärche ist im ozeanischerem Salzkammergut von Natur aus deutlich seltener als in den trockeneren Windischgarstner Alpen (TSCHERMAK 1935: 30, 32). Diese schon innerhalb unseres Bundeslandes existierenden Kontinentalitätsunterschiede im Alpenbereich lassen sich übrigens auch den heute zur Verfügung stehenden Klimakarten unschwer entnehmen (→ I.1.).

4. Durch bewaldete Täler getrennte Gebirgsketten entsprechen für wenig bewegliche Pflanzen und Tiere teilweise isolierten Inselgruppen. Mit den von solchen Meeresarchipelen bekannten Evolutionsvorgängen (die überall und ohne jegliche Eiszeit zu Lokalendemiten führen) vertragen sich sämtliche historischen Ansätze in ihrer derzeitigen Form nur schlecht. Geht der historische Ansatz davon aus, daß durch die vorstoßenden Gletscher die unterschiedlichsten Alpenpflanzen wie mit einem "eisigen Besen" gleichsam vor sich hergetrieben und in den Überdauerungszentren angereichert worden wären, so ist in Anlehnung an das uns heute von der Evolution auf Meeresinseln her Bekannte eine andere Deutung weit wahrscheinlicher: Genauso wie auf den getrennten Inseln eines Archipels sollte nämlich auch auf den durch Täler mehr oder weniger isolierten Einzelmassiven eines Gebirgszuges die Evolution stets und auch ohne Eiszeiten zur Ausbildung von (auch stark) unterschiedlichen Lokalformen führen⁴⁴.

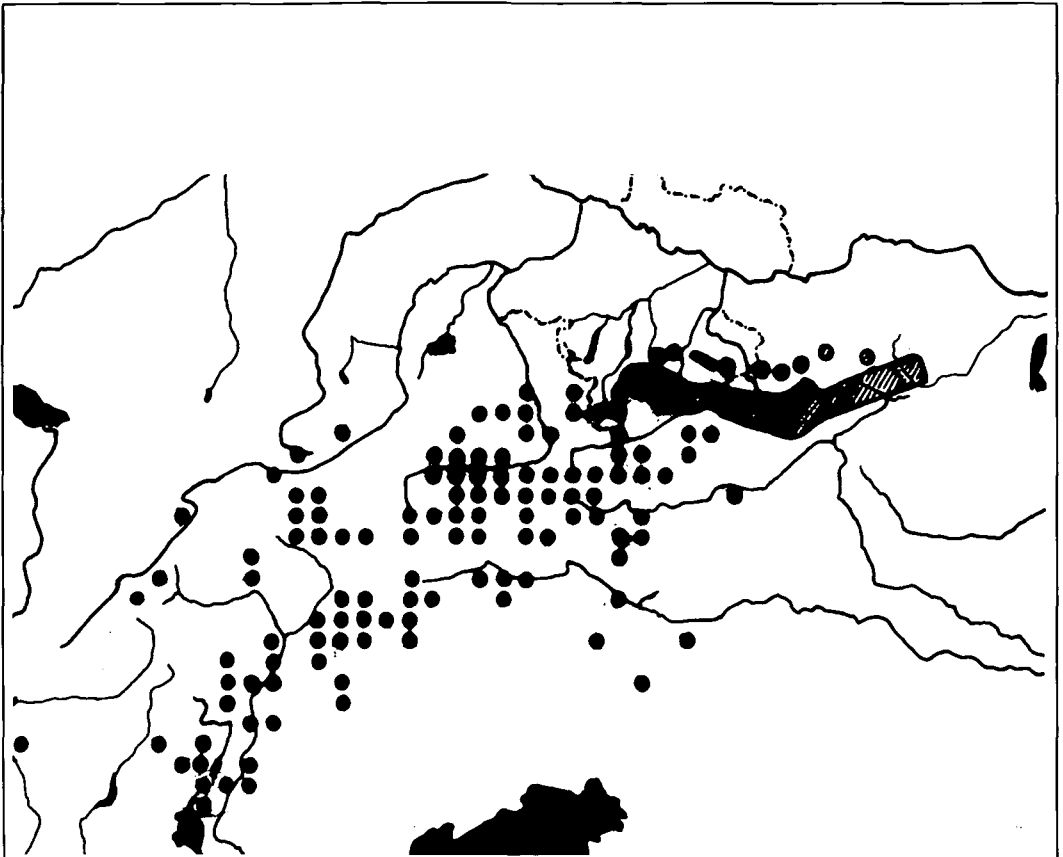


Abb. 22: Gesamtverbreitung des Norischen Violettschwingels (*F. norica*, volle Signatur) und der Alpen-Nelke (*D. alpinus*, Foto 142, Schraffur und hohle Signatur).– *F. norica* nach PILS (1980), ergänzt durch KIEM (1987) und WITTMANN & al. (1987); *D. alpinus* nach WIDDER (1968).

Während aber die zentralen Alpentile durch die periodisch sich aufbauenden Eiskappen immer wieder weitgehend von diesen Lokalendemismen "gereinigt" wurden, konnten die peripheren Alpenbereiche viele der ihnen eigenen Lokalentwicklungen bis in die Jetztzeit herüberretten. Tatsächlich gibt es für die von MERXMÜLLER vermutete einstmals weite Verbreitung der heutigen Lokalendemiten keinerlei fossile Belege, und die dahingehend interpretierten aktuellen Arealbilder können durchwegs auch ganz anders gedeutet werden⁴⁵. Wenn sich die typischen Nordostalpenpflanzen daher heute nicht weiter nach dem Westen hin ausbreiten, so offenbar deshalb, weil sie eben schon vor den Eiszeiten vergleichsweise lokal verbreitet waren, oder weil sie vielleicht auch durch ein seither geändertes Klima in vielen Alpentilen einfach nicht mehr

konkurrenzkräftig genug sind, um mit den dort bodenständigen Alpenpflanzen mitzuhalten. Wenig wahrscheinlich scheint dagegen die rein "historizistische" Annahme, daß es sich bei ihnen um eiszeitlich hier "gestrandete Pflanzenexistenzen" handelt, denen wegen ihrer "genetischen Verarmung"⁴⁶ einfach die Kraft zur Wiederausbreitung fehlt.

Nach unserer Ansicht spricht also vieles dafür, daß die Bedeutung aktueller Konkurrenz- und Klimafaktoren für das Verständnis der Arealbilder unserer Alpenpflanzen bislang kraß unterschätzt wurde. Nur auf gedruckten Verbreitungskarten leben Endemiten konkurrenzfrei und steril! Wenn sich unter diesen Bedingungen dann die Verbreitungssignaturen in einer Ecke des Kartenblattes zusammendrängen und daneben große weiße Flecken unbesiedelt bleiben, so mag dies auf den ersten Blick Verwunderung auslösen. Was allerdings auf den Kartenblättern völlig ausgeblendet bleibt, ist die Verbreitung der vielen Konkurrenten, die dem jeweiligen Endemiten zusetzen, der Parasiten, die ihn befallen, der klimatischen Eigenheiten, die seine Vitalität erhöhen oder im Gegenteil reduzieren etc. Nur dieses komplexe Wechselspiel mit der belebten Umgebung entscheidet aber letztendlich, ob sich eine Art ausbreitet oder ob sie im Gegenteil Arealschrumpfungen hinnehmen muß. Mindestens so plausibel wie mit "eiszeitlich verlorengegangenen Wanderungsfähigkeiten" könnte daher der Endemitenreichtum der Nordöstlichen Kalkalpen auch einfach mit der gegen Osten zu wachsenden Kontinentalität erklärt werden, wie wir es in tieferen Lagen ohnehin schon lange als gegeben annehmen.

V. Ökogramme der oberösterreichischen Wiesen

Die ökologischen Wiesenübersichten (Abb. 23 und 24) gelten für die submontane Höhenstufe und für normal bewirtschaftete, d.h. spätestens im Sommer gemähte Bestände. Brachestadien konnten aus Gründen der Übersichtlichkeit nur für den überschwemmten und daher heute ausnahmslos ungemähten Bereich berücksichtigt werden. Aus diesem Grund mußte auch die Eintragung der hauptsächlich bewirtschaftungsbedingten (Herbstmahd!) Pfeifengras-Streuwiesen unterbleiben. Die Diagramme lassen sich auch historisch interpretieren. Ungedüngte und damit wenig produktive "alte" Wiesenformen stehen links. Aufdüngung führt zu den wüchsigen Beständen der rechten Diagramm-Hälfte, Drainage allgemein in den ackerfähigen Zentralbereich. Alle Böden mit ausgeglichenem Wasserhaushalt wurden von Anfang an als Ackerland genutzt. Für Dauergrünland blieben die Feuchtigkeitsextreme reserviert. Dies führte u.a. auch dazu, daß die Begriffe "Magerwiese" und "Trockenrasen" selbst in der Fachliteratur regelmäßig vermengt und meist gleichgesetzt wurden. Wie aus dem Diagramm ersichtlich, lassen sich aber auch trockene Magerwiesen durch Aufdüngung in Fettwiesen überführen. Nur sind diese vergleichsweise ertragsschwach (Ertrag und Wasserversorgung sind sehr eng korreliert!), weshalb dies in früheren Zeiten allgemeinen Düngermangels natürlich unterblieb. Analoges gilt übrigens auch für den Feuchtbereich. Mäßige Aufdüngung führt hier nur zu den futterqualitätsmäßig minderwertigen Wiesentypen. Die für eine Umwandlung in produktive Fett- und Kohldistelwiesen notwendigen Düngermengen standen aber früher nicht einmal annähernd zur Verfügung. "Saure Wiesen" (=Feuchtwiesen) sind daher seit alters her bei der Landwirtschaft wenig beliebt.

sehr trocken (Rohboden)	G r u s r a s e n 2.			nicht realisiert
trocken	1.2.	7.1.2.	7.2.1.	7.2.3.
frisch	Bürstlings- rasen	Rot- schwingel- wiese	Glatthafer- Fettwiese	Inten- siv- grün-
feucht	mit Wald- Läusekraut	mit Feuchte- zeigern	glatthaferarm, mit Feuchtezeigern	land
naß	3.3. Über- gangs- moor	3.2. Braun- seggen- sumpf	saure 6.2. Feucht- wiese	6.1. Kohldistelwiese
überschwemmt (ungemäht)	Schlamm- segge	G r o ß s e g g e n s u m p f 5.		
	Schnabelsegge	Blasensegge	Steifsegge	
	extrem	nährstoffarm	mittel	nährstoffreich

Abb. 23: Die oberösterreichischen Wiesengesellschaften über kalkarmem Untergrund.– Grau unterlegt = ackerfähiger Bereich, heute durchwegs intensiviert.

sehr trocken (Rohboden)	mit Erdsegge Kalk-Blaugras	Furchenschwingel (steil südseitig, Lockerboden)		nicht realisiert
trocken	1.1.	7.1.1.	7.2.1.	7.2.3.
frisch	Kalk- Mager- wiese	Salbei- Glatthafer- wiese	Glatthafer- Fettwiese	Inten- siv- grün-
feucht	Bergsegge		glatthaferarm, mit Feuchtezeigern	land
naß	Pfeifengras 3.1. Kalk- Flachmoor	6.3. Bachdistel- wiese	6.1. Kohldistelwiese	
überschwemmt (ungemäht)	Quell- flur	G r o ß s e g g e n s u m p f 5.		
	Schneid- binse	Rispensegge	Steifsegge	
	extrem	nährstoffarm	mittel	nährstoffreich

Abb. 24: Die oberösterreichischen Wiesengesellschaften über kalkreichem Untergrund.– Grau unterlegt = ackerfähiger Bereich, heute durchwegs intensiviert.

Verstärkt wurde diese Polarisierung in nährstoffarmes Dauergrünland auf trockenen und nassen Böden und reichere Wechselwiesen im ackerfähigen Bereich noch durch die wirtschaftende Tätigkeit des Menschen, die ersterem dauernd Nährstoffe entzog, letzterem aber dauernd welche zuführte (vgl. Kap. II).

Aus der Sicht des Naturschutzes müssen heute alle nährstoffarmen Wiesentypen als höchstgradig gefährdet gelten und auch die mittelmäßig nährstoffversorgten Bestände sind aus intensiven Grünlandgebieten bereits weitestgehend verschwunden. Im Jahre 1990 werden 94 % des oberösterreichischen Grünlandes (ohne Almen) intensiv genutzt (ÖSTZ, vgl. Abb. 7), liegen also im wesentlichen in der rechten Spalte des Ökogrammes und hier wieder fast ausschließlich im frischen Zentralbereich. Die auf den Ökogrammen dargestellte Typenvielfalt existiert daher leider heute in den meisten Landesteilen nur mehr auf dem Papier!

VI. Gefährdungsübersicht der oberösterreichischen Wiesen

Treffen zwei Botaniker oder Zoologen zusammen und diskutieren über Gefährdungsgrade verschiedener Arten, so werden sie zwar in einigen Fällen unterschiedlicher Meinung sein (etwa ob aus klimatischen Gründen bei uns nur regional vorkommende Arten prinzipiell als "gefährdet" zu gelten haben, vgl. S. 110), sie werden sich aber wenigstens über das Objekt ihres Disputes – eine konkrete Pflanzen- oder Tierart – einig sein. Zwischen Pflanzensoziologen ist aber nicht einmal das selbstverständlich. Der Grund dafür ist die bei pflanzensoziologischen Gliederungen stets beteiligte subjektive Komponente des jeweiligen Beobachters.

Aus diesem Grund beschränken wir uns in der folgenden Übersicht auf größere und damit einigermaßen leicht unterscheidbare Einheiten und sehen von einer abschließenden statistischen Auswertung überhaupt ab. Pflanzensoziologische Einheiten sind letztendlich nur eine Funktion der in ihnen vorkommenden Pflanzenarten. Wenn also der Bürstling in manchen Teilen des Mühlviertels nur mehr mit Mühe und in vereinzelt Exemplaren zu finden ist, folgt daraus zwangsweise, daß Bürstlingsrasen insgesamt in diesem Landesteil stark bedroht sind. Und diese Bedrohung wird weder stärker noch schwächer, wenn manche Pflanzensoziologen dazu tendieren, aus einem "*Nardetum*" gleich deren mehrere zu machen, auch wenn der Alarmschrei von Seiten des Naturschutzes im letzten Fall wohl größere Chancen hätte, in der völlig abgestumpften Öffentlichkeit Gehör zu finden.

Zur Einschätzung der Gesamtgefährdung haben wir uns der allgemein üblichen, 5-teiligen Gefährdungsskala bedient. In Anlehnung an WALENTOWSKI & al. (1991) gelten folgende Definitionen:

0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht (und Restitution kaum möglich), 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, 4 = Potentiell gefährdet (nicht akut bedroht, aber beschränkte Fläche bzw. sehr starker Rückgang).

Mit der Aufschlüsselung der Gesamtgefährdungssituation auf essentielle Teilaspekte halten wir uns im wesentlichen an die von WALENTOWSKI & al. (1991) vorgegebene Vorgangsweise. Die Symbole in den einzelnen Spalten bedeuten folgendes:

Erläuterungen zur Gefährdungsübersicht:			
Symbol	Fläche (in ÖÖ)	(Flächen-) Tendenz	Restituierbarkeit
↓	sehr gering	sehr starker Rückgang (>50 % der Fläche)	viel länger als ein Menschenleben
(↓)	gering	Rückgang	mind. 70 Jahre (= ein Menschenleben)
⇔	mäßig	konstant	15 bis 70 Jahre
↑	groß	Zunahme	bis 15 Jahre

Kapitel	Gesellschaft	Fläche	Areal	Ten- denz	Resti- tuier- barkeit	Ge- sam- gefähr- dung
1.1.1.	Tieflagen-Trespenwiese	↓	Av	↓	(↓)	1
1.1.2.	Furchenschwengel-Böschung	↓	Av, A	↓	⇔	2
1.1.3	Kalkmagerwiese des Alpenbereichs	⇔	Av, A	↓	⇔(↓)	3
1.2.1.	Tieflagenbürstlingsrasen	↓	M, A	↓	(↓)	2
1.2.2.	Gebirgs-Bürstlingsrasen	⇔	A	(↓)	⇔	-
2.	Grusrasen	↓	M	⇔	↑	4
3.1.	Kalk-Kleinseggenwiese	↓	Av, A	↓	(↓)	2
3.2.	Saure Kleinseggenwiese und anmoorige Wiesen	↓	OÖ	↓	(↓)	2
3.3.	Zwischenmoor	↓	OÖ	↓	↓	2
3.4.	Schwingrasen	↓	Av, A	(↓)	↓	2
4.	Großseggen Sümpfe	↓	OÖ	(↓)	↑⇔	4
4.1.	–", oligotrophe Ausbildungen	↓	OÖ	↓	⇔	3
5.	Streuwiesen (Pfeifengraswiesen)	↓	Seen	↓	(↓)?	2
6.1.	Kohldistelwiese	(↓)	OÖ	(↓)	↑	4
6.2.	Saure Feuchtwiese	(↓)	OÖ	↓	⇔	3
6.3.	Bachdistel-Wiese	↓	Av, A	↓	⇔	2
6.4.	Gebirgs-Feuchtwiesen	(↓)	M, A.	(↓)	↑⇔	4
6.5.	Waldsimen-Sumpf	(↓)	M, A	⇔	↑	-
7.1.	magere Wirtschaftswiesen (Salbei- und Rotschwengel-Glatthaferwiesen)	(↓)	OÖ	↓	⇔	3
7.2.1.	Glatthaferwiese	↑	OÖ	(↓)	↑	-
7.2.2.	Hochlagenmähwiesen (>1000 m)	(↓)	(M), A	↓	↑	3
7.2.3.	Intensivgrünland	↑	OÖ	↑	↑	-
7.2.4.	Staudenreiche Schattwiesen	⇔	OÖ	⇔	↑	-
8.1.	Blaugras-Horstseggenhalde	↑	A	⇔	↑⇔	-
8.2.	Rostseggen-Wiese	↑	A	⇔	↑⇔	-
8.3.	Polsterseggen-Rasen	↑	A	⇔	⇔(↓)	-
9.1.	Beweidete Magerrasen	↓	M, A	↓	↓	1
9.2.	Ärmere Fettweiden d. Hochlagen (Almen)	⇔	M, A	(↓)	↑	-
–"	–"– der Tieflagen	(↓)	M, A	↓	⇔	3
9.3.	Intensiv-Fettweide	⇔	OÖ	↑	↑	-
10.1.1.	Offene Kalkmagerwiesenbrachen auf flachgründigsten Böden	↓	(Av), A	(↓)	(↓)	1
10.1.2.	Fiederzwenken-Buntreitgras-Pfeifengras-Hochgraswiesen	(↓)	(Av), A	(↓)	⇔	4
10.1.3.	Blutstorchschnabel-Saumgesellschaft	↓	Av (A)	(↓)	⇔	2
10.2.	Tieflagen-Bürstlingsbrachen	↓	M, A	↓	(↓)	2
10.2.3.	Bürstlingsrasenbrachen der Kalkalpen	(↓)	A	⇔	⇔	-
10.3.1.	Oligotrophe Feuchtrachen	↓	OÖ	⇔	⇔(↓)	2
10.3.2.	Eutrophe Feuchtrachen	(↓)	OÖ	⇔	↑	4
10.4.	Fettwiesenbrachen	↓	OÖ	↑	↑	-
11.2.	Parkrasen	↑	OÖ	↑	↑	-
11.4.	Blockwiesen	↓	M	(↓)	(↓)	1

Weitere Abkürzungen in der Rubrik "Areal": OÖ. = alle Landesteile, M = Silikatgebiete (Mühlviertel + Sauwald), Av = tertiäre und quartäre Lockersedimente (Alpenvorland, Teile des Donautales und des angrenzenden Mühlviertels), A = Alpen

Als für den Gefährdungsstatus einer Gesellschaft besonders wichtig gilt zweifellos das Kriterium der Restituierbarkeit. Wie unter 13.3. ausführlich dargelegt, ist unser Wissen auf diesem Gebiet noch überaus lückenhaft. Entscheidend ist jedenfalls, aus welcher Pflanzengesellschaft der betreffende Wiesentyp regeneriert werden soll. Unsere Angaben beziehen sich auf den schlechtestmöglichen Fall, nämlich auf eine Regeneration aus hochgedüngtem Intensivgrünland. In diesem Fall ergibt sich die Regenerationszeit in der Naturschutzpraxis aus der zum Aushagern durch regelmäßigen Nährstoffentzug benötigten Zeit plus der Einwanderungszeit der typischen Flora und Fauna. Letzteres läßt sich durch Sameneintrag sehr beschleunigen, ersteres durch Mehrfachmahd nur sehr begrenzt. Allgemein haben also alle extremen Magerwiesentypen die höchsten Regenerationszeiten. Besonders langwierig ist dabei die Restitution auf gründigen, feinerdereichen (tonigen) und damit sehr speicherfähigen Böden.

VII. Anmerkungen zum Katalogteil

Für eine bessere Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Wiesentypen war es notwendig, der Arbeit einen einheitlichen und daher schematischen Kapitelaufbau zugrunde zu legen. Damit taucht aber die Gefahr unnötiger Wiederholungen und Zweigleisigkeiten auf. Um dies auf ein Minimum zu beschränken, werden Eigenheiten, die für die übergeordnete hierarchische Einheit gelten, bei den Subtypen in der Folge nicht nochmals aufgeführt. Will sich der Leser daher eingehend über die Ökologie der unter 1.1.3. angeführten "Kalkmagerwiesen der Voralpen" informieren, sollte er vorrangig jedenfalls auch das jeweilige Kapitel der übergeordneten Einheiten (in diesem Fall 1.1. Kalk-Magerwiesen, und 1. Magerwiesen) studieren. Werden bei manchen Subtypen einzelne Aspekte (Tierwelt, Pflege..) nicht mehr eigens angeführt, so bedeutet dies, daß in diesem Fall über das im übergeordneten Kapitel bereits Gesagte hinaus keine speziellere Information mehr gegeben werden kann.

Das einleitende Kapitel "**Aussehen**" ist der Versuch, die einzelnen Wiesentypen unter weitestmöglichem Verzicht auf pflanzensoziologischen Formalismus bei gleichzeitig verstärkter Beachtung habitueller, auch dem Nichtfachmann leicht zugänglicher Merkmale zu beschreiben. Dazu gehört vor allem die Verteilung der Blattmasse (mehr in Bodennähe oder zum Großteil davon abgehoben), der Anteil hartblättriger Arten (er wächst mit zunehmender Nährstoffarmut), das Fehlen oder Vorhandensein von Allerweltsarten wie Löwenzahn, Gänseblümchen..... Bei Beachtung dieser Kriterien und der Kenntnis eines gewissen Grundstockes an (meist kaum verwechselbaren) Leitarten sollte es jedenfalls auch interessierten Nichtspezialisten mit einiger Übung durchaus möglich sein, Haupt- und in vielen Fällen auch Subtypen richtig anzusprechen⁴⁷. Um die eigenen Gliederungskriterien auch für den Fachmann nachvollziehbar zu machen, wird jeweils einleitend auf Musteraufnahmen verwiesen, die am Ende des Buches in Form von pflanzensoziologischen Tabellen oder auch als Einzelaufnahmen zusammengefaßt wurden.

Die Wiesensystematik ist eine ausgesprochen vergleichende Wissenschaft. Daher ist die wichtigste Grundlage für eine sichere Wiesenbeurteilung ein durch jahrelange Erfahrung geschultes Auge. Sehr erleichtert wird das Erkennen der charakteristischen Eigenheiten und Unterschiede allerdings bei einer direkten Gegenüberstellung der verschiedenen Typen. Im Gelände ist dies nur in manchen Fällen möglich, im Buch dagegen in Form der beigegebenen Abbildungen immer! Die Reise durch die auf den ersten Blick überaus verwirrende Welt der heimischen Wiesentypen wird mit diesen systematisch geordneten "bunten Wegweisern" für den Leser daher weit weniger mühsam als für den bereits jahrelang damit beschäftigten Autor, möglicherweise aber auch weniger spannend.

Das folgende Kapitel "**regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen**" berücksichtigt die Tatsache, daß alle Wiesentypen letztlich durch unendlich viele gleitende Übergänge miteinander verbunden sind. Wenn aus diesem mehrdimensionalen Kontinuum in vegetationskundlichen Bearbeitungen dennoch häufiger wiederkehrende "Idealtypen" herausabstrahiert werden, so nur aus methodischen Gründen, worauf leider auch in der pflanzensoziologischen Fachliteratur oft vergessen wird.

Die Zahl der bisher beschriebenen Grünlandgesellschaften ist in den letzten Jahrzehnten gewaltig angestiegen. Insbesondere für Außenstehende ist daher die Gefahr überaus groß, in diesem üppig wucherndem Dickicht von lokalen Subassoziationen, "Dominanzgesellschaften", "geographischen Lokalrassen" oder auch einfach Doppelbeschreibungen den Blick für kausal-ökologische Zusammenhänge allgemeingültigerer Natur völlig zu verlieren. Aus diesem Grund wurde auf eine Erwähnung pflanzensoziologischer Fachtermini im durchgehenden (normalgedruckten) Haupttext konsequent verzichtet. Dafür verweisen in Klammer gesetzte Kleinbuchstaben auf die pflanzensoziologische Sicht der Dinge im nachfolgenden (kleingedruckten) Kapitel "**Pflanzensoziologie**".

In diesem hat uns die oben angesprochene Publikations- und Kartierungsflut schon aus räumlichen Gründen zu einer Informationskomprimierung gezwungen. Die Gründe für die sich im pflanzensoziologischen System zunehmend ausbreitende Anarchie sind sowohl methodischer als auch prinzipieller Natur: So werden etwa die Trennlinien zwischen den Vegetationseinheiten von Autor zu Autor nicht selten deutlich verschieden gezogen, was teilweise durch abweichende regionale Gegebenheiten gerechtfertigt sein kann, in manchen Fällen aber offenbar auch einfach auf eine andere subjektive Einschätzung der Verhältnisse, im schlechtesten Fall auch auf mangelnder Kenntnis des bereits Publizierten zurückgeht.

Darüberhinaus sind viele der in der Pflanzensoziologie besonders bei einer Bearbeitung großer Gebiete zutage tretenden Probleme wohl nichts anderes als Beweise dafür, daß das ursprüngliche Grundpostulat von CLEMENTS (1916) zu verwerfen ist, wonach Pflanzengesellschaften eine Art von "Superorganismen" mit vergleichsweise eng aneinander gebundenen "Mitgliedsarten" seien. Dafür konnte übrigens auch von der experimentell arbeitenden Ökologie bisher keinerlei objektiver Nachweis erbracht werden, wenn man hier von konkreten Symbiosebeziehungen einzelner Arten (z.B. Orchideen mit ihren Wurzelpilzen etc.) einmal absieht. Daher hat sich heute allgemein das (beispielsweise schon von GLEASON 1926 vertretene) "individualistische Konzept" durchgesetzt, welches Lebensgemeinschaften eher als eine Ansammlung von individuell völlig unabhängig reagierenden Arten sieht, die sich je nach Umweltbedingungen (und manchmal auch Zufall) zu immer wieder neuen Gesellschaften gruppieren können (vgl. etwa BEGON & al. 1991).

Dies sollte jedenfalls bei der Sichtung und Wertung der heute im deutschsprachigen Raum produzierten pflanzensoziologischen Literaturberge nie aus den Augen verloren werden. Für weniger mit dieser Materie Befahnte kann wohl auch nicht eindringlich genug darauf hingewiesen werden, daß der hierarchische Aufbau des pflanzensoziologischen Systems nichts anderes als eine zweckmäßige Projektion eines uns inhärenten Denkschemas auf die Umgebung ist, keinesfalls aber eine tatsächliche Verwandtschaftsstruktur der solcherart gegliederten Vegetationseinheiten widerspiegelt, wie dies etwa im ganz analog gegliederten System des Pflanzen- und Tierreichs aufgrund von Keimbahngemeinsamkeiten durchaus der Fall ist. Beispielsweise werden Hochmoore, Kleinseggensümpfe und Bürstlingsrasen im pflanzensoziologischen System auf Klassenebene getrennt, können aber in der Natur u.U. schon auf einer einzigen Grünlandfläche mosaikartig verzahnt vorkommen und dann oft mit allen Übergängen ineinander übergehen⁴⁸. Die Pflanzensoziologie hilft sich hier üblicherweise durch die Wahl "typischer" (was immer dies für jeden Autor auch bedeuten mag!) Aufnahmeflächen, was aber letztlich den weniger mit der Methodik vertrauten Leser nur noch mehr in seinem Eindruck bestärkt, daß die uns umgebende Vegetationsdecke tatsächlich scharf und womöglich auch noch hierarchisch gegliedert sei! Vor einer Entartung der Pflanzensoziologie zu einem reinen Selbstzweck sollte man sich angesichts dieser Sachlage jedenfalls hüten.

Erst nach Abschluß des Manuskriptes erschien die zusammenfassende Darstellung der Pflanzengesellschaften Österreichs von MUCINA, GRABHERR & al (1993). Die hier von GUTERMANN & JUSTIN

vorgenommen und bereits auf die neue "Exkursionsflora von Österreich (ADLER & al., im Druck) abgestimmten nomenklatorischen Änderungen in der Nomenklatur der Gefäßpflanzen konnten dennoch komplett übernommen werden. Gleiches gilt für dort vorgeschlagene Änderungen syntaxonomischer Bezeichnungen, soweit wir von ihrer Notwendigkeit überzeugt waren. Nicht möglich war allerdings, schon aus Platzgründen, eine ausführlichere Diskussion etwaiger inhaltlicher Diskrepanzen zu den eigenen Ergebnissen. Da "Die Pflanzengesellschaften Österreichs" von einem größeren Autorenteam erstellt wurden, ist die Qualität des Geleisteten durchaus unterschiedlich und in manchen Kapiteln häufen sich unzutreffender Angaben über das ökologische Verhalten der einzelnen Kennarten in durchaus störender Weise. Als ein willkürlich herausgegriffenes Beispiel mögen die Kalkmagerwiesen (*Brometalia erecti*) dienen. Von den hier einleitend genannten Ordnungs-Kennarten verhält sich *Scorzonera humilis* in Oberösterreich (und nach unseren eigenen Erfahrungen auch anderswo, cf. OBERDORFER 1970) sogar ausgesprochen kalkfeindlich und kommt daher nie in solchen Gesellschaften vor, sondern ausschließlich in Nardeten bzw. (sauren) Flachmoorgesellschaften. Genauso ist *Hypochoeris radicata* sowohl nach jahrzehntelangen eigenen Beobachtungen als auch nach allen uns zur Verfügung stehenden, anerkannten Referenzwerken (OBERDORFER 1970, ELLENBERG 1978 etc.) ein eindeutiger Säurezeiger und kann daher niemals eine Kennart der *Brometalia erecti* sein. Von den weiteren hier noch genannten Kenn taxa sind zumindest *Briza media*, *Carlina acaulis* und *Rhinanthus minor* ausgesprochene Magerwiesenubiquisten und kommen hierzulande in allen möglichen, basischen bis ausgesprochen sauren (Mager-) Wiesentypen vor. Die systematische Aufarbeitung derartiger, von den eigenen langjährigen Geländebeobachtungen teilweise extrem divergierender Angaben, hätte den Umfang unseres Buches in einem völlig unververtretbaren Ausmaß anschwellen lassen, die Finanzen des Herausgebers sowie die Geduld vieler Leser ungebührlich beansprucht und mußte daher unterbleiben.

Abgesehen von den über der Waldgrenze liegenden alpinen "Urwiesen" sind praktisch alle Wiesenformen durch die oft jahrtausendelange Einwirkung des Menschen und seiner Weidetiere entstanden, womit sich das Kapitel "Entstehung" näher beschäftigt. Genauso wie zum nachfolgenden Kapitel "Ökologie" liegt hier bereits eine Unmenge von hochinteressanten Arbeiten mit praktisch-landwirtschaftlicher Zielsetzung vor, deren Ergebnisse von Seiten der mehr theoretisch-botanisch orientierten Pflanzensoziologie leider oft ignoriert werden. Da aber auf allen intensiver genutzten Grünlandformen der wirtschaftende Mensch heute die abiotische Umwelt bereits (fast) nach Belieben zu manipulieren imstande ist (auf dem Umweg über Schnitthäufigkeit, Höhe und Zusammensetzung der Düngergaben, Zusammensetzung des Ansaatgemisches...), ermöglicht erst eine Kombination der pflanzensoziologischen Theorie mit den Ergebnissen der angewandten landwirtschaftlichen Forschung eine einigermaßen komplette Gesamtschau des Ökosystems Intensivgrünland.

An der Vertiefung unseres Wissens über Teilgebiete des komplexen Lebensraumes "Wiese" arbeiten Spezialisten der unterschiedlichsten Fachrichtungen. Spezialisierung bedingt aber zwangsläufig eine immer stärkere Einengung des Blickfeldes. Mit der Berücksichtigung einiger auffallender Wiesentiergruppen im Kapitel "Tierwelt" haben wir versucht, uns einen Schritt in Richtung einer ganzheitlicheren Sicht des Ökosystems Wiese zu bewegen. Drei Tiergruppen haben wir dabei stellvertretend für viele andere näher berücksichtigt:

1. Die Tagfalter (inkl. Dickkopffalter), weil sie zu den am besten bekannten und natürlich auch auffälligsten Wiesentieren überhaupt gehören. Gerade in Oberösterreich hat die Erforschung der Schmetterlingsfauna eine lange Tradition, die bereits vor 20 Jahren zur Herausgabe eines für die damaligen Verhältnisse wohl bahnbrechenden oberösterreichischen Verbreitungsatlasses führte (KUSDAS & REICHL 1973). Leider hat sich seither die Gleichschaltung und Aufdüngung des Grünlandes noch beschleunigt, sodaß dieses grundlegende Werk heute wohl schon eher die potentielle (theoretisch mögliche), denn die aktuelle Verbreitung der meisten Arten erfaßt.

2. Die oberösterreichischen Heuschrecken (ohne *Tetrigidae*), deren ökologische Ansprüche inzwischen ebenfalls einigermaßen abgeklärt sind und bei denen uns die Verhältnisse in Oberösterreich durch zahlreiche eigene Beobachtungen recht gut bekannt sind (z.B. PILS 1992). Leider existiert für diese Tiergruppe nur eine einzige ältere Vorarbeit (KÖHNELT 1949), was lediglich eine grobe Abschätzung der Bestandesentwicklung erlaubt. Da Heuschrecken mit ihrer unvollständigen Verwandlung ständig im gleichen Habitat leben, sind ihre ökologischen Ansprüche in der Regel weniger komplex als die der Schmetterlinge, die als Raupe und Falter deutlich unterschiedliche Nahrungs- und damit u.U. auch Biotoppräferenzen haben.
3. Die Vögel als Beispiel für eine Wirbeltiergruppe, die mit einer ganzen Reihe von Arten an den Lebensraum Wiese gebunden ist. Auch in diesem Fall sind Verbreitung und Bestandesentwicklung in Oberösterreich meist gut bekannt (z.B. MAYER 1986, 1987). In ökologischer Hinsicht gehört diese Tiergruppe zu den besterforschten überhaupt.

Als nächstes folgen Informationen zur **humanökologischen Bedeutung** des betreffenden Wiesentyps, wo dies notwendig erscheint, werden auch einzelne besonders interessante **Pflanzen** oder **Tiere** näher vorgestellt. Das Kapitel "**Entwicklung**" geht näher auf die durch Änderung der Bewirtschaftungsverhältnisse möglichen Vegetationsumstellungen ein, und als letztes folgen noch Hinweise zur **Verbreitung/Gefährdung** sowie zur **Pflege**.

Liste der Abkürzungen und Zeichen

In Klammer angemerkte Zahlen verweisen auf die entsprechende Aufnahme-Nr. im Tabellenteil am Ende des Buches, gegebenenfalls wurde die zugehörige Tabellenummer, durch einen Schrägstrich getrennt, vorne beigefügt. Beispielsweise heißt 1/13: Tabelle 1, Aufnahme 13.

Zahlen(gruppen) mit nachgestellten Punkt verweisen auf das entsprechende Kapitel (3.1. = Kapitel 3.1.)

Tab. = Tabellen-Nr. im Tabellenteil am Buchende.

(a), (b), (c) usw. Verweise auf die pflanzensoziologische Nomenklatur des betreffenden Wiesentyps im jeweils nachfolgenden Kapitel "Pflanzensoziologie".

K, O, V, UV: Klasse, Ordnung, Verband, Unterverband im pflanzensoziologischen System.

!..... Gefährdungsgrad entsprechend den jeweiligen Roten Listen. Dieser ist für Einzelarten und Pflanzengesellschaften prinzipiell gleich definiert (vgl. S. 42).

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen des Tabellenteiles erfolgten mit der üblichen 7-stufigen Schätzskala von BRAUN-BLANQUET (1964), dabei bedeutet:

5.....75-100 % Deckung

4.....50-75 %

3.....25-50 %

2.....5-25 %

1.....Reichlich vorhanden, jedoch weniger als 5 %

+Wenig vorhanden, Deckungsanteile gering

r.....Nur ganz wenige Individuen mit sehr geringen Deckungsanteilen (bis zu 5 Exemplare)

MMoos

F.....Flechte

Es wurden möglichst große, homogene Flächen aufgenommen, was zu recht ungleichen Abmessungen der Aufnahmeflächen führte. Bei Mooren mit ihrem kleinräumigen Bult-Schlenken-Mosaik stechen schon innerhalb eines Quadratmeters extreme Inhomogenitäten ins Auge, bei größeren Wirtschaftswiesen treten dagegen oft auch in 100 m²-Flächen keinerlei erkennbare ökologische Gradienten auf! Problematisch wird dieser prinzipielle Unterschied zwischen mosaikartig aufgebauten und homogenen Gesellschaften besonders beim Vergleich von (absoluten) Artenzahlen.

1. Magerwiesen

Aussehen: Die Blätter der wichtigsten Magerwiesengräser sind durch ihren höheren Anteil von Festigungsgewebe vergleichsweise hart und dauerhaft. Selbst wenn sie spitzwärts schon abgestorben sind, bleiben sie in Bodennähe noch lange grün. Ihr charakteristisches Graubraun ist vom Spätherbst bis in den fortgeschrittenen Frühling hinein das weithin erkennbare "Markenzeichen" der hier zusammengefaßten Wiesentypen. Im Vorfrühling, wenn auf den umliegenden Fettwiesen bereits allenthalben das saftige Grün aus dem Boden sprießt, verstärkt sich auf Grund der allgemeinen Langsamwüchsigkeit der Magerrasenpflanzen dieser "trockene" Eindruck noch zusätzlich. Auch vor der Mahd erscheinen Magerwiesen, bedingt durch das markante Zurücktreten der Obergräser, welches Hand in Hand mit einer zunehmenden Konzentration der Blattmasse in Bodennähe geht, stets wesentlich schütterer bewachsen als Wirtschaftsgrünland. Mit der ersten Mahd wird daher bei ihnen meist etwas länger zugewartet als bei den weit rascherwüchsigen Fettwiesen. Die für Fettwiesen so charakteristischen knallgelben Farbwellen, verursacht durch das Massenaufreten einiger weit verbreiteter Arten (Löwenzahn = *Taraxacum officinale*, Scharfer Hahnenfuß) fehlen. Überhaupt kann das Ausfallen oder zumindest starke Zurücktreten dieser Allerweltsarten (übrigens auch des Gänseblümchens) durchaus als Erkennungskriterium für typische Magerwiesen herangezogen werden (aber Vorsicht: Nicht jeder gelbe Korbblütler ist ein Löwenzahn und es gibt auch noch andere Hahnenfußarten als den Scharfen!).

Darüberhinaus erweisen sich bei näherer Betrachtung viele typische Magerwiesepflanzen als auffällig borst- oder hartblättrig, teilweise auch behaart bzw. haben sie die Blätter in auffälliger Weise in Bodennähe massiert (oft in Form auffälliger Rosetten). Nicht möglich ist allerdings die Angabe konkreter "Charakterarten", die in jedem Magerwiesentyp gleichermaßen auftreten würden. Dies kann aber auch nicht weiter verwundern, handelt es sich doch beim weit gefaßten Ökotyp "Magerwiese" aus dem Blickwinkel der strengen Pflanzensoziologie nur um eine bunte Mischung floristisch sehr unterschiedlich zusammengesetzter Wiesentypen.

Pflanzensoziologie: K: *Nardo-Callunetea* (Borstgras- und Zwergstrauchheiden) und K: *Festuco-Brometea* (Kalk-Magerrasen).

Entstehung: Magerwiesen in ihren extremsten Ausbildungen entstehen bei langandauerndem Nährstoffentzug durch Mahd oder Weide. Dabei hängt die Dauer bis zur Ausbildung typischer Magerwiesengesellschaften neben der Intensität der Bewirtschaftung vor allem vom Nährstoffnachlieferungsvermögen der Böden ab. In Oberösterreich sind vor allem die leichteren Böden der Böhmisches Masse, die Kalkschotterböden bzw. Niederterrassenhänge an den Alpenvorlandsflüssen ("Welser Heide"), das Flyschsandsteingebiet und die flachgründigen Dolomit- und Kalkhänge des Alpengebietes für die Ausbildung von jeweils unterschiedlichen Magerwiesentypen prädestiniert.

Ökologie: Magerwiesen erscheinen auch während der Vegetationszeit in einem wesentlich "zarterem Teint" als ihre saftig-grüne Umgebung. Wie bereits erwähnt, ist dafür das Vorherrschen von Gräsern mit einem hohen Anteil von Festigungsgewebe in den Blättern verantwortlich. Borstgras (*Nardus stricta*) und Schafschwingel (*Festuca ovina* agg.), Gräser also, die besonders extreme Standorte besiedeln, haben überhaupt zu starren Borsten zusammengerollte, im Falle des Bürstlings, aber auch einiger Schafschwingelverwandter, sogar leicht stechende Blätter (Abb. 26). Die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Seggen (*Carex* sp.) oder auch Reitgräser (*Calamagrostis* sp.) haben zwar flache Blätter, ihre vergleichsweise robuste Bauweise ergibt sich aber schon daraus, daß auch bei ihnen die spitzwärts abgestorbenen Blätter den Winter über erhalten bleiben und die von ihnen dominierten Magerwiesen auch im Frühling noch lange in ein helles Graubraun hüllen.

Eine Reihe weiterer Magerwiesenpflanzen ist überhaupt teilweise oder ganz verholzt (Edelgamander, Heidekraut, Ginsterarten, Heidelbeere), viele auch auffällig behaart (Kuhshelle, Katzenpfötchen). All dies sind Eigenschaften, die sich auf den ersten Blick unschwer als Anpassungen an besonders trockene Standorte deuten lassen (Verdunstungsschutz durch Behaarung, durch eingesenkte Spaltöffnungen borstlich eingerollter Grasblätter etc.). Die Tatsache, daß sich zumindest in allen extremeren Magerwiesentypen derartig offensichtliche Trockenheitsanpassungen (Xeromorphosen) reichlich finden lassen, hat letztendlich auch dazu geführt, daß selbst in Botanikerkreisen die Begriffe "Magerwiese", "Halbtrockenrasen" oder gar "Trockenrasen" häufig als Synonyme verwendet werden und die Bedeutung der Trockenheit des Standorts für die Entstehung und vor allem Erhaltung dieser Wiesentypen oft weit überschätzt wird.

So betonen KIERCHNER & al. (1980) bei ihrer kurzen Vorstellung der deutschen Trockenrasen (angesprochen werden dabei vor allem die Trespenwiesen = *Mesobrometen*) den extremen Trockenstreß dieser Standorte: "Den Trockenrasen gemeinsam ist, daß es sich um ökologisch extreme Standorte handelt, an denen die Pflanzen längere Trockenperioden überdauern müssen. Da beschattende Bäume fehlen, liegen die sommerlichen Temperaturen oft bei mehr als dem Doppelten der Werte benachbarter Laubwälder und erreichen über 50°C".

Dieser Wert klingt allerdings nur solange extrem hoch, als man ihn nicht mit entsprechenden Angaben von anderen Ökosystemen vergleicht. Angeblich wurden in ungeschädigten Torfmoosbulten von Mooren sogar schon 60°C gemessen (SCHMEIDL 1965)! Darüberhinaus fehlen beschattende Bäume normalerweise auch in Fettwiesen und die hohen Bodentemperaturen, die in der Literatur immer wieder für "Trockenrasen" angegeben werden, sind wohl weniger Ursache für den kümmerlichen Wuchs der hier vorkommenden Pflanzen, als vielmehr dessen Folge: Hohe Bestände, etwa Fettwiesen vor dem Schnitt, entwickeln nämlich ein ausgeprägtes Bestandesklima. Die höchsten Temperaturen, aber auch die höchsten Schwankungen, werden im Bereich über der Untergrassschicht, aber noch zwischen den Halmen der Obergräser erreicht. Darunter herrschen ausgeglichene Verhältnisse, da sowohl die nächtliche Ausstrahlung als auch die tageszeitliche Erwärmung durch den Bestand gebremst werden.

Schon bei den niedrigen, aber durchaus noch geschlossenen Bürstlingsrasen, sinkt dagegen die Zone der maximalen Erwärmung (und max. nächtlichen Auskühlung) in nur 5 cm über den Boden (VOGEL 1981). In offenen Rasengesellschaften, aber auch in frisch gemähten Fettwiesen, kann sich dann überhaupt kein Bestandesklima mehr entwickeln. Der Boden wird von der Sonne direkt aufgeheizt und wohl nur unter solchen Verhältnissen lassen sich – in absoluter Südexposition und bei trockenem Boden – die von KIERCHNER & al. (1980) angesprochenen "mehr als 50°C" erreichen⁴⁹.

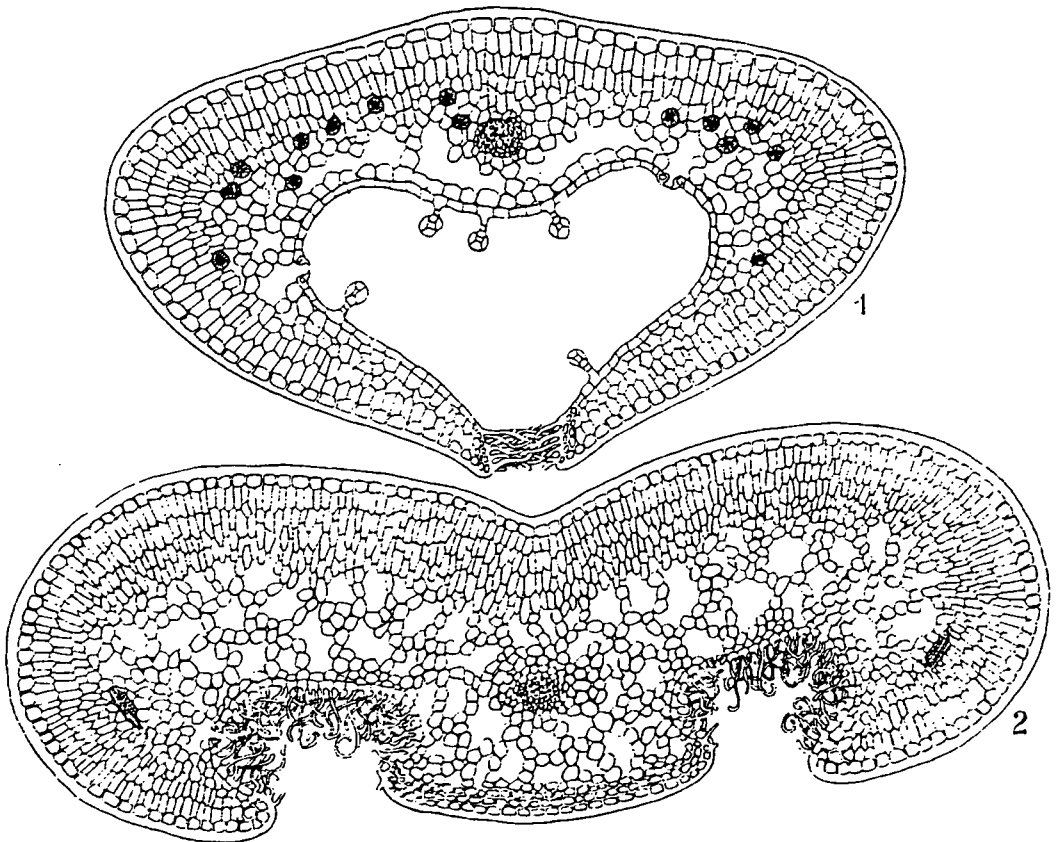
Darüberhinaus sollte jedenfalls zu denken geben, daß "Trockenrasen" auch in ausgesprochen niederschlagsreichen Gebieten durchaus prächtig gedeihen, so etwa in den Bayerischen Voralpen mit Jahresniederschlägen von bis zu 1200 mm (KAULE 1979)⁵⁰, in Irland sogar noch bei 1700 mm (BRAUN-BLANQUET & TÜXEN 1952). Und letztendlich hat der Schreiber dieser Zeilen selbst zum wiederholten Male miterleben müssen, wie sich auch extrem dürr erscheinende "Trockenrasen" durch eine ausgiebigen "Behandlung" mit Mist, Jauche oder gar den übriggebliebenen Resten eines Kunstdüngersacks oft mühelos in ein saftig grünes Einerlei überführen ließen.

Fügt man all diese Mosaiksteine zu einem logischen Gesamtbild so wird klar, daß für die Entstehung dessen, was in Oberösterreich gemeinhin als "Halbtrockenrasen" oder sogar "Trockenrasen" bezeichnet wird, in der Mehrzahl der Fälle die Nährstoffarmut des Bodens weit wichtiger ist als eine extreme Trockenheit des Standorts⁵¹, die in unseren Breiten ohnehin nur an Sonderstandorten wie extrem flachgründigen Südhängen eine entscheidende Bedeutung erlangen kann⁵². Obwohl diese Tatsache wiederholt durch eingehende Freilandstudien belegt wurde (z.B. von GIGON 1968), wird sie dennoch leider allzuoft übersehen.

Warum haben dann aber so viele Magerrasenpflanzen, und zwar auch solche welche in durchaus niederschlagsreichen Gegenden wachsen, derartige Ähnlichkeiten mit echten Trockenrasengewächsen? Die naheliegendste Lösung dieser Frage dürfte wohl darin zu suchen sein, daß Pflanzen beider Lebensräume mit

einem prinzipiell gleichen Problem zu kämpfen haben: Zur Erzeugung einer bestimmten Menge an oberirdischer, assimilierender Biomasse ist eine verhältnismäßig größere unterirdische Wurzelmasse notwendig als etwa bei Fettwiesenbewohnern. Echte Trockenrasenpflanzen brauchen sie zur Erschließung des spärlichen Bodenwassers, unsere Magerrasenbewohner zum Aufschluß der hier im Mangel befindlichen Nährstoffe. So ergaben vergleichende Untersuchungen zwischen einer Trespen-Magerwiese (*Mesobrometum*) und einer Fettwiese (*Arrhenatheretum*) von PILAT (1969), daß bei ersterer das Verhältnis von unterirdischer zu oberirdischer Biomasse vor der Mahd 5:1, bei letzterer nur 2:1 betrug⁵³. Interessant sind auch die unterirdischen Biomassezuwächse (Trockengewicht), die sich beim "Halbtrockenrasen" (*Mesobrometum stipetosum*) auf mindestens 10 t/ha und Jahr errechneten, bei der Fettwiese (Fuchsschwanz-Glatthaferwiese) nur auf 3,7 t/ha⁵⁴. Wenn man davon ausgeht, daß auch gute Futterwiesen nur etwa 10 t/ha Heu liefern, steht man vor der interessanten Einsicht, daß die auf den ersten Blick so unproduktiven Magerwiesen gar nicht so viel weniger produzieren als ihre hochgedüngten Nachbarn, nur eben in einer dem Menschen und seinen Weidetieren viel unzugänglicheren Form⁵⁵.

Dieser hohe unterirdische Biomasseanteil geht allerdings nicht nur auf eine höhere Durchwurzelung zurück, sondern auch auf eine oft auffällige Ausbildung unterirdischer Speicherorgane. Dies gilt sowohl für Magerwiesengräser (Pfeifengras, Bürstling, Abb. 26, Knollen-Lieschgras = *Phleum bertolonii*; speichern mit verdickten Knoten bzw. Blattscheiden), als auch für Kräuter (Knollen-Hahnenfuß, Orchideen...)⁵⁶.



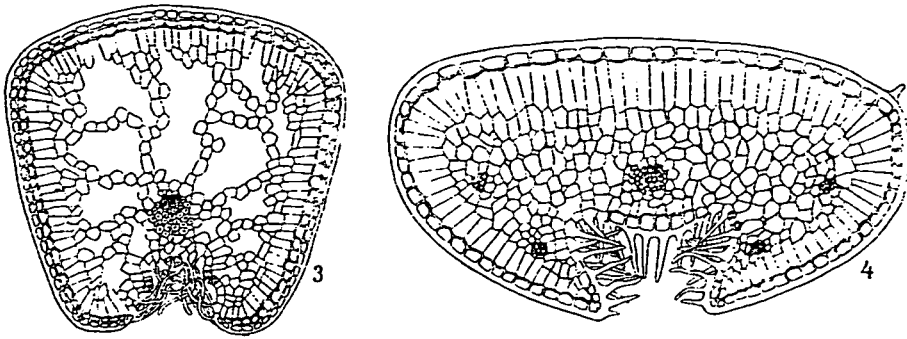


Abb. 25: Anpassung an Frostrocknis bei wintergrünen *Ericaceen* (Blattquerschnitte):

1. Krähenbeere (*Empetrum nigrum*, in windgefügten alpinen Rasen): Rollblatt mit Bergung der verdunstenden Spaltöffnungen in einem dunstgesättigten Innenraum, der durch das Umbiegen des Randes nach unten geschaffen wird und nur durch eine schmale, noch durch Haare verengte Spalte mit der Außenluft in Verbindung steht (Wasser wird dadurch kapillar angesaugt).
2. Gamsheide (*Loiseleuria procumbens*, in windgefügten alpinen Rasen): Rollblatt mit zwei Rinnen (Kapillaren), in denen die unter Haaren geborgenen Spaltöffnungen liegen.
3. Schneeheide (*Erica carnea*, z.B. in Dolomitmagerasen des Alpenbereichs): "ericoides" Nadelblatt, Verringerung der verdunstenden Oberfläche durch Vermeidung flächiger Ausbreitung, kombiniert mit schwacher Rollblattbildung.
4. Heidekraut (*Calluna vulgaris*, in Bürstlingsrasen): wie vorige.– Aus SCHROETER (1908).

Nachdem uns nun klar geworden ist, mit welchem hohem Aufwand an unterirdischer Wurzelmasse sowohl Trocken- als auch Magerwiesepflanzen ihre bescheidene Blattmasse erzeugen müssen, liegt es nahe, auch die vermeintlichen Trockenheitsanpassungen unter einem neuen Licht zu sehen. Besonders harte, stark verholzte und dadurch offenbar gut trockenheitsangepasste Blätter und Triebe sind viel dauerhafter als das weiche, saftige Grün typischer Fettwiesenbewohner. Viele "Trockenrasenpflanzen" bleiben daher auch den Winter über weitgehend grün (→ Ökologie der Furchenschwingelböschungen, 1.1.2.). Xeromorphe, d.h. harte Blätter sind also eine längerfristige Investition als die zarteren, saftigen Blätter der Fettwiesepflanzen. Interessant sind in dieser Hinsicht die vergleichenden Untersuchungen von WILLIAMSON (in HARPER 1990) an Gräsern auf einer englischen Weide. Hier überlebten bei der untersuchten Schafschwingelsippe (*Festuca ovina* agg.) die Blätter normalerweise bis zu 4 1/2 Monate, im Spätherbst gebildete sogar bis zu 7 Monate. Dagegen brachten es die weichen Blätter des in Fettwiesen oft dominierenden Glatthafters (*Arrhenatherum elatius*) auch unter den wintermilden englischen Bedingungen das ganze Jahr über nur auf etwa 2 Monate Überlebenszeit.

Gleiches scheint übrigens auch für die unterirdischen Organe zu gelten, fand man doch beim für Silikatmagerwiesen typischen Bürstling (*Nardus stricta*) bis zu 9 Jahre alte, funktionsfähige Wurzeln, während die Lebensdauer der Wurzeln von Fettwiesengräsern mit etwa 2-8 Wochen angegeben wird. Nur die im Herbst gebildeten überdauern den Winter und sterben erst nach dem Wiederaustrieb im Frühjahr ab (RIEDER 1983).

Wenn derart viele Magerwiesepflanzen tatsächlich unbestreitbare Trockenheitsanpassungen wie in die Tiefe versenkte Spaltöffnungen, eingerollte Blätter, Haare auf den Blattunterseiten zur Schaffung von Luftpolstern etc. aufweisen, so wohl in erster Linie zur Abschotung ihrer oberirdischen Biomasse während der kalten Jahreszeit. Das aus Gründen der Nährstoffökonomie erzwungene Überdauern der Blätter kann nämlich gerade im Winter die gravierendsten Wasserversorgungsprobleme mit sich bringen, und zwar dann, wenn bei niederschlagsarmer, kalter Wetterlage der Boden lange gefroren bleibt. Da die Verdunstung aus den

Blättern auch jetzt noch bis zu einem gewissen Grad weitergeht, hängt das Damoklesschwert der Frosttrocknis stets über allen teilweise immergrünen Magerwiesenbewohnern. Mit dem selben Problem haben übrigens auch unsere "immergrünen" Nadelbäume zu kämpfen, was auch bei ihnen zu "Trockenheitsanpassungen" wie harten, etwas umgerollten Blättern mit Wachstreifen auf der Blattunterseite geführt hat. Niemand kommt aber deshalb gleich auf die Idee, unsere Bergfichtenwälder etwa als "Trockenwälder" zu apostrophieren. Wenn dennoch alle von Hartblättrigen dominierten Magerwiesen bei uns regelmäßig als "(Halb-)Trockenrasen" bezeichnet werden, so wird hier offenbar mit unterschiedlichen Maßstäben gemessen.

Letztlich ist nicht selten das, was auf den ersten Blick nützlich beim Vermeiden allzustarken Wasserverlustes ist, noch viel wirksamer beim Kampf gegen Pflanzenfresser oder die Sense des Bauern. Eine dichte Behaarung schützt nicht nur vor starker Sonneneinstrahlung und Verdunstung. Sie scheint oft auch überaus effektiv gegen hungrige Rindermäuler zu sein (z.B. bei Königskerzen, Katzenpfötchen u.a.). In Bodennähe angebrachte, womöglich noch dazu leicht stechende Borstblätter entgehen sowohl der Sense als auch dem hungrigen Maul der meisten Weidetiere (Borstgras und alle rosettenblättrigen Magerwiesenpflanzen).

Magerwiesenbewohner erzeugen also wenig, aber dafür sehr haltbare oberirdische Biomasse, deren Nutzung den Weidetieren nur beschränkt möglich ist (dafür aber einer ganzen Reihe anderer tierischer Spezialisten, z.B. vielen Schmetterlingsraupen etc., siehe unten).

In dieser "Lebensphilosophie" befinden sie sich in scharfem Gegensatz zu den Fettwiesenbewohnern. Deren Hauptproblem ist nämlich der Kampf ums Licht im hohen Fettwiesenschungel, an den sie sich durch vergleichsweise gewaltige Wuchs- und Regenerationsleistungen auf ihre Weise angepaßt haben. Diese Strategie des wuchskräftigen "Stehaufmännchens", welches auf wiederholten Entzug der oberirdischen Biomasse nur mit umso stärkerer Produktion von zarter Blattmasse antwortet, ist aber – es sei nochmals wiederholt – nur möglich, wenn der Aufwand (ausgedrückt in Wurzelmasse) gering ist. Also bei guter Wasser- und Nährstoffversorgung.

WARUM SIND MAGERWIESEN BESONDERS ARTENREICH?

Magerrasen sind die mit Abstand artenreichsten Biotope unserer Heimat! Dies veranschaulichen am besten die konkreten Zahlen einer diesbezüglichen Auswertung des Artenbestandes verschiedener Pflanzenformationen in der benachbarten Bundesrepublik Deutschland (SUKOPP & al. 1978). Demnach beherbergen allein die dort unter der Formation "Trocken- und Halbtrockenrasen" zusammengefaßten Kalk-Magerwiesen sowie die ökologisch nahestehenden, trockenwarmen Sand-, Kies- und Felsrasen 437 hauptsächlich hier vorkommende Arten. Mit den zwar nicht schwerpunktmäßig, aber doch ebenfalls einigermaßen konstant hier vorkommenden Arten anderer Vegetationseinheiten sogar 585 Arten. Das ergibt immerhin fast 1/4 der 2667 insgesamt in dieser Untersuchung für die (alte) Bundesrepublik angegebenen Pflanzenarten (genau 21,9 %). Andere magere Wiesentypen wie die bodensauren Bürstlingsrasen oder gar die alpinen Urwiesen sind dabei allerdings noch gar nicht berücksichtigt!

Eine erste Ursache für diesen bemerkenswerten Artenreichtum liegt wohl einfach darin, daß sich Magerwiesen im Laufe ihrer weit längeren Entwicklungsgeschichte offensichtlich durch die Ausbildung lokaler Artenkombinationen viel feiner an die jeweiligen lokalen Klima- und Bodenbedingungen angepaßt haben als unser mit höchsten Düngerrationen hochgepöppeltes Einheitsgrünland. Der Begriff "Trocken- und Halbtrockenrasen" umfaßt also in der

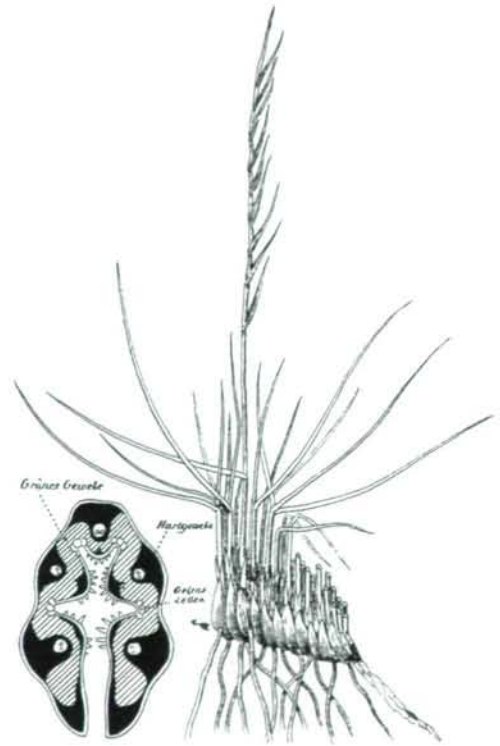


Abb. 26: Morphologie und Blattanatomie des Borstgrases (*Nardus stricta*): Die Blätter sind auf Grund ihres hohen Sklerenchym- (= Holz-) Anteils (im Querschnitt schwarz eingezeichnet) sehr dauerhaft und stehen ausnahmslos in Bodennähe. Die grundständigen Blattscheiden sind angeschwollen und dienen der Reservestoffspeicherung.– Aus SCHROETER (1908).

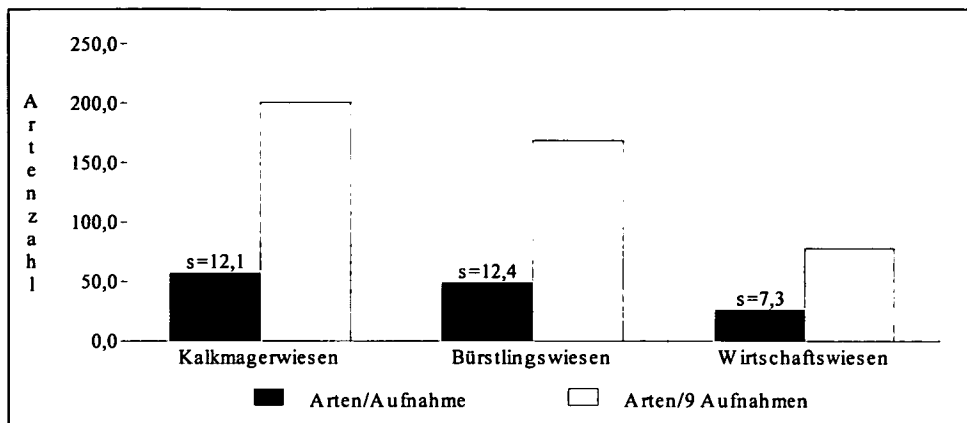


Abb. 27: Vergleich der Diversitäten von Magerwiesen und Intensivgrünland. Die besonders artenreichen Kalkmagerwiesen haben mehr als doppelt so hohe Artenzahlen pro Aufnahme fläche als das heutige Wirtschaftsgrünland. Noch deutlicher allerdings wird der immense Artenreichtum der Magerrasen, wenn man die Artensummen aus mehreren Aufnahmen vergleicht (= Zahl der verschiedenen Arten pro gleicher Aufnahmezahl n; in unserem Beispiel ist n=9). In den 9 hier ausgewerteten Kalkmagerrasen konnten nicht weniger als 201 verschiedene Pflanzenarten nachgewiesen werden, in den 9 Wirtschaftswiesen nur 78 (Es gibt Magerwiesen bei denen 78 Arten auf einer einzigen Fläche vorkommen!).– Die angegebenen Artenzahlen beziehen sich immer auf Gefäßpflanzen + Moose + Flechten. Um die bei den Artensummen berücksichtigten Wiesentypen auch höhenstufenmäßig vergleichbar zu machen, wurden nur Bürstlingsrasen aus unter 1000 m Seehöhe inkludiert. Ausgewertete Aufnahmen: 1/1-3, 12-17 (Kalkmagerwiesen), 2/21-27, 29-30, nur für Flächenmittel auch 2/32-34 (Bürstlingsrasen) und 7/107-115 (Wirtschaftswiesen), s = Standardabweichung.

Praxis eine bunte Mischung verschiedener lokaler Wiesentypen, während die von SUKOPP & al. (1978) gegenübergestellten "Frischwiesen und -weiden" tatsächlich nur vergleichsweise wenige, noch dazu auf Grund intensiver Pflegemaßnahmen von Landesteil zu Landesteil relativ wenig variierende Grünlandgesellschaften umfaßt.

Zu diesem eher in der pflanzensoziologischen Methode begründeten Effekt kommt aber noch eine andere bemerkenswerte Tatsache: Jede einzelne der uns noch verbliebenen Magerwiesen läßt mit der ihr eigenen lokalen Artengarnitur ihre hochgedüngte Nachbarschaft in der Regel artenmäßig ebenfalls weit hinter sich. Wie aus Abb. 27 zu entnehmen ist, beherbergen die artenreichsten oberösterreichischen Kalkmagerwiesen über 70 verschiedene Gefäßpflanzenarten (vgl. die entsprechenden Tabellen am Ende dieser Arbeit), während intensiv genutzte Wirtschaftswiesen normalerweise über 30 Arten kaum hinauskommen. Dies deckt sich recht genau mit Angaben aus anderen diesbezüglich untersuchten Gebieten, etwa den östlichen niederösterreichischen Kalkvoralpen (PFEFFER 1981).

Die Frage, warum sich unterschiedliche Ökosysteme oft überaus drastisch in ihren Artenzahlen unterscheiden, hat Generationen von Ökologen bewegt. Eine allgemeingültige, alle zufriedenstellende Lösung steht immer noch aus. Da dieser Problematik aber gerade auch bei den Wiesen eine überaus große Bedeutung zukommt – beispielsweise sollen im praktischen Naturschutz Pflegemaßnahmen nach Möglichkeit so angelegt werden, daß die Artenzahlen hoch bleiben – soll sie im folgenden etwas näher behandelt werden.

Die beiden folgenden Ansätze haben sich bei der Diskussion dieses Problems als besonders fruchtbar erwiesen:

- Entscheidend für den Artenreichtum der Magerwiesen ist die (regel-)mäßige Störung dieses Lebensraumes durch die menschliche Bewirtschaftung.
- Der relative Nährstoffmangel an sich ist für die überdurchschnittliche Diversität von Magerwiesen entscheidend.

1. Mahd erhöht oft die Diversität

Daß Störungen durch den wirtschaftenden Menschen den Artenreichtum von Lebensräumen durchaus auch erhöhen können, hat schon Charles DARWIN in seiner klassischen Arbeit aus dem Jahr 1859 klar erkannt: "Wenn ein Rasen, der lange Zeit gemäht worden ist, und das gleiche würde für einen Rasen gelten, der durch Vierbeiner eingehend beweidet wird, wachsen gelassen wird, so töten die stärksten Pflanzen allmählich die weniger starken, obwohl ausgewachsenen Pflanzen; so kamen 9 von 20 Arten, die auf einer kleinen Stelle (3 mal 9 Fuß) gemähten Rasens wuchsen, um, als die anderen Arten frei wachsen konnten" (zitiert nach BEGON & al. 1991).

Ein verblüffendes und überaus instruktives Beispiel fand darüberhinaus schon in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts Eingang in die Ökologie-Lehrbücher: Es sind dies die unerwarteten Vegetationsänderungen, die dem Ausschluß der Kaninchen aus Gebieten des floristisch sehr reichen Kalkrasens von Südingland folgten. Die Gesellschaft degenerierte nämlich schnell zu monotonen Beständen,

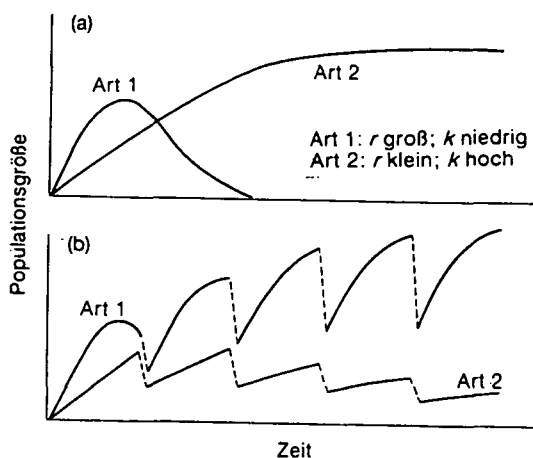


Abb. 28: Erhöhung der Diversität eines Lebensraumes durch periodische Störung. Die Computersimulation nach einem modifiziertem Lotka-Volterra Modell zeigt das Ergebnis der Konkurrenz zwischen einer sehr raschwüchsigen aber konkurrenzschwachen (r -selektionierten) Art 1 und einer sich anfangs langsamer entwickelnden, aber letztlich konkurrenzstärkeren (K -selektionierten, z.B. höherwüchsigen) Art 2 bei verschiedenen Störungshäufigkeiten:

(a) Unter ungestörten Bedingungen entwickelt sich Art 1 anfangs zwar rascher, wird aber bald von Art 2 überflügelt und schließlich völlig von der Versuchsfläche verdrängt. Die anfangs hohe Diversität hat dabei stark abgenommen.

(b) Periodisch auftretende, starke Bestandsreduktionen⁵⁷ schädigen Art 2 stärker als die zu raschem Populationsaufbau fähige Art 1. Art 2 kann dadurch die ihr unter ungestörten Bedingungen eigene Konkurrenzskraft nicht entfalten und daher auch Art 1 nicht von der Versuchsfläche verdrängen. Die Koexistenz unterschiedlich selektionierter Pflanzenarten wird dadurch langfristig ermöglicht. Fall 1 entspricht den Verhältnissen auf eutrophierten Brachflächen, Fall 2 denen auf Mähwiesen. Natürlich ließe sich analog dazu auch ein Fall 3 konstruieren, bei dem durch Steigerung der Schnitthäufigkeit letztlich Art 2 überhaupt ausfällt, was den Verhältnissen in Parkrasen entspricht.– Quelle: HUSTON (1979, in BEGON & al. 1991)⁵⁸.

die durch Gräser dominiert wurden, der vormals bevorzugten Nahrung der Kaninchen (TANSLEY & ADAMSON 1925)⁵⁹.

Inzwischen wurden Verbrachungsvorgänge bei den unterschiedlichsten Wiesengesellschaften untersucht. Das beobachtete Grundmuster war in allen Fällen sehr ähnlich. Je mehr konkurrenzkräftigere, höherwüchsige Pflanzen oder gar Sträucher überhand nehmen, umso stärker vermindert sich der Artenreichtum. Dies gilt genauso für die mit etwa 2000 Vegetationsaufnahmen sehr eingehend untersuchten montanen und subalpinen Schweizer Magerwiesen (ZOLLER & al. 1984) wie für die meist stark gedüngten südbayerischen Vielschnitt-Parkrasen (MÜLLER 1988, vgl. dazu S. 258). Ein für praktische Überlegungen recht entscheidender Unterschied liegt allerdings in der Geschwindigkeit dieses Artenschwundes. Nährstoffreiche Bestände verarmen nach völliger Einstellung der Mahd (d.h. bei ungestörter Sukzession) regelmäßig viel schneller als extrem magere. Beispielsweise sanken die Artenzahlen der oben erwähnten Parkrasen schon innerhalb von 4 Jahren auf durchschnittlich weniger als die Hälfte, in Extremfällen sogar auch auf nur 1/3 des Ausgangsbestandes. Im gleichen Zeitraum erreichen alte Hutweiden nach dem Einstellen der Bewirtschaftung vorübergehend oft erst ihre größte Blütendichte (vgl. S. 206) und in Einzelfällen waren nach eigenen Untersuchungen extrem flachgründige Brachflächen sogar nach mehr als 30 bewirtschaftungsfreien Jahren noch überdurchschnittlich artenreich geblieben (z.B. die Blutstorchschnabel-Saumgesellschaft 1/8).

Mittels verschiedener "Ungleichgewichtstheorien", die alle die Wichtigkeit von mittelmäßig häufigen Störungen für die Aufrechterhaltung einer hohen Diversität von Ökosystemen betonen (z.B. CHESSON 1986, CHESSON & CASE 1986), versucht die moderne Populationsökologie diesen Beobachtungen Rechnung zu tragen. Als Beispiel für diese Denkansätze möge die in Abb. 28 wiedergegebene Computersimulation dienen, die für "mittelmäßig" gestörte Standorte⁶⁰, umgelegt auf unser Thema also für regelmäßig gemähte Wiesen, tatsächlich den größten Artenreichtum erwarten läßt. Stark vereinfacht beruht der Effekt darauf, daß langfristig konkurrenzstärkere, weil hochwüchsige Arten (also typische Brachepflanzen) ihren Haupttrumpf, die größere Höhe, bei regelmäßiger Mahd nicht ausspielen können, während die von vornherein niederwüchsigeren Mähwiesenpflanzen einerseits weniger stark geschädigt werden, andererseits durch vergleichsweise höhere Wachstumsraten sich auch rascher von diesen Störungen erholen.

Der gleiche Zusammenhang kann auch – allerdings extremst vereinfacht – in das Schema des in der Ökologie heute üblichen Konzeptes der r- bzw. K-Strategen⁶¹ gepreßt werden: Vielschnittnutzung schließt die zwar langfristig konkurrenzkräftigeren, aber weniger regenerationsfähigen Brachepflanzen (die in dieser Hinsicht als eher K-selektioniert erscheinen) aus, völlige Aufgabe der Nutzung bedeutet dagegen das Ende für alle niederwüchsigen und kurzlebigeren r-Strategen. Langfristig dürften in sehr mageren und daher wuchsschwachen Wiesentypen mäßige Schnitthäufigkeiten am ehesten die Koexistenz beider Strategietypen erlauben, was natürlich die Diversität des betreffenden Lebensraumes stark ansteigen läßt.

Zum gleichen Ergebnis kommen übrigens die in den letzten Jahren zunehmend forcierten (und wohl auch noch realistischeren) Mosaikzyklus-Modelle (Anhang 1, S. 277) welche zusätzlich zu immer wieder auftretenden Störungen auch besonders den durchaus nicht gleichmäßigen, sondern eher lückigen Charakter vieler realer Lebensräume betonen (z.B. YODZIS 1986). So hat etwa GRUBB (1977) bei seiner diesbezüglichen Untersuchung der für ihre überaus hohe Diversität berühmten Kalkrasen Sünglands postuliert, daß gerade ihre offene Struktur die Koexistenz einer vergleichsweise sehr hohen Zahl von Arten ermöglicht. Jede Lücke, die durch immer wieder auftretende Störungen im niedrigen Rasen erscheint, wird demnach zufällig von verschiedenen Samen erreicht bzw. befinden sich schon viele Samen in Form einer permanenten "Samenbank" im Boden. Welche Art dann als erstes keimt und sich zumindest für eine Vegetationsperiode oder aber bis zur nächsten Störung an dieser Stelle behauptet, sollte dann weitgehend vom Zufall abhängen. Von diesem mit einer hohen Zufallskomponente operierenden Standpunkt gleicht das Leben in einer bewirtschafteten Magerwiese also am ehesten einem endlosen Lotteriespiel, in dem durch ständige kleine Störungen die Karten immer wieder neu gemischt werden. Demnach sind es also gerade die in regelmäßigen Abständen über die noch bewirtschafteten Magerwiesen hereinbrechenden "Mähkatastrophen" die dafür

sorgen, daß sich nicht längerfristig einige wenige konkurrenzstärkere Arten auf Kosten der vielen schwächeren ausbreiten, wie dies etwa regelmäßig in den weitgehend ungestörten Brachen der Fall ist.

Die entscheidende Grundhypothese bei allen diesen Varianten von Ungleichgewichtstheorien ist jedenfalls, daß sich in vielen realen Ökosystemen konkurrenzbedingte Gleichgewichte kaum einstellen können. Daß dabei möglicherweise auch eine starke Zufallskomponente längerfristig für die Aufrechterhaltung einer hohen Diversität sorgt, wird besonders von manchen Varianten der Mosaikzyklus-Modelle in den Vordergrund gestellt.

Tatsächlich dürften also mäßig häufige Störungen in vielen Ökosystemen, und wahrscheinlich auch in Wiesen, die Artenzahlen erhöhen und nicht senken.

Besonders bemerkenswert ist jedenfalls, daß in den Computersimulationen auch bei den Ungleichgewichtstheorien sehr hohe Nährstoffgaben den Artenreichtum wieder senken, da sich dann einige Arten mit extrem hohen Wachstumsraten durchzusetzen beginnen. Ein Vorgang der sich in unserer Heimat bei jeder Aufdüngung einer artenreichen Magerwiese tatsächlich in der Praxis beobachten läßt.

Vor dem Hintergrund dieser Computersimulationen kommt das Aufhören der herkömmlichen Bewirtschaftung einer grundlegenden Änderung der Spielregeln gleich. Die von nun an im wesentlichen ungestört ablaufenden Verbrachungsvorgänge lassen sich annäherungsweise auch mit den herkömmlichen Gleichgewichtsmodellen (LOTKA-VOLTERRA-Simulation) beschreiben, welche letztendlich voraussagen, daß konkurrenzschwächere Arten zunehmend aus der Gesellschaft verdrängt werden. Aus einem Glücksspiel mit gleichen Chancen für alle wird ein beinhardter Verdrängungswettbewerb. Damit sind die Weichen in Richtung hauptsächlich Konkurrenz-dominiertes (und daher oft vergleichsweise artenarmer) Brachegesellschaften gestellt. So seltsam es auch klingen mag: Magerwiesen kann man durch Unterlassen der Bewirtschaftung langfristig tatsächlich "zu Tode schützen".

Wie bereits angedeutet, stellte sich in den obigen "Störungsmodellen" auch regelmäßig die Nährstoffversorgung (= allgemeine "Wüchsigkeit" der Bestände) als ein wichtiger Faktor heraus. Sie bestimmt nämlich, was unter "häufiger" oder "seltener" Störung im konkreten Fall tatsächlich zu verstehen ist. Beispielsweise werden extreme Magerwiesen höchstens einmal jährlich gemäht und bleiben bei dieser mäßigen Störungsrate dennoch überaus artenreich. Gleich behandelte Fettwiesen dagegen zeigen bei einer gleichen Störungsrate in der Regel bereits deutliche Abfälle in ihrem Artenbestand. Noch viel augenfälliger wird die Schlüsselrolle des Nährstofffaktors beim Vergleich der Diversitätsentwicklung auf unterschiedlich nährstoffversorgten Grünlandbrachen. Bei gleicher (also sehr geringer) Störungsfrequenz können derartige Bestände an sehr flachgründigen Standorten selbst nach Jahrzehnten noch überaus artenreich sein (z.B. Blutstorchschnabel-Saumgesellschaft, 1/8), dagegen sinkt in eutrophierten Brachen die Artenzahl bereits in den ersten Jahren nach der Bewirtschaftungseinstellung geradezu dramatisch ab (vgl. Goldruten- und Brennesselbrachen, 144, 145).

Diese offenkundige Schlüsselrolle der unterschiedlichen Nährstoffversorgung für den Artenreichtum von Grünlandstandorten hat zur Entwicklung einer Reihe alternativer populationsökologischer Modelle geführt, bei denen der Nährstofffaktor von vornherein im Zentrum der Überlegungen steht:

2. Nährstoffarmut schafft Artenreichtum

Über die niedere Nährstoffversorgung unserer Magerwiesen existiert mittlerweile schon eine stattliche Reihe von experimentellen Untersuchungen. Dabei ergaben sich sowohl für Kalk- als auch für Silikatmagerwiesen jährliche Stickstoffmineralisationswerte von 20 bis etwas über 50 kg/ha (GIGON 1968, VOGEL 1981). Gut gedüngte Fettwiesen dagegen erreichen Werte von teilweise bis zu 160 kg/ha (VOGEL 1981), die besonders stickstoffüberladenen Doldenblütlerwiesen sogar 300-700 kg/ha (MARCOVIC & al. in LARCHER 1980).

In neueren Untersuchungen wird nun immer häufiger gerade diese relative Nährstoffarmut mancher Ökosysteme als Schlüsselfaktor für ihren besonderen Artenreichtum angesehen. Dieser, besonders von TILMAN (1982) sehr elegant vertretene Standpunkt, läßt sich vereinfacht etwa folgendermaßen formulieren: Bei einer sehr knappen Versorgung mit einem Nährstoff können schon geringe Schwankungen die relative Vitalität der Besiedler eines Standortes vergleichsweise stark verschieben und einige, an und für sich durchaus konkurrenzstarke Mitbewerber lokal wohl auch überhaupt "aus dem Rennen werfen". Da die Konkurrenzfähigkeit von Pflanzen in der Praxis von der Versorgung mit einer ganzen Reihe von Nährstoffen abhängt, könnte das, was uns als die vergleichsweise homogene Fläche eines Magerrasens erscheint, in Wirklichkeit aus einem für uns unsichtbaren Mosaik verschiedener Nährstoffmangelstellen bestehen, auf dem dann natürlich auch ein vergleichsweise artenreiches Vegetationsmosaik zu erwarten wäre. Dieses Mosaik sollte sich im Laufe der Jahre auch ständig ändern, da jede Pflanze lokal wieder einen anderen Nährstoff ins Minimum bringt, bzw. den Gehalt an anderen Nährstoffen sogar erhöht (etwa Schmetterlingsblütler den Stickstoffgehalt!). Dem räumlichen Nebeneinander der Magerrasenpflanzen sollte also auch ein zeitliches Nacheinander am selben Standort entsprechen.

Daß solche Mosaikstrukturen tatsächlich eine bedeutsame Rolle bei der Erzeugung hoher Artenzahlen spielen, konnte unlängst durch diesbezügliche Untersuchungen an Feldmauskolonien bestätigt werden (LEUTERT 1983). Während die Artenzahlen in Fettwiesen durch die Feldmausaktivitäten kaum erhöht wurden, stiegen sie in (Kalk-) Magerwiesen um über 15 %. Ursache dafür ist das ausgeprägte Nährstoffmosaik, welches durch die Sammel- und Fraßtätigkeit dieser Tiere entsteht. Während die Nahrung in einem größeren Bereich um den Bau gesammelt wird und damit Nährstoffe entzogen werden, findet die Ausscheidung mit der damit verbundenen Nährstoffanreicherung hauptsächlich im direkten Baubereich statt. Die Folge ist das lokale Einwandern nährstoffliebenderer Arten, die in Magerwiesen das Artenspektrum noch zusätzlich bereichern, in den flächendeckend und homogen nährstoffreichen Fettwiesen aber ohnehin von Anfang an vorhanden sind. Während also Magerwiesen durch die auch unter natürlichen Bedingungen stets auftretenden lokalen Nährstoffinseln von vornherein zur Mosaikbildung neigen (hier reicht oft schon ein einzelner Kothaufen eines Weidetiers), spielt dies bei den ohnehin überdüngten Fettwiesen keine Rolle. Dazu kommt, daß der umgekehrte Vorgang, nämlich die lokale Schaffung von nährstoffarmen Aushagerungszonen in einmal überdüngten Fettwiesen, unter natürlichen Bedingungen nur langsam abläuft und daher weit schwerer zu beobachten ist.

Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang, daß offenbar selbst auf anfänglich völlig homogenen Flächen allein durch Konkurrenzvorgänge die Entstehung von Mosaikstrukturen, welche letztlich die Koexistenz verschiedener Arten ermöglichen und damit die Diversität erhöhen, vorprogrammiert zu sein scheint. Als Beispiel sei hier nur ein auf sehr flachgründigen Magerwiesen (echten "Halbtrockenrasen") oft limitierender Umweltfaktor herausgegriffen: das Bodenwasser. Neben einer sehr verschwenderisch mit den Bodenwasservorräten umgehenden Pflanze ist nur mehr Platz für ausgesprochene Wassersparer. Zwei Verschwender nebeneinander würden sich durch ihre heftige Wasser Konkurrenz bei längeren Trockenperioden unweigerlich gegenseitig ins Verderben reißen. Auch solche Wasser Konkurrenzphänomene begünstigen also das Auftreten unterschiedlicher Strategien und erhöhen damit die Diversität eines Standortes (→ Anhang 14.2). Da in Magerwiesen definitionsgemäß auch die Konkurrenz um Nährstoffe sehr bedeutsam ist, lassen sich Modelle analog dem in Anhang 14.2 geschilderten auch für jeden anderen Mangelfaktor konstruieren. Demgegenüber ist offenbar in hochgedüngten Fettwiesen die Zahl der Mangelfaktoren deutlich reduziert (eine besonders große Bedeutung kommt hier natürlich der Licht Konkurrenz zu!), was die Zahl der möglichen Strategien und damit nach dem Gause'schen Konkurrenzausschlußprinzip auch die Zahl der längerfristig koexistierenden Arten schon von theoretischen Gesichtspunkten her drastisch senken sollte. Auf mehrfach mit Nitrat überversorgten Flächen reicht eben auch eine lokale Abnahme um einige ppm noch lange nicht aus, um langsamerwüchsigen "Nitratsparern" neben den "Verschwendern" die Existenz zu ermöglichen, wohl aber ist dies in sparsam stickstoffversorgten

Wiesentypen zu erwarten. Daß derart durch Nährstoffkonkurrenz bedingte Mosaik tatsächlich existieren, wird etwa durch die Korrelationsstudien von TURKINGTON & al (1977) sowie AARSEN & al (1979) nahegelegt, bei denen sich herausstellte, daß sich Wiesenpflanzen mit ähnlichen Nährstoffansprüchen tatsächlich in signifikanter Art aus dem Weg gehen.

Die große Stärke dieses Ansatzes ist seine überraschende Allgemeingültigkeit: So begegnet man etwa der postulierten Mosaikstruktur nährstoffarmer Lebensräume bei der näheren Untersuchung von Magerwiesen tatsächlich auf Schritt und Tritt. Nicht selten wird dadurch die Abgrenzung homogener Aufnahmeflächen sogar sehr erschwert. Am auffälligsten sind in dieser Hinsicht Moorbiotope mit ihren pflanzensoziologisch nur mühsam auflösbaren, kleinräumigen Bult-Schlenken-Komplexen, die die Diversität selbst dieses Extremlebensraumes noch beachtlich erhöhen.

Darüberhinaus bestätigen neuere quantitative Untersuchungen an der mitteleuropäischen Flora in eindrucksvoller Weise die Bedeutung von stickstoffarmen Lebensräumen für eine Mehrzahl heimischer Arten (Abb. 30). Und letztendlich wird in neuerer Zeit Nährstoffmangel auch immer mehr als Schlüssel zum Verständnis der unwahrscheinlichen Diversität der Tropischen Regenwälder angesehen. So besteht etwa nach REICHOLF (1990) ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Nährstoffarmut des Bodens und dem Artenreichtum des betreffenden Regenwaldgebietes. In Gebieten mit vergleichsweise fruchtbaren Böden (z.B. Java, Bali) ist demnach die Diversität viel geringer als etwa in den wesentlich nährstoffärmeren Teilen des Amazonasgebietes.

So klar die Korrelation zwischen Nährstoffmangel und Artenreichtum in all diesen Fällen auch sein mag, für sich alleine genommen kann auch diese "Nährstoffmangeltheorie der Artenvielfalt" nicht alle tatsächlich beobachteten Diversitätsunterschiede zwischen Grünlandbiotopen erklären. Regelmäßig tritt nämlich in diesem Fall die unterschiedliche Störungshäufigkeit als nicht zu vernachlässigende Randgröße in Erscheinung. Augenscheinlich wird dies etwa dann, wenn gleichermaßen nährstoffarme Bestände einmal durch Streumahd artenreich bleiben, dagegen ein andermal bei Bewirtschaftungsaufgabe von einer sehr dominanten Art unterwandert werden und dabei letztlich die Artenvielfalt sehr zurückgeht. Besonders in Feuchtbiotopen spielen solche zur Ausbildung von Dominanzbeständen neigende Armutszeiger eine große Rolle, etwa das Pfeifengras (*Molinia caerulea*) oder das Schneidried (*Cladium mariscus*).

3. In der Praxis wirken Nährstoffmangel und periodische Störungen oft zusammen.

Da weder die "Störungstheorien" noch die "Nährstoffmangeltheorien" für sich alleine alle in unseren Grünlandökosystemen beobachteten Diversitätsunterschiede befriedigend erklären können, liegt es nahe, das Heil in einer Kombination von beiden zu suchen. Interessant sind in diesem Zusammenhang eine Reihe von neueren Untersuchungen, aus denen sich ergab, daß der Artenreichtum nicht nur mit der Nährstoffarmut, sondern auch mit der Menge des Aufwuchses und der den Boden bedeckenden Streu (= oberirdische, tote Biomasse) korreliert ist (GRIME 1979, WHEELER & GILLER 1982, VERMEER & BERENDSE 1983, HAKES 1987). Ein hoher, stark schattender Aufwuchs kann sich aber offenbar nicht nur in nährstoffreichen Beständen entwickeln, sondern auch in nährstoffarmen, die dafür bereits jahrelang nicht mehr geschnitten wurden. Als ausgezeichnetes Beispiel dafür kann das oben bereits erwähnte Schneidried (*Cladium mariscus*) dienen. Die Pflanze ist charakteristisch für nährstoffarme Kalkflachmoore und wächst daher zwar nicht besonders rasch, ist aber dafür teilweise wintergrün und kann dadurch längerfristig sehr dichte und unduldsame Bestände aufbauen (WHEELER & GILLER 1982).

Möglicherweise ist es also allgemein der Übergang von der Wurzel- zur Lichtkonkurrenz, der in Grünlandbeständen die Diversität markant absinken läßt. Überall dort wo im Schatten hoher oberirdischer Biomassen zunehmend das Licht zum Mangelfaktor wird, haben offenbar niederwüchsige Arten keine Entwicklungsmöglichkeiten mehr. Mit ihrem Ausfall sinkt auch unweigerlich die Diversität. Höhere Schnitthäufigkeiten und zunehmender Nährstoffmangel wirken dem gleichermaßen entgegen – erstere über

häufige Entfernung der abschattenden Biomasse, letzteres über eine allgemein geringere Wüchsigkeit der Bestände.

Bei all diesen Überlegungen sollte jedenfalls eine alte ökologische Grundregel nicht vergessen werden die lautet: Unter extremen Umweltbedingungen nehmen die Artenzahlen durchwegs ab, die Individuenzahlen der einzelnen Arten dagegen oft zu. Als besonders illustrative Beispiele können in dieser Hinsicht die extrem oligotrophen und dadurch überraschend artenarmen Hochmoore dienen. Offensichtlich greift hier mindestens ein Umweltfaktor derart drastisch in das Leben der dort vorkommenden Lebewesen ein, daß von vornherein viele Arten für eine dauerhafte Besiedlung nicht in Frage kommen.

Allerdings sei hier nicht verschwiegen, daß sich der Begriff "Extremlebensraum" in vielen Fällen als nur schwer objektiv definierbar erweist: Sind Magerwiesen mit ihrer vergleichweisen Nährstoffunterversorgung extremer als Fettwiesen mit ihrer Überversorgung? Sind auch die nährstoffärmsten unter unseren Magerwiesen heute überhaupt noch als "extrem nährstoffarm" zu bezeichnen, wenn man die beachtlichen Werte an düngenden Stickstoffverbindungen bedenkt, die auf Grund der allgemeinen Luftverschmutzung heutzutage auch in den entlegensten Gebieten über Jahrzehnte hinweg in den Boden gelangen (S. 70.)

Besonders deutlich werden die Schwierigkeiten mit dem Begriff extrem bei einer Anwendung auf den Faktor Mahd, dem bei der Behandlung von Wiesen ja zweifelsohne besondere (auch praktische) Bedeutung zukommt. Als Extremlebensräume müßten in diesem Fall natürlich die bereits angesprochenen, bekannt artenarmen, hochgedüngten und in vergleichsweise kurzen Abständen geschnittenen Parkrasen bzw. Vielschnittwiesen (auch Umtriebsweiden!) gelten. Ist es aber sinnvoll, die gar nicht mehr geschnittenen und deshalb am anderen Ende der Palette stehenden, teilweise überaus artenarme Brachen nur deshalb als Extremlebensraum zu bezeichnen, weil sie eben "extrem selten" gestört werden?

Läßt man sich trotz dieser Bedenken dennoch zu dieser Betrachtungsweise verführen, wäre jedenfalls den Magerwiesen, die schon auf Grund ihrer niedrigeren Produktivität seltener gemäht (= gestört) werden als Fettwiesen, in Bezug auf den ökologischen Faktor "Störungshäufigkeit" eine intermediäre Position zuzugestehen.

4. Erst das höhere Alter und die Naturnähe der Magerwiesen hat die Besetzung einer so hohen Zahl von ökologischen Nischen ermöglicht.

Wie bei der Besprechung obiger Zusammenhänge klar geworden sein dürfte, liegt ein Schlüssel für die hohe Diversität der Magerwiesen in der Vielzahl der ökologischen Nischen, welche sich die hier lebenden pflanzlichen und tierischen Bewohner erschlossen haben. Diese oft sehr enge Einnischung vieler verschiedener Lebewesen in den Lebensraum Magerwiese benötigt aber evolutionäre Zeiträume, womit erstmals auch der Faktor Zeit in unsere Überlegungen eintritt. Wie in den einleitenden Kapiteln zur Geschichte der Magerwiesenpflanzen und der Wiesen im Allgemeinen näher erläutert, kommen magerwiesenartige Gesellschaften durchaus auch von Natur aus vor, etwa in der (sub-) alpinen Stufe unserer Gebirge, in warmen Felsrasen oder in den trockenen Steppengebieten des Ostens. Damit war für die Bewohner solcher Gesellschaften zweifellos genügend Zeit für eine enge Koevolution untereinander vorhanden und die Zahl der tatsächlich realisierten Nischen konnte solcherart die heutigen, hohen Werte erreichen. Demgegenüber sind intensiv gedüngte und dabei häufig geschnittene Grünlandgesellschaften geradezu extrem jung, ist doch eine unbegrenzte Düngierzufuhr erst durch den Einsatz der mineralischen Dünger beginnend vor nicht mehr als 150 Jahren ermöglicht worden. Vermutlich hat also einfach auch die Zeit für die Erschließung neuer ökologischer Nischen in intensiven Grünlandgesellschaften noch nicht ausgereicht. Das Eindringen von konkurrenzkräftigen Neophyten gerade in diese mit heimischen Arten anscheinend noch nicht abgesättigten Lebensräume scheint diese Ansicht jedenfalls zu stützen. Bei unseren Vielschnitttrasen denken wir dabei etwa an den kaukasischen Faden-Ehrenpreis (*Veronica filiformis*, Foto 132), bei den eutrophierten Brachegesellschaften vor allem an Goldruten (*Solidago canadensis*) und Himalaya-Springkraut (*Impatiens glandulifera*).

Tierwelt: Magerwiesen halten auch bei ihren tierischen Bewohnern das, was ihr pflanzlicher Artenreichtum bereits verspricht: Nach einer eigenen Auswertung sind 27,3 % aller oberösterreichischen Tagfalterarten schon im Raupenstadium an trockene Tieflagenmagerwiesen (Kap. 1. u. 2.) gebunden. Bei den derzeit bei uns nachgewiesenen Heuschrecken beträgt der entsprechende Anteil sogar 32,5 %⁶². Berücksichtigt man auch die insgesamt viel artenreichere Nacht- und Kleinschmetterlingsfauna, so kommt man bei naturnäheren Magerwiesenkomplexen zu wahrlich beeindruckenden Artenzahlen: Auf dem burgenländischen Hackelsberg tummeln sich auf nur 9,5 km² Schutzgebietsfläche nicht weniger als 1080 Schmetterlingsarten (KASY 1978), am inneralpinen Fließer Steppenhang bei Landeck konnten in 10-jähriger Forschungstätigkeit sogar 1300 Lepidopterenarten nachgewiesen werden (TARMANN in GEPP 1986). Dies relativiert auch die von REICHL (1992) im Auftrag der oberösterreichischen E-Wirtschaft ermittelten "so positiven" Werte aus den bis auf kleine Reste devastierten Heißländ-Auwaldkomplexen zwischen Linz und Wels (498 Lepidopteren).

Mehrere Einzelfaktoren sind für diesen insbesondere im Vergleich zu den Fettwiesen unverhältnismäßig hohen⁶³ Artenreichtum der Magerwiesen verantwortlich:

1. Hohe pflanzliche Diversität als Grundlage einer reichen Tierwelt.

Manche Schmetterlingsraupen sind extreme Nahrungsspezialisten. Der Bogen spannt sich dabei von wirklich monophagen Arten mit strenger Bindung an nur eine einzige Futterpflanze über Arten auf deren Speisekarte immerhin einige (in der Regel nächstverwandte) Arten stehen bis zu wenig wählerischen (polyphagen) Sippen.

Bei den Tagfaltern finden sich ausgeprägte Nahrungsspezialisten vor allem unter den Bläulingen (*Lycaenidae*), Weißlingen (*Pieridae*), Ritterfaltern (*Papilionidae*) und Edelfaltern (*Nymphalidae*). Beispielsweise miniert die Raupe des Zwerg-Bläulings (*Cupido minimus*) ausschließlich in sich entwickelnden Wundklee Früchten (*Anthyllis vulneraria*), die des bei uns sehr seltenen Quendel-Bläulings (*Pseudophilotes baton*, Foto 41) ernährt sich allein von jungen Pflanzenteilen des Thymians und die beiden nächstverwandten und sehr ähnlichen Enzianbläulingsarten (*Maculinea alcon* und *M. rebeli*) können offensichtlich überhaupt nur nach der Art der von ihnen belegten Enzianarten sicher unterschieden werden. *M. alcon* legt die Eier auf Feuchtwiesen-Enziane (*Gentiana pneumonanthe*, Foto 87, *Gentiana asclepiadea*), *M. rebeli* auf den Kreuz-Enzian (*Gentiana cruciata*), einen Trockenwiesenbewohner (Buntreitgras-Brachen, Voralpen-Trespenwiesen).

Nicht monophag, aber immerhin auf wenige nächstverwandte Arten beschränkt sind einige "Leguminosen-Bläulinge" oder auch der bekannte Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*). Letzterer hat die Chemosystematik offensichtlich schon lange vor den Botanikern zur Perfektion entwickelt, fressen doch seine Raupen nur Gewächse mit ganz bestimmten Inhaltsstoffen. Bei uns kommen dafür nur Doldenblütler in Frage (Inhaltsstoff Anisaldehyd), anderswo, etwa in der Wiener Umgebung, auch der nicht näher verwandte Diptam (*Dictamnus albus*, ein Citrusgewächs, Inhaltsstoff Citral, WEIDEMANN 1986). Interessant ist der bei den Bläulingen und Gelblingen (*Colias* sp.) offenbar unabhängig voneinander entstandene Übergang einiger Arten von Leguminosen- auf Ericaceenkost, was letztlich auch die Besiedlung von Moorstandorten ermöglicht hat. Beispielsweise befressen die Raupen von Argus- und Idas-Bläuling (*Plebejus argus*, Foto 68, und *Lycaeidas idas*) Leguminosen und Heidekraut (*Calluna vulgaris*) und können so in botanisch derart unterschiedlichen Lebensräumen wie Kalkmagerwiesen und sauren Moorheiden vorkommen (WEIDEMANN 1986).

Als vergleichsweise polyphag gelten dagegen viele unserer Augenfalter (*Satyridae*, z.B. Mohrenfalter oder Wiesenvögelchen), die ähnlich wie die "Gras-Dickkopffalter" verschiedene rohfaserreiche (oft Magerwiesen-) Gräser befressen.

Angesichts einer derartigen Bindung der allermeisten Schmetterlingsarten an bestimmte Fraßpflanzen wäre alles andere als ein höherer Artenreichtum an Tagfaltern in unseren Magerrasen eine große Überraschung. Zwei Tatsachen sind auf diese Art aber immer noch nicht zu erklären:

- Auch die überhaupt nicht auf bestimmte Fraßpflanzenarten spezialisierten Heuschrecken sind in Magerwiesen wesentlich artenreicher vertreten (Abb. 32).
- Auch Falter, deren Raupen durchaus Fettwiesengewächse befressen, haben in landwirtschaftlichen Intensivgebieten teilweise dramatische Bestandeseinbußen zu verzeichnen. Dazu gehören u.a. die an Ampfern (*Rumex acetosa*, *Rumex acetosella*) fressenden Feuerfalterarten (*Lycaenidae: Lycaeninae*), etwa Lilagoldfalter (*Lycaena hippothoe*, Foto 105), Violettsilberfalter (*L. alciphron*) und Dukatenfalter (*L. virgaurea*) und der meist auf dem Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) zu findende Rote Scheckenfalter (*Melitea didyma*). Selbst in der Familie der Augenfalter (*Satyridae*), die sich in der Zucht offensichtlich mit überhaupt "fast allen Grasarten" durchfüttern lassen (WEIDEMANN 1988: 248), gibt es die unterschiedlichsten Gefährdungsgrade.

2. Rohfaserreiche Pflanzen und solche von Magerstandorten werden bevorzugt gefressen.

Viele Falter, insbesondere die typischen Magerrasenbewohner, legen ihre Eier mit Vorliebe gerade an die kümmerlichsten Fraßpflanzen ab. Diesbezügliche Beobachtungen finden sich in der neueren Literatur häufig. Schon KUSDAS & REICHL (1973:51) berichten, daß der Segelfalter (*Iphiclides podalirius*) nur kleine dürrtige Schlehen-Sträucher belegt, niemals aber üppig gewachsene. Ähnliches gilt nach SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (1987) auch für Schlehen- und Akazien-Zipfelfalter (*Satyrium spini* und *S. acaciae*). Auch der Hylas-Bläuling (*Plebicula dorylas*) legt obiger Quelle zufolge seine Eier nur auf die kleinsten, auf Schotter oder in Felsritzen wachsenden Wundklee-Pflanzen ab und bei anderen Arten wurde ein analoges Verhalten an ihren Futterpflanzen beobachtet (Großer Waldportier = *Hipparchia fagi*, Bergweißling = *Pieris bryoniae*, die oben erwähnten Feuerfalterarten⁶⁴, nach EBERT, RENNWALD & al. 1991 auch der Gemeine Heufalter = *Colias hyale* ...).

Überhaupt bevorzugen (fast?) alle Augenfalter, auch wenn sie unter Zuchtbedingungen durchaus eine bunte Gräserpalette akzeptieren, in freier Natur eindeutig Magerwiesengräser. Möglicherweise u.a. auch deshalb, weil nur Blätter in einem bestimmten Wachstumsstadium gefressen werden und die große Mehrheit der Falter auf Grund ihrer langen Co-Evolution mit den früher allein dominierenden Magerwiesengewächsen auch vom Entwicklungsrhythmus her besser an die sich allgemein später entwickelnden Magerwiesenpflanzen angepaßt ist.

3. Viele Arten brauchen die offene Struktur der Magerwiesen.

Der überragende Artenreichtum gerade der besonders trockenen Magerwiesentypen ("Trockenrasen") beruht zu einem guten Teil auf ihrem Reichtum an besonders wärmeliebenden Arten, deren Hauptverbreitungsgebiete oft weiter südlich (oder östlich) liegen. Dies geht auf die bereits angesprochenen lokalklimatischen Eigenheiten der Magerwiesen zurück. Bedingt durch das Fehlen einer geschlossenen und hohen Obergras- und Krautschicht kommt es hier nicht zur Ausbildung eines typischen "Bestandesklimas" mit ausgeglichenerem Tagesgang der Temperatur in bodennahen Schichten. Im Gegenteil erhitzen sich die von der Sonne direkt aufgeheizten Bodenpartien tagsüber überaus stark, um sich aber dafür während der Nacht auch relativ stärker durch Abstrahlung abzukühlen. Für viele Magerwieseninsekten südlicher Herkunft scheint diese starke Tageserwärmung der Magerrasen Grundvoraussetzung für das Überleben in unserem an und für sich gemäßigten Klima zu sein.

Beispiele dafür finden sich in unserer Magerwiesenfauna allenthalben. So liegen etwa die Vorzugstemperaturen der meisten Feldheuschrecken (davon ausgenommen sind natürlich die Gebirgsformen) zwischen beachtlichen 26°C und 38°C. Deutlich darunter liegen nur die nachtaktiven Arten unter den Laubheuschrecken, z.B. das Große Grüne Heupferd (*Tettigonia viridissima*) mit 11°C (TAUSCHER 1986). Extrem thermophile Arten wie etwa die in den sonnendurchglühten Felshängen der Wachau bei Dürnstein vorkommende Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) vertragen nach eigenen Beobachtungen jedenfalls noch Gesteinstemperaturen, bei denen wir schon schmerzlich zusammensucken. Allerdings sind

selbst die Heuschrecken als "wechselwarme" Tiere den Schwankungen der Umgebung nicht völlig hilflos ausgeliefert. Beispielsweise standen die vom Autor beobachteten Schönschrecken auf den heißesten Steinen immer nur mit drei Beinen und hielten die restlichen drei – gleichsam zur Abkühlung – in die Luft gestreckt. Fröstelnde Heuschrecken, etwa in den Morgenstunden, orientieren sich häufig mit der Breitseite zur Sonne. Besteht hingegen in den heißesten Mittagsstunden Überhitzungsgefahr und ist das Aufsuchen schattiger Plätze unmöglich, so orientieren sich genügend erwärmte Heuschrecken regelmäßig mit dem Kopf zur Sonne, wodurch der Körper möglichst wenig Strahlung erhält. Nach SCHREMMER (1949) beträgt die dadurch erreichte Temperatursenkung immerhin 3°C im Körper des Tiers. Der nächtlichen Abkühlung in Bodennähe gehen übrigens einige Arten durch allmähliches Höhersteigen im Gebüsch und damit in noch wärmere Luftschichten aus dem Weg (SCHREMMER 1949). Weniger bekannt dürfte sein, daß viele Heuschrecken nicht nur thermophile (wärmeliebende) sondern auch heliophile (lichtliebende) Tiere sind. Hält man sie nämlich im Dunkeln, so gehen sie sogar bei ihrer Vorzugstemperatur zugrunde (SCHREMMER 1949). Nach all dem bisher Gesagte sollte es jedenfalls nicht mehr verwundern, daß die meisten Heuschrecken in sehr hohem Ausmaß an die Struktur ihres Lebensraumes angepaßt sind und dadurch umgekehrt sehr empfindlich auf diesbezügliche Veränderungen reagieren.

Ein sehr instruktives Beispiel für diesen Zusammenhang liefert auch eines unserer seltensten, aber auch auffälligsten Magerwieseninsekten, der Libellenhaft (*Ascalaphus macaronius*). Die überwiegende Mehrzahl der etwa 300 Arten zählenden Familie der Schmetterlingshafte (*Ascalaphidae*, Ordnung: Echte Netzflügler = *Planipennia*) lebt in den (Sub-)Tropen. Nur ganz wenige Arten sind auch in gemäßigte Gebiete vorgedrungen. Ins vergleichsweise kühle Oberösterreich wagt sich überhaupt nur die Art *Ascalaphus macaronius* (Abb. 21, 29, Foto 10). Laien, denen das seltene Glück zuteil wird, diesem überaus wärmeliebenden Bewohner einiger weniger unserer Sommerwiesen selbst zu begegnen, werden ihn seiner bunten Flügel wegen am ehesten mit Schmetterlingen verwechseln, auf Grund seiner generellen Körperform und Flugart möglicherweise aber auch mit Libellen. Tatsächlich wird diese verwandtschaftlich ziemlich isoliert dastehende Insektenordnung aber in letzter Zeit eher mit den Zweiflüglern (Dipteren, z.B. Fliegen) in Zusammenhang gebracht (ASPÖCK 1964).

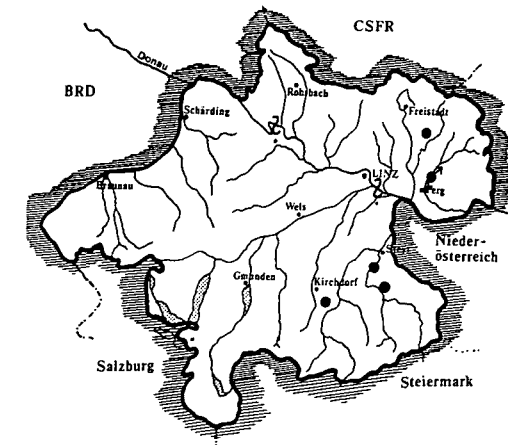


Abb. 29: Verbreitung des Schmetterlingshaftes (*Ascalaphus macaronius*, siehe auch Abb. 21 und Foto 10) in Oberösterreich.– Nach ASBÖCK & ASBÖCK (1964), ergänzt durch eine eigene Beobachtung.

Wie ein Blick auf die Verbreitungskarten (Abb. 21, 29) unschwer erkennen läßt, befindet sich dieser Magerwiesenexot in Oberösterreich an der äußersten Nordwestgrenze seiner Verbreitung. Dementsprechend anspruchsvoll ist er bei der Wahl seines Lebensraumes. Da die Larven räuberisch am Boden leben, ist eine Bindung an bestimmte Futterpflanzen von vornherein auszuschließen. Umso wichtiger ist aber die Struktur des Lebensraumes: Nur ein sehr lockerer Aufwuchs verträgt sich mit seinen hohen Temperaturansprüchen und ist damit unabdingbare Voraussetzung für das Überleben der Art in unseren Breiten. Dementsprechend handelt es sich bei dem vom Autor im Jahr 1991 entdeckten Flugplatz im östlichen Voralpengebiet bei Losenstein um eine extrem südexponierte, sehr

magere und daher manchmal auch nur in Zweijahresabständen gemähte Blaugras-Erdseggen-Wiese. Diese Strukturbindung von *A. macaronius* dürfte auch in einem hohen Maß für seine Seltenheit und vor allem Gefährdung in unserem Bundesland verantwortlich sein: Wie bereits wiederholt dargelegt, ändert nämlich schon vergleichsweise moderate Aufdüngung den Aufwuchs unserer "Trockenrasen" recht drastisch. Nach ELMES & THOMAS (1988) kommt eine Zunahme der durchschnittlichen Vegetationshöhe von 1 auf 4 cm auf Grund der dann höheren Beschattung immerhin einer Verschiebung um 500 km nach Norden gleich! Den selben oder vielleicht sogar noch einen deutlich größeren Effekt hat eine Erhöhung des Vegetationsschlusses durch das Einwandern wüchsigerer, schattentoleranter Fettwiesenpflanzen. Daß Lebewesen am äußersten Rand ihres Verbreitungsgebietes natürlich stets viel sensibler auf minimale Lebensraumveränderungen (in diesem Fall wohl in erster Linie Düngung) reagieren als im Zentrum ihres Vorkommens, liegt auf der Hand. Österreichweit wird daher *A. macaronius* als "gefährdet" angegeben (GEPP in GEPP & al. 1983), in Oberösterreich muß er aber wohl sogar als "vom Aussterben bedroht" eingestuft werden.

Natürlich zeigen auch bei den Tagfaltern die meisten Offenlandbewohner eine ausgeprägte Vorliebe für lokalklimatisch besonders begünstigte Stellen. Arten, die im Mittelmeergebiet oder im pannonischen Osten vergleichsweise weit verbreitet sind und dort als vergleichsweise euryök (= ohne speziellere Biotopbindung) gelten, sind bei uns was den Temperaturfaktor betrifft extrem stenök (d.h. sehr anspruchsvoll). Als ein allseits bekanntes Beispiel mag der Segelfalter (*Iphiclides podalirius*) dienen, dessen Raupe in warmen Gegenden (Mittelmeergebiet, pannonisches Gebiet) sogar auf allen möglichen Obstbäumen aus der Familie der Rosengewächse zu finden ist (Kirsche, Zwetschke, Pfirsich, Marille..). Im allgemein kühleren Mitteleuropa dagegen werden eindeutig zwergwüchsige Krüppelschlehen oder Felsenbirnen über Geröll oder nackter Erde bevorzugt (WEIDEMANN 1988). Wird dieses "mediterrane" Kleinklima durch Verbuschung oder Verkrautung (durch Düngereinfluß) von Weißdorn- oder Schlehen-Brachen verändert, so verschwindet auch der Segelfalter.

Letztlich ist dieses regional unterschiedliche Verhalten des Segelfalters ein Musterbeispiel für das in der Ökologie schon lange bekannte "Gesetz der relativen Standortskonstanz". Darunter versteht man die häufig beobachtete Tatsache, daß ein und dieselbe Art unter verschiedenen großklimatischen Verhältnissen unterschiedliche Biotoppräferenzen entwickelt. Beispielsweise werden dabei in wärmeren Gegenden lokalklimatisch kühlere Biotope besiedelt als in kühleren Gebieten. Der Sinn dieses Verhaltens ist klar: Es garantiert, daß das tatsächliche Kleinklima am Lebensraum des betreffenden Organismus auch über große Entfernungen hinweg ähnlich bleibt.

In dieses Schema fügt sich auch der Myrmidone-Falter (*Colias myrmidone*, Foto 22), eine an sommerheiße Steppenklimate angepaßte östliche Art⁶⁵, deren Raupe in den wenigen mitteleuropäischen Vorkommen solche Zweige des Regensburger-Geißklees (*Chamaeacytisus ratisbonensis*, Foto 23) bevorzugt, die über sich besonders stark erwärmenden Steinplatten wachsen (WEIDEMANN 1988). Da bei uns alle noch verbliebenen Standorte des Regensburger Geißklees (Linz-Wels, unteres Ennstal) zu Verbuschen drohen, erscheint ein Weiterbestehen der Art ohne gezieltes Biotopmanagement (welches allen Trockenrasenbewohnern zugute kommen würde!) hierzulande ausgeschlossen.

4. Magerwiesen als wichtiger Teil von Biotopkomplexen

Sehr viele bewegliche Tiere können zwar nicht als ausgesprochene Magerwiesenbewohner angesprochen werden, sind aber dennoch auf diesen Lebensraum oft sehr stark angewiesen. Dies trifft schon für viele Schmetterlinge zu, die sich in der blütenarmen Zeit nach dem ersten Fettwiesenschnitt auf den später gemähten Magerwiesenflächen vermehrt "zusammendrängen". Statistisch belegt wurde dieser mahdbedingte Exodus von Fettwiesenbewohnern etwa durch die Transektuntersuchungen von STEFFNY & al. (1984). Vor allem für Großschmetterlinge wie den Apollo (*Parnassius apollo*) scheint mancherorts der Mangel an Saugpflanzen ebenfalls schon zum limitierenden Faktor geworden zu sein (WEIDEMANN 1986). Seine Raupen leben monophag an der Weißen Fetthenne (*Sedum album*) in Felsbandgesellschaften, die Falter selbst sind

aber auf blütenreiche Magerwiesengesellschaften angewiesen, wo sie meist blauviolette Korbblütler wie Wollkopf-Distel (*Cirsium eriophorum*), Skabiosen und Knautien bevorzugen. Nicht zuletzt durch das Fehlen großflächigerer Bestände an Magerwiesen und extensiveren Fettwiesen in tieferen Lagen, hat sich daher dieser herrliche Schmetterling heute bei uns völlig auf das Alpengebiet zurückgezogen.

Auch viele Vögel sind in viel stärkerem Ausmaß auf die offenen, niederen Magerwiesen angewiesen als dies gemeinhin vermutet wird. Im Mühlviertel müssen etwa Heidelerche und Steinschmätzer als ausgesprochene Magerwiesentiere gelten, wobei letzterer darüberhinaus auf Sitzwarten in Form der (heute weitestgehend verschwundenen) Granitwollsäcke, Einzelbüsche, Weidepfähle u.ä. angewiesen ist (SCHMALZER 1988a). Aber selbst Hecken- und Baumbrüter wie Neuntöter, Rotkopf-, Raub- und Schwarzstirnwürger jagen vorzugsweise in schütterten Wiesenflächen am Boden. Zeitlich synchron mit deren Rückgang nahmen daher auch die Bestände dieser Würger-Arten ab. Der recht wärmeliebende Schwarzkopfwürger dürfte bereits in den 40-iger Jahren bei uns ausgestorben sein (MAYER 1986). Der letzte Brutnachweis des Rotkopfwürgers in ganz Österreich datiert inzwischen aus dem Jahr 1982 und stammt aus dem Unteren Mühlviertel (AUBRECHT 1984) und auch der früher bei uns als "zwar nicht häufiger, aber konstanter Brutvogel" aufgetretene Raubwürger muß in unserem Bundesland bereits als ausgestorben gelten (SPITZENBERGER & al. 1988). Für den hierzulande feststellbaren Schwund wärmeliebender Vogelarten wird übrigens von ornithologischer Seite (unter anderem) immer wieder eine Klimaverschlechterung strapaziert (vgl. etwa MAYER 1986, SPITZENBERGER & al. 1988). Dieser Vermutung scheint aber offensichtlich wiederum nur das Verschwinden der besagten Vogelarten zugrundezuliegen, womit der Zirkelschluß vorprogrammiert ist⁶⁶. Tatsächlich sprechen alle bisher vorliegenden Klimadaten eindeutig für eine Erwärmung in den letzten hundert Jahren, die sich nach einem ersten Hoch in den frühen 50-iger Jahren in den letzten 5 Jahren wieder sehr stark akzeleriert hat⁶⁷.

Weitere stark magerwiesenabhängige Vögel (natürlich durchwegs mit extremen Bestandseinbrüchen in Oberösterreich und darüberhinaus im ganzen Bundesgebiet) sind: Schleiereule (1 Brutnachweis), Steinkauz (2 brutverdächtige Vorkommen), die wärmeliebende, innerhalb des Kuhschellenareals um die Jahrhundertwende noch in "recht ausgedehnten und gut besetzten Brutvorkommen" vorhandene Zwergohreule (seit den 60-iger Jahren erloschen!), Wiedehopf (nach HABLE & al. 1983 bei uns vom Aussterben bedroht, anscheinend keine jüngeren Nachweise mehr!), Heidelerche (nach SCHMALZER 1988a im unteren Mühlviertel im starken Rückgang, anderswo aber bei uns nicht brütend nachgewiesen), Birkhuhn (außerhalb praktisch verschwunden), Zwergtrappe (zu Beginn des vorigen Jahrhunderts in der Welser Heide wohl auch noch Brutvogel, MAYER 1986, seither in ganz Mitteleuropa ausgestorben) und Triel (dereinst auch in der Welser Heide, bei uns spätestens 1940 ausgestorben). Zugewandert scheint in den letzten Jahrzehnten als einzige auch Magerwiesen frequentierende Art nur der Bienenfresser zu sein (erstmalig 1985 in einer Kolonie; alle Angaben soweit nicht anders erwähnt nach SPITZENBERGER & al. 1988).

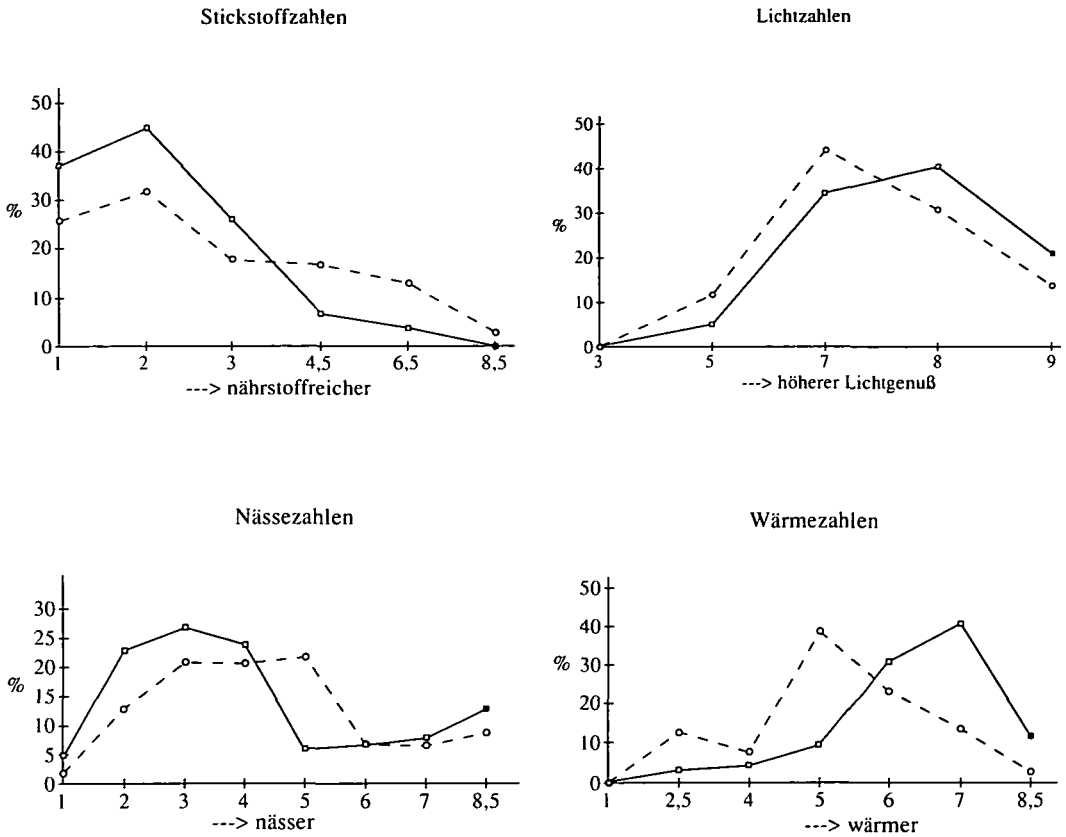


Abb. 30: Die ökologischen Präferenzen der gefährdeten Gefäßpflanzenarten: Gefährdete Gefäßpflanzen unterscheiden sich in ihren ökologischen Ansprüchen deutlich von den ungefährdeten Arten. Dies ergibt auch ein statistischer Vergleich aufgeschlüsselt nach einzelnen Umweltfaktoren. In den obigen Diagrammen wurden zunächst die Pflanzen in "gefährdete" (durchgezogene Linien) und "ungefährdete" (strichlierte Linien) eingeteilt. Auf der Abszisse sind die von ELLENBERG (z.B. 1978) für den jeweiligen Umweltfaktor festgelegten Zeigerwerte aufgetragen. Hohe Zahlen bedeuten immer eine Vorliebe für hohe Intensitäten des betreffenden Umweltfaktors (z.B. beim Diagramm "Wärmezahlen" sind die unter 9 aufgetragenen Pflanzenarten ausgesprochene Wärmezeiger). Auf der Ordinate ist jeweils derjenige Prozentsatz aller untersuchten gefährdeten bzw. ungefährdeten Arten abzulesen, denen der jeweilige Zeigerwert zugeordnet wurde. Beim Stickstoffdiagramm ergibt sich daraus auf einen Blick, daß ein deutlich höherer Prozentsatz an gefährdeten Arten stickstoffarme Standorte (niedere Zeigerwerte) bevorzugt, als dies bei den ungefährdeten der Fall ist. Genauso sind gefährdete Arten durchschnittlich deutlich licht- und wärmebedürftiger und konzentrieren sich auf die besonders trockenen und besonders feuchten Standorte. Allerdings handelt es sich bei den untersuchten Faktoren um keine voneinander unabhängigen Grundparameter: Der spärlichere Bewuchs magerer Standorte macht diese automatisch auch lichter und damit wärmer. Auf Grund des hartblättrigen Baues vieler Magerwiesepflanzen erscheinen sie auch trockener.– Aus ELLENBERG jun. (1985).

Pflanzen: Nicht nur die Gefäßpflanzenflora der Magerwiesen ist überaus artenreich. Auch die Pilzflora der diversen Magerwiesentypen ist um ein Vielfaches abwechslungsreicher als auf Intensivgrünland. Besonders bekannt sind in dieser Hinsicht die sogenannten "Saftlingswiesen". Die Gattung der Saftlinge (*Hygrocybe* sp., Foto 44) umfaßt kleine (selten auch mittelgroße) lebhaft gefärbte (oft rote) Pilze mit klebrigen oder sogar schleimigen Hüten. In ihrem Artenreichtum sind sie am ehesten mit der Gattung Segge (*Carex*) zu vergleichen, werden doch in einer neueren Bearbeitung der Pilzflora des Attergaues Hausruck- und Kobermauerwaldes nicht weniger als 32 Arten angeführt (RICEK 1989). Unter den "Saftlingswiesen" versteht der Pilzsoziologe neutrale bis mäßig saure Magerwiesen, also artenreichere Bürstlingsrasen und tiefgründigere Kalkmagerwiesen. Von allen Wiesentypen dürften sie die mit Abstand pilzreichsten sein. Neben den Saftlingen gedeihen hier auch viele der verwandten Schnecklinge (*Camarophyllus* sp.) sowie die zu den Ritterlingen gehörigen Rötlinge (*Entoloma* sp.), aber auch einige Bauchpilze (Boviste, Stäublinge), der bei uns eingeschleppte Tintenfischpilz (*Anthurus archeri*) u.a.m. Bereits in einer groben Übersicht nennt RICEK (1989) schon vierzig hauptsächlich in solchen mageren Saftlingswiesen vorkommende Großpilzarten!

Humanökologische Bedeutung: Magerwiesen als Kulturrelikte: Wie etwa auch alte Bauernhöfe, Stadtmauern oder Burgruinen sind unsere Magerrasen letzte Reste einer längst vergangenen Zeit. Die Mühlviertler Bürstlingsrasen etwa sind im Schatten der Mühlviertler Dreiseithöfe entstanden, haben die Mühlviertler Bergbauern in den härtesten Phasen ihrer Existenz auf Schritt und Tritt begleitet und sind erst im Laufe unseres Jahrhunderts unter dem Ansturm vormals unbekannter Mengen an Nitraten und Phosphaten fast restlos verschwunden. Genauso wie man sich in unserem heutigen weltweiten Kultureinerlei zunehmend wieder auf den Wert des lokal Gewachsenen zu besinnen beginnt, sollte dies auch für unsere Naturlandschaft gelten: Beim Anblick hochgedüngten Intensivgrünlandes können Heimatgefühle wohl kaum aufkommen, bestehen doch derartige Grünflächen zwischen Wien und dem Bodensee aus den selben 30 weitverbreiteten Fettwiesenarten. Viele von ihnen haben sogar weltweit Karriere gemacht: So ähneln etwa die in Neuseeland oder Mittelchile verwendeten Rasenmischungen verblüffend den europäischen, eine bedrückende Parallele zur weltweiten Gleichschaltung unserer Getreide und Obstsorten.

Ganz anders dagegen die bunte Palette unserer unzähligen "gewachsenen" Magerwiesentypen: Hier kennt die regionale Vielfalt keine Grenzen und oft verrät dem Kundigen schon ein flüchtiger Blick in einen derartigen Bestand in welchem Landesteil er sich gerade befindet. Karge Bürstlingsrasen sind (besser gesagt waren!) für das Mühlviertel genauso charakteristisch wie sonnendurchglühte Kalkmagerrasen für das östliche Voralpengebiet oder etwa das Weiß der Narzissenwiesen für manche Alpentäler.

Bunte Magerwiesen – Markenzeichen einer Erholungslandschaft: Eine intakte Natur beginnt sich heute immer mehr zu rentieren. Davon zeugen begrüßenswerte Initiativen wie etwa der "Urlaub auf dem Bauernhof" oder das im Prospektformat in allen Fremdenverkehrsbüros aufliegende "wanderbare Österreich" wo man noch "in der Wiese liegen und mit der Seele baumeln" kann. Funktionieren kann dieser "weiche" Tourismus allerdings auf die Dauer nur in einer einigermaßen abwechslungsreichen Landschaft. Welcher naturhungrige Städter geht schon gerne stundenlang zwischen monotonen Grasfeldern (auch wenn es sich laut Beipacktext um geförderte Öko-Flächen handelt, s. Foto 131), Fichtenmonokulturen und Maisfeldern spazieren? Und wer weiß, vielleicht wird doch einmal auch der biologisch weniger vorgebildete (und damit heute allzuoft für dumm verkaufte) Urlaubsgast beim Anblick der knallig gelben Löwenzahnteppiche unserer Fremdenverkehrsprospekte eher an Mist, Jauche und Nitrate im Grundwasser, denn an Grillengezirpe und den würzigen Geruch einer bunten Sommerwiese denken.

Magerwiesen als Beitrag zum Umweltschutz: Unsere Landbevölkerung leidet heute keineswegs nur unter den Schadstoffen, die Verkehr und Fabriksschloten gleichmäßig übers Land verteilen. Die Nitrate beispielsweise, die wir heute allenthalben in unseren Brunnen emporpumpen, stammen aus den Mist-, Jauche- und Kunstdüngerbergen, die unsere "Landschaftspfleger" vorher tonnenweise auf Feld und Wiese gekarrt haben. Passiert dies auf landwirtschaftlichen Produktionsflächen, so kann es wenigsten mit dem zu

erwartenden landwirtschaftlichen Mehrertrag gerechtfertigt werden. Vollkommen sinnentleert wird dieses Leistungsdenken aber, wenn die letzten landwirtschaftlich nicht genutzten Rasenflächen rund um die eigenen vier Wände ebenfalls mit den Segnungen der modernen Agrarchemie überhauft werden, um ihnen mit "tödlicher" Sicherheit auch wirklich die letzten Farbflecke aus dem saftigen Grün auszutreiben.

Magerwiesenheu als Medizin für "zivilisationskrankes" Vieh: Wie in Kapitel 7. näher ausgeführt, ist das einseitige Heu intensiv genutzter Grünlandflächen für das Vieh offenbar etwa so (un)gesund (und auf die Dauer auch so wenig schmackhaft) wie für uns eine reine Schnitzel-Torten Ernährung. Futterbedingte Gesundheitsprobleme (bes. Fruchtbarkeitsstörungen) werden daher für Intensivbetriebe immer mehr zum Problem. Kluge Bauern verzichten aus diesem Grund auf die Intensivierung auch der letzten Magerwiesenflecken und lassen sich bei deren düngerfreien Weiterbewirtschaftung aus Mitteln des Pflegeausgleichs finanziell unter die Arme greifen. Den damit verbundenen quantitativen Minderertrag sparen sie bei der Tierarztrechnung locker wieder ein.

Verbreitung/Gefährdung: Alle nährstoffarmen Kulturflächen gelten heute in Mitteleuropa als höchstgradig gefährdet. Wenn sich heute das Hauptaugenmerk des Naturschutzes auf "Trockenrasen" und "Feuchtwiesen" richtet, so nur deshalb, weil es auf normal wasserversorgten (mesophilen) Böden eigentlich kaum mehr etwas zu schützen gibt. Anstelle von bodenfrischen Magerwiesen (Dauerwiesen auf voll ackerfähigen Böden waren allerdings sicher auch früher ziemlich selten!) wogt hier schon seit langem ein nitratüberfrachtetes Einerlei von Äckern oder Intensivgrünland. Arten mit einer ausgeprägten Bindung an derartige mesophile Magerstandorte sind daher auch bei uns entweder schon lange verschwunden (z.B. Wanzen-Knabenkraut = *Orchis coriophora*) oder haben zumindest dramatische Bestandeseinbrüche erlitten (z.B. Kleines Knabenkraut = *O. morio*). Geht man von der Selbsteinschätzung der Bauern aus, so haben in Oberösterreich 1-mähdige Magerwiesen seit 1956 um 78,6 % abgenommen (Abb. 7). Gebietsweise dürfte aber dieser Rückgang noch weit größer gewesen sein. Beispielsweise schätzt RICEK (1989), daß die wohl zum Großteil hier anzusiedelnden "Saftlingswiesen" (vgl. S. 67) im Attergau seit dem Ende des 2. Weltkriegs auf den 15. bis 20. Teil ihrer einstigen Fläche reduziert worden sind! Dieser Feststellung kommt umso höhere Bedeutung zu wenn man bedenkt, daß RICEK diese Zeit selbst noch als aktiver Botaniker erlebt hat. Tatsächlich war die moderne Landwirtschaft mit ihrem Kreuzzug gegen irgendwie intensiver nutzbare Magerwiesenreste dermaßen erfolgreich, daß vielerorts mangels erhalten gebliebener Modellflächen nicht einmal mehr gesicherte Aussagen darüber gemacht werden können, welcher mesophile Wiesentyp bei geringer Nährstoffversorgung überhaupt zu erwarten wäre.

Die letzten Bastionen der Magerwiesen in tiefen und mittleren Lagen befinden sich daher heute durchwegs auf steilen, maschinell kaum bearbeitbaren Wiesenhängen oder kleinflächigen Terrassenböschungen unserer Alpenvorlandsflüsse. Welch immenser Artenreichtum sich auf diesen letzten noch verbliebenen Magerwieseninseln zusammendrängt, d.h. welche hervorragende Bedeutung den Magerwiesen für das Überleben einer Vielzahl selten gewordener Pflanzen- und Tierarten zukommt, läßt sich besser als mit vielen Worten durch die nüchternen Zahlen einiger konkreter Untersuchungen drastisch vor Augen führen: So haben SUKOPP & al. (1978) in ihren ausführlichen Untersuchungen für die (alte) BRD festgestellt, daß von insgesamt 822 als mehr oder weniger gefährdet oder gar schon verschollen eingestuftem Gefäßpflanzenarten nicht weniger als 164 (20 %) Bewohner von "Trocken- und Halbtrockenrasen" (= Kalkmagerwiesen) sind. Diese Pflanzenformationen beherbergen daher mit großem Abstand die meisten gefährdeten Gefäßpflanzenarten Deutschlands (Abb. 30). Die düstere Situation der deutschen Trockenrasen läßt sich auch noch unter einem anderen Blickwinkel beleuchten: 180 der dort hauptsächlich vorkommenden 437 Gefäßpflanzenarten (41,2 %) sind irgendwie gefährdet oder bereits verschollen. Die Trockenrasen werden damit in ihrer Gefährdungssituation nur mehr von den nährstoffarmen Mooren und Gewässern und der für Österreich nicht relevanten Küstenvegetation übertroffen!

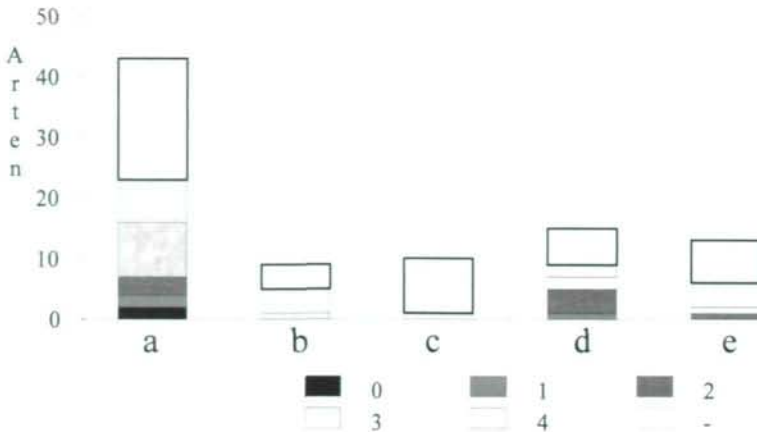


Abb. 31: Die Tagfalterfauna der oberösterreichischen Wiesen (Artenzahlen und Gefährdungsgrade): a = Magerwiesen und Grusrasen, b = Flachmoore und oligotrophe Streuwiesen, c = Fettwiesen (naß und trocken, inkl. "Wiesenubiquisten"), d = Almen und (sub) alpine Magerwiesen, e = Brachen und Säume.– Die Zuordnung der Arten zu den einzelnen Lebensräumen erfolgte nach SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (1987), WEIDEMANN (1986, 1988), EBERT & RENNWALD (1991) sowie eigenen Geländebeobachtungen. Entscheidend war dabei die Biotopräferenz der Raupe. Die Zuordnung der Arten zu den einzelnen Gefährdungskategorien (vgl. S. 42) folgt REICHL (in EMBACHER & al. 1983). Bei Anlegung des international heute üblichen Maßstabes müßte allerdings die Anzahl der gefährdeten Arten um bis zu 50 % höher eingeschätzt werden⁶⁸.

Direkt vergleichbare Untersuchungen fehlen leider für Österreich, was aber keineswegs am geringeren Gefährdungsgrad unserer Magerwiesen, sondern ausschließlich an der international gesehen großen Verspätung unserer Roten Listen liegt. Da aber die österreichische Rote Liste (NIKLFELD & al. 1986) insgesamt einen höheren Anteil gefährdeter Arten als diejenige der BRD (KORNECK 1984) aufweist (37,6 % gegenüber 34,8 %) dürfte die Lage bei uns keinesfalls besser aussehen. Für die in dieser Hinsicht noch am besten untersuchte Steiermark geben jedenfalls ZIMMERMANN & al. (1989) 30 Trockenrasenarten mit Gefährdungsstufe von 0-3 an, davon sind mehr als die Hälfte (56,7 %) bereits verschollen oder stehen knapp davor (Gefährdungsstufen 0 und 1).

Was die Gefährdung der Tierwelt betrifft, so sind sich alle Autoren auch hier über die extreme Bedrohung aller typischen Kalkmagerwiesenbewohner einig. Quantifizierbare Angaben sind aber hier noch schwerer aufzutreiben als bei den Gefäßpflanzen, wohl nicht zuletzt durch eine Reihe methodischer Schwierigkeiten wie etwa die noch völlig unzureichende Kenntnis von Verbreitung und Ökologie vieler Evertbratengruppen unserer Heimat (z.B. Spinnen!) oder die oft nicht einfache Zuordnung der Arten zu einem pflanzensoziologisch klar definiertem Lebensraum. Selbst die noch am besten untersuchten Tagfalter ignorieren in vielen Fällen hartnäckig die von der Pflanzensoziologie gezogenen Gesellschaftsgrenzen. Eigene Zusammenstellungen der in Oberösterreich traditionellerweise gut erforschten Tagfalter sowie der vom Autor selbst in den letzten Jahren genauer beachteten Heuschreckenfauna unseres Bundeslandes geben jedenfalls mit der Botanik durchaus vergleichbare Ergebnisse: Selbst bei einer überaus optimistischen Einschätzung finden sich 58,5 % der heimischen Magerwiesen-Tagfalter (inkl. *Hesperidae*) in den "Roten Listen" der bei uns gefährdeten Arten wieder (Abb. 31), bei den Heuschrecken (ohne *Tetrix*-Arten und

Grillen) sind dies sogar 69,2 %. (Abb. 32). In der Schweiz ergab eine analoge Bearbeitung der Tagfalterfauna trockener Magerstandorte (Magerwiesen und -weiden samt benachbarter Busch- und Waldkomplexe) ähnlich erschütternde Werte: Von den 38 schwerpunktmäßig hier vorkommenden "mesothermophilen" Tagfalterarten sind 27, also 71 %, bedroht, der Rest im Rückgang begriffen (SCHWEIZERISCHER BUND F. NATURSCHUTZ 1987: 79).

Leider stellt sogar die Erhaltung dieser allerletzten und im wahrsten Sinn des Wortes unersetzbaren Restflächen den Naturschutz oft vor fast unlösbare Probleme: Selbst wenn per Dekret die bisher üblichen Intensivierungsmöglichkeiten der vergleichsweise unproduktiven und nur mit großem Zeitaufwand bewirtschaftbaren Magerwiesenreste untersagt würden, also etwa die "Vernadelung" mit Fichten, Verbauung, Planierung im Zuge von Flurbereinigungen etc., wäre damit ihre Erhaltung keineswegs gesichert. Magerwiesen sind als rein anthropogen entstandene Lebensräume auf die Weiterführung der traditionellen Bewirtschaftungsform angewiesen. Bei Aufgabe der Mahd wandeln sie sich über verschiedene Brachestadien über kurz oder lang wieder in Wälder um.

Daneben kommt der traditionellen Weiterbewirtschaftung aber noch aus einem ganz anderen Grund heute eine größere Bedeutung zu als je zuvor: Der diffuse Stickstoffeintrag über die allgemeine Luftverschmutzung nimmt nämlich nach Ansicht namhafter Autoren (etwa ELLENBERG 1985) bereits derartige Ausmaße an, daß das Weiterbestehen von Natur aus oligotropher (nährstoffarmer) Lebensräume wie etwa von Hochmooren langfristig überhaupt in Frage gestellt wird. In der Literatur werden herkömmlicherweise Werte zwischen 6 und 20 kg/ha u. Jahr naß deponiertem Stickstoff (Nitrat + Ammonium) genannt (z.B. DWORSKY & al. 1988). Für Oberösterreich ergeben die Meßberichte des Amtes der OÖ. Landesregierung eine durchschnittliche Gesamtdeposition von 18 kg N/ha, wobei allerdings nur Reinluftgebiete (Almsee, Schöneben, Kremsmünster) in die Mittelwertberechnung einfließen, nicht aber die Werte von Steyregg und Linz (ZEBNER & al. 1992). TUSCH (1990) errechnet daher für OÖ. durchschnittliche

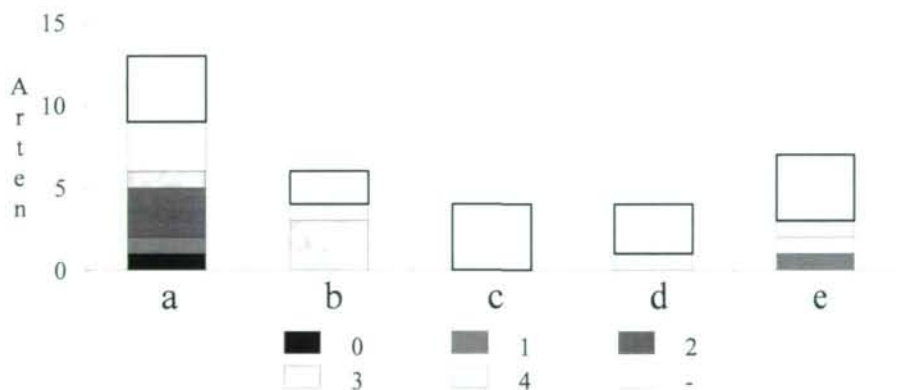


Abb. 32: Die Heuschreckenfauna der oberösterreichischen Wiesen (Artenzahlen und Gefährdungsgrade, ohne Dornschröcken, Grillen und Maulwurfsgriilen): Biotope wie bei Abb. 31. Die Zuordnung der Arten zu den einzelnen Lebensräumen erfolgte nach eigenen Geländebeobachtungen sowie BELLMANN (1985) und TAUSCHER (1986). Für die Zuordnung der Arten zu den einzelnen Gefährdungskategorien wurden die Roten Listen für Österreich (KALTENBACH in GEPP 1983) und für Deutschland (BELLMANN 1985) für oberösterreichische Verhältnisse adaptiert. Der insgesamt vergleichsweise niedrige Gefährdungsgrad von 52,5 % (gesamtösterreichisch etwa 75 % nach KALTENBACH) hängt wohl teilweise mit der überaus schlechten Erforschung unserer Heuschreckenfauna zusammen.⁶⁹

23 kg N an Gesamtdeposition. Daneben wurden aber auch schon in Oberösterreich Spitzenwerte⁷⁰ von bis zu 49 kg N Gesamtdeposition gemessen (Hausruck, unter Bäumen, GLATZEL & al. 1988). Zumindest für die in der Abgasfahne der Linzer Großindustrie gelegenen Gebiete scheint unseres Erachtens letzterer Wert aber immer noch zu niedrig, angesichts von Wiesenbrachen am Prallhang des Pfenningbergs, in denen außer Wiesenkerbel, Kleblabkraut und Brennessel (alles extreme Nährstoffzeiger) kaum mehr etwas gedeiht.

Im Vergleich dazu betragen, ebenfalls nach DWORSKY & al. (1988), die Stickstoffentzüge mit der Ernte zwischen 80 (Extensivgrünland) und 240 kg/ha u. Jahr (Zuckerrüben). Nährstoffarme Bedingungen, die unverzichtbare Existenzgrundlage jedes Magerrasens, lassen sich demnach heute vielerorts ohnehin nur mehr durch dauernden Nährstoffentzug, d. h. mindestens einer jährlichen Mahd, erreichen.

Die Erhaltung der letzten Magerwiesenreste kann daher langfristig kaum durch legistische Kraftakte, sondern eher durch eine kombinierte Vorgangsweise von Aufklärung und ausreichend dotierten finanziellen Abgeltung des bei Weiterbewirtschaftung entstehenden Mehraufwandes erfolgen.

Pflege: Während die prinzipielle Notwendigkeit einer Weiterbewirtschaftung für das Überleben unserer Magerwiesen außer Zweifel steht, scheiden sich an der Frage der idealen Bewirtschaftungsart die Geister. Eines hat sich jedenfalls bei den eigenen Untersuchungen klar herauskristallisiert: Der alles entscheidende Schlüsselfaktor für das Weiterbestehen einer schutzwürdigen Magerwiese ist die Nährstoffarmut des Standortes, während allen anderen Bewirtschaftungsfaktoren eine eher zweitrangige Bedeutung zukommt.⁷¹ Im Zug der vorliegenden Untersuchungen konnten überaus artenreiche Bestände sowohl an zweimal gemähten Wiesenböschungen, wie auch an extensiv beweideten oder nur im Zweijahresrhythmus zur Streugewinnung gemähten Dolomithängen angetroffen werden und selbst eine bis zu dreimal mit einer angrenzenden Fettwiese mitgemähte Trespenböschung erwies sich noch als überdurchschnittlich artenreich und beherbergte mit dem Dreizähligen Knabenkraut (*Orchis tridentata*) sogar eine hochgradig gefährdete Orchidee. Blickt man über die Grenzen unseres Bundeslandes, so erweisen sich Magerrasen selbst gegen noch viel drastischere Störungen als überraschend widerstandsfähig: Wir denken dabei etwa an die Perchtholdsdorfer Heide vor den Toren Wiens, eine wegen ihres außergewöhnlichen Artenreichtums in Botanikerkreisen seit langem gerühmte ehemalige Hutweide. Wie wissenschaftliche Einfriedungsversuche ergeben haben, ist es in diesem Fall gerade der rege Besucherstrom an den Wochenenden, der die Heide bis heute offen und artenreich gehalten hat. Dort wo die Heide vor dem Betritt der Ausflügler geschützt wurde, ist ihre bunte Blütenpracht dem seit dem Ende der Beweidung (etwa 1950) bereits vordringendem Gebüsch und letztlich dem Wald gewichen (vgl. S. 206).

Als vernünftige, von der Landbevölkerung früher durchwegs automatisch befolgte Faustregel könnte wohl gelten, daß sich die Mahdhäufigkeit an der Wüchsigkeit des Bestandes orientieren und auf längere Sicht zwei Schnitte pro Jahr nicht übersteigen sollte. Dabei sollte vor allem der erste Schnitt deutlich zeitversetzt um einige Wochen später als in den angrenzenden Fettwiesen erfolgen. Einerseits ermöglicht dies ein zumindest teilweises Aussamen der Wiesenpflanzen, andererseits helfen Magerwiesen derart das "Blütenloch" zwischen den Schnitten der intensiver genutzten Wiesentypen zu überbrücken. In Tieflagen sollte daher mit dem Schnitt von Magerwiesen nicht vor Mitte Juni begonnen werden, in höheren Lagen natürlich entsprechend später. Daneben erscheint aber an schwer bearbeitbaren Hängen eine extensive Beweidung als durchaus akzeptable Alternative und bei extrem nährstoffarmen Beständen hat sich auch eine Mahd im Zweijahresrhythmus durchaus bewährt.

Als aus der Sicht des Naturschutzes wenig begründbar, ja gelegentlich sogar ausgesprochen kontraproduktiv erscheint dagegen ein Übergang zu einer permanenten Einfachmahd im Spätherbst auf wüchsigeren, sogar maschinell bewirtschaftbaren Magerwiesenstandorten. Einerseits ist das derart gewonnene Mähgut nur mehr als Einstreu zu verwenden, während früher gemähtes Magerwiesenheu vermischt mit rohfaserarmem Fettwiesenheu imstande ist, dessen Futterqualität sogar zu heben (S. 171ff).

Andererseits begünstigt die Herbstmahd auch das Vordringen spätblühender, konkurrenzkräftigerer Brachezeiger und Streuwiesenarten und zuletzt ist auch der solcherart erzielte Nährstoffentzug wesentlich geringer als bei einem Sommerschnitt.

Düngung jeder Art (logischerweise auch mit Stallmist!) hat auf Magerwiesen natürlich zu unterbleiben!

Neben dieser Fortsetzung der traditionellen extensiven Bewirtschaftung kommt anderen Biotoppflegemethoden allgemein nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Kontrolliertes Abbrennen dürfte zwar an zu Eutrophierung neigenden Standorten immer noch besser sein als eine völlige Verbrachung, Änderungen in der Zusammensetzung der Pflanzengesellschaft (keineswegs unbedingt eine Verarmung) sind dabei aber natürlich unausweichlich → 11.1.

Kurzfristig ergibt auch Mulchen (Mahd mit Zerkleinerung des Mähgutes, aber ohne dessen Entfernung) annehmbare Resultate. Da aber bei dieser Methode der für das Weiterbestehen von Magerrasen unbedingt notwendige Nährstoffentzug unterbleibt, dürfte sie für langfristige Pflegeprojekte kaum in Frage kommen (S. 275).

1.1. Kalk-Magerwiesen

Aussehen (Tab. 1): Im Vorfrühling dominiert das eintönige Strohbraun unzersetzter Vorjahrsblätter. Erst relativ spät, also etwa zu Beginn des Löwenzahnaspekts der Fettwiesen (in den Tieflagen etwa in der zweiten Aprilhälfte), kommt das Leben in den immer noch bräunlichen Kalkmagerwiesen langsam in Schwung: Um diese Zeit blühen hier etwa Duftende Schlüsselblume (*Primula veris*), Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla neumanniana*, im Osten auch *P. arenaria*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), Behaarte Gänsekresse (*Arabis hirsuta*), Rauhaariges Veilchen (*Viola hirta*) und einige unscheinbare, niedrige Erdseggen (Frühlings-Segge = *Carex caryophylla*, Vogelfußsegge = *C. ornithopoda*, südlich der Donau auch die Bergsegge = *C. montana*, Foto 24, u.a.). Für besonders trockene, offenere Ausbildungen sind daneben zahlreiche frühlingsblühende Annuelle typisch.

Der Höhepunkt der frühsommerlichen Blühwelle wird erst ab etwa Mitte Mai erreicht. Um diese Zeit beginnen die Rispen von Aufrechter Trespe (*Bromus erectus*), Furchen-Schwingel (*Festuca stricta* ssp. *sulcata*), Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) und anderer derbblättriger Magerwiesengräser zu schieben. Zwischen ihren schütter stehenden Halmen blühen Wundklee (*Anthyllis vulneraria*), Wiesensalbei (*Salvia pratensis*), Karthäusermelke (*Dianthus carthusianorum*), Sonnenröschen (*Helianthemum ovatum*, *H. nummularium*), Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis*), Bunte Kronwicke (*Securigera varia*), Heil-Ziest (*Betonica officinalis*), Hügel-Meier (*Asperula cynanchia*), Schopfiges Kreuzblümchen (*Polygala comosa*) usw. Dazu gesellt sich ein beachtlicher Teil unserer heimischen Wiesenorchideen und andere botanische Kostbarkeiten (→ regionale Ausbildungen).

So beeindruckend sich diese lange Artenliste der Kalkmagerrasen im einzelnen auch ausnehmen mag (sie könnte übrigens noch beliebig verlängert werden), sollte sie doch nicht darüber hinwegtäuschen, daß insbesondere extremere Kalkmagerwiesen in der Farbenpracht kaum je mit den buntesten Fettwiesenaspekten mithalten können. Der Eindruck von Kargheit und Trockenheit bleibt selbst im frühsommerlichen Hochstand bestehen.

Dieser wird je nach Höhenlage von Ende Mai bis Ende Juni erreicht. Gemäht wird, soweit dies heute überhaupt noch geschieht, meist deutlich später, mit Vorliebe in der ruhigeren Zeit zwischen dem ersten und zweiten Schnitt der Fettwiesen.

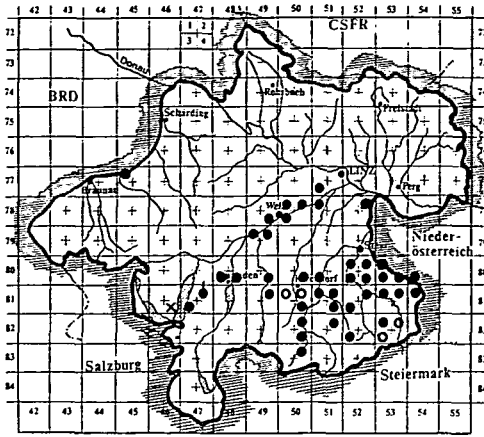


Abb. 33: Verbreitung der Pyramiden-Orchis (*Anacamptis pyramidalis*, Foto 27) in OÖ. Im Verbreitungsbild dieser Art spiegelt sich die regional sehr unterschiedliche Verteilung von Kalkmagerwiesen in unserem Bundesland wieder. Ihre größte Entfaltung finden sie im Südosten, dagegen kommen in den westlichen Landesteilen meist nur deutlich verarmte Ausbildungen vor. Im benachbarten Salzburg fehlt die Pyramiden-Orchis überhaupt.– Nach STEINWENDNER (1981), ergänzt nach ESSL (1991), OBERFORSTER (1986), RECHINGER (1959), HÖRANDL (1989) sowie eigenen unveröff. Beobachtungen.

- Tieflagentrespenwiesen der Wärmegebiete außerhalb der Alpen zeichnen sich durch das Vorkommen einiger besonders thermophiler Arten aus, die als letzte Einstrahlungen der pannonischen Flora Ost-Österreichs interpretiert werden können.
- Im außeralpinen Oberösterreich sind einige anspruchslosere Arten der Trespenwiesen deutlich weiter verbreitet als die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) selbst. Diese tritt insbesondere bei sinkendem Kalkgehalt und im feuchteren Westen unseres Bundeslandes sehr zurück und fehlt dort in vielen "Halbtrockenrasen" überhaupt. Regelmäßig handelt es sich bei den verbliebenen Beständen um steilere, im Winter meist apere Böschungen, auf denen dann regelmäßig der Furchenschwingel (*Festuca stricta* ssp. *sulcata*) stark vertreten ist = Furchenschwingel-Böschungen.
- Mit Annäherung an die Alpen bleiben alle besonders wärmebedürftigen Gewächse letztlich zurück, dafür tauchen immer mehr Arten der dortigen Schneeheide-Föhrenwälder, der flachgründigen Kalk- und Dolomitrassen und auch bereits der alpinen Rasen ("dealpine Arten") in den Magerwiesen auf = Kalkmagerwiesen des Alpenbereichs.

Als besonders erschwerend für eine übersichtliche Gliederung unserer Kalkmagerwiesen erweist sich darüberhinaus die heute allgemein zu beobachtende Nutzungsaufgabe der noch verbliebenen Flächen. In solchen Brachen können in Abhängigkeit vom ursprünglichen Artenbestand, in der Nachbarschaft

Im sich daran anschließenden Hochsommeraspekt, der vor allem in nur mehr unregelmäßig gemähten Flächen noch recht bunt ausfallen kann, dominieren Ochsenauge (*Buphthalmum salicifolium*), Skabiosen- und Wiesenflockenblume (*Centaurea scabiosa*, *C. jacea*), Gekielter Lauch (*Allium carinatum*, Foto 27), der niedrige Edel-Gamander (*Teucrium chamaedrys*), Gelbe Skabiose (*Scabiosa ochroleuca*, Foto 13) sowie einige noch immer blühende Arten aus dem Hochsommeraspekt.

Ausgesprochene Spätblüher sind schließlich einige Enziane (*Gentiana aspera*, *G. ciliata*), in Wärmegebieten auch das Bartgras (*Botriochloa ischaemum*) sowie die seltene Bergaster (*Aster amellus*, Foto 12). Typische Moose der Kalkmagerwiesen (a) sind etwa *Rhytidium rugosum* ("Hasenpfotenmoos"), *Thuidium abietinum*, *Entodon concinnus* und *Homalothecium lutescens*. Kalkstet scheinen davon aber nur die beiden letzteren zu sein.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Auf Grund ihrer überdurchschnittlich hohen Artenzahlen und der sehr unterschiedlichen Bewirtschaftungsintensitäten entwickelt jede einzelne Kalkmagerwiese "individuelle Charakterzüge". Folgende Artenverschiebungen sind auch überregional bedeutsam und dienen uns daher als Kriterium bei der Abgrenzung der im folgenden unterschiedenen Kalkmagerwiesenausbildungen:

vorkommenden Arten, Düngereinfluß, geographischer Lage etc. verschiedene "Brachepflanzen" zur Dominanz kommen. Pflanzensoziologisch sind diese unterschiedlich alten und auch unterschiedlich beständigen Brachestadien kaum in den Griff zu bekommen. Meist setzt sich eine dominante Grasart durch, in reiferen Brachen oft das Pfeifengras (*Molinia caerulea* s. lat.). Da diese Brachegräser aber auch andere Wiesentypen nach Aufhören der Bewirtschaftung unterwandern, und so mit ganz unterschiedlichen Pflanzen vergesellschaftet sein können, stößt jeder formal statische Gliederungsversuch hier alsbald auf seine Grenzen, zumindest bei einer überregionalen Betrachtungsweise. Näheres zu diesem unerschöpflichen Thema bei den einzelnen Gesellschaften und im Kapitel → 10.1.

Pflanzensoziologie: K: *Festuco-Brometea* BR.-BL. ex TX. 43, O: *Brometalia erecti* BR.-BL. 36, V: *Mesobromion erecti* OBERD. (50) 57.

Die Situation der *Mesobromion*-Verbandes in Mitteleuropa ist – gelinde gesagt – unübersichtlich: Da den oberösterreichischen Beständen eine überregionale pflanzensoziologische Bearbeitung bisher erspart geblieben ist, wendet sich der Blick zunächst einmal hilfeschend nach S-Bayern.

Dort stellen wir als erstes gleich mit Überraschung fest, daß etwa edaphisch trockene Voralpen-Ausbildungen mit dominanter *Carex humilis* mit einer gewissen Regelmäßigkeit bereits zum Verband der submediterranen Trespen-Trockenrasen (*Xerobromion*) gestellt werden, z.B. schon von WIEDMANN (1954) unter der Bezeichnung "*Xerobrometum altobavaricum* WIEDMANN 54". In neuerer Zeit folgte ihm etwa auch KAULE (1979) bei der Zuordnung ihrer voralpinen "Erdseggenrasen" ins *Leontodonto-Brometum*, einer allerdings ursprünglich aus dem Regensburger Raum beschriebenen *Xerobromion*-Einheit.

Unserer Erfahrung nach kann allerdings die Erdsegge bei uns keineswegs als besonders thermophil bezeichnet werden. Im niederschlagsreichen Salzkammergut haben wir sie noch in 1200 m Seehöhe gefunden. Außerdem treten auch sonst ausgesprochen submediterran verbreitete Pflanzen in den Erdseggenrasen höchstens vereinzelt auf, während andererseits sich zumindest im Voralpenbereich sogar schon dealpine Arten wie etwa *Acinus alpinus* dorthin vorwagen. Da schließlich auch solche flachgründige Standorte offensichtlich voll waldfähig sind, schließen wir uns dieser Vorgangsweise in Oberösterreich nicht an. Bestätigt werden wir dabei von anderen Autoren, die ebenfalls den Begriff "*Xerobrometum* (Echter Trockenrasen)" für extremere Gesellschaften niederschlagsarmer, trockener Gegenden reserviert sehen wollen (z.B. GIGON 1968, ZIELONKOWSKI 1973).

Auch bei einer Reihe anderer aus Süddeutschland bekanntgewordener Assoziationsnamen schafft ein Import nach Oberösterreich unserer Ansicht nach mehr Probleme als damit eigentlich gelöst werden sollten. Dies gilt etwa für das *Gentiano-Koelerietum* KNAPP 42 ex BORNK. 60, mit dem (mangels anderer greifbarer Namen) unsere extensiv beweideten Typen aus den östlichen Kalkvoralpen gelegentlich parallelisiert werden. Da sich diese Bestände floristisch nicht klar von gemähten Kalkmagerrasen des gleichen Gebietes abtrennen lassen (vgl. OBERFORSTER 1985), und außerdem einige der besten Kennarten bei uns fehlen (z.B. *Cirsium acaule*, *Polygala calcarea*), haben wir auf eine pflanzensoziologische Unterscheidung der nur mehr extensiv beweideten von den auch noch gemähten Kalkmagerwiesen überhaupt verzichtet.

(a) *Rhytidium rugosum*-Verein BRAUN 68.

Entstehung: In vergangenen Zeiten bäuerlicher Selbstversorgungswirtschaft muß der Heumangel auch im Voralpenbereich recht gravierend gewesen sein. Ein großer Teil der fruchtbareren Talböden und der tiefgründigeren Hänge wurde damals für den Eigenbedarf ackerbaulich genutzt. Für das fahle Grün der Magerwiesen blieben demnach hauptsächlich die steilen und extrem flachgründigen Oberhänge der Voralpentäler reserviert. Um diese Zeit waren sie wohl allesamt unentbehrliche Futterlieferanten und wurden durchwegs gemäht und auch extensiv beweidet. Mit dem Rückgang der Schaf- und Ziegenhaltung und der allgemeinen Intensivierung der Landwirtschaft verlor allerdings ihr hartes, nur sehr spärlich nachwachsendes und überdies oft nur in mühsamer Handarbeit gewinnbares Heu völlig an Wert. Immer mehr Kalkmagerwiesen unserer Alpentäler fallen daher brach, verbuschen oder werden auch gezielt (fast immer mit Fichte) aufgeforstet.

Ökologie: Kalk-Magerwiesen werden von einer bunten Mischung dünger- und nässefeindlicher, licht- und meist wärmeliebender Gewächse besiedelt. Die weitaus meisten von ihnen sind darüberhinaus ausgesprochene Kalkpflanzen, d. h. sie meiden die Magerwiesen bodensaurer Gebiete. Diese markanten Unterschiede im Artenspektrum zwischen basischen Kalkmagerwiesen und sauren Magerwiesen über Silikatböden (Bürstlingsrasen) waren wiederholt Gegenstand genauerer Untersuchungen (z.B. GIGON 1971, 1987).

Erschwert wird die Aufklärung der dahinterstehenden, ökologischen Ursachen vor allem dadurch, daß sich Kalk- und Silikatböden natürlich nicht nur im Säuregrad sondern auch in einer ganzen Reihe anderer für das Pflanzenwachstum entscheidender Faktoren voneinander unterscheiden. So sind Kalkböden bedingt durch ihre größere Durchlässigkeit durchschnittlich trockener und dadurch auch wärmer. Standortlich bedingte Trockenperioden hemmen aber die Aktivität der Mikroorganismen, welche etwa auch für die Remineralisation von pflanzenverfügbarem Stickstoff aus organischen Resten zuständig sind. Auch bei sonst gleichen Ausgangsbedingungen erscheinen daher trockene Kalkböden nährstoffärmer als ihre besser wasserversorgten Nachbarn. Außerdem wird auf Grund des höheren pH-Werts der Stickstoff vor allem in Form des Nitrat-Ions und nicht des Ammonium-Ions frei, unterscheiden sich auch die Konzentrationen der unterschiedlichen Kationen in der Bodenlösung usw.

Tatsächlich wachsen die meisten Kalkpflanzen unter Versuchsbedingungen durchaus auch auf saurem Untergrund, werden aber in der Natur durch die übermächtige Konkurrenz der Bürstlingsrasenarten von dort verdrängt. Umgekehrt stoßen typische Säurezeiger, wie etwa der Bürstling (*Nardus stricta*), auf Kalkböden auch unter konkurrenzfreien Wuchsbedingungen bald an offensichtlich physiologische Grenzen. Wie bereits GRIME (1963) mit Verpflanzungsversuchen beweisen konnte, sind es vor allem Probleme mit der Eisenaufnahme, die den "Säurezeigern" auf Kalkstandorten sehr zu schaffen machen. So begann etwa in den Versuchen von GIGON (1971) der Bürstling auf Kalkböden bald zu kümmern und chlorotisch (bleich) zu werden und war aus diesem Grund dem Kalk-Blaugras (*Sesleria albicans*) im Konkurrenzversuch über Kalk deutlich unterlegen.

Daß die Bezeichnung "Halbtrockenrasen" für viele Kalkmagerwiesenausbildungen unangebracht ist, haben übrigens auch eingehende ökophysiologische Versuche bestätigt, in denen sich die untersuchten Bestände als unerwartet wasserbedürftig erwiesen haben: Pro 1 kg erzeugte oberirdische Trockensubstanz (Heu) verbrauchen nämlich Kalkmagerwiesen bis zu 1250 l Wasser! (Bei einem Jahresertrag von knapp 1 t/ha). Dagegen benötigen bestgedüngte Fettwiesen (Jahresertrag 10 t/ha) nur etwa 290 l Wasser pro kg Trockensubstanz (ELLENBERG 1978). Magerwiesen ("Halbtrockenrasen" aber wohl auch bodensaure Bürstlingsrasen) gehen also überraschend verschwenderisch mit dem ihnen zur Verfügung stehendem Wasser um⁷², was wiederum dafür spricht, daß nicht dieses sondern die fehlenden Nährsalze wachstumsbegrenzend wirken. Bewässerung alleine ist also in unseren Breiten normalerweise kein geeignetes Mittel, um das fahle Grün unserer "Halbtrockenrasen" (und Bürstlingsrasen) zu saftigen Fettwiesen zu verwandeln.

Bemerkenswert ist darüberhinaus der auffallende Orchideenreichtum der Kalkmagerwiesen, der in der Literatur stets betont wird. Grund dafür ist die lange schon bekannte Fähigkeit der Orchideen, mit Hilfe ihrer Wurzelpilze auch an derart nährstoffarmen Standorten Nährsalze in ausreichender Menge aus dem Boden zu mobilisieren. Konkurrenzkräftigere, rascher- und höherwüchsige Mitbewerber (also Fettwiesenpflanzen) können dagegen an solchen Standorten ihre Trümpfe nicht ausspielen. In intakten Magerwiesen kommt ihnen daher allenfalls eine ganz untergeordnete Rolle zu.

Wenn Kalkmagerwiesen heute bei uns weitestgehend auf flachgründige und häufig mehr oder weniger südexponierte Böschungen beschränkt sind, so scheint dies daher weniger auf eine naturgegebene Bindung an extrem trocken-warme Lebensräume zurückzugehen sondern eher auf die Intensivierung aller "besseren" Standorte durch den wirtschaftenden Menschen. Beispielsweise hat ZOLLER (1954) aus dem Schweizer Jura durchaus auch Trespewiesen von frischen, also gut mit Wasser versorgten Standorten, beschrieben

("Colchico-Mesobrometum"). Allerdings werden gerade diese Standorte bei uns (und nicht nur hier!) in der Regel schon seit langem intensiv bewirtschaftet.

Tierwelt: Nirgendwo sonst tummelt sich bei uns noch eine derartige Vielfalt selten gewordener Wieseninsekten wie in den sogenannten "Halbtrockenrasen". Unter den meist als erstes ins Auge stechenden Tagfaltern haben hier vor allem die Bläulinge (Fam. *Lycaenidae*) ihren Verbreitungsschwerpunkt. Nicht weniger als 16 von den 42 in ÖÖ. heimischen Arten kommen schwerpunktmäßig in Kalkmagerwiesen vor, 62,5 % davon sind inzwischen auch schon in unseren Roten Listen heimisch geworden! Allerdings wird diese Vielfalt von nicht mit dieser Gruppe Befassten auf Grund ihrer Ähnlichkeit und Kleinheit oft gröblich unterschätzt.

Was die Biotopansprüche im einzelnen betrifft, so sind die Vertreter der Zipffalter (U-Fam. *Strymoninae*) auf eingestreute Buschgruppen, Waldsäume oder Einzelbäume angewiesen. Die meisten schon deshalb, weil ihre Raupen daran fressen, wie etwa der recht wärmeliebende (bei uns daher wie zu erwarten auch "potentiell gefährdete") Kreuzdorn-Zipffalter (*Satyrrium spini*). Beim sehr kleinen und schon im zeitigsten April fliegenden Brombeerzipffalter (*Callophrys rubi*, Foto 15), dessen Männchen Territorialverhalten zeigen, spielen eingestreute Sträucher auch als Sitzwarten eine wichtige Rolle. Befressen werden von den Raupen dieser polyphagen Art dagegen recht unterschiedliche Magerwiesengewächse, etwa Sonnenröschen (*Helianthemum nummularium* agg.), Schneeheide (*Erica carnea*), Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.) u.a.m.

Die Raupen der eigentlichen Bläulinge (U-Fam. *Polyommatae*) leben dagegen vor allem an Schmetterlingsblütlern (*Fabaceae*), wobei der Grad der Spezialisierung von Fall zu Fall sehr verschieden ist. Selbst ein und dieselbe Pflanze kann dabei recht unterschiedlich genutzt werden. Beispielsweise lebt die Raupe des Winzigen Bläulings (*Cupido minimus*) eingebohrt in Blüten und Früchten des Wundklee (*Anthyllis vulneraria*), die des sehr thermophilen Hylas-Bläulings (*Plebicula dorylas*) miniert im frühen Stadium dagegen in den Blättern. Dabei werden kleine, einjährige und besonders trocken gewachsene Pflanzen schon ihrer dickeren Blätter wegen bevorzugt.

Der bei uns nur südlich der Donau vorkommende Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*) ernährt Himmelblauen und Silber-Bläuling (*Lysandra bellargus*, Foto 14, *L. coridon*, Foto 13), den nahrungsmäßig weniger spezialisierten Argus-Bläuling (*Plebejus argus*) und darüberhinaus auch den zu den Weißlingen (Fam. *Pieridae*) gehörigen Hufeisenklee-Heufalter (*Colias alcafaris*). An der für Mensch und Weidetiere gleichermaßen giftigen Bunten Kronwicke (*Securigera varia*) fressen der bei uns im Aussterben begriffene Zahnflügel-Bläuling (*Meleageria daphnis*), Idas-Bläuling (*Lycaeides idas*) und Kronwicken-Bläuling (*L. argyrognomon*, Foto 16).

Bemerkenswert ist die unterschiedlich enge Symbiose der Bläulingsraupen mit Ameisen. Feuerfalter-Raupen (*Lycaeninae*) besitzen nur über den ganzen Körper verteilte, mikroskopisch kleine Drüsen, die beim ersten Kontakt mit einer Ameise von dieser begehrte Sekrete absondern. Die Raupen spezialisierterer Arten dagegen haben weitere Organe zur Ameisenverköstigung entwickelt: Eine dorsale Drüse, die ein von Ameisen gern aufgenommenes, süßes Sekret bildet und 2 seitliche Tentakel, die blitzschnell ausgestülpt und eingezogen werden können und zum Einsatz kommen wenn das Interesse der Ameisen nachläßt. Damit sind sie aber für die Ameisen derart attraktiv geworden, daß manche von ihnen ständig von einer Ameisengarde umgeben sind und bei Gefahr sogar in den Ameisenhaufen hinein in Sicherheit gebracht werden. Derart "myrmekophil" sind etwa die Raupen von Idas-, Silber- und Argus-Bläuling (*Lycaeides idas*, *Lysandra coridon*, *Plebejus argus*). Der Nachwuchs der echten "Ameisen-Bläulinge" (*Maculinea* sp.) schließlich wird von den Ameisen überhaupt in den Stock eingetragen und ernährt sich dort als "Trojanisches Pferd" von deren Larven. Dazu gehört auch der an verschiedenen trockenen Magerwiesenstandorten fliegende und im ersten Raupenstadium am Thymian lebende Schwarzgefleckte Ameisenbläuling (*Maculinea arion*).

Größer und damit auch auffälliger sind die hier vorkommenden Scheckenfalter. Ihre Unterscheidung bleibt allerdings den Fachleuten vorbehalten und selbst diesen gelingt dies bei manchen Gruppen mit letzter

Sicherheit nur nach einer Präparation der Genitalien, d.h. am toten Belegstück⁷³. Am auffälligsten weil am größten sind wohl Niobe-Perlmutterfalter (*Fabriciana niobe*) und Adippe-Perlmutterfalter (*F. adippe*). Beide fressen im Raupenstadium an Veilchen (*Viola hirta*, *V. canina* u.a.). Typisch für etwas versaumte, auch von einzelnen Sträuchern durchsetzte und nur unregelmäßig oder auch gar nicht mehr gemähte Kalkmagerwiesen ist darüberhinaus der Kleine Magerrasen-Perlmutterfalter (*Clossiana dia*). Die Art fliegt in 2 Generationen und ist daher sowohl im Spätfrühling als auch von Juli bis Anfang September anzutreffen.

Daneben sind auch noch einige recht wärmeliebende, schwer unterscheidbare und allesamt mehr oder weniger gefährdete Dickkopffalter (*Hesperiidae*) auf derartige Kalktrockenrasen beschränkt, etwa Steppenheiden-Würfel-Dickkopffalter (*Pyrgus fritillarius*, ob noch in OÖ?), Roter Würfel-Dickkopffalter (*Spialia sertorius*), Schwarzbrauner Puzzelfalter (*Pyrgus serratalae*, alle auf Fingerkräutern = *Potentilla* sp.), Sonnenröschchen-Puzzelfalter (*Pyrgus alveus*) sowie der KUSDAS & REICHL (1973) zufolge noch ungefährdete Kommafalter (*Hesperia comma*, auf verschiedenen Magerwiesengräsern).

Neben den Schmetterlingen haben sich auch die zahlreichen Wildbienenarten im Laufe einer an die hundert Millionen Jahre währenden Co-Evolution an die Blütenpflanzen angepaßt⁷⁴. In vielen Fällen geht dabei die Spezialisierung des Bestäubers auch hier so weit, daß nur mehr ganz wenige, durchwegs nächstverwandte Pflanzenarten angefliegen werden (oligolektische Arten). Allerdings beschränkt sich diese angeborene Vorliebe für ganz wenige Futterpflanzen nur auf die Tätigkeit als Pollensammlerinnen für die Verproviantierung des Nachwuchses. Naschenderweise können selbst ausgesprochene Nahrungsspezialisten unter den Wildbienen auch an allen möglichen anderen Nektarquellen angetroffen werden, was über den eigentlichen Grad der Abhängigkeit dieser Arten leicht hinwegtäuschen kann. Tatsächlich deutet beim heutigen Stand unseres Wissens alles darauf hin, daß oligolektische Bienenarten selbst in sehr blütenreichen Gegenden ohne ihre eigentliche Pollen-Futterpflanze(n) nicht lebensfähig sind (WESTRICH 1989).

Über den Sinn einer derartig hochgradigen Spezialisierung, deren Schattenseiten beim Rückgang der Nahrungspflanze(n) sogleich schmerzlich spürbar werden, ist sich auch die Fachwelt noch nicht völlig einig. Vieles spricht aber dafür, daß dadurch in erster Linie allzu heftige Konkurrenz unter den verschiedenen Arten vermieden wird (vgl. z.B. bereits ROBERTSON 1925). So halten sich etwa Spezialisten (oligolektische Arten) wesentlich kürzer in den Blüten auf als die Generalisten unter den Bienen (z.B. die Honigbiene), sie können also die für die Versorgung einer Brutzelle notwendige Pollenmenge schneller ernten (WESTRICH 1989). Eine Bestätigung finden obige Vermutungen übrigens in den inzwischen klassisch gewordenen Gleichungen von LOTKA und VOLTERRA (LOTKA 1925, VOLTERRA 1926) aus denen klar hervorgeht, daß eine derartige Spezialisierung auf eine unterschiedliche ökologische Nische tatsächlich eine essentielle Vorbedingung für die längerfristige Koexistenz zwischen konkurrierenden Arten ist. Diese Spezialisierung geht sogar so weit, daß sich die verschiedenen Blütenbesucher (die Schmetterlinge eingeschlossen) auch zeitlich aus dem Weg gehen, da sie einander im Laufe eines Wiesensommers entsprechend der gestaffelten Blühtermine der Magerwiesenpflanzen in regelmäßiger Folge ablösen (vgl. KRATOCHWIL 1984). Bemerkenswert ist allerdings, daß durchaus auch mehrere Wildbienenarten auf die gleichen Nahrungspflanzen spezialisiert sein können.

Verbreitet ist oligophages (= nahrungsmäßig spezialisiertes) Verhalten vor allem bei solitär (einzeln) lebenden Bienengattungen mit vergleichsweise kurzen Flugzeiten. Nach WESTRICH sind von den 380 nestbauenden Bienen Deutschlands immerhin 116 (30 %) oligolektisch. Bei manchen Bienengruppen kann dieser Anteil aber noch weit höher sein, so etwa bei der überaus artenreichen Solitärbienengattung *Andrena*, bei der schon PITTONI & SCHMIDT (1943) für etwa die Hälfte (46 von 100) der niederösterreichischen Arten eine ausgeprägte Bindung an eine bestimmte Pflanzenfamilie nachweisen konnten (34 Arten flogen sogar nur Arten einer bestimmten Gattung an!).

Wesentlich langlebiger sind dagegen die Nester der sozial lebenden Hautflügler (hauptsächlich Wildbienen der Gattungen *Halictus*, *Lasioglossum* und natürlich *Bombus* s.lat. = Hummeln). Eine Spezialisierung auf bestimmte Pflanzenarten ist diesen Arten daher nicht möglich. Als für beide Seiten überaus nützlich erweisen sich dagegen in diesem Fall die über die ganze Vegetationszeit gestaffelten

Blühtermine der vielen Magerwiesenarten. Den sozialen Hautflüglern steht so ein monatelang einigermaßen gleichbleibendes Blütenangebot zur Verfügung, die insektenbestäubten Wiesenpflanzen ihrerseits vermeiden eine unnötige Konkurrenz um die Bestäuber. Anstelle der erblich vorprogrammierten Vorliebe für bestimmte Nahrungspflanzen entwickeln viele dieser hochentwickelten sozialen Hautflügler erlernte Vorlieben für gerade häufige Blütentypen ("Blumenstetigkeit" sensu KUGLER 1970; bei der Honigbiene nach FRASER 1951 schon seit Aristoteles bekannt; nach KRATOCHWIL 1984 "eine bei polyphagen Arten häufige Erscheinung"⁷⁵), was den Bestäubungserfolg auch durch diese nahrungsmäßig ausgesprochen vielseitigen Blütenbesucher sehr erhöht.

Auch die Heuschreckenfauna trockener Kalkmagerwiesen ist bemerkenswert artenreich. Neben den weiter verbreiteten und auch in offenere Fettwiesen vorkommenden "Allerweltsarten" konzentrieren sich auch hier wieder besonders wärmeliebende Sippen wie Buntbäuchiger Grashüpfer (*Omocestus ventralis*, Foto 18), Graue und Zweifarbige Beißschrecke (*Platycleis grisea*, Foto 181 und *Metrioptera bicolor*), Rotflügelige Schnarschrecke (*Psophus stridulus*) und Heidegrashüpfer (*Stenobothrius lineatus*). Der hier ebenfalls regelmäßig vorkommende Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*, Foto 42) begegnet uns auch in höhergelegenen Bürstlingsrasen und sogar an niedrig bewachsenen Moorrändern. Für ihn ist also offensichtlich weniger der überdurchschnittliche Wärmegenuß solcher niederer Rasen entscheidend, als vielmehr ihre offene, auch für behäbigere "Fußgänger" gut durchlässige, mehr zweidimensionale Struktur.

Wie wichtig "Trockenrasen" auch für viele andere Insektengruppen sind, ergibt eine diesbezügliche Abschätzung verschiedener von GEPP (1986) befragter Spezialisten: Demnach sind rund 150 Käferarten der "österreichischen Roten Listen" vom Erhalt der Trockenrasen existentiell abhängig, sind die gefährdeten Arten der Faltenwespen (*Vespidae*) fast ausschließlich trockenheits- und wärmeliebend, können 40 % der Arten der Wildbienenfamilie der *Halictidae* ohne Trockenrasen nicht existieren, benötigen rund 40 % der in Österreich vorkommenden Ameisen-Arten Trockenstandorte zumindest während der Zeit der Aufzucht ihrer Geschlechtstiere usw.

Humanökologische Bedeutung: Wie die sauren Bürstlingsrasen sind auch die Kalkmagerwiesen überaus ertragsschwach. Jahres-Heuerträge von 1-3t /ha dürften die Regel sein (KLAPP 1965), manchmal sogar weniger (GLUCH 1973). Allerdings ist das Futter von Kalkmagerwiesen hochwertiger als das der Bürstlingsrasen. Probleme könnte es allenfalls bei einem massiveren Auftreten der giftigen Bunten Kronwicke (*Securigera varia*) geben, was aber in Oberösterreich kaum der Fall ist.

Verbreitung/Gefährdung: Daß Kalkmagerwiesen in Bezug auf Artenreichtum und Gefährdungsgrad absolute Spitzenreiter unter den Pflanzengesellschaften sind, wurde bereits bei der einleitenden Vorstellung der Magerwiesen ausführlich begründet. In Oberösterreich müssen alle außeralpinen Vorkommen als unmittelbar vom Aussterben bedroht betrachtet werden. Nachdem alle landwirtschaftlich intensivierbaren Flächen schon seit langem zerstört sind, droht dort heute auch den letzten Fragmenten auf Wiesenböschungen oder heißländartigen Einsprengungen im Auenbereich der Traun das endgültige Aus durch Verbrachung, Verbuschung und Ruderalisierung im Gefolge der allgemeinen Luftverschmutzung. Als nicht unmittelbar bedroht können Kalkmagerrasen bei uns heute nur mehr im östlichen Voralpengebiet südlich von Steyr angesehen werden. Allerdings haben selbst in diesem "wiesenkundlichem Paradies" Halbtrockenrasen im weitesten Sinn seit 1960 um mehr als 50 % abgenommen (OBERFORSTER 1985).

1.1.1. TIEFLAGEN-TRESPENWIESE

Aussehen (1/2-4, 1/6): Charakteristisch für unsere Tieflagentrespenwiesen ist das Auftreten von ausgesprochenen Wärmezeigern bzw. von Pflanzen mit ausgeprägt subkontinentaler Verbreitung:

Im Frühling sind dies etwa Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris*, z.T. in zu *P. grandis* überleitenden Formen, Foto 19), Sand-Veilchen (*Viola rupestris*) oder in Vegetationslücken das kurzlebige Durchwachsenblättrige Täschelkraut (*Thlaspi perfoliatum*).

Später blühen hier dann Regensburger Geißklee (*Chamaecytisus ratisbonensis*, Foto 23), Dreizähliges Knabenkraut (*Orchis tridentata*, Foto 7), Knollen-Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*), Bunte Flockenblume (*Centaurea triumfetti*), Rispen-Flockenblume (*C. stoebe*), Aufrechter Ziest (*Stachys recta*, Foto 180), Felsennelke (*Petrorhagia saxifraga*), Glanz-Lieschgras (*Phleum phleoides*), Ähriger Ehrenpreis (*Pseudolysimachion spicatum*), Schmalblättriger Lein (*Linum tenuifolium*) und Hummel-Ragwurz (*Ophrys holosericea*).

Charakteristisch für den Spätsommer sind schließlich Gelbe Skabiose (*Scabiosa ochroleuca*), Wohlriechende Skabiose (*S. canescens*), Steppenfenchel (*Seseli annuum*) und vor allem das unverwechselbare Bartgras (*Botriochloa ischaemum*). Bemerkenswert ist das verbreitete Auftreten des Brillenschötchens (*Biscutella laevigata*, Foto 20) auf *Mesobrometum*-Resten im Trauntal; anderswo in den Tieflagen fehlt es völlig. Von wenigen Ausnahmen abgesehen (Knollen-Hahnenfuß, Bartgras, Gelbe Skabiose) sind alle oben genannten Charakterarten bei uns bereits extrem selten geworden. Eine Reihe anderer "Trockenrasenarten" hat unserem Bundesland überhaupt schon ganz den Rücken gekehrt (siehe unten). Ursache dafür ist, daß einerseits Trespen-Magerwiesen in klimatischen Gunstlagen bereits weitestgehend verschwunden sind, andererseits die verbliebenen Reste in den allerwenigsten Fällen noch bewirtschaftet werden. In der Regel haben wir es daher bei den noch verbliebenen Tieflagen-Trespenwiesen viel eher mit trespenreichen Brachen als mit echten Wiesen zu tun.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Weiterbewirtschaftung bei mäßiger Düngung oder Eutrophierung durch angrenzende landwirtschaftliche Intensivkulturen fördert das Eindringen von Arten der Glatthaferwiesen (a). Letztlich wandeln sich die Bestände dann zu bunten → Salbei-Glatthaferwiesen (7.1.), bei weiterer Intensivierung zu trockenem Intensivgrünland.

Am häufigsten sind aber bereits jahrelang brachliegende Bestände (→ 10.1.). Darin breiten sich im typischen Fall in den ersten 5 bis 10 Jahren nach dem Einstellen der Bewirtschaftung spätblühende, hochwüchsige Stauden aus. Als besonders charakteristische Brachezeiger können in dieser Hinsicht Berg-Haarstrang (*Peucedanum oreoselinum*, selten auch die nächstverwandte Hirschwurz = *P. cervaria*), Odermenning (*Agrimonia eupatoria*), Ochsenauge (*Bupthalmum salicifolium*) und die bei uns recht seltene Berg-Aster (*Aster amellus*) gelten. Daneben beginnt sich häufig die ausläufertreibende Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) auszubreiten. Über derartige noch durchaus artenreiche → Fiederzwenkenbrachen (10.1.2.) kann dann die Entwicklung auf Grund der heute allgegenwärtigen Eutrophierung zu artenarmen → Landreitgras-Brachen und (oder) einförmigen → Goldruten-Brachen (10.4.2.) führen.

Unterbleibt die Eutrophierung kann sich langfristig auch das überaus konkurrenzkräftige Rohrpfeifengras (*Molinia arundinacea*) durchsetzen → Rohrpfeifengras-Brache (10.1.2., besonders auf den Traun-Heißbländen weit verbreitet). Schließlich kann sich an den flachgründig-trockensten Standorten auch die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) noch jahrzehntelang behaupten. Solche gegen Wiederbewaldung recht resistente Dauergesellschaften sind kleinräumig in die eben angesprochenen, trockenen Rohrpfeifengras-Bestände eingestreut und auch intensivst mit diesen verzahnt (b) (1/6).

Charakteristisch für die allerwärmsten Lagen (Südhänge) und besonders flachgründige Böden ist schließlich die überaus bunte und artenreiche → Blutstorchschnabel-Saumgesellschaft (10.1.3.).

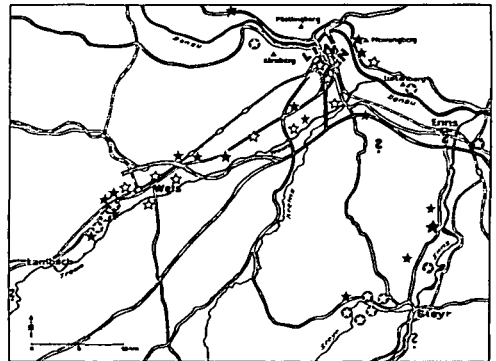
Pflanzensoziologie: *Mesobrometum erecti* KOCH 26 p.p., *Onobrychido viciifoliae-Brometum* T. MÜLLER 66 p.p. (cf. MUCINA & KOLBEK 1993). *Onobrychis* wird allerdings weder von MUCINA & KOLBEK (l.c.) in ihrer Liste der bezeichnenden Arten erwähnt, noch spielt diese Art in den oberösterreichischen Kalkmagerwiesen eine nennenswerte Rolle.– (a) *Mesobrometum collinum* sensu STRAUCH (1992).– (b) *Mesobrometum alluviale* sensu STRAUCH (1992).

Die von STRAUCH für das *Mesobrometum alluviale* der Traun-Heißbländen angeführten Differentialarten kommen aus verschiedenen Gesellschaften: Filz-Segge (*Carex tomentosa*) und mehr noch Nordisches Labkraut (*Galium boreale*) sind (Pfeifengras-) Streuwiesenarten, die Alpen-Pestwurz (*Petasites paradoxus*) charakterisiert kalkalpine Schuttfloren, Zweiblatt (*Listera ovata*) und weniger ausgeprägt auch Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*) sind Auwaldubiquisten, und die Pyramiden-Orchis (*Anacamptis pyramidalis*) schließlich kann als einer der ersten Vorboten der präalpinen Kalkmagerrasen angesehen werden.

Pflanzen: Daß die Tieflagen-Trespenwiesen absolute Spitzenreiter unter allen gefährdeten Wiesengesellschaften Oberösterreichs sind ergibt sich schon daraus, daß nicht weniger als 27,5 % (27 von 98) der in Oberösterreich mit Sicherheit ausgestorbenen Gefäßpflanzen (nach NIKLFELD & al. 1986, geringfügig ergänzt durch eigene Beobachtungen) mehr oder weniger stark an diesen Vegetationstyp gebunden ist. Keine andere heimische Pflanzengesellschaft hatte auch nur annähernd so hohe Verluste zu verzeichnen. Heute kann man die meisten dieser einstigen Heidebewohner nur mehr im pannonischen Osten zu Gesicht zu bekommen, einige schon in der Wachau, den Rest noch weiter im Osten, etwa auf den Hundsheimer Bergen.

Zu den bekannteren Vertretern dieser bei uns ausgestorbenen wärmeliebenden Trockenflora gehören etwa Zwergiris (*Iris pumila*), Esparsetten-Tragant (*Astragalus onobrychis*), Österreichische Schwarzwurzel (*Scorconera austriaca*), Purpur-Königskerze (*Verbascum phoeniceum*)⁷⁶, Steppen-Greiskraut (*Tephrosia integrifolia*), Liegendes Heideröschen (*Fumana procumbens*), Graues Sonnenröschen (*Helianthemum canum*), Gelber Lein (*Linum flavum*), Rauhaariger Alant (*Inula hirta*), Bienen- und Wespen-Ragwurz (*Ophrys apifera*, *O. sphegodes*) und Ohrlöffel-Leimkraut (*Silene otites*).⁷⁷

Daneben ist es nur mehr eine Frage der Zeit, bis ihnen die noch verbliebenen, anspruchsvolleren Arten nachfolgen werden. Die Zahl ihrer Fundorte ist oft schon extrem gering. Beispielsweise ist die Wohlriechende Skabiose (*Scabiosa canescens*) überhaupt nur in wenigen Exemplaren von einer einzigen Lokalität südlich von Wels bekannt (unveröff. Eigenbeobachtung). Als ein vergleichsweise gut bekanntes Beispiel für den verheerenden Rückgang der thermophilen düngerfeindlichen Trockenflora mag die früher im oberösterreichischen Zentralraum weitverbreitete Küchenschelle (*Pulsatilla vulgaris*, Foto 19) dienen (Abb. 34). War die Pflanze dereinst in den Wärmegebieten um Linz so häufig, daß die Linzer Botaniker noch gegen Ende des vorigen Jahrhunderts sogar auf die Angaben konkreter Fundstellen verzichteten und nur ihre allgemeine Häufigkeit betonten⁷⁸, kann man die derzeit noch aktuellen Vorkommen schon fast an den Fingern beider Hände



- im Jahre 1982 noch vorhandene Standorte
- ★ nach 1945 gemeldete Standorte, die in jüngster Zeit nicht mehr bestätigt werden konnten
- ⊙ ebenso, aber Fund nicht mehr genau lokalisierbar
- ★⊙ nach 1945 nicht mehr bestätigtes Vorkommen
- ⊙⊙ ebenso, aber Fundort nicht mehr genau lokalisierbar.

Abb. 34: Der Rückgang der gewöhnlichen Küchenschelle (*Pulsatilla vulgaris* s. lat., Foto 19) in Oberösterreich.– Aus PILS (1981), ergänzt nach ESSL (1991).

abzählen. Eine Verlangsamung dieser Tendenz ist leider immer noch nicht in Sicht. Seit einer inzwischen dreizehn Jahre alten eigenen Fundortszusammenstellung (PILS 1981) sind weitere zwei Vorkommen verschwunden. Eines durch den Bau der Welser Autobahnumfahrung, ein anderes durch Unterschreitung der kritischen Bestandesgröße und wohl auch durch zunehmenden Düngereinfluß von unmittelbar angrenzenden landwirtschaftlichen Intensivflächen.

Verbreitung/Gefährdung: Im Gebiet der einstigen Welser Heide und überhaupt im unteren Trauntal, wo den historischen Angaben DUFTSCHMID'S (1870-85) nach zu schließen Kalkmagerwiesen dereinst auf den kargen Niederterrassenböden weit verbreitet waren, muß diese Gesellschaft in ihrer gemähten Form bereits als ausgestorben betrachtet werden. Der Großteil fiel wohl landwirtschaftlichen Intensivierungsmaßnahmen zum Opfer, verschwand in stadtnahen Bereichen unter den Fundamenten von Vorstadtsiedlungen oder unter Beton und Asphalt von Verkehrsflächen, wurde aufgeforstet oder durch Nährstoffeintrag von angrenzenden Intensivflächen bis zur Unkenntlichkeit verändert. Die letzten kärglichen Restchen, meist an Niederterrassenhängen oder heißbländartigen Schotterflächen im Auenbereich der Traun gelegen, siechen langsam aber sicher ihrem Ende durch Verbuschung entgegen, teilweise noch beschleunigt durch die zunehmende Eutrophierung ihrer Standorte. Modellhaft läßt sich dieser schleichende Tod der allerletzten Heidereste etwa am Naturschutzgebiet "Wirt am Berg" bei Wels studieren. Unsere Naturschutzverbände sind aufgerufen, in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden in letzter Minute dieser verhängnisvollen Entwicklung gegenzusteuern!

Gemäht wird nur mehr eine Handvoll meist sehr kleinflächiger Südhänge um den Kürnberger Wald, zwischen Linz und St. Georgen/Gusen sowie in den wärmsten Tälern des östlichen Voralpenbereiches (dort durchwegs Übergangsformen zu den blaugrasreichen Kalkmagerwiesen).

1.1.2. FURCHENSCHWINGEL-BÖSCHUNG

Aussehen (1/1 und 1A): Auf steilen, südexponierten und im Winter meist apären, im Sommer oft stark austrocknenden Böschungen stechen auch außerhalb der Vegetationszeit die kompakten Horste des Furchenschwingsels (*Festuca stricta* ssp. *sulcata*) ins Auge. Mit ihren dünn-gefalteten, sklerenchymreichen Borstblättern erinnern sie stark an den Bürstling (*Nardus stricta*). Allerdings sind Furchenschwingel-Bestände immer in auffälliger Weise in Einzelhorste aufgelöst, zwischen denen regelmäßig der kahle Boden zu Tage tritt. Nie bilden sie derartig dichte Rasenfilze, wie dies für (extreme) Bürstlingsrasen so bezeichnend ist.

Diese lückige Struktur der Furchenschwingelböschungen ist Voraussetzung für das Gedeihen einer Reihe niederer und besonders lichtliebender Gewächse: Besonders im Winterhalbjahr fallen zwischen den strohfarbenen Schwingelhorsten die hier besonders häufig auftretenden Astmoose *Thuidium abietinum* und *Entodon concinnus* auf, dazwischen fruchtet im Vorfrühling auf offenen Erdstellen die winzige *Pottia intermedia*. Ab Aprilbeginn tauchen dann die ersten kurzlebigen Einjährigen auf der Böschung auf, etwa Durchwachsenblättriges Täschelkräut (*Thlaspi perfoliatum*), Acker-Schmalwand (*Arabidopsis thaliana*), Acker-Ehrenpreis (*Veronica arvensis*), Hügel-Vergißmeinnicht (*Myosotis ramosissima*), Bärtiges Hornkraut (*Cerastium brachypetalum*), Rauhe Gänsekresse (*Arabis hirsuta*) oder Vogerlsalat (*Valerianella locusta*). Von den Grasartigen blüht um diese Zeit bereits die kleine Frühlings-Segge (*Carex caryophylla*), an besonders warmen Stellen auch die sehr seltene Früh-Segge (*C. praecox*). Dazwischen prangt das leuchtende Gelb des Frühlings-Fingerkrauts (*Potentilla neumanniana*, im Osten auch *P. arenaria*, Foto 6).

Der Frühsommeraspekt (Foto 28) kündigt sich dann gegen Ende April mit den ersten Blüten des Knolligen Hahnenfußes (*Ranunculus bulbosus*) und der Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*) an. Seinen farbensprühenden Höhepunkt erreicht er aber in der zweiten Maihälfte, wenn sich zum Blau von Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*), Knäuel-Glockenblume (*Campanula glomerata*) und Genfer-Günsel (*Ajuga*

genevensis) das Rot zahlreicher Karthäusernelken (*Dianthus carthusianorum*), das Weiß von Margerite (*Leucanthemum ircutianum*) und Nickendem Leimkraut (*Silene nutans*) sowie das helle Gelb von Kleinem und Ungarischem Habichtskraut (*Hieracium pilosella*, *H. bauhini*) sowie des Milden Mauerpfeffers (*Sedum sexangulare*) gesellen.

Nach bester Magerwiesenart bleibt aber in unseren Furchenschwingelböschungen selbst am Höhepunkt der fröhsommerlichen Entwicklung der Rasen schütter und durchsichtig, drängt sich doch der überwiegende Teil der Blattmasse immer noch in Bodennähe zusammen, eingewoben in die Lücken zwischen den Furchenschwingelhorsten. Blattreiche Obergräser fehlen, abgesehen von gelegentlich eingesprengten Glatthaferpflanzen (*Arrhenatherum elatius*), völlig. Dafür gedeihen zwischen den vergleichsweise niedrigen, kaum beblätterten Halmen des Furchenschwingsels lichtbedürftige Trockenwiesengräser wie Zierliche Kammschmiele (*Koeleria macrantha*), Zittergras (*Briza media*) und Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*). Stärkeres Vordringen der letzteren, aber auch von Wehrloser Trespe (*Bromus inermis*) oder Feinstrahl-Berufkraut (*Erigeron annuus* ssp. *septentrionalis*) deutet darauf hin, daß die betreffende Böschung in letzter Zeit nur selten gemäht wurde.

Mancherorts ist auch das Vordringen von Säurezeigern auf derartige Trockenböschungen zu beobachten, besonders am sedimentverhüllten Südabfall der Böhmisches Masse ins Donautal. Zu nennen wären hier etwa Pechnelke (*Lychnis viscaria*), Silber-Fingerkraut (*Potentilla argentea*), Heidenelke (*Dianthus deltoides*) oder Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*). Offensichtlich kommt hier den Furchenschwingelrasen eine Art Übergangsfunktion zwischen den besonders kalk- und wärmebedürftigen Trespenwiesen und den bodensauren Grugesellschaften der Mühlviertler Granithügel zu.

Nach der Mahd, in der Regel Ende Juni, dominieren dann meist Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*), Edel-Gamander (*Teucrium chamaedrys*), Zwergexemplare des Odermennings (*Agrimonia eupatoria*), Wilde Möhre (*Daucus carota*), Kleine Bibernelle (*Pimpinella saxifraga*), Wirbeldost (*Calamintha clinopodium*), Rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*), Oregano (*Origanum vulgare*) und vor allem das Hellviolett großer Thymian-Polster (*Thymus pulegioides*) (1/1).

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Leider sind die interessantesten dieser Sandtrockenrasen auf Donausanden im Bereich der Schlägener Schlinge bis auf kärgliche Reste bereits verschwunden. Daß wir heute überhaupt noch Kenntnis von der dort einst herrschenden Vielfalt haben, verdanken wir den Arbeiten von GRIMS (1970-72, 1977). Demnach dominierte an solchen Stellen bis etwa 1970 das dunkle Blau des Dauerleins (*Linum perenne*, heute in OÖ. verschwunden?), dazwischen verbargen sich botanische Raritäten wie Traubenhyazinthen (*Muscari racemosum*), Kleines Knabenkraut (*Orchis morio*), Heide-Segge (*Carex ericetorum*), Früh-Segge (*C. praecox*), Kleine Wiesenraute (*Thalictrum minus* ssp. *minus*), Sand-Veilchen (*Viola rupestris*), Mönchskraut (*Nonnea pulla*) u.a.m.

Bereits etwas verarmte Ausbildungen beschreibt GRIMS (1970) darüberhinaus aus dem unteren Inntal. Sonst scheinen aber im westlichen Teil Oberösterreichs wärmeliebende Kalkmagerwiesen extremerer Ausprägung völlig zu fehlen. Ihre Position wird dort von trocken-mageren Formen der Glatthaferwiesen (Salbei-Glatthaferwiese) eingenommen (vgl. etwa KRISAI 1974 für den Bezirk Braunau).

Bereits etwas verbrachte, zu typischen Trespenwiesen überleitende Bestände mit wenig dominantem Furchenschwingel und einigen besonders thermophilen Arten wie Schmalblatt-Lein (*Linum tenuifolium*), Felsenelke (*Petrorrhagia saxifraga*) und Gefleckter Flockenblume (*Centaurea stoebe*) hat in jüngster Zeit STRAUCH (1992a) aus St. Martin bei Traun belegt (a). Auch die Aufrechte Trespe selbst wird auf einigen dieser Flächen dominant. Im restlichen Artenspektrum dominieren verbreitetere, trockenheitsliebende Magerwiesenarten, zusammen mit einigen Pflanzen der Fettwiesen und einer Reihe von Brachezeigern wie Mehliges Königskerze (*Verbascum lychnitis*), Kratzbeere (*Rubus caesius*), Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), Lavendel-Weide (*Salix elaeagnos*) und Birke (*Betula pendula*). Das stete Auftreten der letzteren deutet auf eine Unterlassung der Nutzung in den letzten Jahren

und verheißt für die Zukunft dieser allseits bereits vom Häusermeer eingeschlossenen Reliktflächen wohl nichts Gutes.

Düngung ergibt zunächst bunte → Salbei-Glatthaferwiesen (7.1.), in denen bei weiterer Nährstoffzufuhr die Fettwiesengräser, allen voran der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) beachtliche Deckungswerte erreichen können.

Pflanzensoziologie: ? *Festuca sulcata*-Rasse des *Mesobrometums* sensu OBERDORFER 1978: 118.– *Festuca stricta* ssp. *sulcata*-dominierte Magerrasen wurden auch schon von anderen Teilen Österreichs beschrieben, etwa das *Hypochoerido-Festucetum rupicolae* STEINBUCH 1980 aus der Oststeiermark mit einem auffallend hohen Anteil von Säurezeigern (u.a. *Nardus stricta*!).

(a) STRAUCH (1992a) hat diese edaphisch trockenen und recht offenen Rasenfragmente ins *Xerobromion* gestellt. Ausschlaggebend dafür war das gelegentliche Auftreten des besonders wärmeliebenden und konkurrenzschwachen Schmalblatt-Leins (*Linum tenuifolium*). An weiteren Differentialarten nennt STRAUCH den Grauen Löwenzahn (*Leontodon incanus*) und den Steifen Augentrost (*Euphrasia stricta*). Ersterer ist auf flachgründigen Rendsinen des Voralpengebiets recht verbreitet und erreicht hier beachtliche Seehöhen, letzterer steigt in den Grusböschungen des Unteren Mühlviertels auf über 700 m Seehöhe. Aus diesen sowie den weiter vorne dargelegten Gründen (S. 74) stellen wir daher auch diese Bestände ins *Mesobromion*.

Ökologie: Die steilen, südexponierten Furchenschwengelböschungen stellen klimatische Extremstandorte dar. Im Sommer wird hier der Wassermangel früher spürbar als auf ebenen Flächen, im Winter apert solche Standorte schon nach wenigen Schönwettertagen wieder aus⁷⁹. Bei jeder schützenden Schneedecke erreicht der Tagesgang der Temperatur, insbesondere an wolkenlosen Wintertagen, dann oft extreme Werte. Nächtlichen Abkühlungen auf 2-stellige Minusgrade folgt Tauwetter um die Mittagszeit. Die dominante Grasart, der Furchenschwengel (*Festuca stricta* ssp. *sulcata*), ist an derartige Bedingungen in idealer Weise angepaßt. Seine Blätter sind durch Holzfasereinlagerungen massiv versteift (vgl. Bürstling, Abb. 26), dadurch sehr haltbar und zeigen auch bei starkem Wasserverlust keine Welkeerscheinungen. Zum Schutz vor übermäßiger Austrocknung sind sie permanent nach oben eingerollt, wodurch die Spaltöffnungen im Inneren einer behaarten (windgeschützten, schattigen) Furche zu liegen kommen. Im Winter erweisen sie sich als überaus frosthart. Sie sterben dann zwar spitzwärts ab, bleiben aber bis in den Frühling hinein basal grün⁸⁰ und assimilieren möglicherweise an wärmeren Wintertagen sogar⁸¹. Genauso wie manche Moose, z.B. das an diesen Böschungen stets sehr häufige *Thuidium abietinum*, könnte man also den Furchenschwengel eine "Aperpflanze" nennen.

Ähnliche Strategien verfolgen offensichtlich auch viele andere Bewohner solcher magerer Trockenböschungen, etwa Thymian (*Thymus pulegioides*), Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla neumanniana*), Mausohr-Habichtskräuter (*Hieracium pilosella* u. Verwandte), Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*), Knolliger Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*), Kleine Bibernelle (*Pimpinella saxifraga*) und auch die mit Blattrosetten überwinternden "Winteranuellen", etwa Behaarte Gänsekresse (*Arabis hirsuta*). Sie alle (und noch andere) konnten Mitte Jänner 1993 grün und unversehrt auf einer aperen Furchenschwengelböschung bei Linz angetroffen werden, nachdem während der Wochen vorher die Temperatur schon wiederholt auf -12°C gefallen war. Daß zur Erhöhung der Frostresistenz bei derart wintergrünen Blättern deren Salzkonzentration (= osmotischer Wert) ansteigen muß, liegt auf der Hand. Ein verlässlicher Hinweis auf tatsächliche Wasserversorgungsprobleme ("Frostrocknis"), wie dies etwa FIRBAS (1931) für Hochmoorpflanzen (!) vermutet, kann dieses winterliche Ansteigen der Zellsaftkonzentrationen aber wohl nicht sein⁸².

Als nicht ganz so frostresistent erwies sich die am selben Standort vereinzelt ebenfalls vorkommende Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*). Rein sommergrün, wie man etwa aus den Angaben bei ELLENBERG (1979) schließen müßte, ist aber natürlich auch diese Art nicht. Zumindest im Beobachtungsjahr 1992/93 blieben ihre Blätter bis zum Beginn der ersten hochwinterlichen Kälteperiode im Jänner weitgehend grün.

Erst nachher dominierte in ihren Horsten das fahle Braun der zu etwa 3/4 abgestorbenen Blattspreiten. Aber selbst als in der sehr warmen zweiten Märzhälfte bereits die neuen Blätter sichtbar anzuschieben begannen, waren die untersten (bis ca. 10 cm langen!) Teile der vorjährigen Blätter noch immer nicht abgestorben!

Abgesehen vom höheren Kalk- und Feinerdegehalt erinnert die durch zeitweiligen Trockenstreß geprägte Ökologie der Furchenschwingelböschungen sehr an die der → sauren Grusrasen (Kap. 2.), was sich auch im vergleichbaren Lebensformenspektrum äußert (starke Präsenz von Frühjahrsanuellen, Auftreten des blattsukkulenten Mildes Mauerpfeffers = *Sedum sexangulare*).

Verbreitung/Gefährdung: Der Furchenschwingel (*Festuca stricta* ssp. *sulcata*) und eine Reihe seiner kalkliebenden Begleiter sind in Oberösterreich wesentlich weiter verbreitet als die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*). In manchen Teilen unseres Bundeslandes, und zwar vor allem im Westen, treten daher Kalkmagerrasen überhaupt nur in der schwingeldominierten Form auf. Häufig sind sie allerdings nirgends, da ihre doch sehr speziellen Standortsansprüche (kalkhaltige aber ungedüngte Böschungen in warmer Südlage) in unserem Bundesland immer nur kleinräumig und sporadisch erfüllt werden.

1.1.3. KALKMAGERWIESE DES ALPENBEREICHES

Aussehen (1/12-17): Mit der Annäherung an das niederschlagsreichere Voralpen- und Alpengebiet gehen auch in den Kalkmagerrasen Veränderungen vor sich. Die meisten ausgesprochen wärme- und trockenheitsliebenden Arten bleiben zurück. Dafür tauchen immer mehr Vorposten der trockenen Kalkföhrenwälder und Felsfluren der Kalkalpen in den Magerwiesen auf.

Schon im zeitigen Frühjahr blüht etwa das hier sehr verbreitete Kalk-Blaugras (*Sesleria albicans*, Foto 9), auf flachgründigen Karbonatböden meist in Gesellschaft von Zwergbuchs (*Polygala chamaebuxus*, Foto 6) und Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla arenaria*, Foto 6, *P. pusilla*), an ungemähten Standorten auch von Schneeheide (*Erica carnea*, Foto 5). Dazu gesellen sich unscheinbare, bei näherer Betrachtung aber oft recht häufige Kleinseggen wie Berg-Segge (*Carex montana*, Foto 24), Weiß-Segge (*C. alba*) oder – mit Vorliebe an extrem flachgründigen Standorten – die besonders trockenheitsverträgliche Erdsegge (*C. humilis*, Foto 6).

Im Frühsummer zeichnen sich diese präalpinen Kalkmagerrasen dann aus durch (teilweise häufiges) Auftreten von Silberdistel (*Carlina acaulis*), Hain-Hahnenfuß (*Ranunculus nemorosus*), Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*), Alpen-Distel (*Carduus defloratus*), Grauem Löwenzahn (*Leontodon incanus*), Schneerose (*Helleborus niger*), Kugelige Teufelskralle (*Phyteuma orbiculare*), Alpen-Steinquendel (*Acinos alpinus*, besonders auf Ameisenhaufen), Dunkler Akelei (*Aquilegia atrata*), Wohlriechendem Salomonssiegel (*Polygonatum odoratum*, Foto 11), Gelbem Ziest (*Betonica alopecurus*) und Schmalblättrigem Klappertopf (*Rhinanthus glacialis*).

Besonders auffallend ist der Orchideenreichtum dieser Standorte, besonders wenn sie mosaikartig strukturiert sind, etwa durch flach- und tiefgründigere Partien und eingestreute Gebüschgruppen. So konnten etwa TRAUTTMANSDORF & SCHRATTER (1989) auf einer fünf Hektar großen Versuchsfläche im Laufe eines Jahres 14 Orchideenarten nachweisen. Besonders charakteristisch sind dabei die blutroten Trauben der Pyramiden-Orchis (*Anacamptis pyramidalis*, fast nur östlich der Traun, Abb. 33, Foto 27), weiters Wohlriechende Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*, Foto 27), Langblättriges Waldvöglein (*Cephalanthera longifolia*) und an den extremsten Stellen auch die unscheinbare Fliegen-Ragwurz (*Ophrys insectifera*, Foto 9).

Unter den Grasartigen verdient vor allem das überaus stete Auftreten von Schillergras (*Koeleria pyramidata*) und Blaugrüner Segge (*Carex flacca*) Beachtung. Etwas weniger häufig mischen sich auch die blaugrünen Borstblätter des Amethystschwingels (*Festuca amethystina*) oder die Hirse-Segge (*Carex panicea*) in den niederen Rasen. Ein besonderes Charakteristikum der Dolomitmagerwiesen des klimatisch begünstigten Bereichs zwischen Ternberg und Gaflenz sind schließlich die leuchtend roten Blütenköpfe der

Ungarischen Kratzdistel (*Cirsium pannonicum*, Foto 8, 27), eines in Oberösterreich völlig auf diese Gegend beschränkten Korblütlers östlicher Verbreitung (Abb. 12).

Im Hochsommer beherrscht auf spät oder überhaupt nur unregelmäßig gemähten Flächen das Weiß der Ästigen Graslinie (*Anthericum ramosum*, Foto 162, 184) das Bild, dazwischen stäuben die Rispen des Bunten Reitgrases (*Calamagrostis varia*). Da und dort stößt man auch noch auf den selten gewordenen Kreuz-Enzian (*Gentiana cruciata*). Mit dem Kürzerwerden der Tage geht es aber nun bald mit der Blütenpracht steil bergab und mit dem Aufblühen von Rauhem Enzian (*G. aspera*) und Fransen-Enzian (*G. ciliata*) hüllt sich der Magerrasen schließlich wieder in sein herbsthliches Braun.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Präalpine Kalkmagerwiesen können sich in Abhängigkeit von der jeweiligen Bewirtschaftungsart, Wasserversorgung, Gründigkeit des Bodens etc. sehr unterschiedlich entwickeln.

Mit zunehmender Höhe werden die Aufrechte Trespe sowie ihre besonders wärmeliebenden Begleiter bald seltener, der Anteil der alpinen Arten wächst. Nach der Schneeschmelze sind hier dann die dunkelblauen Blütensterne des Frühlings-Enzians (*Gentiana verna*, Foto 24) ein recht verbreiteter Anblick. Solche Höhenausbildungen der Trespenwiesen gehen schließlich fließend in wärmeliebere Ausbildungen der → Blaugras-Horstseggen-Halden (8.1.) über, beispielsweise der Ausbildung mit *Euphorbia cyparissias* und *Teucrium chamaedrys* sensu KAISER (1983).

Auf den flachgründigsten, sonnexponierten Karbonatrohböden wird in Tieflagen die Erdsegge (*Carex humilis*) dominant. Solche Erdseggenrasen sind sehr niedrig, daher sind sie bevorzugte Wuchsorte einiger konkurrenzschwacher, selten gewordener Kostbarkeiten. In den tiefstgelegenen und daher wärmsten Ausbildungen solcher Erdseggen-Rasen, etwa in der Umgebung von Steyr, ist dies an einigen wenigen Stellen die Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris*, Foto 19), im Voralpenbereich die Fliegen-Ragwurz (*Ophrys insectifera*, Foto 9). Hier ist auch regelmäßig bereits das Kalk-Blaugras (*Sesleria albicans*) in solchen Felsrasen stark vertreten. Übrigens ist die Erdsegge nicht überall derart an die extremsten Standorte gebunden wie bei uns. Im pannonischem Florengebiet, etwa im Weinviertel oder den Hainburger Bergen, überläßt sie diese Stellen noch trockenresistenteren Arten (z.B. dem Bleich-Schwengel = *Festuca pallens*). Dafür wagt sie sich dort teilweise sogar auf (flachgründige) Nordhänge (vgl. POKORNY & STRUDL in HOLZNER & al. 1986). Wir haben es hier offensichtlich mit einem Musterbeispiel für ökologische Kompensation zu tun: In unserem allgemein weit niederschlagsreicherem Klima bieten offenbar nur noch die flachgründigsten, am stärksten besonnten Standorte das Maß an Trockenheit und damit Konkurrenzfreiheit, welches im allgemein trockenerem Weinviertel bereits auf weit weniger extremen Standorten gegeben ist (1/15,16).

Auf ähnlich flachgründigen Standorten an Schatthängen oder in Höhen über 700 m⁸³ weicht die Erdsegge dem Kalk-Blaugras (*Sesleria albicans*). Hier beginnt sich in den Alpentälern auch bereits die Horst-Segge (*Carex sempervirens*) einzustellen, und mit zunehmender Höhenlage wird der Anteil der alpinen Arten immer größer → subalpin-alpine Blaugras-Horstseggen-Halden (8.1.) (1/19,20).

Warm-trockene, aber nicht ganz so flachgründige und daher gemähte Bestände werden meist von der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*) dominiert. Bei regelmäßiger Beweidung tritt diese aber letztlich zugunsten von Kleinseggen (*Carex flacca*, *C. montana*), der Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) oder anderen "Weideunkräutern" sehr zurück. (1/13,14,17)

An tiefgründigeren und daher weniger stark austrocknenden Stellen wird bei Mahd oft die niedrige Berg-Segge (*Carex montana*, Foto 24) dominant ("Bergseggen-Wiesen"). Allerdings sind gerade diese Standorte am leichtesten zu intensivieren und blieben daher nur selten in nährstoffarmer Ausbildung erhalten (1/12 u. 12A).

Unterbleibt schließlich die Mahd, so setzen sich an allen feinerdereicheren Standorten Hochgräser durch (→ Hochgraswiesen, 10.1.2.), langfristig ist dabei meist das Pfeifengras (*Molinia caerulea*) bzw. in

wärmeren Lagen das kräftigere Rohr-Pfeifengras (*Molinia arundinacea*) am erfolgreichsten (1/18). Einigermaßen regelmäßige Begleiter in solchen Brachen sind daneben Buntes Reitgras (*Calamagrostis varia*, Foto 153) und Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*, Foto 180). Ersteres kann auf sehr flachgründigsteinigen Karbonatböden auch da und dort zur Vorherrschaft kommen (1/10), Massenaufreten von letzterem deutet oft auf eine frühere Beweidung der betreffenden Fläche hin (1/11).

Pflanzensoziologie: *Carlino-Caricetum sempervirentis* LUTZ 47 = *Mesobrometum präalpinum* OBERD. 50.– *Onobrychido viciifoliae-Brometum* T. MÖLLER 66 p.p. (sensu MUCINA & KOLBEK 1993).

Blickt man zur Benennung unserer alpinen Tieflagen-Kalkmagerwiesen mangels oberösterreichischer Untersuchungen hilfeschend über die bayerische Grenze und orientiert sich an der umfassenden Bearbeitung von OBERDORFER (1978), so kommen 2 Assoziationen in Frage: Das *Gentiano vernaie-Brometum* KUHN 37 und das *Carlino-Caricetum sempervirentis* LUTZ 47. Leider finden sich in OBERDORFER (l.c.) wenig bis keine Hinweise über die konkrete Grenzziehung zwischen diesen beiden Einheiten und auch die beigelegten Stetigkeitstabellen erweisen sich für unsere Zwecke als wenig hilfreich. Jedenfalls sind die offensichtlich für die bayerischen Alpen gültigen Assoziationscharakterarten bei uns in dieser Form nicht anwendbar. Was das *Gentiano vernaie-Brometum* betrifft, so fehlt eine Charakterart, nämlich *Onobrychis viciifolia*, den von uns untersuchten Beständen völlig und die zweite, *Orchis morio*, ist heutzutage sehr selten und außerdem ausnahmslos auf mesophile Bestände beschränkt. Laut OBERDORFER (1978) lassen sich aber innerhalb dieser Assoziation durchaus auch sehr trockene Varianten (mit *Carex humilis*) unterscheiden. *Orchis morio* kann demnach unserer Meinung nach ohnehin niemals eine gute Charakterart für ein derart weit gefaßtes *Gentiano vernaie-Brometum* sein! Übrig bleibt schließlich *Anacamptis pyramidalis*, welche aber in Bayern nur die geographischen Ausbildungen der Schwäbischen Alb auszeichnet, dagegen in den dortigen Alpen auch im *Carlino-Caricetum sempervirentis* weitestgehend fehlt. Bei uns tritt *Anacamptis* nur in den östlichen Kalkvoralpen auf, hier aber einigermaßen stet.

Eine blinde Übertragung der OBERDORFER'schen Gliederung auf die Bestände unserer Kalkalpen erscheint also wenig ratsam. Wenn wir uns, so wie übrigens auch WITTMANN & STROBL (1990), letztlich doch zur Übernahme des Namens "*Carlino-Caricetum sempervirentis* LUTZ" entschlossen haben, so in erster Linie aus praktischen Gründen. Die in OBERDORFER (1978) für diese Assoziation präsentierten Stetigkeitstabellen entsprechen insgesamt unseren Aufnahmen eben immer noch am besten.

Allerdings sind mit der Subsummierung aller kalkalpinen Kalkmagerrasen unter diese Assoziation keineswegs alle Probleme gelöst. In der ursprünglichen Fassung von LUTZ (in LUTZ & PAUL 1947) war die "*Carlina acaulis-Carex sempervirens*-Assoziation" nämlich ökologisch wesentlich enger gefaßt. Entsprechend einer durchschnittlichen Seehöhe von etwa 1000 m am "locus typi", den bekannten Buckelwiesen bei Mittenwald, entspricht sie nämlich recht genau dem Übergang zwischen (*Sesleria albicans*-reichem) *Mesobrometum* der Tieflagen und subalpin-alpin verbreitetem *Seslerio-Semperviretum* der subalpin-alpinen Stufe. Wenn nun OBERDORFER (1978) diesen recht präzise gefaßten Assoziationsbegriff auf alle süddeutschen präalpinen Kalkmagerwiesen erweitert, fallen notgedrungen auch alle oben vorgestellten, ökologisch überaus heterogenen Ausbildungen in diese Assoziation. Das *Carlino-Caricetum sempervirentis* sensu OBERDORFER (1978) ist daher eigentlich ein im wesentlichen geographisch definiertes Konglomerat von ökologisch recht unterschiedlichen Kalkmagerwiesentypen.

Im geographisch gut abgegrenzten Schweizer Jura ist daher ZOLLER (1954) einen anderen Weg gegangen und hat konsequent ökologische Gesichtspunkte, vor allem die Bodengründigkeit und damit die Intensität des sommerlichen Trockenstresses, zur Grundlage seiner Gliederung gemacht. Sie läßt sich mit gewissen geographischen Abwandlungen auch bei uns mühelos nachvollziehen. Dabei entsprechen dem sehr flachgründigem *Teucrio-Mesobrometum* unsere edaphisch trockensten, *Carex humilis*-reichen Bestände. Das Gegenstück zum nordexponierten, tiefgründigeren *Colchico-Mesobrometum* sind unsere *Carex montana*-Ausbildungen, die im Nordalpenbereich einigermaßen verbreitet zu sein scheinen⁸⁴. Überaus bezeichnend sind "Bergseggenwiesen" nach eigenen Beobachtungen etwa auch für Teile des niederösterreichischen Voralpengebietes, allerdings mit einer gegen Osten zu sich deutlich wandelnden Begleitartengarnitur (vgl. auch PFEFFER 1981). Hierher gehört etwa auch der unlängst beschriebene "Wienerwald-Halbtrockenrasen" (*Euphorbio verrucosae-Caricetum montanae* KARRER 85 em. MUCINA 93). Auch in tiefgründigeren

Varianten der bayerischen Heidewiesen im Isarbereich ("Molinia-Variante der *Daphne cneorum-Anemone pulsatilla*-Gesellschaft") erreicht(e) *Carex montana* den Artenlisten von RIEMENSCHNEIDER (1956) zufolge eine recht hohe Deckung.

Problematisch wird aber jede Magerriesen- bzw. überhaupt jede pflanzensoziologische Systematik spätestens dann, wenn bei einer überregionalen Gesamtschau arealkundliche bzw. ökologische Gesichtspunkte unter einen Hut gebracht werden sollen. Wie oben angedeutet, ist dabei die Gewichtung von Autor zu Autor sehr verschieden. Ländergrenzen werden solcherart fast zwangsläufig zu "tektonischen Bruchlinien" im pflanzensoziologischen System".

Wenn auf diesem schwankenden Untergrund noch dazu manche Autoren einer fast schon mechanisch konsequenten Charakterartensystematik anhängen, andere einer mehr holistischen Betrachtungsweise, ist das Chaos vorprogrammiert. Über den Wert einzelner Charakterarten läßt sich nämlich endlos streiten, beispielsweise ob *Carex humilis* nun tatsächlich eine überregionale Charakterart des *Xerobromion* oder *Festucion valesiacae* ist (vgl. S. 74). Unserer Ansicht nach scheidet die Erdsegge dafür angesichts ihrer überaus unterschiedlichen Vergesellschaftung selbst im geographisch engen Rahmen Oberösterreichs⁸⁵ (vgl. auch Fußnote 83) ohnehin schon von vornherein aus.

Entstehung: Die extremsten Kalkmagerrasen unseres (Vor-)Alpengebietes sind durch Rodung aus ehemaligen Dolomitföhrenwäldern oder auch trockenen Kalkbuchenwäldern hervorgegangen. Auf den teilweise extrem flachgründigen, durch jahrhundertelange Weide oder auch Streunutzung zusätzlich ausgehagerten Karbonatrohböden (Rendzina) blieben konkurrenzkräftigere Fettwiesenarten letztlich chancenlos. Damit war der Weg frei für die Einwanderung konkurrenzschwacher, lichtliebender Gewächse aus den unterschiedlichsten heimischen Lebensräumen:

- Viele Bewohner der einst hier stockenden, trockenen Dolomitföhrenwälder finden sich auch in den Magerrasen wieder: Schneeheide (*Erica carnea*, Foto 5), Buchs-Kreuzblümchen (*Polygala chamaebuxus*), Weiß-Segge (*Carex alba*), Amethystschwingel (*Festuca amethystina*), Ästige Grasliilie (*Anthericum ramosum*), Wohlriechender Salomonssiegel (*Polygonatum odoratum*), Grauer Löwenzahn (*Leontodon incanus*)
 - Dazu gesellen sich zahlreiche Arten der (sub-)alpinen Steinrasen wie Kalk-Blaugras (*Sesleria albicans*), Rauher- und Fransen-Enzian (*Gentianella aspera* und *G. ciliata*), Gelber Ziest (*Betonica alopecuroides*), Alpen-Steinquendel (*Acinos alpinus*), Schmalblättriger Klappertopf (*Rhinanthus glacialis*), Brillenschötchen (*Biscutella laevigata*), Kugel-Rapunzel (*Phyteuma orbiculare*)...
 - Aus trockeneren Kalkbuchenwäldern stammen u.a. Zyklopen (*Cyclamen europaeum*), Langblättriges Waldvöglein (*Cephalanthera longifolia*), Schneerose (*Helleborus niger*) ...
 - Aus trocken-heißen Felsheiden und Flaumeichengebüschen südlicherer Gebiete wagen sich Gewöhnliche Kugelblume (*Globularia elongata*), Hügel-Baldrian (*Valeriana wallrothii*) und Blaßgelber Klee (*Trifolium ochroleucon*) bis in unsere wärmsten Voralpentäler. An einigen der klimatisch besonders bevorzugten Südhänge gedeiht (in ungemähten Beständen) sogar der Blutrote Storchschnabel (*Geranium sanguineum*, Foto 155).
- Weiters finden sich hier:
- Weidezeiger wie Dorniger Hauhechel (*Ononis spinosa*), Quirlblütiger Salbei (*Salvia verticillata*), eher kümmerlich gedeihender Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*).
 - Vereinzelte Fettwiesenarten: Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Flaumiger Wiesenhafer (*Avenula pubescens*), Bocksbart (*Tragopogon orientalis*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*)...
 - Und letztlich haben mit Hirse-Segge (*Carex panicea*) und Purgier-Lein (*Linum catharticum*) sogar Arten nährstoffarmer Kalkflachmoore Eingang in die präalpinen "Kalktrockenrasen" gefunden. Ihnen kommt das Fehlen hochwüchsigerer Konkurrenten wohl genauso zugute wie der andernorts ebenfalls bevorzugt in Feuchtwiesen wachsenden Pannonischen Distel (*Cirsium pannonicum*)⁸⁶.

Verbreitung/Gefährdung: Unsere wärmeliebenden Kalkmagerwiesen des Alpenbereiches zeigen ein steil Ost-West gerichtetes Häufigkeitsgefälle. In typischer Ausbildung kommen sie etwa im Dolomitgebiet

zwischen Ternberg – Laussa – Gafrenz recht verbreitet vor, darüberhinaus auch noch im Becken von Molln und bis ins Tal der Krumpfen Steyrling hinein. Auch auf den Schotterterrassen von Enns, Steyr und Traun waren thermophile Kalkmagerwiesen früher weit verbreitet und viele "dealpine" Gewächse wagten sich auf diesen konkurrenzarmen Extremstandorten weit ins Alpenvorland hinaus.

Westlich des Steyrtals dagegen werden thermophile Kalkmagerwiesen sehr selten und treten – wenn überhaupt – allenfalls in vergleichsweise verarmten, stark mit dealpinen oder Fettwiesenarten angereicherten Ausbildungen auf. Beispielsweise konnte auch bei einer eingehenden pflanzensoziologischen Bearbeitung des Gebietes zwischen Wolfgangsee, Mondsee und Attersee keine einzige wärmeliebende Kalkmagerwiesengesellschaft (V: *Mesobromion*) nachgewiesen werden (KAISER 1983).

Am besten kann dieses recht aprupte Ausklingen der Tieflagen-Kalkmagerwiesen gegen Westen zu an der Verbreitung der Leitart dieser Wiesengesellschaft, der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*), illustriert werden. Kommt sie im Voralpenbereich bis zur Steyr noch in geschlossener Front vor, wird sie westlich davon mehr und mehr zu einer (wohl auch oft übersehenen) Rarität. In der "Flora von Gmunden" (RECHINGER & al. 1959) etwa findet sich nur eine Angabe von einer ruderal beeinflussten Böschung und auch E.W. Ricek, der hervorragende Kenner der Flora des Attergaus nennt aus dem Attergau außerhalb der Traunauen nur einen einzigen konkreten Fundort (Südabhang des Buchbergs, RICEK 1971; nach eigenen Beobachtungen heute dort durch Aufdüngung anscheinend bereits vernichtet⁸⁷).

Die Gefährdungssituation entspricht etwa der im (weit besser dokumentierten) Schweizer Jura: Dort sind die flachgründigsten und daher prinzipiell schwer nutzbaren Ausbildungen seit 1950 um etwa die Hälfte zurückgegangen, die leicht aufdüngbaren tiefgründigeren Varianten dagegen sogar um 90-95 % (KIENZLE 1983).

1.2. Bürstlingsrasen

Aussehen (Tab. 2): Charakteristisch sind die kompakten, niedrigen Horste des Borstgrases ("Bürstling", *Nardus stricta*, Foto 33, Abb. 26). Im Herbst sterben die steifen, leicht stechenden Blätter von der Spitze her ab. Nur die basalsten, im Horst verborgenen Teile bleiben grün. Die abgestorbenen Blätter bleiben auf Grund ihres reichlich ausgebildeten Festigungsgewebes noch lange erhalten und bilden einen unverwechselbaren graubraunen Filz, der für Bürstlingsrasen außerhalb der Vegetationszeit, also vom Herbst bis in den Frühling hinein, sehr charakteristisch ist. Der Austrieb erfolgt mit der für Magerstandorte üblichen Verzögerung (Foto 4). Auch im Hochstand zur Zeit der Gräserblüte und des Schnittes der umliegenden Fettwiesen erhebt sich über den zu einem niedrigen, graugrünen Teppich verwobenen Bürstlingshorsten nur ein durchsichtig-zarter Schleier aus wenigen höheren Gräsern (Zittergras, Rotschwengel, Drahtschmiele), durchwirkt von niedrigen Zwergsträuchern (Heidekraut, Heidelbeere) und den Blüten verschiedener Wiesenkräuter. Auch letztere konzentrieren ihre Blattmasse meist in Bodennähe und heben dann nur ihre Blütenköpfe der Sonne entgegen. Viele ragen auch im blühenden Zustand kaum aus dem bodennahen Borstgrasteppich heraus.

Unter den Moosen dominieren naturgemäß Armut- und Säurezeiger⁸⁸, also Rotstengel- und Grünstengelmoos (*Pleurozium schreberi* und *Scleropodium purum*), Wald-Haarmützenmoos (*Polytrichum formosum*) an weniger sauren Standorten auch Großer Runzelbruder (*Rhytidiadelphus triquetrus*).

Pflanzensoziologie: K: *Nardo-Callunetea* PRSG. 49 (Europäische Borstgras-Triften und Heiden); O: *Nardetalia* OBERD. 49.

Der Bürstling selbst ist als Charakterart für die nach ihm benannten Rasen nur mit Vorsicht zu verwenden. Als typisches "Weideunkraut" kann er auch in allen möglichen anderen extensiv beweideten Gesellschaften auftreten, vor allem im Gebirge. Derartige leicht mit *Nardus* und gelegentlich auch einigen anderen seiner weideresistenten Begleitern "verunkrautete" alpine Rasen, in denen in unseren Kalkalpen aber oft noch die Basenzeiger dominieren, sollten nicht mit typischen, edaphisch bedingten *Nardeten* saurer, nährstoffarmer Unterlagen verwechselt werden.

So typisch auch die immer wiederkehrende Artenkombination aus extremeren Armutszeigern für unsere Bürstlingsrasen ist, so problematisch ist doch letztlich die Angabe von zuverlässigen und dabei nicht gleichzeitig extrem seltenen und daher in der Praxis unbrauchbaren Charakterarten. Dies zeigt sich auch bei der letzten und bisher umfangreichsten Bearbeitung der "Borstgrasrasen Westdeutschlands" durch PEPLER (1992). Von den in dieser Arbeit angegebenen Ordnungscharakterarten der *Nardetalia* ist bei uns *Luzula campestris* von vornherein auszuschneiden. Die Art zeigt keinerlei markante Bindung an Bürstlingsrasen und ist (doch wohl auch in der BRD?) in allen mageren Wiesentypen gleichermaßen verbreitet (vgl. Tab. 7). *Hieracium lactucella* kommt im Mühlviertel in sauren Braunseggenmooren regelmäßiger vor als in Bürstlingsrasen und fällt daher als Charakterart genauso aus wie *Carex leporina*, die hierzulande allgemein an gestörten (durch Tritt verdichteten) Stellen über saurem Untergrund auftritt. Irgendeine Bindung an Bürstlingsrasen haben wir aber beim besten Willen nicht beobachten können, in ungestörten Beständen fehlt sie normalerweise. *Polygala serpyllifolia* kommt hierzulande überhaupt nicht vor, *Euphrasia nemorosa* wurde im Mühlviertel offenbar erst einmal nachgewiesen, *Gentianella bohemica* ist eine der größten Seltenheiten des Mühlviertels (das von PEPLER angeführte *G. campestris* agg. fehlt bei uns ohnehin völlig!)..... Womit wieder einmal bestätigt wäre, daß die

Ausrichtung des pflanzensoziologischen Systems an einzelnen Charakterarten nur auf dem gedruckten Papier eindrucksvoll klare Gliederungen ergibt.



Abb. 35: Verbreitung der Höswurz (*Leucorchis albida*) in Europa: Wie bei vielen anderen Bürstlingsrasenpflanzen auch liegt der Verbreitungsschwerpunkt dieser unscheinbaren Orchidee in den Gebirgen. – Nach MEUSEL & al. 1965, für OÖ. ergänzt.

Entstehung: Die angestammte Heimat des Bürstlings und vieler seiner Begleiter ist wohl im subalpinen Zwergstrauchgürtel und der unteren alpinen Stufe der silikatischen Zentralalpen zu suchen. Überall wo in dieser Höhenstufe der einstige Kampfwald oder die Strauchheiden zugunsten von Weideflächen weichen mußten, bedecken heute Bürstlingsrasen große Flächen, insbesondere an den extensiver beweideten, steileren Hängen. Für einen ständigen Nährstoffentzug sorgt hier einerseits die erhöhte Auswaschung mit dem rasch abfließenden Regenwasser, andererseits aber auch das Weidevieh. Die bei der Beweidung dieser kargen Bestände aufgenommenen Mineralstoffe werden nämlich zu einem großen Teil beim nachfolgenden Wiederkäuen auf ebeneren Flächen in Form von Mist deponiert (S. 220).

Da auch die Dauerweiden und -wiesen der tieferen Lagen in früheren Jahrhunderten durchwegs auf den ärmsten, flachgründigsten

(oder auch nassesten) Böden zu finden waren, war der Weg frei für die Ausbreitung einer ganzen Reihe einstiger Gebirgspflanzen auch weit über ihr angestammtes Verbreitungsgebiet hinaus. Beispiele für derartige "dealpine" Bewohner von Bürstlingsrasen sind etwa Arnica (*Arnica montana*, vor hundert Jahren sogar noch am Pfeningberg bei Linz), Höswurz (*Leucorchis albida*, Abb. 35, dereinst am Lichtenberg), Katzenpfötchen (*Antennaria dioica*, Foto 36, vor hundert Jahren noch "sehr häufig" am Pöstlingberg!), "Böhmischer" Enzian (*Gentianella bohemica*, Foto 47, noch in den sechziger Jahren bei Freistadt auf etwa 650 m, ZEHRL 1969),

Große Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*, Foto 27, in Kalkmagerrasen sogar noch im unteren Trauntal), Mondraute (*Botrychium lunaria*, in Oberpuchenu bei Linz in 320 m, in den Alpen dagegen auch schon auf 3000 m gefunden!)....

Eine zweite Quelle insbesondere für die staunassen Varianten der Bürstlingswiesen dürften wohl Moore (und deren Ränder) gewesen sein. Hier wäre etwa die angestammte Heimat von Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*, Foto 35, 63), Niederer Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*), vieler kleiner Seggen (*Carex nigra*, *C. panicea*, *C. pulicaris*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), des Kleinen Baldrian (*Valeriana dioica*) u.a. zu suchen.

Eine dritte, große Gruppe von konkurrenzschwachen Gewächsen hat ihren Weg in unsere Bürstlingsrasen schließlich aus bodensauren Wäldern angetreten. Neben Zwergsträuchern wie Heidel- und Preiselbeere, Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Draht-Schmiele (*Avenella flexuosa*), Weißliche Hainsimse (*Luzula albida*) gehören in diese Gruppe auch einige Bärlappe (Keulen-B. = *Lycopodium clavatum* oder der bei uns derzeit verschollene Issler'sche Flachbärlapp = *Lycopodium issleri*), das Berg-Alpenglöckchen (*Soldanella montana*, nicht in Tieflagen) und letztlich auch das Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*), welches im Frühlingsaspekt kaum eines Mühlviertler Bürstlingsrasens fehlt.

Ökologie: Auf sauren, nährstoffarmen Böden erweist sich der Bürstling und auch einige seiner Begleiter als überaus vielseitig: Im Mühlviertel steigt er örtlich bis unter 400 m s.m. herunter (hier erreicht er sogar noch das Linzer Stadtgebiet!). In den Zentralalpen dagegen wagt er sich über die Waldgrenze in Höhen von über 2000 m. In gemähten Beständen hält er sich genauso wie auf den schlechter zugänglichen Teilen unserer Almen. Immer jedoch erwecken die fahlgrünen, niedrigen Bürstlingsbestände in besonderem Ausmaß den Eindruck von Trockenheit und Kargheit.

Tatsächlich wurden Bürstlingsrasen früher – wo immer dies möglich war – auch bewässert (siehe unter "humanökologische Bedeutung"). Beizukommen war dem Bürstling allerdings auch auf diese Weise nicht. Erst in den letzten 50 Jahren wurde das "Problem Bürstlingsrasen" aus landwirtschaftlicher Sicht gelöst, und zwar erschreckend gründlich: In weiten Teilen des Mühlviertels ist heute keine Spur mehr vom graustichigem Grün der kargen Bürstlingswiesen früherer Jahrhunderte übriggeblieben. An seiner Stelle wogt heute allenthalben – und auch ohne jede Bewässerung – saftiges Intensivgrünland. Ermöglicht hat diese "grüne Revolution" billiger Mineraldünger und die mit dem heute weit höheren Viehbestand einhergehende Mist- und Jaucheschwemme. "Stickstoff ersetzt also Wasser", diese den Praktikern wohlbekannte Tatsache hat letztendlich auch unseren Bürstlingsrasen zumindest außerhalb der Alpen weitestgehend den Garaus gemacht. Offensichtlich war es also zu keiner Zeit die Trockenheit, die den Bürstling und seine niederwüchsige Begleitflora gegenüber den wüchsigen Fettwiesengräsern gefördert hat, sondern immer nur die extreme Nährstoffarmut seiner Standorte⁸⁹. Wenn die Bauern früher dennoch auf die Bewässerung ihrer Bürstlingsrasen geschworen haben, so dürfte im Normalfall ein gewisser Düngereffekt durch mitgeführte Schwebstoffe wohl entscheidender gewesen sein als die zusätzliche Wasserzufuhr (vgl. KLAPP 1971: 132ff; siehe auch S. 94).

Die abgestorbenen Überreste der häufigsten Bürstlingsrasenbewohner sind auf Grund ihres relativ geringen Stickstoffanteils (hohes C:N) Verhältnis nur recht langsam remineralisierbar. Die Folge ist, daß sich unter Bürstlingsrasen oft schwer zersetzlicher Rohhumus ansammelt und den Boden noch mehr verschlechtert. Die typischen Bürstlingsrasenbewohner kommen mit diesem sehr nährstoffarmen organischem Untergrund dennoch gut zurecht, weil sie anscheinend durchwegs symbiotische Wurzelpilze (Mykorrhiza) besitzen, welche den Rohhumus remineralisieren und die so freigesetzten Nährsalze ihrem Gefäßpflanzenpartner zur Verfügung stellen. Derartige Wurzelpilze wurden etwa für den Bürstling nachgewiesen, für sämtliche daraufhin untersuchte Enziane (STAHL 1900), alle Heidekrautgewächse (also etwa Heidekraut, Heidelbeere, Preiselbeere und Almrausch), Arnika (SCHROETER 1908), Dreizahngras (*Danthonia decumbens*, SCHELLENBERG in SCHROETER 1908), alle Orchideen, Bärlappe usw... Dabei geht bei vielen dieser Arten die Zusammenarbeit mit dem Pilz bereits so weit, daß dieser innerhalb der

Wurzelrindenzellen lebt (endotrophe Mykorrhiza) und hier offensichtlich bereits die Funktion der Wurzelhaare übernimmt. Gut zu sehen ist dies etwa beim Bürstling selbst: Unverpilzte Seitenwurzeln sind hier lang und bilden wie üblich zahlreiche feinste Wurzelhaare aus. Verpilzte Seitenwurzeln dagegen bleiben viel kürzer, verzweigen sich stärker und enthalten kaum Wurzelhaare (SCHROETER 1908). Manche Arten sind ohne ihren Wurzelpilz überhaupt nicht mehr lebensfähig. Beispielsweise gelten viele Enziane wohl aus diesem Grund als nur schwer kultivierbar. Der allgemein in stärkstem Rückgang begriffene Böhmisches Enzian (*Gentianella bohemica*) gilt überhaupt als unzüchtbar (F. PROCHAZKA, Vimperk, CSFR, mdl.)⁹⁰. Er gleicht in dieser Hinsicht offenbar bereits den Orchideen, deren winzige Samen im Anfangsstadium völlig auf die Ernährung durch symbiontische Pilze angewiesen sind. Weniger bekannt dürfte sein, daß dies auch für die ebenfalls immer wieder in Bürstlingsrasen auftretenden Bärlapp-Arten (*Lycopodium* sp.) sowie die Mondraute (*Botrychium lunaria*) gilt. Bärlappe durch die Ansaat von Sporen zu vermehren galt lange Zeit als unmöglich, während dies auf vegetativem Weg durch Ableger stets leicht gelang. Ursache dafür ist die komplizierte Entwicklung dieser Pflanzen. In der Natur erfolgt nämlich die Sporenceimung erst nach einer Lagerzeit von 6-7 Jahren, wenn eine Infektion mit dem geeigneten Pilz das Wachstum des Prothalliums ("Vorkeim") ermöglicht, das seinerseits erst nach 12-18 Jahren Geschlechtsorgane ausbildet. Erst nach der Befruchtung wächst dann daraus die eigentliche Bärlapppflanze heran. Inzwischen gelang es im Laborexperiment in geeigneten Nährlösungen schon nach einem Monat Prothallien verschiedener Bärlappe zu erzielen, welche nach 4-6 Monaten geschlechtsreif waren (FREEBERG 1962). Durch experimentell herbeigeführte Infektion von Prothallien mit Mykorrhizapilzen ließ sich auch nachweisen, daß sehr ausgewogene Bedingungen notwendig sind, um das Gleichgewicht zwischen den Partnern zu erhalten. In Dunkelheit beispielsweise tötet der Pilz das Prothallium ab! Unter natürlichen Bedingungen werden offensichtlich schwer aufschließbare Nährstoffe zunächst vom Pilz aufgenommen und zerlegt, worauf sie nun vom Prothallium dem Pilz teilweise entzogen werden (RASBACH-WILMANN 1968).

In Bezug auf die Wasserversorgung unterscheiden sich Bürstlingsrasen nicht von anderen Wiesentypen. Es gibt sie von mäßig trockenen bis in staunasse Lagen. Die typischen Ausbildungen bevorzugen aber durchaus frische Böden mit normaler Wasserversorgung, wie etwa auch VOGEL (1981) aus dem Harz belegt. Dagegen unterscheiden sich die Bürstlingswiesen von allen anderen daraufhin untersuchten, intensiver genutzten Wiesengesellschaften durch ihre besonders niedrige Stickstoff-Nettomineralisation⁹¹. Mit Werten von meist unter 50 kg N/ha (im Gebirge teilweise unter 25 kg/ha, REHDER 1970, GIGON 1971) liegen sie deutlich unter den von RUNGE (1978) für eine Rotschwingelwiese angegebenen 64 kg/ha und erreichen nicht einmal die Hälfte montaner Goldhafer-Intensiv-Fettwiesen (152 kg/ha bei RUNGE 1978, 95-163 kg/ha nach VOGEL 1981). Außerdem wird der Stickstoff in den ausgeprägt bodensauren Bürstlingsrasen zum größten Teil (> 70 %) in Form des Ammonium-Ions freigesetzt. Obwohl die typischen Bürstlingsrasenpflanzen wie etwa Borstgras (*Nardus stricta*), Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*) u.a. im Kulturversuch durchaus gemischte N-Versorgung bevorzugen (also Ammonium und Nitrat, BOGNER 1966), kommen sie doch offenbar mit dieser einseitigen Ammonium-Zufuhr besser zurecht als typische Kalkpflanzen.

Mit diesen interessanten Ergebnissen ist aber noch nicht gesagt, daß wirklich auch die offensichtlich mangelhafte N-Nachlieferung für die Konkurrenzschwäche von Fettwiesenpflanzen in Bürstlingsrasen verantwortlich ist. Genauso könnte auch Phosphor- oder Kalium-Unterversorgung limitierend wirken und zwar sowohl für das Pflanzenwachstum, als auch für die Tätigkeit der für die Remineralisation verantwortlichen Bodenorganismen. Die beobachtete schwache N-Nettomineralisation wäre dann nichts anderes als ein Symptom für gravierende andere Nährstoffmängel. Viele der von Seiten der landwirtschaftlichen Praktiker durchgeführten Düngeversuche deuten jedenfalls in diese Richtung (SIEBOLD 1958, KLAPP 1971 etc.).

Letztlich können Bürstlingsrasen auch durch jahrzehntelange, extensive Beweidung und den damit verbundenen systematischen Verbiß aller besseren Fettwiesenpflanzen entstehen. Grundvoraussetzung für ein Überhandnehmen des Borstgrases ist allerdings eher kühl-feuchtes Klima und vor allem eine saure

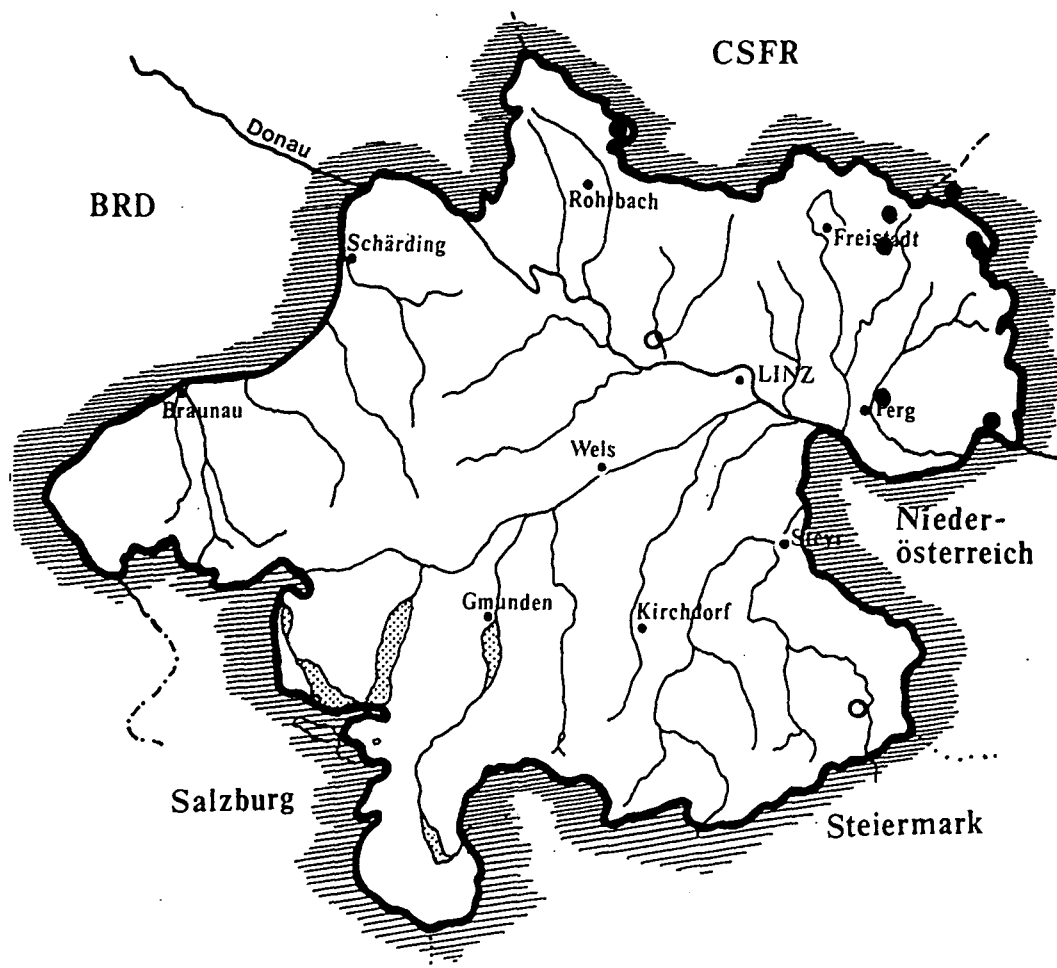


Abb. 36: Verbreitung des Quendel-Bläulings (*Pseudophilotes baton* s. lat., vgl. Foto 41) in OÖ: Fast alle Nachweise stammen aus dem Unteren Mühlviertel. Obwohl der Thymian als Raupenfutterpflanze im ganzen Land verbreitet ist, gehört der Quendel-Bläuling dennoch zweifellos zu unseren seltensten Schmetterlingsarten.– Nach KUSDAS & REICHL (1973), geringfügig ergänzt.

Bodenreaktion, zumindest im Oberboden. Wo diese Vorbedingungen besonders gut erfüllt sind, etwa auf oberflächlich versauerten Almböden, können sich dann Bürstlingsrasen sogar auch über mittelmäßig phosphorsäure- und kaliversorgten Böden einstellen (REHDER 1970).

Tierwelt: Bürstlingsrasen sind auch was die Insektenfauna betrifft durchschnittlich artenärmer und eintöniger als Kalkmagerrasen. Unter den Tagfaltern sucht man besonders thermophile Arten hier vergeblich. Dies hängt sicher mit dem Fehlen des Bürstlings in den wärmsten Lagen unsere Bundeslandes zusammen, aber auch mit der diesem Gras eigenen Tendenz, sehr dichte und verfilzte Rasen zu bilden. Nichtsdestoweniger haben aber auch die kargen Bürstlingsrasen ihre zoologischen Reize. Nur in solchen

Wiesentypen konnte bisher bei den eigenen Untersuchungen der Quendel-Bläuling (*Pseudophilotes baton* s. lat., Foto 41) angetroffen werden. Wie aus Abb. 36 ersichtlich, gehört dieser sehr kleine Tagfalter zu den ausgesprochenen Raritäten der oberösterreichischen Schmetterlingsfauna: In den letzten 50 Jahren gelangen hierzulande nur ganz vereinzelte Nachweise, fast durchwegs im Unteren Mühlviertel. Bei der Zoodat waren im Jahr 1973 überhaupt nur 2 Flugplätze bekannt gewesen (KUSDAS & REICHL 1973). Der Literatur zufolge lebt die Raupe auf Thymian (meist *Thymus pulegioides*), der allerdings an unserer Fundstelle – einem klassischen, spät gemähten Bürstlingsrasen (2/25) – nicht vorkam. Nach KUSDAS & REICHL (1973) hat auch der kaum weniger seltene Violettsilberfalter (*Heodes alciphron*) eine ähnliche Vorliebe für das Untere Mühlviertel und seine (offeneren) Bürstlingsrasen (EBERT, RENNWALD & al. 1991). Seine Raupe befrißt den an offenen Stellen in sauren Magerrasen verbreiteten Kleinen Sauerampfer (*Rumex acetosella*). Daneben konnten im Zug der eigenen Geländearbeiten auch noch eine Reihe anderer Falter bei der Nahrungssuche in Mühlviertler Bürstlingsrasen beobachtet werden, vor allem wenn die umliegenden Fettwiesen gerade frisch gemäht und blütenleer waren. Besonders Grünwidderchen (*Statices* sp.) drängen sich nach dem ersten Wiesenschnitt dort zusammen, aber auch Gemeines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*, Foto 120), Rundaugenmohrenfalter (*Erebia medusa*), Silbriger Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*), Schwalbenschwanz u.a.m.

Überdurchschnittlich insektenreich sind vor allem die beweideten Bürstlingsrasen der Alpen. Besonders die hier auftretenden großen Weideunkräuter, allen voran die bei den Schmetterlingen überaus hoch im Kurs stehenden Disteln (bes. Wollkopf-Distel = *Cirsium eriophorum*, Foto 37, 150), locken die Insektenwelt der ganzen Umgebung zusammen.

In der Heuschreckenfauna solcher Alm-Bürstlingsweiden tauchen neben weitverbreiteten Arten wie Wiesengrashüpfer (*Chorthippus dorsatus*), Kleiner Goldschrecke (*Chrysochraon brachyptera*) und Kurzflügeliger Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*) zusehends Höhenzeiger auf. Überaus typisch ist der hier meist massenhaft vorkommende Bunte Grashüpfer (*Omocestus viridulus*), oft schon in Gesellschaft der flügellosen und bis in große Höhen vorkommenden Alpenin Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*, Foto 138).

Von Lesesteinmauern durchzogene und durch Hecken und Strauchgruppen gegliederte Mühlviertler Bürstlingsrasen waren dereinst auch Lebensraum für Birkhuhn und Kreuzotter. Während letztere auch mit trockenen Waldlichtungen, Moorrändern oder vergleichsweise kleinen Restflächen Vorlieb nimmt, sind die Tage des Birkwildes im Mühlviertel heute so gut wie gezählt. Dabei hat sicher auch die flächendeckende Entwässerung der dortigen "sauren Wiesen" (Braunseggenwiesen oder staunasse Bürstlingsrasen) und die allgegenwärtige "Fichtomanie" eine entscheidende Rolle gespielt. Wurden in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts sogar um Wels und natürlich im Bezirk Urfahr Birkhähne erlegt, scheint derzeit nicht einmal mehr das Überleben der letzten 10-15 Hühner im Bereich Sandl-Liebenau gesichert (SCHMALZER 1988b).

Humanökologische Bedeutung: In allen bodensauren Gebieten gehörte früher der Bürstling zu den gemeinsten Grünlandpflanzen. Die einstmalige überragende Bedeutung dieses Grases geht schon daraus hervor, daß es auch heute noch bei der älteren Landbevölkerung überaus bekannt ist und überdies in vielen Landesteilen mit recht eindeutigen Lokalbezeichnungen bedacht wurde. So hieß der Bürstling etwa im Sauwaldgebiet auch "Grasrauber" (GRIMS 1979a) und im Irrseegebiet "Bettelbart" (STEINBACH 1930). Südlich von Sandl heißt eine Ortschaft überhaupt "Pürstling". Wie aus obigen Bezeichnungen unschwer zu entnehmen, war es damals um die Erträge der vom Bürstling dominierten sauren Magerwiesen ausgesprochen schlecht bestellt. Auf der Weide werden die drahtartig-zähen Blattbüschel vom Weidevieh nur im jungen Zustand einigermaßen angenommen (von Pferden angeblich auch nach der Blütezeit, RAUSCHERT 1961). Später werden sie zwar mitsamt den unterirdischen Blattbasen ausgerissen, aber oft nicht mehr gefressen. Solche strohig gewordene "Bürstlingsleichen" sind auch heute noch auf extensiven Almen überaus häufig. Noch vor hundert Jahren müssen sie auch auf den Hochebenen des Mühlviertels ein alltäglicher Anblick gewesen sein, notierte doch damals DUFTSCHMID in seiner Flora Oberösterreichs: "Auf mageren

Triften, ausgetrockneten Torfböden massenhaft auf den Mühlkreisbergen, allwo man diese Pflanzen aus der Erde gerissen und weiß vertrocknet herumgestreut findet." Entsprechend hart und karg muß denn auch vor einigen hundert Jahren das Bauernleben im Mühlviertel gewesen sein. Noch im 16. und 17. Jhd. lag dort die durchschnittliche Heuernte den spärlichen Überlieferungen nach zu schließen bei deutlich unter 1 t/ha (GRÜLL 1975), womit sich unter den heutigen Gesichtspunkten die Mahd von Bürstlingsrasen natürlich von vornherein nicht mehr lohnt. Heutiges Intensivgrünland kann unter günstigen Bedingungen mehr als das 10-fache liefern! Dazu kam, daß auch die Heubringung auf solchen Bürstlingswiesen mit vielerlei Erschwernissen verbunden war: Dies beginnt schon beim Schnitt, wenn sich die sklerenchymreichen und dadurch recht zähen Borstblätter vor normalen Sensenblättern einfach umlegen. Zur Mahd bürstlingsreicher Wiesen zog daher das Gesinde von "anno dazumal" bereits um 2-3 Uhr früh auf die Wiese. Im taufeuchten Zustand und mit einer besonders gut gewetzten Sense war nämlich dem niederen Rasen noch am besten beizukommen, außerdem konnte solcherart der ganze Tag bereits für die Heutrocknung auf der Wiese verwendet werden. Um ja nichts zu verschenken wurde die Stoppel so kurz als möglich herausgemäht. Kaum weniger problematisch gestaltete sich der Abtransport des spärlichen Mähgutes. Die kurzgehäselten steifen Blattstücke des Bürstlings verfielen sich im bodennahen Rasenfilz. Oft konnten sie gar nicht gerecht werden, sondern mußten mit dem Besen mühsam zusammengekehrt werden. Aus all diesen Gründen erscheint es nur allzu verständlich, daß der Bürstling stets als Hauptfeind des Bauern galt und mit allen erdenklichen Mitteln verfolgt wurde.

Ein zur Wiesenverbesserung immer wieder angewandtes, in seiner Wirkung aber stets fragliches Mittel war die künstliche Bewässerung. Hauptgrund für die Annahme, daß es den Bürstlingsrasen an Wasser mangeln könnte, war offensichtlich ihr (für alle Magerwiesen typisches!) "trockenes" Aussehen. Bewässerte "Rieselwiesen" waren früher u.a. auch im Mühlviertel und im Sauwald (GRIMS 1970) verbreitet. Abseits größerer Fließgewässer wurden zu diesem Zweck Systeme von künstlichen Teichen, angelegt, die sogenannten "Schwölln" (von "schwellen", d.h. Wasser stauen). Gefüllt wurden sie vor allem zur Schneeschmelze. In der trockenen Jahreszeit wurde ihr Inhalt dann in einem verästeltem Adernetz von Gräben den Wiesen zugeleitet. Durch Absperren einzelner Gräben mit Hilfe von Brettchen oder plattigen Steinen konnte der Zulauf dem Bedarf angepaßt werden. Dabei gab es sogar streng geregelte "Wasserrechte", wonach pro Wiese die Schleusen nur zu genau geregelten Zeiten geöffnet werden durften. Ein günstiger Nebeneffekt der vergleichsweise kleinen "Schwölln" war, daß sich das Wasser in ihnen auch erwärmte, da zu kaltes Wasser dem Wachstum der besseren Wiesenpflanzen eher abträglich ist.

Wie etwa REIF & al. (1989) aus dem Hinteren Bayerischen Wald berichten, wurde aber keineswegs permanent bewässert. Das meiste Wasser wurde in den Hochlagen auf die Wiese gelassen, wenn dort noch der letzte Schnee lag. Damit gelang es, das Abschmelzen des Schnees deutlich zu beschleunigen und damit die Vegetationszeit um etwa 2 Wochen zu verlängern. Außerdem war zu dieser Zeit das Triftwasser durch mitgeführte Schwebstoffe noch nährstoffreicher und verbesserte damit die Qualität des Aufwuchses. Das Wasser diente hier also vorrangig als Nährstoffträger und als Abschmelz-Beschleuniger für den Schnee, die eigentliche Bewässerungsfunktion dagegen stand zumindest in dieser Jahreszeit völlig im Hintergrund. Im Sommer dagegen, wenn nach dem ersten Schnitt für einen ergiebigen Grummetaufwuchs eine Bewässerung am dringendsten notwendig gewesen wäre, waren die meisten Quellen ohnehin vertrocknet.

Erst mit der rapide zunehmenden Technisierung und Chemisierung der Landwirtschaft nach dem 2. Weltkrieg ging es mit diesem System der "Schwölln" und Gräben abrupt zu Ende. Einerseits lagen die solcherart erzielten Ertragssteigerungen an der statistischen Nachweisgrenze (KLAPP 1971)⁹², andererseits störten die Gräben bei einer maschinellen Bearbeitung der Flächen und letztlich begann es damals bereits allenthalben an den Arbeitskräften zur Aufrechterhaltung dieses überaus wartungsbedürftigen Systems zu fehlen.

Angesichts des mühsamen und in seiner Wirkung umstrittenen Weges der Wiesenbewässerung schworen viele Praktiker immer schon auf einen Totalumbruch der mit Bürstling "verunkrauteten" Flächen, verbunden

mit einer Neuansaat besserer Futtergräser. Vor dem Eintritt ins Kunstdüngerzeitalter ließen sich aber auch durch diese Gewaltmaßnahme keine dauerhaften Verbesserungen erzielen. Aus heutiger Sicht war dies auch gar nicht anders zu erwarten. Der Wiese hatte es ja von vornherein nicht unbedingt am Saatgut besserer Wiesenpflanzen gefehlt, sondern nur an den Nährstoffen zu ihrem einigermaßen normalen Gedeihen. Auch ohne Bürstling wären auf derart ausgehagerten Böden keine annehmbaren Erträge zu erwarten gewesen. Wenn Wiesenumbrüche gelegentlich dennoch Erfolge zeitigten, dann nur weil sie mit anderen Bewirtschaftungsumstellungen einhergingen, in aller Regel mit einer kräftigen Aufdüngung (KLAPP 1971, VOISIN 1958). Umbruch alleine dagegen führte nicht selten sogar noch zu einer Verschlechterung der Ertragslage. Genausowenig ließ sich der Bürstling übrigens durch andere Bewirtschaftungsumstellungen entscheidend zurückdrängen, etwa durch den Wechsel von Beweidung zur Mahd. Wenn in der Literatur immer wieder betont wird, daß der Bürstling durch extensive Beweidung sehr gefördert wird und daher ein typisches Weideunkraut sei, so stimmt dies vor allem für den ökologischen Grenzbereich des Bürstlings, also auf etwas besseren, weniger sauren Böden. Umgekehrt bleibt auf stark ausgehagerten, bodensauren Flächen die Kampfkraft dieses Grases auch bei langjähriger Mähnutzung ungebrochen. Das geht schon daraus hervor, daß die schönsten der vom Autor im Mühlviertel untersuchten Bürstlingswiesen seit Menschengedenken nur gemäht wurden und nach den Aussagen alter Bauern der Bürstling früher in Dauerwiesen ein genauso alltäglicher Anblick war wie in Weiden.

Die einzig unbestritten wirksame Art, wüchsige Gräser auf Kosten des Bürstlings zu fördern, bestand früher darin, auch Bürstlingswiesen gelegentlich in den Genuß des spärlich vorhandenen Naturdüngers kommen zu lassen. Nach Aussagen alter Bauern erwies sich zu diesem Zweck besonders Asche als gut geeignet, da sie erfahrungsgemäß das Wachstum der Schmetterlingsblütler, also etwa des Klees, anregte, der seinerseits über die biologische Stickstofffixierung zum besseren Gedeihen von Obergräsern beitrug. Heute wissen wir, daß Asche besonders viel Kalium enthält, welches in Magerwiesen oft im Mangel ist und auf welches eben gerade die (stickstoffmäßig autarken) Schmetterlingsblütler besonders positiv reagieren.

Was Umbruch, Mahd oder Bewässerung in Jahrtausenden nicht schafften, gelang dann mit den Segnungen der modernen Agrarchemie nicht selten schon in wenigen Jahren. Eingang in die Fachliteratur haben dabei vor allem die unter Leitung von E. Klapp durchgeführten Meliorierungsversuche der Gemeindeweiden von Rengen (Eifel) gefunden (KLAPP 1951). Die Flächen waren bis zu Beginn der dreißiger Jahre als extensive Dauerweiden genutzt worden und von klassischen Bürstlingsrasen bedeckt. Umstellung auf Mahd ohne Düngung ergab nur geringe Artenverschiebungen innerhalb der Bürstlingsrasenflora. In 3 Jahren nahm der Bürstling beispielsweise sogar noch zu (von 11,3 % auf 15,5 %), vor allem auf Kosten von Heidekraut und Drahtschmiele. Geradezu drastisch waren dagegen die Auswirkungen einer massiven Aufdüngung in den ersten beiden Jahren (2000 kg Ätzkalk, 300 kg P_2O_5 und 400 kg K_2O). Schon nach 3 Jahren war der Anteil des Borstgrases von 11,3 % auf 4,3 % gesunken, die Drahtschmiele hatte von 16,0 % auf 7,4 % abgenommen und das Heidekraut gar von 19,3 auf 2,8 %. Ohne jeden Umbruch und sogar ohne jede Einsaat, nur durch Düngung und Abkehr von der extensiven Standweidenutzung, war also aus dem kargen Bürstlingsrasen innerhalb weniger Jahre ein bereits zu den Fettwiesen zu stellender Bestand geworden.

Der gleiche Vorgang hat sich in diesem Jahrhundert auch im Mühlviertel tausendmal abgespielt, zunächst wohl nur langsam und mehr mosaikartig, nach dem 2. Weltkrieg aber flächendeckend und teilweise mit atemberaubender Geschwindigkeit. Heute ist es in manchen Teilen des Mühlviertels schon schwer geworden, überhaupt noch einen Bürstlingshorst aufzutreiben, geschweige denn einen herzeigbaren Bürstlingsrasen. Im gleichen Ausmaß aber, wie die einstige Magerwiesenflora aus diesem Landesteil verschwand, begannen sich auch die Nachteile der heutigen Intensivlandwirtschaft immer deutlicher zu zeigen. Wo einst so wenig Nitrat im Boden war, daß nur der Bürstling mit seiner genügsamen Begleitflora gedeihen konnte, kann man heute vielerorts schon bald das Grundwasser abfüllen und als Stickstoffdünger verkaufen. Bei der letzten Hausbrunnenuntersuchung (GEWÄSSERSCHUTZ OÖ. 1992) mußten bereits 27 % der

untersuchten Mühlviertler Gemeinden (16 von 59) in die am stärksten belastete Klasse (= Sanierungsgebiete)⁹³ eingereiht werden, womit dieser Landesteil (zumindest was die Nitratbelastung betrifft) oberösterreichweit an der Spitze liegt!

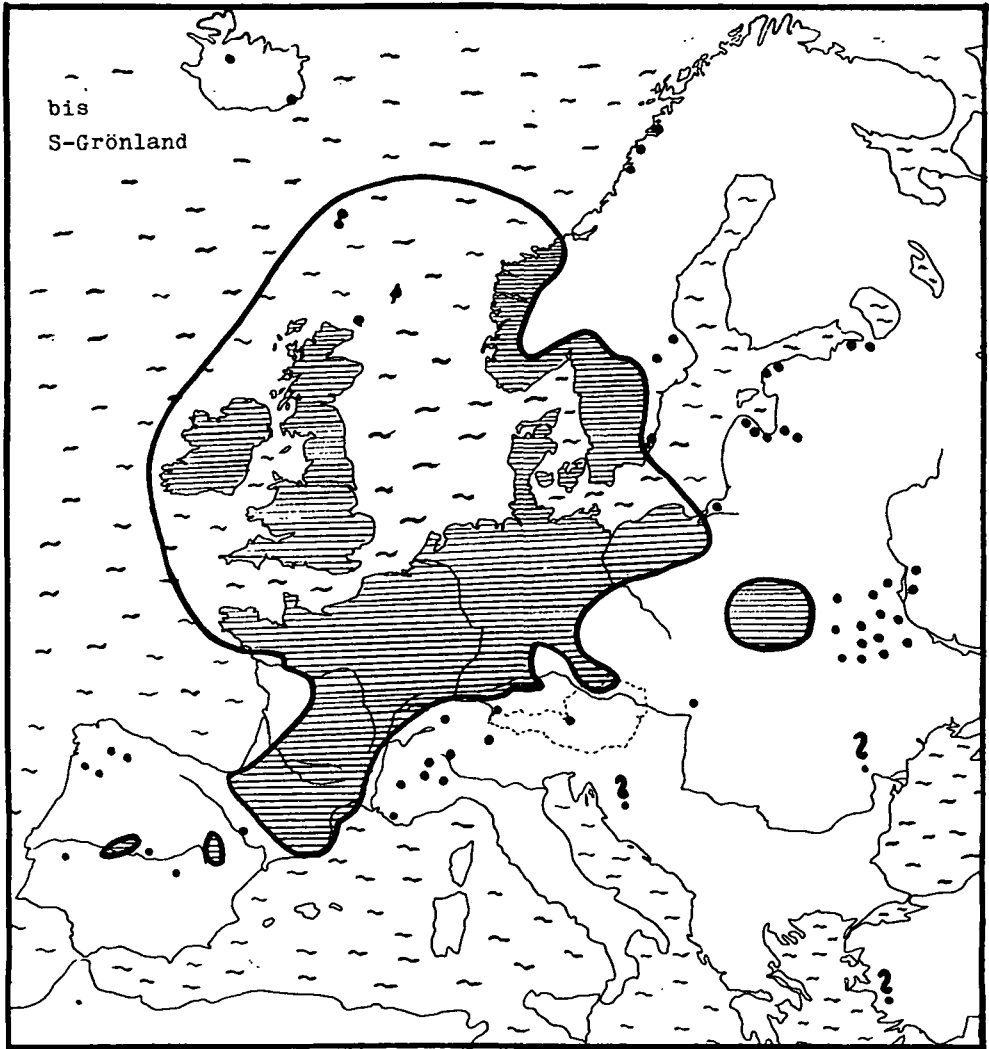


Abb. 37: Verbreitung der Sparrigen Binse (*Juncus squarrosus*) in Europa: Als streng an besonders ozeanisches (feuchtes, wintermildes) Klima gebundene Art erreicht sie Östereich nur im äußersten Westen und Norden.— Quelle: MEUSEL & al. (1965).

Pflanzen: In den Roten Listen scheint für Oberösterreich noch keine einzige ausgestorbene Bürstlingsrasenpflanze auf. Dies könnte zur Vermutung verführen, daß Bürstlingsrasen allgemein weniger gefährdet seien als etwa Kalkmagerwiesen. Tatsächlich geht diese größere Standfestigkeit der Bürstlingsrasenpflanzen aber nur darauf zurück, daß die allermeisten von ihnen eine überraschend große

Höhenamplitude der Verbreitung aufweisen. Auch wenn ihre Vorkommen in tiefen und teilweise auch schon in mittleren Lagen bereits weitestgehend vernichtet sind, bleiben ihnen immer noch ihre hochmontanen bzw. subalpinen Rückzugsgebiete (meist Almen) erhalten. Beispiele dafür sind etwa Arnika, Zweihäusiges Katzenpfötchen (*Antennaria dioica*) und Höswurz (*Leucorchis albida*). Nur erstere ist in den Mühlviertler Hochlagen noch einigermaßen regelmäßig anzutreffen, das Katzenpfötchen dagegen zählt heute bereits zu den ausgesprochenen Seltenheiten und die Höswurz dürfte demnächst dem Mühlviertel überhaupt endgültig den Rücken zukehren. Ihre letzten Vorkommen in Hochlagenbürstlingsrasen des Böhmerwaldes haben sich in den letzten Jahrzehnten allesamt in hochgrasige Brachen verwandelt, in denen ein Fortkommen des niederen und lichtliebenden Pflänzchens unmöglich geworden ist.

Kein aktueller Fundort scheint derzeit vom Issler'schen Flachbärlapp (*Lycopodium issleri*) bekannt zu sein. Dieses blütenlose und damit wohl auch immer wieder übersehene Pflänzchen kam noch vor einigen Jahren in einem Hochlagenbürstlingsrasen im Böhmerwald vor (DUNZENDORFER in SPETA 1979), ist aber offenbar durch zunehmende Verbrachung seines Standortes bereits von dort verschwunden. Vorher war diese Bärlappart nur insgesamt fünf Mal in Oberösterreich nachgewiesen worden (GRIMS 1979b)⁹⁴.

Zu den am meisten gefährdeten Bürstlingsrasengewächsen zählt hierzulande jedenfalls das Holunder-Knabenkraut (*Dactylorhiza sambucina*, Foto 43). Das derzeit einzige Vorkommen im österreichischen Böhmerwaldanteil (und damit im Mühlviertel) konnte durch die Aktivitäten der Naturschutzjugend Haslach (Leiter F. Zimmerhackl) gesichert werden. Im südöstlichen Alpengebiet, wo die Pflanze einst von einem halben Duzend Fundpunkten bekannt war, existiert den mündlichen Angaben von R. Steinwendner (Steyr) zufolge nur noch das am Hengstpaß. Die einstigen überaus reichen Vorkommen am Damberg bei Steyr wurden schon vor Jahrzehnten durch Aufforstungen vernichtet, anderswo in Oberösterreich scheint die Pflanze zumindest in den letzten hundert Jahren ohnehin (fast⁹⁵ ?) nicht vorgekommen zu sein.

Kaum weniger selten geworden ist inzwischen die Sparrige Binse (*Juncus squarrosus*). Diese atlantisch verbreitete Art, die etwa in den moorigen Feuchtheiden Irlands fast bestandbildend vorkommt, erreicht Österreich gerade noch im äußersten Nordwesten (Abb. 37). Als ausgesprochen (stau-) nässeliebende Art leidet sie besonders unter der Drainage der letzten feuchten Bürstlingsrasen. Die Standorte im Waldviertel und im Bundesland Salzburg dürften bereits erloschen sein, derzeit geht es den letzten Vorkommen im Mühlviertel (und damit in ganz Österreich!) an den Kragen. H. WITTMANN (in SPETA 1984) berichtet über die Drainage eines Standortes östlich von Zwettl a.d. Rodl. Ein von uns selbst im Jahr 1987 entdecktes Vorkommen am Lichtenberg bei Linz war ein Jahr später ebenfalls trockengelegt und die Art damit verschwunden. Allerletzte Meldungen liegen aus der Umgebung von Reichenau i.M. vor (STRAUCH & LIBERT 1990) sowie aus dem Sternsteingebiet (L. EHRENDORFER, Wien, unveröff.).

Als letzte Bürstlingsrasenrarität sei schließlich noch das Gefleckte Ferkelkraut (*Hypochoeris maculata*, Foto 31) erwähnt. Dieser einem verzweigten "Riesenlöwenzahn" ähnelnde gelbe Korbbliütler kam früher auch in den warmen Lagen um Linz und Wels vor (DUFTSCHMID 1876, BECKER 1958). In die Gegenwart herübergerettet hat sich die Pflanze an einem einzigen Standort im Mühlviertel (Eidenberg b. Linz, PILS 1988) sowie in einigen weiteren Magerwiesen der südöstlichen Voralpen.

Pflege: Optimal ist die traditionelle, ein- bis zweimähdige und natürlich düngerfreie Weiterbewirtschaftung im traditionellen Stil. Auf Grund des schwachen Aufwuchses der Bürstlingsrasen kommt dabei ein Schnitzeitpunkt vor Mitte Juni ohnehin auch in Tieflagen nicht in Frage. Zu später Schnitt macht einerseits das dann bereits strohig gewordene Heu für Futterzwecke vollends unverwendbar und begünstigt andererseits spätblühende Arten wie das Pfeifengras. Extensive Beweidung, wie sie im Almbereich seit alters her durchgeführt wird, ist für die Erhaltung der Tieflagenbestände zwar durchaus ebenfalls denkbar, führt aber zu einer noch stärkeren Dominanz des vom Vieh meist verschmähten Bürstlings und wirkt sich damit auf den Artenreichtum eher nachteilig aus. Auf dem Gebiet der ehemaligen DDR wurde auch über annehmbare Ergebnisse durch das Abbrennen brachgefallener Bürstlingsrasen berichtet. Bei uns kann darauf aber schon

auf Grund der Kleinräumigkeit dieser Flächen sicher verzichtet werden, außerdem dürfte das sehr rohfaserreiche Heu der Bürstlingswiesen vermischt mit normalem, heute bereits recht eintönigem Fettwiesenfutter der Gesundheit der Tiere durchaus zuträglich sein. Die am wenigsten geeignete Biotoppflegemaßnahme scheint das (weniger arbeitsintensive) Mulchen zu sein. Die harte Streu des Bürstlings zersetzt sich nur vergleichsweise langsam, was nach ARENS (1989) zu Narbenschäden führen kann. Überdies wird langfristig eine Nährstoffanreicherung und damit eine schleichende Bestandsumwandlung durch verstärkt einwandernde anspruchsvollere Arten kaum zu verhindern sein.

1.2.1. TIEFLAGENBÜRSTLINGSRASEN

Aussehen (2/21-31): Vorfrühlingsaspekt: fahlbraun, abgesehen von einzelnen Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*) blütenleer.

Löwenzahnblüte (Foto 34): immer noch braungrün; Löwenzahn und Gänseblümchen der umliegenden Fettwiesen fehlen völlig. Dafür zielt sich der Rasen mit den unscheinbareren Blüten von Hainsimse (*Luzula campestris*), Frühlings- und Schatten-Segge (*Carex caryophylla*, *C. umbrosa*), dem zarten Blau des Hundsvielchens (*Viola canina*) und in frischen Lagen dem Weiß des Kleinen Baldrians (*Valeriana dioica*).

Hahnenfuß- und Gräserblüte (Foto 29, 30): Auch im Bürstlingsrasen dominieren um diese Zeit (zart-)gelbe Farben, vor allem von Niedriger Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*), Hain-Hahnenfuß (*Ranunculus nemorosus*), teilweise auch Deutschem Ginster (*Genista germanica*), Kleinem Klappertopf (*Rhinanthus minor*) und in den höheren Lagen auch schon von der Arnika (*Arnica montana*). Weiters schmiegen sich in den bodennahen Blattfilz die blauen Farbtupfer des Gewöhnlichen Kreuzblümchens (*Polygala vulgaris*⁹⁶) und des Hundsvielchens (*Viola canina*) sowie die gelben Sternchen der Blutwurz (*Potentilla erecta*). Charakteristisch ist das regelmäßige Auftreten von Pflanzen bodensaurer Wälder wie etwa Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*), Weißliche Hainsimse (*Luzula albida*), Heidel- und in Hochlagen auch Preiselbeere (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*) sowie nicht selten auch Farne wie etwa Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*). Ein weiterer, sehr bezeichnender Zwergstrauch aus der Familie der *Ericaceae* ist schließlich noch das Heidekraut (*Calluna vulgaris*). Daneben stoßen wir regelmäßig auf niedrige Seggen, wie etwa die Pillen-Segge (*Carex pilulifera*) oder auf anspruchslose Süßgräser wie das niedrige Dreizahngras (*Danthonia decumbens*) und den Echten Schafschwingel (*Festuca ovina* und *F. filiformis*), dessen kompakte Horste aus (zart-) borstlichen Blättern übrigens sehr denen des Bürstlings ähneln.

Hochsommer: Werden Bürstlingsrasen heute überhaupt noch gemäht, so geschieht dies meist zwischen der ersten und zweiten Mahd der Fettwiesen, in mittleren Lagen also etwa Mitte bis Ende Juni. Nachher dominieren im Bürstlingsrasen die rosa Blüten des Heidekrautes (*Calluna vulgaris*), zusammen mit dem Weiß der Kleinen Bibernelle (*Pimpinella saxifraga*), des Augentrostes (*Euphrasia rostkoviana*) und der Silberdisteln sowie dem Blau der Rundblättrigen Glockenblume (*Campanula rotundifolia*). Dazu gesellen sich Geflecktes Johanniskraut (*Hypericum maculatum*), Kümmerexemplare des Doldigen Habichtskrautes (*Hieracium umbellatum*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) sowie nachblühende Arten aus dem Frühsommeraspekt wie Kreuzblümchen und Blutwurz (*Potentilla erecta*). Mit dem Öffnen der stahlblauen Blüten des Teufelsabbiß (*Succisa pratensis*) und der beginnenden herbstlichen Ockerfärbung der häufig eingewebten Blätter des Pfeifengrases (*Molinia caerulea*) neigt sich dann das Blühen im Bürstlingsrasen seinem Ende zu (Foto 32).

Regionale Ausbildungen: Da der Bürstling auf Grund seiner bewundernswerten Genügsamkeit unter den verschiedensten Feuchtigkeits- und Klimabedingungen zur Dominanz kommen kann, sind unsere Bürstlingswiesen ein Thema mit überaus zahlreichen Variationen:

An trocken-flachgründigen Böschungen (a) wächst der Bürstling oft Seite an Seite mit ausgesprochenen Trockenheitszeigern wie Mausohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), Wald-Ehrenpreis (*Veronica officinalis*), Silberdistel (*Carlina acaulis*), Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*) und Thymian (*Thymus*

pulegioides). Derartige Bestände sind nicht selten aus offenen, feinerdearmen → Silikat-Grusrasen (2.), etwa an alten Straßenböschungen, entstanden. Offenbar von Natur aus selten ist der Bürstling allerdings an sauren Xerothermstandorten der Tieflagen. Seine Stelle nehmen hier Pflanzen der Grusrasen sowie borstblättrige Schwingelarten wie Schafschwingel (*Festuca ovina* und *F. filiformis*) und Rotschwingel (*F. rubra* agg.) ein.

In staunassen Lagen (b), also besonders auf den Mühlviertler Hochflächen, wird das Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*) zu einem der treuesten Bürstlingsbegleiter (Foto 35, 63) (2/27-29). Mit zunehmender Bodendurchfeuchtung wandeln sich derartige Bürstlingsrasen dann immer mehr zu → Braunseggenmooren (3.2.). Dieser Übergang zeigt sich vor allem im häufigeren Auftreten von Braun-Segge (*Carex nigra*), Igel-Segge (*C. echinata*), Schnabel-Segge (*C. rostrata*), Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), Sumpfvieilchen (*Viola palustris*), Krönchenlattich (*Calycocorsus stipitatus*), Kriech-Weide (*Salix repens*), Haarmützenmoosen (*Polytrichum commune*, *P. strictum*), Sumpfmooos (*Aulacomnium palustre*) und Torfmoosen (bes. *Sphagnum palustre*, *S. nemoreum*).

Übrigens war in derartig anmoorig-sauren Beständen des (westlichen) Mühlviertels dereinst auch die Sparrige Binse (*Juncus squarrosus*) etwas weiter verbreitet. Heute ist dieser letzte Vorposten der atlantischen Feuchtheiden bei uns im Aussterben begriffen (vgl. S. 97).

Mit zunehmender Höhenlage treten im Mühlviertel zunächst verstärkt Orchideen auf (c), etwa Mücken-Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*) und – anscheinend nur mehr auf einer einzigen Wiese am Böhmerwaldsüdfuß – das Holunder-Knabenkraut (*Dactylorhiza sambucina*, Foto 43). Schließlich wagen sich auf den höchsten Erhebungen mit einer gewissen Regelmäßigkeit auch bereits einige "Alpenpflanzen" in die Mühlviertler Bürstlingsrasen (d). Dazu zählen etwa Arnika (*Arnica montana*, heute nur mehr ab 700 m), Alpen-Brandlattich (*Homogyne alpina*, nur über 800 m), Höswurz (*Leucorchis albida*, nur mehr extrem selten in Böhmerwaldhochlagen, ob noch vorhanden?), Rotes Habichtskraut (*Hieracium aurantiacum*, Foto 38, ein eigener Neufund bei Sandl, ob bodenständig?), "Böhmischer Enzian" (*Gentianella bohemica*, Foto 47, besonders in Höhen um 800 m) und Pannonischer Enzian (*Gentiana pannonica*, nur sehr selten in Böhmerwaldhochlagen). Dazu kommt insbesondere im etwas niederschlagsreicheren Böhmerwald gelegentlich der nordisch verbreitete Siebenstern (*Trientalis europaea*) sowie, nur bei Sandl,⁹⁷ das Harz-Labkraut (*Galium saxatile*) (2/23,25,29).

Späte oder unregelmäßige Mahd begünstigt allgemein das spätblühende Pfeifengras (2/26) → Saure Pfeifengraswiesen (5.). Fallen Bürstlingsrasen überhaupt brach, so breiten sich verschiedene säuretolerante und anspruchslose Ausläufergräser aus, auf sehr armen Standorten auch Zwergsträucher aus der Familie der *Ericaceae* (Heidelbeere, Heidekraut, 2/31), Farne oder bei Staunässe auch Moose (besonders *Polytrichum commune*) → 10.2.

Pflanzensoziologie: V: *Violion caninae* SCHWICK. 44 (Borstgrastriften und Borstgrasheiden der Tieflagen).

Für die von uns einleitend vorgestellten "Normalausführung" verwendet PEPPLER (1992) in seiner kürzlich erschienenen Bearbeitung der westdeutschen Bürstlingsrasen die allgemein eingeführte Bezeichnung *Polygalo-Nardetum* OBERD. 57 (WALENTOWSKI 1991: 93 votiert dagegen für die Übernahme des älteren *Hyperico-Polygaletum* PRSG. in KLAPP 51). Damit wohl synonym ist das *Centaureo (jaceae)-Nardetum* DUNZ. 79 (oder 78?, beide Zahlen tauchen in DUNZENDORFER 1981 auf). Daneben scheidet PEPPLER noch eine kennartenlose und überhaupt besonders artenarme "Basalgesellschaft" aus.

(a) *Viscaria vulgaris*-Subass. sensu REIF & al. (1989) des *Polygalo-Nardetums*.

(b) Staunasse und gleitend zu den sauren Braunseggen-Flachmooren überleitende Ausbildungen führt PEPPLER (1992) unter der Bezeichnung *Juncetum squarrosi* NORDHAG. 23. Da *Juncus squarrosus* bei uns an seiner östlichsten Arealgrenze steht (die östlichsten Vorkommen lagen früher im nordwestlichen Waldviertel) und heute sogar schon auf dem besten Weg ist, in absehbarer Zeit auch aus dem Mühlviertel (und damit aus ganz Österreich!) zu verschwinden, bleibt als einzige Charakterart dieser Gesellschaft bei uns das Wald-Läusekraut. Andere Bezeichnungen für derart staunasse Bürstlingsrasen-Varianten sind etwa *Hyperico-Polygaletum violetosum palustris* HOFM. 85. (Bayerischer Wald), Subass. von *Scorzonera*

humilis sensu REIF & al. (1989, ebenfalls aus dem Bayerischen Wald)) oder *Carici canescenti-fuscae-Nardetum* (DUNZENDORFER 1981). *Juncus squarrosus* tritt aber in all diesen Aufnahmen nicht auf. Im Mühlviertel wurde ein sehr nasser Bestand, in dem immerhin *Juncus squarrosus* (selten) vorkommt, in jüngster Zeit von STRAUCH & LIBERT (1990) als *Juncetum squarrosi eriophoretosum angustifolii* PREISG. 53 eingestuft. Im restlichen Artenbestand läßt sich dieser Standort aber kaum von anderen torfmoosreichen Ausbildungen der für das Mühlviertel recht typischen anmoorigen Braunseggenstümpfe unterscheiden. Eine inzwischen bereits historische Aufnahme eines Standorts mit reichlicherem Vorkommen der Sparrigen Binse und natürlich auch des Wald-Läusekrautes bringt Aufn. 2/28 (Der Standort wurde vor vier Jahren wegdrainagiert). Den bisher letzten Beitrag zur Nomenklatur der nassen Borstgraswiesen liefert ELLMAUER (1993) mit der Aufstellung seines *Eriophorum angustifolii-Nardetums* (V: *Nardo-Juncion squarrosi* = Subatlantische Borstgrasmatten), welches sich inhaltlich offenbar mit den bereits vorgestellten Syntaxa deckt und an dessen nomenklatorischer Berechtigung bei uns noch nicht alle Zweifel ausgeräumt sind.

(c) Derartig orchideenreichere Bestände hat MORAVEC (1965) aus dem tschechischen Böhmerwaldanteil als *Gymnadenio-Nardetum* beschrieben. Analoge Ausbildungen kommen auch bei uns in den Mühlviertler Hochlagen gelegentlich vor.

(d) Höhenformen aus dem Böhmerwald sind das *Gentiano (pannonici)-Nardetum* DUNZ. 79 (78?) und das *Diphasio (issleri)-Nardetum* DUNZ. 79 (oder 78?). Beide scheinen ihre Entdeckung nur um wenige Jahre überlebt zu haben. Die wenigen von DUNZENDORFER (1981) für das *Gentiano-Nardetum* angegebenen Standorte präsentieren sich heute als vergleichsweise artenarme und uninteressante Brachflächen, am "Locus typi"⁹⁸ des *Diphasio (issleri)-Nardetum* DUNZ. stößt man derzeit nur mehr auf eine recht artenarme Heidelbeer-Brache (Foto 168, 2/31). In der letzten überregionalen Bearbeitung der Nardeten von PEPLER (1992) werden solche Höhenformen des Bayerischen und des Böhmerwaldes als *Diphasium alpinum-Nardus stricta*-Gesellschaft bezeichnet, welche nach Meinung dieses Autors bereits zum *Nardion*-Verband (Gebirgs-Borstgrasrasen) zu stellen ist.

Das auf Aufnahmen aus den Hochlagen des nordwestlichen Waldviertels und der angrenzenden Teilen des Mühlviertels begründete "*Homogyno-Nardetum*" HUNDT (1980) unterscheidet sich wohl nur durch das Fehlen von *Gentiana pannonica* und *Lycopodium issleri* von den Böhmerwaldnardeten. Da *Homogyne alpina* als namensgebende Art natürlich auch in den Alpen sehr häufig auftritt, kommt sie als überregionale Differentialart der Mühlviertler Hochlagenbestände ohnehin nicht in Frage.

Verbreitung/Gefährdung: Angesichts des selbst in den entlegensten Gebieten bereits allgegenwärtigen saftigen Grüns fällt es heute schwer, sich eine rechte Vorstellung von der einstigen Ausdehnung der Bürstlingsrasen in unserem Bundesland zu machen. Im Mühlviertel waren sie bis nach dem zweiten Weltkrieg in den mittleren und vor allem höheren Lagen noch überaus verbreitet. Konkrete Belege hierfür finden sich u.a. bei WERNECK (1950), der sogar einige fragmentarische Vegetationsaufnahmen von bürstlingsreichen Rotschwingelwiesen und auch von einem Bürstlingsrasen bringt. Diesem Autor zufolge zogen sich Borstgraswiesen "in ihren mannigfaltigen Abänderungen über die ganze Hochfläche des nordöstlichen Mühlviertels, vom Viehberg bis an die niederösterreichische Grenze hin." Heute wird es selbst in diesem Mühlviertler "Kermland" des Bürstlings schon immer schwerer, noch einigermaßen repräsentative Bestände aufzutreiben.

Eine große Rolle spielten darüberhinaus Borstgraswiesen auch auf den stark zur Versauerung neigenden Böden der Flyschzone. Konkrete Hinweise darüber liegen etwa aus dem Irrseegebiet vor, wo dieses Gras früher "auf den trockeneren Waldwiesen" [d.h. auf den aus heutiger Sicht normal wasserversorgten und nicht versumpften Beständen] "sehr verbreitet" war und bis an den See heruntergestiegen ist (STEINBACH 1930). Heute hat sich aber auch in der Flyschzone der Bürstling auf einige wenige siedlungsferne und durchwegs von Verbrachung bzw. Aufforstung bedrohte Waldwiesen zurückgezogen. Im Zuge der vorliegenden Untersuchungen konnten die besterhaltenen Bestände im Osten vorgefunden werden (südlich von Steyr). Wenig verändert scheint sich die Lage nur im Almbereich unserer Alpen zu haben, wo der Bürstling immer noch ein häufiger Anblick ist.



Foto 1

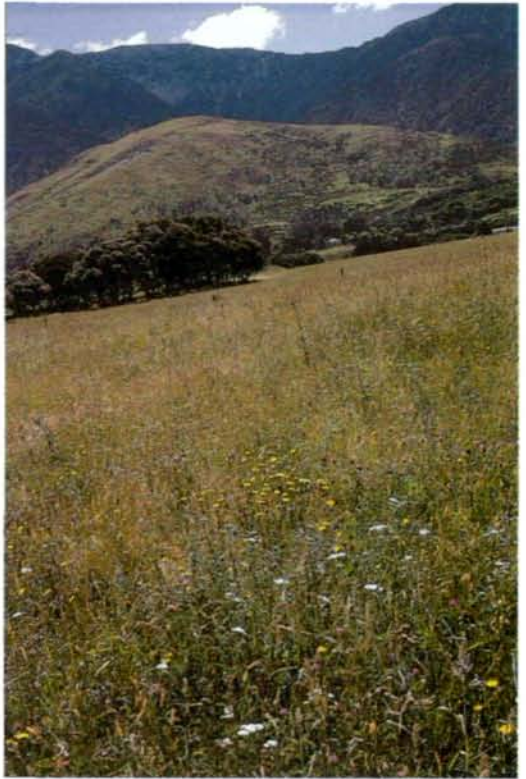


Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13



Foto 14



Foto 15



Foto 16

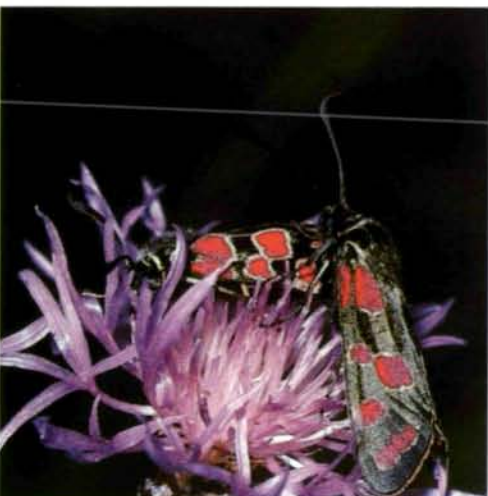


Foto 17



Foto 18



Foto 19



Foto 20



Foto 21



Foto 22



Foto 23



Foto 24



Foto 25



Foto 26



Foto 27



Foto 28

1. Kalkmagerwiesen

Tafel 1

Foto 1: So könnten die ursprünglichen Standorte unserer Magerwiesenpflanzen ausgesehen haben: Extrem skelettreicher und feinerdearmer Dolomitschutt-Hang in der Polsterlucke bei Hinterstoder. In der Vegetation dieses Standortes gedeihen vergleichsweise wärmeliebende Pflanzen der Kalkmagerwiesen Seite an Seite mit Pflanzen der alpinen Rasen. Dominant sind hier vor allem die Stachelspitzige Segge (*Carex mucronata*) und das Pfeifengras (*Molinia caerulea* agg.). Bäume gedeihen allenfalls in vereinzelt Kümmerexemplaren.– (1/20), 20.10.92.

Foto 2: Intensivfettwiese auf der neuseeländischen Südinself: Da auf der Südhemisphäre vielerorts die Zeit zur Entwicklung einer eigenständigen Grünlandvegetation zu kurz war, haben viele der bei uns auf noch nicht völlig geklärtem Weg entstandenen Fettwiesenpflanzen in den dortigen feucht-gemäßigten Gebieten Karriere gemacht. Fast alles, was auf der abgebildeten Fläche wächst, ist daher dem Besucher aus Mitteleuropa vertraut, etwa Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Rotklee (*Trifolium pratense*) sowie alle gängigen Fettwiesengräser.– Küstengebiet E der Kaikoura Range, 19.12.90.

Foto 3: In holzreichen Gegenden war die Waldweide bis in unser Jahrhundert herauf gang und gäbe. Dadurch entstanden landschaftlich oft sehr reizvolle Parklandschaften.– "Sauzahn" NE von Losenstein, 31.5.91.

Tafel 2

Foto 4: Brachliegende Magerwiese (hinten) neben Wirtschaftsgrünland im Frühling: Brachen und Magerwiesen heben sich um diese Jahreszeit durch ihr fahles Braun schon von weitem vom Grün des Wirtschaftsgrünlandes ab. Ursache dafür ist einerseits der verzögerte Austrieb (besonders auf Brachen), andererseits aber auch die schwer zersetzbare Streu des Vorjahres.– Zwischen Gaflenz und Weyer, 25.4.92.

Foto 5: Die besonders flachgründigen und daher früher wohl mit Föhren bestandenen Dolomitrücken der Alpentäler erglügen häufig im zeitlichen Frühling im blassen Rot der Schnee-Heide (*Erica carnea*).– Heiligenstein bei Weyer (1/16), 25.4.92.

Tafel 3

Foto 6: Frühling in einer Kalkmagerwiese unserer Kalkvoralpen: Bezeichnend für die besonders flachgründigen Dolomitrasen sind Erd-Segge (*Carex humilis*), Zwergbuchs (*Polygala chamaebuxus*, r.) und Sand-Fingerkraut (*Potentilla arenaria*, l.).– N von Losenstein im Ennstal (1/15), 22.4.91.

Foto 7: Blick in eine Kalkmagerwiese unserer warmen Kalkvoralpen: Wundklee (*Anthyllis vulneraria*, r.) und Karthäusernelke (*Dianthus carthusianorum*, l.) sind in OÖ. weitverbreitete Charakterarten dieses Wiesentyps. Das Dreizählige Knabenkraut (*Orchis tridentata*, m.) dagegen ist auf überdurchschnittlich warme Standorte beschränkt. Außerdem sind noch Hain-Hahnenfuß (*Ranunculus nemorosus*) und Graugrüne Segge (*Carex flacca*) zu erkennen.– Döllergaben N von Losenstein, 31.5.91

Tafel 4

Foto 8: Voralpen-Kalkmagerwiese mit Ungarischer Distel (*Cirsium pannonicum*): Diese durchwegs sehr mageren und flachgründigen Hänge gehören zum Interessantesten und Artenreichsten, was die oberösterreichische Wiesenlandschaft zu bieten hat. Die Ungarische Distel (purpurrot) erreicht hier ihre äußerste Westgrenze. Im Bild noch zu erkennen 2 rote Blütentrauben der Spitz-Orchis (*Anacamptis pyramidalis*), reichlich Schillergras (*Koeleria pyramidata*; mit silbrigen, zusammengezogenen

Ährenrispen) und Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*; mit grünen, traubig angeordneten Ährchen).– N von Losenstein im Ennstal (1/15), 7.7.91.

Foto 9: Fliegen-Ragwurz (*Ophrys insectifera*) im niedrigen Erdseggen-Rasen, daneben Berg-Klee (*Trifolium montanum*) und ein fruchtender Halm des Kalk-Blaugrases (*Sesleria albicans*).– N von Losenstein im Ennstal (1/15), 31.5.91.

Foto 10: Schmetterlingshaft (*Ascalaphus macaronius*) auf der Pannonischen Distel (*Cirsium pannonicum*). Beide Arten erreichen südlich von Steyr ihre westliche Verbreitungsgrenze (vgl. Abb. 21 u. 29).– N von Losenstein, 7.7.91.

Tafel 5

Foto 11: Wohlriechender Salomonssiegel (*Polygonatum odoratum*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*) und vereinzelt Alpen-Distel (*Carduus defloratus*) auf einer sehr mageren, als Extensivweide genutzten Kalkmagerwiese des östlichen Voralpengebietes.– Gaflenz (1/17), 23.5.92.

Foto 12: Blick in eine herbstliche Kalkmagerwiese: Es dominiert das Blau der sehr wärmeliebenden und daher bei uns seltenen Berg-Aster (*Aster amellus*). Rechts vorne ein Fruchtstand der Golddistel (*Carlina vulgaris*). Darüber erheben sich einige Halme des ebenfalls völlig auf die Tieflagen beschränkten Bartgrases (*Botriochloa ischaemum*). Die Blätter der meisten Gräser beginnen um diese Zeit von der Spitze her abzusterben, bleiben jedoch in ihrer unteren Hälfte meist den ganzen Winter über noch grün.– NW von Losenstein, 28.9.91.

Tafel 6

Foto 13: Silber-Bläuling (*Lysandra coridon*) auf Gelber Skabiose (*Scabiosa ochroleuca*): Beide Arten sind an Kalkmagerrasen gebunden. Neben dem Hufeisenklee befrüchtet die Raupe von *Lysandra coridon* auch einige wenige andere Schmetterlingsblütler, etwa die Bunte Kronwicke (*Securigera varia*). Aus der schwer zu überblickenden Vielfalt der heimischen Bläulingsarten stechen die Männchen dieser Art vor allem durch das helle Blau der Flügeloberseiten sowie die breite schwarze Randzone heraus.– Pucking bei Traun, 20.7.91

Foto 14: Der Himmelblaue Bläuling (*Lysandra bellargus*) ist über die Nahrungspflanze seiner Raupe, den Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*), streng an Kalkmagerrasen gebunden. Im männlichen Geschlecht unterscheidet er sich von seiner rechts abgebildeten Zwillingart vor allem durch das strahlende Blau der Flügeloberseiten. Darüberhinaus ist die dunkle Streifung des weißen Flügelsaums für diese Art charakteristisch.– Hetzerhöhe westlich von Laussa (S Steyr), 24.8.92.

Foto 15: Schon im zeitlichsten Frühling fliegt der Brombeerzipelfalter (*Callophrys rubi*) in unseren Magerrasen. Auf dem Bild sitzt er auf einer seiner Nahrungspflanzen, der Schneeheide (*Erica carnea*), deren immergrüne, nadelartige Rollblätter im Bild gut zu sehen sind.– Am Weg von Weyer auf den Heiligenstein, 25.4.91.

Foto 16: Der wärmeliebende Kronwicken-Bläuling (*Lycæides argyrognomon*) gehört zur Gruppe der "Silberfleckbläulinge", so benannt nach den silbrigen Flügelschuppen in den schwarzen Randpunkten der Hinterflügelunterseite.– Wachau bei Willendorf, 4.7.92.

Foto 17: Von den restlichen, heimischen Widderchen-Arten unterscheidet sich *Zygaena carniolica* durch die hell gerandeten Flügelflecken.– Zwischen Steyregg und Pulgarn (1/2), 23.7.92.

Foto 18: Männchen des Buntbäuchigen Grashüpfers (*Omocestus ventralis*). Bei vielen Feldheuschrecken zeichnen sich die Männchen durch rot überlaufene Hinterleibsenden aus, bei keiner Art allerdings derart markant wie bei *O. ventralis*. In der Farbenfolge von grün-gelb-rot entspricht hier die Körperunterseite

einem Ausschnitt des Regenbogens. Der Buntbäuchige Grashüpfer ist sehr wärme- und trockenheitsliebend und daher bei uns weitgehend an offene Magerwiesen der Tieflagen gebunden. – Heißländ an der Traun bei Pucking, 27.8.91.

Tafel 7

Foto 19: Die Gewöhnliche Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris* s. lat.) gehört zu unseren wärmeliebendsten Pflanzen. Selbst in den Tieflagen beschränkt sich ihr Vorkommen in der Regel auf südseitige, flachgründige Böschungen, wobei aber sicher auch eine Rolle spielt, daß alle übrigen im Tiefland noch in Frage kommenden Stellen schon längst verbaut sind oder intensivst landwirtschaftlich genutzt werden.– Mühlbach (S Wilhering) 17.3.82.

Foto 20: Charakteristisch für die noch verbliebenen, oft nur mehr winzigen Restchen der Kalkmagerrasen des unteren Trauntales ist das Brillenschötchen (*Biscutella laevigata*). Da die Hauptverbreitung dieses in verschiedene Rassen gegliederten Kreuzblütlers in der (sub-)alpinen Stufe der Kalkalpen liegt, müssen die Vorkommen an der unteren Traun als "dealpin" gelten. Unklar bleibt dabei freilich, warum das Brillenschötchen den wesentlich gebirgsnäheren und auch flächenmäßig noch viel bedeutenderen Kalkmagerwiesen des südöstlichen Voralpenbereichs völlig fehlt.– St. Martin bei Linz, 2.6.91.

Tafel 8

Foto 21: Tieflagen-Kalkmagerwiese (Trespenwiese) im Frühsommeraspekt: Das Bild wird beherrscht vom Blau des Wiesen-Salbeis (*Salvia pratensis*).– Luftenberg bei St. Georgen/Gusen, 24.5.87.

Foto 22: Männchen des Orangeroten Heufalters (*Colias myrmidone*): Die Raupen dieser Art leben ausschließlich auf Geißkleearten (*Chamaecytisus* sp.), die an warm-trockenen Standorten wachsen.– Bgl., Warmsee E von Apetlon, 4.9.91.

Foto 23: Der sehr wärmeliebende Regensburger Geißklee (*Chamaecytisus ratisbonensis*) ist den Literaturangaben zufolge die häufigste Futterpflanze des Orangeroten Heufalters (*Colias myrmidone*, Foto 22).– SW von Wels (1/3), 14.5.91.

Tafel 9

Foto 24: Frühlings-Enzian (*Gentiana verna*) und Berg-Segge (*Carex montana*): Von der Bergsegge dominierte Kalkmagerwiesen bevorzugen tiefgründigere, frischere Bereiche. Der hier abgebildete Bestand geht nach oben zu sogar in ein Davallseggen-Quellmoor über.– N von Weyer (1/12A), 25.5.92.

Foto 25: Sehr spät gemähte, tiefgründige Kalkmagerwiese: Späte Mahd begünstigt allgemein Sommerblüher, im Bild dominierend etwa das Breitblättrige Laserkraut (*Laserpitium latifolium*) mit weißen Blütendolden und den aus großen, ovalen Teilblättern zusammengesetzten Fiederblättern, Dazwischen sind auch einzelne Exemplare der Großen Sterndolde (*Astrantia major*) auszumachen (weiße, kleinere Blütenköpfchen, bes. r. vorne), die rote Untermalung stammt von Wiesen-Flockenblumen (*Centaurea jacea*). Im Bild nicht zu erkennen ist die hier überaus häufige Berg-Segge (*Carex montana*). Dort wo (außerhalb des Bildes) kaum von Erde bedeckter Dolomittfelsen ansteht, setzt unvermittelt das Kalk-Blaugras (*Sesleria albicans*) ein.– Hambaum westlich von Leonstein b. Molln (1/12), 9.7.92.

Tafel 10

Foto 26: Tiefgründige, erst im Herbst zur Streugewinnung gemähte Kalkmagerwiese: Unter diesen Bedingungen gewinnen spätblühende Brachezeiger bald an Raum, im Bild etwa Heil-Ziest (*Betonica officinalis*, rote Blüten) und Pfeifengras (*Molinia caerulea* agg., breite Blätter im Vgr. und auffällige

Horste im Hgr.). Unterbleibt dabei in von vornherein sehr mageren Beständen jegliche Eutrophierung, so bleiben die Bestände noch offen genug, um auch niederwüchsigen Magerkeitszeigern wie im Bild der Brand-Orchis (*Orchis ustulata*) das Auskommen zu ermöglichen.– Ennstal beim KW Großraming (1/7), 6.7.91.

Foto 27: Kalkmagerwiesen sind die orchideenreichsten Biotope unserer Heimat. Im Bild Mücken-Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*, r.) und Pyramiden-Orchis (*Anacamptis pyramidalis*, m.). Daneben blühen im Bildausschnitt noch Gekielter Lauch (*Allium carinatum*), Pannonische Distel (*Cirsium pannonicum*) und Ochsenauge (*Buphthalmum salicifolium*), und am oberen Bildrand sind die zusammengezogenen Ährenrispen des Schillergrases (*Koeleria pyramidata*) zu erkennen.– Ennstal beim KW Großraming (1/7), 8.7.91.

Foto 28: Furchenschwingel-Böschung im Frühsommeraspekt mit Wiesensalbei, Margariten, Pechnelke (*Lychnis viscaria*, l. vorne), Karthäusermelke (*Dianthus carthusianorum*; vereinzelte rote Tupfen im Hgr.), Ungarischem Habichtskraut (*Hieracium bauhinii*, gelbe Blütendolden im Zentrum), Knolligem Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*, gelbe Tupfen im Vgr.), Nickendem Leimkraut (*Silene nutans*, weißliche Blütentrauben im Vgr.) und Büschelglockenblume (*Campanula glomerata*, ganz vorne). Insbesondere im Donautal ist für solche Magerstandorte ein Nebeneinander von Kalkzeigern und ersten Vorboten der sauren Mühlviertler Grusböschungen typisch, zu letzteren zählt etwa die Pechnelke. – Pfenningberg bei Linz (1/1), 17.5.89.

1.2.2. GEBIRGS-BÜRSTLINGSRASEN

Aussehen (2/32-34): Im Gegensatz zu den letzten Resten der Tieflagenbürstlingsrasen, die wegen ihrer Entlegenheit oder auch Kleinheit heute allenfalls noch gemäht, aber kaum je beweidet werden, handelt es sich bei den Bürstlingsbeständen unserer Almen ausnahmslos um Extensivweiden.

Floristisch sind derartige Bestände oft eintöniger als gemähte Bürstlingswiesen, da der Bürstling vom Vieh zumindest im erwachsenem Zustand meist verschmäht und dadurch als "Weideunkraut" noch zusätzlich gefördert wird. Seine vom Vieh ausgerissenen, dann aber liegen gelassenen und auf Grund ihres hohen Anteils an Festigungsgewebe lange erhaltenbleibenden, ausgebleichten Horste, die sogenannten "Bürstlingsleichen", sind denn auch so etwas wie ein "Markenzeichen" oberflächlich versauerter Almflächen unserer Kalkalpen. Wo Bürstlingsrasen in nährstoffarmer Hanglage vorkommen, sind sie überdies regelmäßig durch die zahllosen hangparallelen Trittwegen des Weideviehs ("Viehangeln") fast treppenförmig gegliedert.

Bei näherer Betrachtung fällt im niederen Filz der Bürstlingshorste zunächst das Zurücktreten kälteempfindlicherer Arten wie Hundsveilchen (*Viola canina*), Niedriger Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*), Deutscher Ginster (*Genista germanica*) oder Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*) auf. An ihre Stelle treten subalpin-alpin verbreitete Säurezeiger wie etwa Alpen-Brandlattich (*Homogyne alpina*), Wald-Simse (*Luzula sylvatica*), Gold-Fingerkraut (*Potentilla aurea*), Pyramiden-Günsel (*Ajuga pyramidalis*), Bärtige und Scheuchzers Glockenblume (*Campanula barbata*, *C. scheuchzeri*), Berg-Nelkwurz (*Geum montanum*), Gold-Habichtskraut (*Hieracium aurantiacum*, Foto 38), Zwerg-Augentrost (*Euphrasia minima*), Höswurz (*Leucorchis albida*), Hohlzunge (*Coeloglossum viride*) u.a.

Daneben können besonders auf vernachlässigten bzw. schwach bestoßenen Weiden oder allgemein mit Annäherung an die Waldgrenze Zwergsträucher wie Zwergwacholder (*Juniperus nana*) oder Heidekrautgewächse (Heidelbeere, Preiselbeere) sehr dominant werden.

Pflanzen, die sich weit aus dem schützenden Bürstlingsfilz herauswagen, sind übrigens stets für das Vieh ungenießbare Weideunkräuter. Typisch für die Almen unserer Kalkalpen sind etwa Pannonischer Enzian (*Gentiana pannonica*), Weißer Germer (*Veratrum album* s. str., Foto 145), Österreichische Wolfsmilch (*Euphorbia austriaca*), Wollkopfdistel (*Cirsium eriophorum*, Foto 37, 150, hauptsächlich im Voralpenbereich), Voralpen-Greiskraut (*Senecio subalpinus*, Foto 172), verschiedene Farne wie der oft Massenbestände bildende Bergfarn (*Thelypteris limbosperma*, Foto 38) oder Gebirgs-Frauenfarn (*Athyrium distentifolium*), Fuchs-Greiskraut (*Senecio ovatus*), Geflecktes Johanniskraut (*Hypericum maculatum*) u.a.m.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Grundvoraussetzung für ein optimales Gedeihen dieser kalkscheuen Gesellschaft in den Kalkalpen sind entweder von vornherein karbonatärmere Böden oder zumindest sauer reagierende Rohhumusaufgaben über dem Kalkuntergrund. Wo diese fehlen, wachsen mitten im Bürstlingsrasen Kalkpflanzen! Solche Mosaik von Bürstlingsrasen und Kalkmagerweiden können überaus artenreich sein!

Da die weitaus überwiegende Mehrzahl unserer Gebirgs-Bürstlingsrasen durch Rodung ehemaliger Bergwälder entstanden ist, werden sie bei Aufgabe der Bewirtschaftung auch wieder vom Wald zurückerobert (Foto 39) → Bürstlingsbrachen (10.2.).

Pflanzensoziologie: V: *Nardion* (Hochmontane und subalpine Borstgras-Matten); *Geo montani-Nardetum* LÜDI 48 = *Nardetum alpinum* OBERD. 50. = *Homogyne alpinae-Nardetum* MRÁZ 56 (nach ELLMAUER 1993).

Nach Meinung der Mehrzahl der Autoren (z.B. zuletzt PEPPLER 1992) wären auch die Bürstlingsrasen aus den Böhmerwaldhochlagen zum *Nardion*-Verband zu stellen. Dagegen spricht ihre ausgesprochene Armut an "alpinen" Arten, weswegen wir uns zu einer Zuordnung zu den Tieflagenbürstlingsrasen entschlossen haben.

Entstehung und humanökologische Bedeutung: Die weitaus überwiegende Mehrzahl der oberösterreichischen Gebirgs-Bürstlingsrasen liegt im einstmals waldbedeckten Mittelalmbereich (→ 8.4. Almen). Wenig bekannt ist, daß früher auch die hochgelegenen Böhmerwaldwiesen als Almen, teilweise auch als Extensivmähwiesen, genutzt wurden (HOFMANN 1985). Nach DUNZENDORFER (1981) sind sogar die Grundfesten einer ehemaligen Hirtenhütte im Bereich der "Zwieselwiesen" nachweisbar.

Verbreitung/Gefährdung: In den Alpen sind die ertragsschwachen Bürstlingsweiden die ersten Flächen, die bei Almintensivierungen aufgegeben und damit langsam wieder vom Wald zurückerobert werden. Da Borstgras-dominierte Flächen dort aber noch durchaus verbreitet sind, können sie noch nicht als gefährdet gelten (in den kalkfreien Teilen der Zentralalpen sind sie sogar überaus häufig!). Anders ist die Situation im Böhmerwald, wo sämtliche der einst von DUNZENDORFER (1981) beschriebenen Hochlagenbürstlingsrasen ihren ursprünglichen Charakter durch jahrzehntelange Brache bereits völlig verloren haben.

Pflege: Weiterführung der traditionellen Almwirtschaft bei Verzicht auf messerscharfe Unterscheidung zwischen intensiv genutztem Almbereich und reinem Waldgebiet.

2. Silikat-Grusrasen

Aussehen (Tab. 3): Lückige, offene, sonnendurchglühte Rasengesellschaften auf extrem flachgründigen Felsböden oder sehr feinerdearmen Rohböden, am besten ausgebildet über dem extrem grusig verwitternden Weinsberger Granit des Unteren Mühlviertels.

Frühlingsaspekt: Verschiedene Annuelle wie Acker-Schmalwand (*Arabidopsis thaliana*), Hungerblümchen (*Erophila verna*), in wärmeren Lagen auch Hügel-Vergißmeinnicht (*Myosotis ramosissima*) u.a. beherrschen die Szene. Dazu gesellen sich häufig die gelben Blüten des Frühlings-Fingerkrautes (*Potentilla neumanniana*). Daneben stechen um diese Zeit auch die mengenmäßig recht bedeutsamen Moose und Flechten ins Auge. Besonders charakteristisch sind dabei die unverwechselbar fiedrig verzweigten Sprosse von *Thuidium abietinum*, die durch ihre an der Spitze lang behaarten Blätter auffällenden Pölsterchen von *Tortula ruralis* oder an sehr sauren Stellen auch die kätzchenartig beblätterten Kriechsprosse von *Brachythecium albicans*. Weitere in Form kleiner Pölsterchen auftretende Arten sind das auch an wiederholt gestörten Stellen auftretende Purpurstengelige Hornzahnmoos (*Ceratodon purpureus*), *Weisia controversa* und *Barbula*-Arten. Von den Flechten dominieren vor allem Vertreter der Gattung *Cladonia*, wie etwa *C. furcata*, *C. fimbriata* und *C. coniocraea*.

Verschwenderisch bunt ist dann oft der **Frühsommeraspekt**. Zum Rot der oft zahllosen Pechnelken (*Lychnis viscaria*, Foto 48) gesellen sich Heidenelken (*Dianthus deltoides*), nickendes Leimkraut (*Silene nutans*), Mausohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis*), vereinzelte Margariten (*Leucanthemum ircutianum*), Gewöhnliches Ferkelkraut (*Hypochoeris radicata*) u.a.m. Bei den Gräsern dominieren anspruchslosere Sippen wie Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*) und borstblättrige Schwingel-Arten (*Festuca ovina* s. lat., meist in der Kleinart *F. stricta* ssp. *trachyphylla*; *F. rubra* agg.). Daneben wagt sich aber auch der für (trockene) Fettwiesen bezeichnende Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) da und dort ebenfalls auf diese flachgründigen Böschungen. Dazwischen blühen noch einige Annuelle wie Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*), Acker-Vergißmeinnicht (*Myosotis arvensis*) oder Sandkraut (*Arenaria serpyllifolia*).

Hochsommer: Meist dominieren die hellvioletten Polster des Thymians (*Thymus pulegioides*), vermischt mit dem dunklen Blau des Sandköpfcchens (*Jasione montana*, besonders an den flachgründigsten Stellen) und der Rundblättrigen Glockenblume (*Campanula rotundifolia*). Dazu gesellen sich regelmäßig Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*), Kleine Bibernelle (*Pimpinella saxifraga*), Heidenelke (*Dianthus deltoides*), Gold-Klee (*Trifolium aureum*), die zottig behaarten Blütenköpfcchen des Hasenklee (*Trifolium arvense*),

Silberdisteln (*Carlina acaulis*), Augentrost-Arten (*Euphrasia rostkoviana*, *E. stricta*), Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Milder und (seltener) Scharfer Mauerpfeffer (*Sedum sexangulare* und *S. acre*) Große Fetthenne (*S. maximum*). Unter den Gräsern dominieren jetzt allenthalben die zarten Rispen des Roten Straußgrases (*Agrostis capillaris*).

Regionale Ausbildungen: Die oben vorgestellte, in allen unseren Silikatgebieten verbreitete, aber immer nur kleinräumig vorkommende "Normalvariante" könnte etwa als Heidenelken-Berg-Sandköpfchen-Rasen (a) bezeichnet werden (3/41).

Floristisch auffallend reiche Ausbildungen konnten sich dagegen im Unteren Mühlviertel entwickeln. Einerseits fallen hier weniger Niederschläge als anderswo in Oberösterreich in gleicher Höhenlage (teilweise deutlich unter 800 mm). Andererseits verwittert der hier großflächig vorkommende Weinsberger Granit überaus grusreich und feinerdearm und macht damit die Sandrasen extremer, also letztlich botanisch interessanter. Als "Markenzeichen" der Grusböschungen des Unteren Mühlviertels kann ein weißlich blühendes, nur bei Massenaufreten auffälligeres Nelkengewächs gelten, das Ausdauernde Knäuelkraut (*Scleranthus perennis*, Foto 50), welches seine lokale Westgrenze etwa an der Großen Rodl erreicht (Abb. 19). Dazu gesellen sich charakteristischerweise zwei sehr trockenheitsresistente Moose: Das in dicht nebeneinander stehenden Stämmchen wachsende Haartragende Haarmützenmoos (*Polytrichum piliferum*) und das in verzweigten Rasen den Boden überziehende Graue Zackenmützenmoos (*Racomitrium canescens*). Aus der Sicht des Pflanzensoziologen könnte man auf Grund obiger Artenkombination die extremeren Grusrasen des Unteren Mühlviertels daher auch als "Haarmützenmoos-Knäuelkraut-Rasen" (b) bezeichnen (3/36-39).

Weitere Besonderheiten des Unteren Mühlviertels sind etwa Dillenius-Ehrenpreis (*Veronica dillenii*), eine weitere Knäuelkrautart (*Scleranthus polycarpus*, Foto 54), Bauernsenf (*Teesdalea nudicaulis*, Foto 54, ein weißblühender, recht unscheinbarer Kreuzblütler) oder der sehr seltenen Lämmersalat (*Armoseris minima*⁹⁹, ein löwenzahnähnlicher Korbblütler sehr saurer Standorte). Wie extrem die Lebensbedingungen für höhere Pflanzen hier sind, ergibt sich unter anderem schon daraus, daß gelegentlich an und für sich konkurrenzschwache Strauchflechtenarten aus der Rentierflechtenverwandtschaft (*Cladonia furcata*, seltener auch *C. rangiferina*, Foto 50, 51) völlig dominant werden. Angesichts solcher kleinräumiger Flechtenheiden fühlt sich dann der Betrachter aus dem beschaulichen Mühlviertel manchmal geradezu in die ebenfalls flechtendominierten Kältesteppen des hohen Nordens oder der Hochgebirge versetzt.

In den wärmsten Lagen des Mühlviertels, also im Donautal, sind die Silikatgesteine der Böhmisches Masse häufig von marinen Sedimenten verhüllt. Unter diesen Bedingungen treten vermehrt Wärme- und Kalkzeiger auf, die Übergänge zwischen den ausgeprägt sauer reagierenden Silikatsandrasen und den eher basischen → Furchenschwingelböschungen (1.1.2.) sind hier fließend. Allgemein wächst der Anteil kurzlebiger Frühlingsannueller mit zunehmender Wärme und Trockenheit des Standorts. Ausgesprochen wärmeliebende Säurezeiger sind etwa Buntes und Sand-Vergißmeinnicht (*Myosotis discolor*, Foto 53, und *M. stricta*). Dagegen bevorzugen Bärtiges Hornkraut (*Cerastium brachypetalum*), Ungarisches Habichtskraut (*Hieracium bauhini*), Vogerlsalat (*Valerianella locusta*), Hügel-Vergißmeinnicht (*Myosotis ramosissima*) und Genfer Günsel (*Ajuga genevensis*) neutrale oder leicht kalkhaltige Böden (3/43).

Einige dieser wärmeliebenden Annuellen zeigen übrigens eine auffallend enge Bindung an besonders stark gestörte Standorte. Beispielsweise gedeihen Dreifinger-Steinbrech (*Saxifraga tridactylites*) und gelegentlich auch Sand-Hornkraut (*Cerastium semidecandrum*) zwar auch in sonnig-trockenen Rasenlücken des Donau-Überschwemmungsdammes, eine offensichtlich noch weit besser geeignete zweite Heimat haben sie aber an trockenen Gleiskörpern gefunden. Hier bilden diese beiden Rote-Liste-Arten etwa auf der Straßenbahnlinie 1 im Bereich Linz-Dornach, aber auch auf Bahnhöfen, im Frühling teilweise üppige Bestände (S. 111).

Mit zunehmender Höhenlage (c) bleiben immer mehr der typischen Sandrasenarten zurück, insbesondere die Einjährigen. Tiefere Jahrestemperaturen in Verbindung mit höheren Niederschlägen kompensieren offensichtlich zusehends die edaphische Trockenheit des Standorts. Dafür nimmt die Konkurrenzkraft des Bürstlings und seiner Begleiter selbst auf flachgründigen, südseitigen Böschungen deutlich zu. Unter diesen Bedingungen stellen sich auf frischen Anrissen zunächst artenarme Pioniergesellschaften mit Kleinem Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), Kleinem Sauerampfer (*Rumex acetosella*), Wald-Ehrenpreis (*Veronica officinalis*), Haarmützenmoosen (*Polytrichum juniperinum*, *P. formosum*) und verschiedenen Fettwiesengewächsen ein. Letztlich machen sich aber dann vor allem in Höhen über 800 m häufig Bürstling, Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*), Heidelbeere, Heidenelke (*Dianthus deltoides*), Zweizahngras (*Siglingia decumbens*) und andere Säurezeiger breit. Oft finden sich an derartigen Hochlagenböschungen überaus bemerkenswerte Artenkombinationen wie etwa in der Aufnahme 3/42, in der fast Seite an Seite mit Trockenheitszeigern wie Kleinem Habichtskraut (*Hieracium pilosella*) oder Heidenelke (*Dianthus deltoides*) auch das zumindest in tieferen Lagen ausgesprochen feuchtigkeitsbedürftige Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*) bestens gedieh!

Brachliegende Grusböschungen werden meist recht rasch von anfliegenden Pioniergehölzen, z.B. Birken oder Kiefern besiedelt. Bei regelmäßiger Mahd entstehen trockene, aber einigermaßen geschlossene Rasengesellschaften in denen das Rote Straußgras (*Agrostis capillaris*), bei stärkerer Versauerung aber auch bereits Bürstling oder Heidekraut (*Calluna vulgaris*) den Ton angeben. Schattige Böschungen werden regelmäßig sehr moosreich (43A). Extrem feinerdearme Tieflagengrusrasen in sehr trockener, sonnexponierter Lage können darüberhinaus auch ohne jede Mahd über Jahrzehnte im offenen Pionierstadium verbleiben (Foto 51).

Pflanzensoziologie: K: *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 55 em. T. MÜLLER 61.

(a) *Jasione montanae-Dianthetum deltoidis* MUCINA & KOLBEK (1993).

Die wenig extremen Normalausbildungen über feinkörnigeren Graniten und Gneisen entsprechen recht gut der aus dem Vorderen Bayerischen Wald beschriebenen *Dianthus deltoides-Jasione montana*-Gesellschaft sensu ZIELONKOWSKI (1973) = *Diantho deltoidis-Jasionetum perennis* prov. OBERD. 57. Allerdings tritt der in den Tabellen ZIELONKOWSKIS höchstet und mit vergleichsweise hohen Deckungswerten auftretende Echte Schafschwingel (*Festuca ovina* ssp. *ovina*) in unseren Grusrasen sehr zurück. Viel eher kann er in Oberösterreich als gute Charakterart trockenerer Bürstlingsrasen gelten. Übrigens wird in der neueren bayerischen Literatur die Bezeichnung *Dianthus deltoides-Agrostis tenuis*-Gesellschaft OBERD. & KORNECK in OBERD. 78 vorgezogen (WALENTOWSKI & al. 1991b). Die einzige dazu in OBERDOFER (1978: 157) präsentierte Aufnahme ist allerdings weder für die Tabellen ZIELONKOWSKIS, noch für die eigenen Aufnahmen auch nur im entferntesten repräsentativ!

(b) Die durch das Auftreten xerischerer Arten wie *Scleranthus perennis*, der Moose *Racomitrium canescens* und *Polytrichum piliferum*, seltener auch *Veronica dillenii*, *Teesdalea nudicaulis* oder – sehr selten – *Arnoseris minima* (F. Kloibhofer, Pabneukirchen, mdl.) charakterisierten Grusrasen des Unteren Mühlviertels zeigen darüberhinaus schon deutliche Anklänge an entsprechende Gesellschaften benachbarter Trockengebiete, etwa an das *Festuco-Veronicetum dillenii* OBERD. 57, welches etwa von ZIELONKOWSKI (1973) aus dem Vorderen Bayerischen Wald beschrieben wurde. Allerdings fehlen die dort offensichtlich höchsteten Arten *Artemisia campestris* und *Sedum rupestre* bei uns selbst im Unteren Mühlviertel völlig, und auch *Festuca ovina* ssp. *ovina* spielt hier nur eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. Aus der Sicht der Moossoziologie entsprechen diese offen-sauren Sandrasen dem *Polytrichetum piliferi* KLIKA 31.

Andererseits hat MORAVEC (1967) aus dem südwestböhmisches Trockengebiet ein unseren Beständen ebenfalls einigermaßen entsprechendes *Polytricho-Scleranthetum perennis* (V: *Hyperico perforato-Scleranthion perennis* MORAVEC 67) neu beschrieben. Auch dort erreicht *Festuca ovina* s.str. sehr hohe Stetigkeiten und Deckungswerte, statt *Veronica dillenii* tritt höchstet *V. verna* auf und überdies unterscheidet auch das höchstete Auftreten von *Agrostis vinealis* (= *A. stricta*) die dortigen Grusrasen von den unsrigen.

Letztlich ließen sich mit einiger Phantasie in Ausbildungen auf grusigen Felsstandorten (z.B. auch auf Kronen alter Granitmauern!) sehr verarmte westliche Vorposten des *Gageo bohemicae-Veronicetum dillenii* KORNECK 74 erkennen, welches seine Hauptentfaltung im pannonisch beeinflussten Teil des östlichen Waldviertels aufweist.

(c) Zu Bürstlingsrasen überleitende bzw. überhaupt schon zu diesen zu stellende Hochlagenausbildungen wurden etwa aus dem Hinteren Bayerischen Wald als *Viscaria vulgaris*-Subassoziation des *Polygalo-Nardetums* sensu REIF & al. (1989) beschrieben. Auch das *Campanulo rotundifolii-Dianthetum deltoideis* BALATOVA-TULACKOVA 80 ist nach REIF (l.c.) hier einzuordnen.

Entstehung: Ohne Zutun des Menschen wären Grusrasen wohl auf kleinräumige Sonderstandorte wie föhrenbestandene Granitkuppen oder sonnige Felskanzeln einiger Täler, besonders der Donau, beschränkt. Schon die frühe Rodungstätigkeit hat aber den Lebensraum dieser überaus lichtliebenden Gewächse sehr erweitert. Insbesondere im Unteren Mühlviertel waren nämlich bis vor wenigen Jahrzehnten viele landwirtschaftliche Nutzflächen von "Granitwollsäcken" übersät. Auf ihren flachgründig angewitterten Rändern dürften damals Gruspflanzen vermehrt neue Wachstumsmöglichkeiten vorgefunden haben. Im Bereich St. Thomas am Blasenstein aber auch auf einigen anderen entlegenen Kuppenlandschaften läßt sich dies auch heute noch anschaulich nachvollziehen. Überall sonst allerdings sind diese halbnatürlichen Standorte im Rahmen neuzeitlicher Flurbereinigung mittels billigen Sprengstoffs fast restlos beseitigt worden.

Als Ausweichstandorte boten sich dafür die in großer Zahl beim Güterwegsbau entstehenden Böschungen an, die auch heute noch zu den ergiebigsten Grusrasenfundstellen zählen. Darüberhinaus sind einige der eindrucksvollsten Grusrasen, so unglaublich dies auch klingen mag, sogar durch die Aufgabe einstiger steiler Felder entstanden. Möglicherweise waren die Böden vorher tiefgründiger und sind erst durch die jahrzehntelange Nutzung derart flachgründig und steinig geworden (Foto 51).

Ökologie: Da Pflanzen auf Nährstoffmangel und Trockenheit letztlich recht ähnlich reagieren (langlebigere Blätter, relativ höhere Relation von Wurzel- zu Blattmasse etc.), wurde die Bedeutung der Trockenheit für die Ausbildung der heimischen "(Halb-)Trockenrasen" regelmäßig über-, die des Nährstoffmangels damit genauso regelmäßig unterschätzt. Wirklich limitierend wird die Trockenheit hierzulande nur bei einer Kombination mehrerer Einzelfaktoren, wozu jedenfalls ein extrem flachgründiger, feinerde- und humusarmer Rohboden, eine sonnexponierte Südhanglage und ein an und für sich vergleichsweise niederschlagsarmes Klima gehört. Solche edaphische (durch die Bodenstruktur bedingte) Trockenrasen finden sich wie erwähnt noch am ehesten in den tieferen Lagen des Unteren Mühlviertels.

Die dort kleinräumig auftretenden Grusböschungen zeichnen sich immer durch eine überaus lückige Vegetation aus. Die Wurzelkonkurrenz um Wasser und wohl auch Nährsalze (ohne Humus und Feinerde können diese ja kaum gespeichert werden) ist hier also offensichtlich der entscheidende Faktor, nicht die in Fettwiesen maßgebliche Lichtkonkurrenz. Folgende Strategien haben sich unter diesen speziellen Bedingungen als erfolgreich erwiesen:

● Totale Resistenz:

Diesen Weg haben Moose und Flechten zur Perfektion entwickelt. Sie überdauern niederschlagsfreie Perioden beliebiger Länge in völlig ausgetrocknetem und damit stoffwechsellinaktivem Zustand. Erkauft wird diese völlige Unempfindlichkeit gegen Austrocknung allerdings mit vergleichsweise sehr niedrigen Wachstumsraten. Wirklich bestandbildend können sie daher nur an Stellen werden, an denen extrem ungünstige Standortbedingungen alle besserwüchsigen Trockenrasenbewohner unter den Blütenpflanzen bereits weitgehend ausschließen.

Bemerkenswert sind die bei den häufigsten Trockenmoosen auftretenden langen weißen Glashaare an den Blattspitzen (*Tortula ruralis*, *Racomitrium canescens*, *Polytrichum piliferum*, auf Steinen *Hedwigia ciliata*), die ihren Rasen oft einen weißgrauen Schimmer verleihen. Einerseits scheinen diese luftgefüllten und damit stark reflektierenden Strukturen einer Überhitzung der Zellen und damit einer Schädigung des

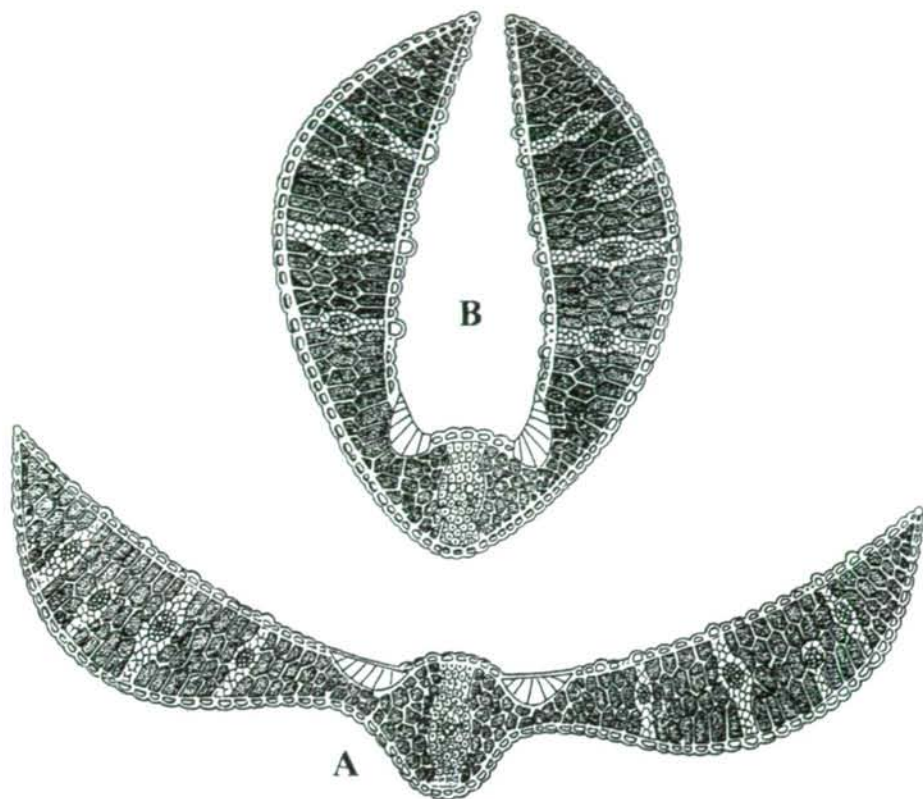


Abb. 38: Querschnitt durch die Blattspreite des Kalk-Blaugrases (*Sesleria albicans*): A im offenen, ausgebreiteten Zustand, bei feuchtem Wetter. B. Im zusammengefalteten Zustand, bei Trockenheit.– Aus SCHROETER (1908).

Chlorophylls vorzubeugen (da Moose völlig austrocknen, fällt auch eine Kühlung durch die Transpiration weg!), andererseits dürften solche Haare auch Kondensationspunkte für den nächtlich fallenden Tau sein. Ihre tägliche Photosynthese-Ration beschränkt sich demzufolge an trockenen Tagen auf die frühesten Morgenstunden, wenn ihre Blätter das Sonnenlicht solange ausnutzen, bis sie durch dessen austrocknende Wirkung erneut in "Trockenruhe" fallen. Bei mikroskopischer Betrachtung ähneln die Blättchen dieser Trockenmoose meist einer hügelübersäten Landschaft. Die Ursache dafür sind Zellausstülpungen (Papillen), die wohl ebenfalls als Lichtschutz dienen, aber gleichzeitig auf Grund ihrer großen Oberfläche auch die (Tau-)Wasseraufnahme und -abgabe beschleunigen. Eine rasche Austrocknung ist schon deshalb wichtig, weil halb feuchte Moose zwar noch weiter atmen und dabei ihre Vorräte verbrauchen, aber keine effektive Photosynthese mehr betreiben können. Bei einer Hinauszögerung dieses Zustandes würden sie also im wahrsten Sinn des Wortes verhungern. In der Ausnutzung kleinster Wassermengen sind übrigens die Moose den Blütenpflanzen um Längen voraus, hat man doch bei der Moosgattung *Tortula* (in jedem unserer Grusrasen vertreten) selbst bei nur 30 % Luftfeuchtigkeit noch eine Wasseraufnahme nachweisen können (DÖLL 1990).

- Zeitliche Einnischung in den Trockenrasenrhythmus:

Selbst die extremsten Trockenrasen sind nicht zu allen Jahreszeiten gleich lebensfeindlich. Im Frühling sind auch diese Böden vom Winter her noch einigermaßen durchfeuchtet, außerdem hält sich die

austrocknende Wirkung der Sonne um diese Zeit noch in Grenzen. Letzteres gilt auch für die Herbsttage. Diese Zeit nutzen die Annuellen (Einjährigen) und die früh austreibenden, aber bald wieder einziehenden Frühlingsgeophyten. Besonders erstere scheinen hierzulande ein untrügliches Kennzeichen für wirkliche (edaphische) Trockenstandorte zu sein. In den geschlossenen Kalkmagerwiesen unserer Voralpen und natürlich auch in den Bürstlingsrasen spielen sie daher auch keine Rolle, umso mehr dagegen in den wärmsten und trockensten Lagen unseres Bundeslandes. Ihre einzige, aber überaus wirksame Trockenheitsanpassung ist ihr Lebenszyklus. Mit dem Übergang zum trockenen Sommer haben sie ihr Wachstum bereits abgeschlossen, die Samen sind ausgestreut und überdauern im Samendepot des Bodens bis zum nächsten Frühling. Diese Strategie ist dermaßen effizient, daß sie sogar in den extremsten Wüstengebieten noch anwendbar ist. Dort warten die Samen oft jahrzehntlang in stoffwechsellinaktiver Trockenruhe, ehe sie einer der in unregelmäßigen Abständen hereinbrechenden Gewitterregen binnen weniger Wochen zu neuen Pflänzchen heranreifen und damit die Wüste "blühen" lassen.

Geophyten, also Pflanzen mit unterirdischen Speicherorganen wie Zwiebeln, Knollen oder verdickten Wurzeln, überdauern den Großteil des Jahres ebenfalls in einer stoffwechsellinaktiven Form. Oft handelt es sich um Verwandte von Waldpflanzen mit einem ähnlichen Entwicklungsrhythmus. So wird der bei uns überaus seltene, trockenheitsliebende Wiesen-Gelbstern (*Gagea pratensis*) im Auwald oder in Mostobstwiesen vom allgemein verbreiteten Gewöhnlichen Gelbstern (*G. lutea*) vertreten, Analoges gilt für die systematisch recht komplizierten Milchstern-Arten (*Ornithogalum* sp.). Ihren Verbreitungsschwerpunkt haben diese frühblühenden Zwiebelpflanzen durchwegs im Mittelmeergebiet, weshalb die meisten von ihnen bei uns auf besonders warme Lagen beschränkt bleiben und insgesamt in Trockenrasen allenfalls eine untergeordnete Rolle spielen.

● Abschotung gegen außen und Sparsamkeit:

Die Mehrzahl unserer Trockenrasenpflanzen, vor allem sämtliche den Sommer in aktivem Zustand überdauernde Gefäßpflanzen, haben sich für diesen Weg entschieden. Sie alle vertragen zwar mehr oder weniger starken Wasserverlust, keinesfalls aber eine totale Austrocknung der kompletten Pflanze.

Wie etwa bereits HÜBL (1972) an vielen Beispielen aus der weit trockenrasenreicheren Wiener Umgebung demonstriert hat, führen auch in diesem Fall wieder verschiedene Wege zum selben Ziel. Sukkulente Pflanzen wie unsere Mauerpfeffer-Arten (*Sedum sexangulare*, etwas seltener *S. acris*) speichern das überschüssige Wasser besserer Zeiten nach Kakteenart in oberirdischen Organen, in diesem Fall überwiegend in den fleischigen Blättern. Außerdem haben sie einen raffinierten biochemischen Mechanismus entwickelt, der es ihnen ermöglicht, das in den Abendstunden ohne Austrocknungsgefahr aufgenommene CO₂ in größeren Mengen im Blatt zu speichern und tagsüber mit geschlossenen Spaltöffnungen photosynthetisch zu verwerten ("Crassulaceen-Säurestoffwechsel"). Andere Trockenrasengewächse wiederum können die Exposition ihrer Blätter zur Sonne durch Faltung der Blätter oder durch Bewegung des ganzen Blattes (oder von Teilblättchen) verändern. In der sogenannten Profilstellung exponieren sie nur die Schmalseiten in Richtung Sonne, was zwar den Lichtgenuß, aber auch die Erwärmung und damit den Wasserverlust vermindert. In ausgeprägter Weise und oft sogar wochenlang verharren etwa Ästige Zaunlilie (*Anthericum ramosum*), Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*) oder Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*) in dieser Stellung (SCHANDERL 1930). Gräser, die im Gegensatz zu den allermeisten Zweikeimblättrigen ihre Spaltöffnungen überwiegend (oft auch ausschließlic) auf der Blattoberseite haben, rollen unter Trockenstreß ihre Blätter in charakteristischer Weise nach oben ein (etwa die Aufrechte Tresse) oder klappen sie an einem Scharnier zu beiden Seiten des Mittelnervs nach oben hin zusammen (besonders *Poa*-Arten oder auch das Kalk-Blaugras = *Sesleria albicans*, Abb. 38).

Viele Trockenrasenpflanzen zeigen aber letztlich nur Trockenheitsanpassungen ("Xeromorphosen") allgemeinerer Art, die sich oft kaum von allgemeinen Mangelanpassungen ("Peinomorphosen") unterscheiden lassen, wie sie bei allen Bewohnern nährstoffarmer Standorte, ja sogar Moorgewächsen (vgl. S. 129) ebenfalls zu beobachten sind. Dazu gehört etwa eine dicke, weitestgehend wasserundurchlässige

Außenhaut (Kutikula) und ein sehr stark entwickeltes Wurzelsystem. Um ein Welken nach stärkeren Wasserverlusten zu verhindern, ist das Festigungsgewebe meist besonders stark entwickelt. Allgemein sind die Blätter häufig besonders stabil gebaut und überdauern zu einem guten Teil auch den Winter. Letzteres läßt sich zwar schon durch die ausgeprägte Nährstoffökonomie der Trocken- (= Mager-) Wiesenpflanzen alleine hinreichend begründen. Genauso günstig sind überdauernde Blätter aber offenbar auch für eine rasches Einsetzen der Photosynthese bereits an den ersten warmen Vorfrühlingstagen (oder sogar an warmen Wintertagen), wenn selbst an extremeren Trockenstandorten noch Wasser im Überfluß vorhanden ist. Dabei kann der Prozentsatz der Blätter, die im lebenden Zustand über den Winter gebracht werden, bei vielen Arten je nach Witterungsverlauf deutlich schwanken. Arten, die dazu tendieren ihre gesamte Blattmasse über den Winter zu bringen ("echte Immergrüne"), gehen dabei vorsichtiger mit ihren Blättern um als die "fakultativ Wintergrünen". Wie bereits HÜBL (1963) festgestellt hat, öffnen sie nämlich ihre Spaltöffnungen erst bei etlichen Graden über Null, also wenn die Gefahr der Frostrocknis nicht mehr besteht, während letztere noch bei tieferen Temperaturen weiterassimilieren und damit letztlich Gefahr laufen, mit dem Gefrieren des Bodens zu stark auszutrocknen und damit Blätter opfern zu müssen.

Insgesamt gibt es selbst innerhalb der sommergrünen Trockenrasengewächse noch eine erstaunliche Vielfalt von Taktiken, mit dem Wassermangel des Standortes fertigzuwerden. Manche Arten wie Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*) und Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris*) setzen mehr auf ausgedehnte Wurzelsysteme und eine Konstanthaltung ihres Wassergehaltes, andere wieder auf sehr stark schwankende Gewebswassergehalte, die sie auf Grund oft verblüffender Austrocknungsresistenzen noch ohne Dauerschäden überstehen können. Zu letzteren gehören u.a. Mausohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella*) und Wundklee (*Anthyllis vulneraria*). Beide Arten transpirieren bis zu einem Wassersättigungsdefizit¹⁰⁰ von mehr als 60 %, wobei allerdings die älteren Blätter bereits abzusterben beginnen (MIGSCH 1939). Das kritische Sättigungsdefizit, bei dem gravierendere Schäden aufzutreten beginnen, liegt aber noch deutlich darüber, beim Kleinen-Habichtskraut etwa bei 87,2 %! Mit Annäherung an diesen Grenzwert im Extremsommer 1992 begann *Hieracium pilosella* überall die Blätter in charakteristischer Weise umzurollen, wodurch die dicht sternhaarige, weiße und stark reflektierende Unterseite der Sonne zugewandt wurde. Vielerorts wurde aber dennoch obiger Austrocknungsgrenzwert überschritten und vor allem im von der monatelangen Trockenheit gezeichneten Unteren Mühlviertel begannen die Blätter von *H. pilosella* überall bereits flächendeckend abzusterben.

Diese Vielfalt unterschiedlichster Strategien auf kleinstem Raum scheint auf den ersten Blick der von Darwin formulierten Selektionstheorie zu widersprechen. Sollte man nicht annehmen, daß sich die insgesamt am besten an zeitweiligen Wassermangel angepaßte Art langfristig vollkommen durchsetzen und dabei die anderen verdrängen müßte? Einer der Gründe, warum dies in der Natur nicht passiert, liegt offenbar in der kleinräumigen Mosaikstruktur von Trockenstandorten (vgl. dazu S. 277 bei den Magerwiesen). Neben besonders flachgründigen Arealen gibt es auch lokale Feinerdeansammlungen, tiefgründigere Verwitterungsmulden etc. In solchen Mosaiken sind dann eben von Fall zu Fall recht unterschiedliche Strategien optimal, was sich letztlich in einer hohen Diversität solcher Standorte ausdrückt.

Daneben hat aber in den letzten Jahrzehnten die im englischsprachigen Raum entwickelte Soziobiologie überzeugend dargelegt, daß allgemein bei der Konkurrenz verschiedener Arten um Ressourcen so etwas wie eine absolut beste Strategie oft gar nicht möglich ist (MAYNARD-SMITH 1972, DAWKINS 1976, angewendet auf die Pflanzenökologie etwa von KUHN 1984). Die jeweils optimale Strategie hängt nämlich überaus stark auch davon ab, was der jeweilige Mitkonkurrent macht. Für sich genommen wäre an Trockenstandorten wohl eine "Sparstrategie" mit je nach aktueller Bodenfeuchtigkeit unterschiedlicher, aber allgemein eher niedriger Transpiration am erfolgreichsten. Auf diese Weise sollten die Bodenwasservorräte am besten geschont werden und damit auch in längeren Trockenperioden nicht versiegen. Nach den Untersuchungen von KUHN (1984) entspricht die in trockenen Magerwiesen oft dominante Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) diesem Bild des "mäßigen Sparers" recht gut.

Problematisch wird aber eine Sparstrategie spätestens dann, wenn sich ein "Verschwender" im Bestand etabliert und nun seinerseits damit beginnt, die Reserven wesentlich schneller aufzubrechen und so zumindest anfänglich auch deutlich rascher zu wachsen. Wenn dann die Vorräte durch diesen Überkonsum verfrüht zu Ende gehen und dadurch die Assimilation bei beiden Arten eingestellt werden muß, so war es jedenfalls der "Verschwender", der bis dahin den Löwenanteil der Wasservorräte für sich requirieren konnte, während sich die anfängliche Zurückhaltung des "Sparers" für diesen letztlich nicht bezahlt gemacht hat. Im Wettkampf zwischen "Sparer" und Verschwender" siegt also der kurzzeitige Egoismus des letzteren über die langfristig klügere Zurückhaltung des ersteren. "Verschwender" werden also dazu tendieren, sich auf Kosten der "Sparer" im Bestand weiter auszubreiten.

Damit beginnen aber die Folgen ihres kurzzeitig verschwenderischen Lebenswandels auch für sie immer deutlicher spürbar zu werden. Sobald nämlich der Verschwenderanteil im Biotop so angestiegen ist, daß die ersten von ihnen selbst schon wieder in der Nachbarschaft von "Verschwendern" zu stehen kommen, beginnt sich der anfängliche Vorteil bald ins Gegenteil zu verkehren. Nebeneinanderwachsende "Verschwender" brauchen die Wasservorräte derart rasch auf und nutzen sie daher insgesamt vergleichsweise derart schlecht, daß sie bei längeren Trockenheiten überproportional in Bedrängnis kommen. Entweder müssen sie dann durch permanenten Spaltenschluß die Assimilation über größere Zeiträume fast völlig einstellen, oder sie tragen überhaupt permanente Schädigungen davon. "Verschwender" können daher in Trockenrasen nie überhand nehmen, haben aber als eingestreute Einzelindividuen in einer an und für sich sparsamen Umgebung durchaus ebenfalls ihre ökologische Nische (→ Anhang 14.2.).

Offensichtlich erreicht dort, wo die Zahl der Mangelfaktoren vergleichsweise hoch ist, also etwa in trockenen Magerwiesen, auch die Zahl der insgesamt möglichen Strategien besonders hohe Werte. Denkbar sind hier etwa "nährstoffsparende Wasserverschwender" oder auch gemischte Strategien wie "bei Feuchtigkeit Verschwender aber bei Trockenheit Sparer" usw. Dort dagegen, wo nur ein einzelner Mangelfaktor auszumachen ist, wie etwa in frischen, hochgedüngten Fettwiesen das Licht bzw. die Kürze der Vegetationszeit zwischen aufeinanderfolgenden Schnitten, scheint die Zahl der realisierbaren Strategien und damit auch die Artenzahl deutlich geringer zu sein.

Tierwelt: Hitze, Trockenheit und Deckungsarmut sind die prägenden Umweltfaktoren für die Tierwelt dieser Standorte. Die hier vorkommenden Arten sind zwar durchwegs sehr thermophil, dennoch kann die überaus starke Aufheizung der vegetationsfreien Bodenpartien während der heißen Mittagszeit sogar ihre Bedürfnisse deutlich übersteigen. Selbst in den sonnendurchglühten Grusrasen gibt es aber immer Stellen die kühler bleiben, etwa in dichteren Grashorsten. Die an solchen Trockenstandorten gemessenen Temperaturunterschiede selbst zwischen eng benachbarten Stellen sind überraschend hoch. Wurden z.B. an einer vegetationsfreien Bodenstelle in einem Trockenrasen des Kaiserstuhlgebietes (Rheintal) 50-60°C gemessen, so betrug die Temperatur in einem 20 cm entfernten Horst der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*) nur mehr 15-17°. Nachts sank die Temperatur auf dem kahlen Boden auf unter 5°C ab, im Grashorst dagegen nicht unter 10°C (ELLENBERG 1978). Eine Möglichkeit der Temperaturregulation besteht für die wechselwarmen Wieseninsekten also darin, durch gezielten Standortwechsel die teilweise enormen tageszeitlichen Temperaturunterschiede auszugleichen.

Darüberhinaus reagieren die für solche Extremstandorte typischen Tagfalterarten wie die (in Oberösterreich anscheinend bereits ausgestorbene) Berghexe (*Chazara brizeis*) oder der Weiße Waldportier (*Brintesia circe*, Foto 45) auf Überhitzungsgefahr mit der uns schon von vielen Pflanzen her bekannten "Profilstellung". Wenn sie dann mit zusammengeklappten Flügeln am Boden sitzen, sind sie für den Beobachter fast unsichtbar, da ihre erdfarben gemusterten Flügelunterseiten in dieser Haltung völlig mit der Umgebung verschmelzen. Früher war vor allem der Kleine Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*) an solchen xerothermen Mühlviertler Grusböschungen recht verbreitet. Aus der Umgebung von Perg und dem an Felsrasen bemerkenswert reichen Gebiet von St. Thomas/ Blasenstein wurde sogar in manchen Jahren über

ein massiveres Auftreten dieser Art berichtet (KUSDAS & REICHL 1973). Da die Raupe an verschiedenen Veilchen-Arten, insbesondere auch am winterannuellen Acker-Veilchen (*Viola arvensis*) lebt, dürfte sie früher durch extensivere Formen der Dreifelderwirtschaft auch auf Kulturland sehr gefördert worden sein. Vor allem abgeerntete und länger nicht umgebrochene Stoppelfelder mit viel Acker-Veilchen sind damals den Bedürfnissen der Art sehr entgegengekommen. Bei den eigenen Geländearbeiten in den letzten Jahren ist uns dieser einstige Kulturfolger allerdings nur mehr ganz vereinzelt begegnet. Eingang in unsere Roten Listen hat der Kleine Perlmutterfalter trotz dieses offensichtlichen Rückganges allerdings noch nicht gefunden.

Allgemein verbreitet ist dagegen auch heute noch der trotz seiner rot-schwarzen Färbung zu den Bläulingen gehörige Kleine Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*, Foto 46), dessen Raupe den in sauren Grusrasen fast nie fehlenden Kleinen Sauerampfer (*Rumex acetosella*) befrisst.

Ähnlich wie einige der auf solche Lebensräume spezialisierten Schmetterlingsarten sind auch die hier vorkommenden Heuschrecken farblich extrem gut an ihre vegetations- und damit deckungsarme Umgebung angepaßt. Überhaupt sieht man dieser Insektengruppe ihren Lebensraum im Regelfall schon an der Körperfarbe an. Ausgesprochene Bodenbewohner wie unsere Schnarrheuschrecken (*Psophus stridulus*, *Oedopoda caerulescens*, Foto 49), Rotleibiger Grashüpfer (*Omocestus haemorrhoidalis*), Graue Beißschrecke (*Platyleis grisea*, Foto 181) oder Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*) sind in der Regel bräunlich-erdfarben. Dagegen dominieren bei den Arten geschlossenerer oder auch sehr moosreicher Wiesentypen (Moorwiesen) und natürlich auch bei Brachebewohnern grünliche Farben (z.B. Grünes Heupferd, Zwischerschrecke = *Tettigonia cantans*, Foto 165, Gemeine Sichelshrecke = *Phaneroptera falcata*, Foto 159 etc.).

Diese Farbanpassung an die Umgebung kann übrigens sogar soweit gehen, daß sich innerhalb einer Art je nach Unterlage verschiedenfarbige Populationen entwickeln. Zu beobachten ist dies etwa bei der Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*, Foto 49). Die Art bewohnt nur sehr vegetationsarme Grusrasen, nach MERKEL (1980) am optimalsten mit einer Vegetationsbedeckung von etwa 15 %, höchstens aber 50 %. Tiere auf Kalkboden sind im allgemeinen hellgrau, auf Lehmboden dagegen gelbbraun gefärbt. Die Farbabstimmung geschieht in diesem Fall durch Bildung entsprechender Pigmente im Laufe der Jugendentwicklung (BELLMANN 1985). Allgemein zeichnen sich einige Arten, wie etwa auch der am Boden magerer Wiesen und auch in Grusrasen lebende Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*, Foto 42), durch eine unwahrscheinliche Variabilität in der Färbung aus. Neben der grün-grau-schwarz gescheckten Normalform kommen durchaus häufig auch überwiegend grün- aber auch rein grauschwarz gefärbte Individuen vor. Im Gegensatz zu den Schmetterlingen sind daher viele Heuschrecken an ihrer Farbe alleine oft nicht zu bestimmen.

Sämtliche an besonders heiße, vegetationsarme Standorte angepaßte Arten haben übrigens bei uns seit dem 2. Weltkrieg extreme Rückgänge zu verzeichnen. Vom Rotleibigem Grashüpfer (*Omocestus haemorrhoidalis*) existiert nur mehr ein einziger Fundnachweis aus neuerer Zeit (PILS 1992). Überhaupt verschollen sind derzeit die Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*) sowie die extrem thermophile Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*). Beide waren aber wohl auch schon früher selten, da auch KÖHNELT (1949) jeweils nur eine einzige Fundortlokalität anzugeben wußte.

Selbst die zu KÖHNELT's Zeiten im Zentralraum noch weit verbreitete, durch ihre blauen Hinterflügel im Flug unverkennbare und nicht zu übersehende Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*) ist uns in Oberösterreich im Grünland nur mehr auf einer extrem warm-flachgründigen Grusrasenböschung im Unteren Mühlviertel untergekommen (Foto 51, 3/38; PILS 1992). Dabei scheint die Art in den besonders flachgründigen Teilen des Unteren Mühlviertels (St. Thomas-Münzbach) noch bis in die Mitte unseres Jahrhunderts hinein stellenweise sogar zu Massenvermehrungen geneigt zu haben (E. Wansch, Linz, mdl.). Außerhalb der klassischen Wärmegebiete, etwa des pannonischen Raumes, läßt sich diese rückläufige Entwicklung übrigens in ganz Mitteleuropa verfolgen. So ist in der BRD *Oe. caerulescens* vielerorts

überhaupt schon ausgestorben, z.B. in der Lüneburger Heide. Schuld an diesem allgemeinen Rückgang der thermophilen Offenlandbewohner ist zweifellos die allgemeine Intensivierung der Landwirtschaft, die deren Lebensräume hierzulande weitestgehend in (trockenheitsanfällige) Fettwiesen oder föhrenreiche Wälder umgewandelt hat. Immerhin scheint ein völliges Aussterben der Blauflügeligen Ödlandschrecke in unserem Bundesland derzeit noch nicht zu befürchten zu sein, da die Art durchaus auch mit sehr vegetationsarmen Sekundärbiotopen Vorlieb nimmt, solange sie nur genug Wärme und Trockenheit bieten. Ideal scheinen in dieser Hinsicht die Schotterfluren auf den Abstellgleisen von Bahnhöfen zu sein, wo sich etwa am Gelände des Bahnhofs Enns die größte dem Autor bisher in Oberösterreich bekannt gewordene Population tummelt.¹⁰¹

Weniger anspruchsvoll und daher in verschiedenen sonnig-trockenen Magerwiesentypen noch einigermaßen regelmäßig anzutreffen ist die Rotflügelige Schnarschrecke (*Psophus stridulus*). Beim Flug der Männchen leuchten die roten Hinterflügel sternschnuppenartig auf und erzeugen einen charakteristischen Schnarrton. Die Adressaten dieses auffälligen Verhaltens scheinen wohl in erster Linie paarungsbereite Weibchen zu sein, möglicherweise macht es aber auch auf manche Freßfeinde einen gewissen Eindruck.

Heuschrecken sind übrigens auch stoffwechselfähig ausgezeichnet an ihren trocken-heißen Lebensraum angepaßt. Drohender Überhitzung können sie durch stärkere Transpiration entgehen. Dabei geben sie durch ihren Chitinpanzer hindurch, besonders durch den Halsschild, flüssiges Wasser ab, kommen also im wahrsten Sinn des Wortes "ins Schwitzen". Für den Wassernachschub kommt ihnen ihre Fähigkeit zugute, auch scheinbar trockensten Stoffen noch Wasser entziehen zu können. Durstige Tiere fressen daher wahllos alles Erreichbare, selbst Papier und Wollstoff, um es unverdaut, aber noch um eine Spur trockener wieder abzugeben (SCHREMMER 1949).

Humanökologische Bedeutung: Grusrasen bringen bunte Farbtupfer in die Landschaft, sind Lebensraum für eine Reihe selten gewordener Pflanzen und Tiere und machen dadurch letztlich unsere Umgebung interessanter.

Pflanzen: Die ganze Vielfalt unserer Grusrasen erschließt sich nur demjenigen, der sich die Mühe nimmt, diese Welt im kleinen wirklich systematisch unter die Lupe zu nehmen. Die beachtliche Anzahl an Rote-Liste-Arten, die sich hier auftreiben läßt, kommt selbst für Fachleute immer wieder überraschend. Einige dieser säureliebenden Offenbodenbewohner sind früher sogar gelegentlich auf besonders armen Feldern aufgetreten, etwa der Bauernsenf (*Teesdalea nudicaulis*, Foto 54) und der Lämmersalat (*Arnoseris minima*). Auf Grund ihrer Konkurrenzschwäche waren sie aber wohl zu keiner Zeit als "Unkräuter" zu bezeichnen, eher als harmlose Bodendecker in den kargen und vom Getreide nur lückig bewachsenen Feldern. Heute gelten beide als stark gefährdet (2!) und kommen in Österreich nur mehr im Mühl- und Waldviertel (auch hier sehr selten) vor (HOLZNER 1981). Immerhin noch als "gefährdet" (3!) gelten der Dillenius-Ehrenpreis (*Veronica dillenii*, überhaupt erst vor wenigen Jahren in unserem Bundesland das erste Mal nachgewiesen, PILS 1988b) sowie Buntes und Steifes Vergißmeinnicht (*Myosotis discolor*, Foto 53, und *M. stricta*).

Den Grusrasen analoge Standorte in besonders warmen Lagen (Donautal, Linz) besiedeln Sand-Hornkraut (*Cerastium semidecandrum*, regional gefährdet) und der gleichfalls als "gefährdet (3!)" eingestufte Dreifinger-Steinbrech (*Saxifraga tridactylites*, nur über kalkreichem Untergrund). Beide kommen auch in Linz vor, am häufigsten auf den stark öl- und abriebbelasteten ruderalen Rasenstreifen zwischen den Geleisen der Straßenbahn in Urfahr/Auhof. Mit der Erwähnung dieses Beispiels soll natürlich keinesfalls chemischer Bodenbelastung jeglicher Art das Wort geredet werden, sondern eher zur Diskussion über die Praxisnähe unserer Roten Listen angeregt werden. Seltenheit alleine kann nicht immer ein Maßstab für die tatsächliche Gefährdungssituation sein, vor allem dann nicht, wenn sie wie im Fall des Finger-Steinbrechs offensichtlich nur auf vergleichsweise hohe klimatischen Ansprüche zurückgeht, nicht aber auf eine reelle Bedrohung der aktuellen Vorkommen innerhalb des potentiellen Verbreitungsgebietes (*Saxifraga tridactylites* bildet sogar im Verschiebebereich von großen Bahnhöfen teilweise Massenbestände und dürfte



Foto 29



Foto 30



Foto 31



Foto 32



Foto 33



Foto 34



Foto 35



Foto 36



Foto 37



Foto 38



Foto 39



Foto 40



Foto 41



Foto 42



Foto 43



Foto 44



Foto 45



Foto 46



Foto 47



Foto 48



Foto 49

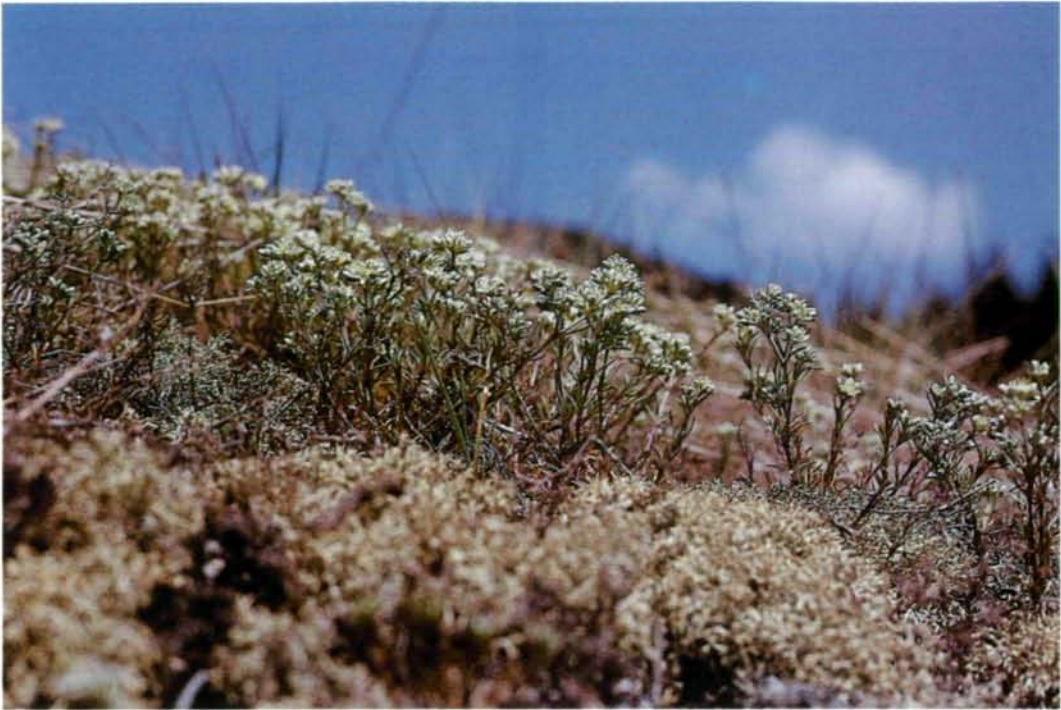


Foto 50



Foto 51

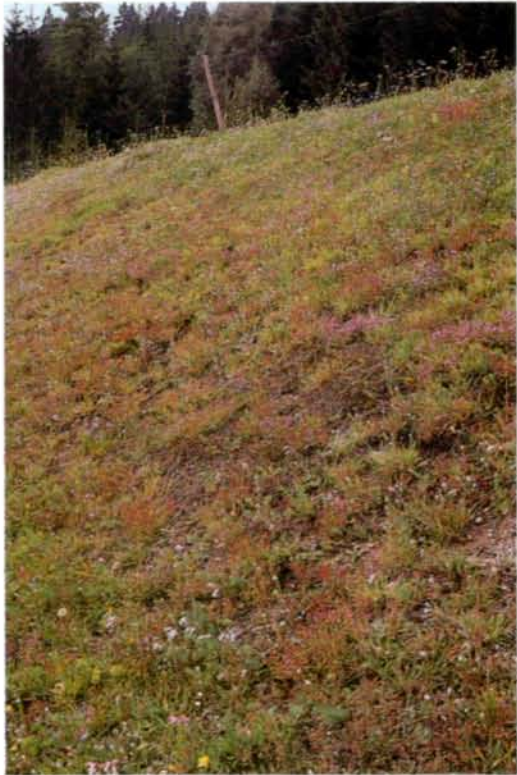


Foto 52



Foto 53



Foto 54

2. Bodensaure Magerwiesen und Grusrasen

Tafel 11

Foto 29: Bürstlingsrasen (hinten) und Intensivgrünland im Frühsommeraspekt: Der Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), der im Vordergrund gerade massenhaft abfruchtet, fehlt im Bürstlingsrasen völlig. Im dortigen zarteren Grün dominieren gerade die gelben Tupfer des Hain-Hahnenfußes (*Ranunculus nemorosus*).– NÖ, Kronreith NW Dimbach (2/23), 20.5.92.

Foto 30: Bürstlingsrasen mit Arnika (*Arnica montana*) und Echtem Schafschwingel (*Festuca ovina*). Beide haben ihre Blätter am Boden konzentriert. Wüchsigeren Obergräser fehlen dem abgebildeten Bestand völlig.– Lichtenberg bei Linz (nahe 2/28), 22.6.91.

Foto 31: Geflecktes Ferkelkraut (*Hypochoeris maculata*). Auch diesem großen Korbblütler ist seine Vorliebe für Magerwiesen schon von weitem anzusehen. Die dem Boden angepreßte Blattrosette wird von der Sense nicht erreicht, außerdem erfolgt die Blüte erst Anfang Juni, wenn die Fettwiesen durchwegs gerade gemäht werden, aber der Lebensraum des Ferkelkrautes (in OÖ. hauptsächlich magere Bürstlingsrasen) noch nicht.– Eidenberg N von Linz, 24.9.91.

Tafel 12

Foto 32: Bürstlingsrasen im Herbstaspekt: Am Boden angepreßt wachsen Heidekraut (*Calluna vulgaris*) und Silberdistel (*Carlina acaulis*). Über diesen bodennahen Filz ragen einzelne Blütenstände des Teufelsabbisses (*Succisa pratensis*, blau) und vor allem die Halme des Pfeifengrases (*Molinia caerulea*). Die beiden letzteren sind ausgesprochene Sommer- bis Herbstblüher und allgemein typisch für spät und selten gemähte Magerwiesen.– Eidenberg N von Linz (2/22), 24.9.91.

Foto 33: Der Bürstling (*Nardus stricta*), ein typischer Magerwiesenbewohner: Die Blätter sind stark verholzt, vergleichsweise langlebig und stehen allesamt in Bodennähe, wodurch ihnen weder durch die Sense, noch durch Beweidung beizukommen ist.– NÖ, Vordersteinberg westlich von Dimbach, 28.5.92.

Tafel 13

Foto 34: Als Armutnzeiger macht sich der Bürstling (*Nardus stricta*) oft in entwässerten aber noch nicht landwirtschaftlich intensivierten Moorflächen breit. Man beachte wieder den krassen Kontrast zur hinten sichtbaren Fettwiese. Wie auch bei der großen Mehrzahl der gemeinhin als "Trockenrasen" gehandelten Magerwiesentypen beruht dieses trockene bis dürre Aussehen natürlich nicht auf einer etwaigen schlechten Wasserversorgung, sondern wird durch die stark verholzten und sich daher nur sehr langsam zersetzenden, abgestorbenen Blätter sowie durch die allgemeine Wuchsschwäche der Magerwiesenpflanzen verursacht.– Pürstling (!) bei Sandl, 22.5.91.

Foto 35: Staufeuchter Bürstlingsrasen mit Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*).– Lichtenberg bei Linz (2/28), 5.6.91.

Tafel 14

Foto 36: Beweidete Magerrasen gibt es bei uns fast nur mehr im Almbereich: Oberflächlich versauerte, magere Almweide mit Arnika (*Arnica montana*), Männlichem Knabenkraut (*Orchis mascula*) und Katzenpfötchen (*Antennaria dioica*).– Pyhrn-Gebiet, Hintersteineralm, 1060 m, 23.6.91.

Foto 37: Wollkopfdistel (*Cirsium eriophorum*) und Blauer Eisenhut (*Aconitum napellus*, r.) als Weideunkräuter in einem Bürstlingsrasen im Almbereich: Für blütenbesuchende Insekten kommt solchen

für das Vieh unangreifbaren "Blüteninseln" eine immense Bedeutung zu.– Reichraminger Hintergebirge, Almstein-S-Seite, 1400 m (2/32), 27.8.92.

Tafel 15

Foto 38: Kalkalpine Bürstlingsrasenbrache mit viel Bergfarn (*Thelypteris limbosperma*), Gold-Habichtskraut (*Hieracium aurantiacum*) und Arnika (*Arnica montana*).– Pyhrngebiet, zwischen unterer und oberer Fuchsenalm, 1300 m (2/34), 19.7.92.

Foto 39: Mit Fichten zuwachsender, montaner Bürstlingsrasen: Die Nährstoffarmut dieses Wiesentyps verhindert das rasche Vordringen produktionsstarker Hochstauden und Gräser. Nach einem anfänglichem Aufblühen der hier von Anbeginn an vorhandenen Zwergsträucher, etwa des im Bild erkennbaren Heidekrautes (*Calluna vulgaris*), setzt sich daher meist der willig auskeimende Baumjungwuchs durch.– Böhmerwald NNE Oberhaag, 790 m, 30.8.91.

Foto 40: Bestand des Wolligen Reitgrases (*Calamagrostis villosa*) auf einem brachgefallenen Hochlagenbürstlingsrasen im Böhmerwald.– Zwieselwiesen, 1240 m, 31.8.91.

Tafel 16

Foto 41: Quendel-Bläuling (*Pseudophilotes baton* s. lat.). Diese auffällig kleine Bläulingsart zeichnet sich wie der Himmelblaue Bläuling (Foto 14) durch einen auffällig gescheckten Flügelrandsaum aus. Seine Raupe wurde bisher an Thymian-Arten gefunden.– Sandl: Quas (2/25), 29.6.92.

Foto 42: Der Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*) ist als ausgesprochener Bodenbewohner sehr auf eine niedrige, offene Vegetation angewiesen. Der genaue Magerwiesentyp spielt dagegen für diese omnivore Art keine Rolle, er kommt sowohl in sauren Bürstlingsrasen als auch in Kalkmagerwiesen vor.– Unteres Mühlviertel: E von Reichenau, 14.9.86

Foto 43: Eine der seltensten Orchideen Oberösterreichs ist das Holunder-Knabenkraut (*Dactylorhiza sambucina*): Orchideen sind derart von ihren jeweiligen Wurzelpilzen abhängig, daß es erst in den letzten Jahrzehnten gelang, ihre winzigen Samen auch auf künstlichen Nährböden ohne Pilzinfektion aufzuziehen. Allerdings verlangen manche Arten selbst unter derart luxuriösen Bedingungen immer noch die Beigabe eines Wurzelpilzextraktes zum Gedeihen des Keimlings. Wahrscheinlich liefert eben in diesen Fällen der Wurzelpilz nicht nur die insbesondere in den ersten Stadien benötigten Nährstoffe, sondern darüberhinaus auch Enzyme und Hormone (DANERT 1973).– I., N-Apennin: Pania di Corfino, 2.6.90

Foto 44: Der farbenprächtige Große Saftling (*Hygrocybe punicea*) ist typisch für kurzrasige, moosige Magerwiesen, insbesondere für Bürstlingsrasen. Wie bei allen Bürstlingsrasenbewohnern ist sein Bestand seit dem Ende des 2. Weltkriegs konstant rückläufig.– Bürstlingsrasen in Eidenberg bei Linz (2/22), 5.10.92.

Foto 45: Weißer Waldportier (*Brintesia circe*) in Ruhestellung: Sehr viele Grusrasenbewohner sind farblich extrem gut auf ihre Umgebung abgestimmt. Der im Mühlviertel an trockenen Böschungen in Waldrandnähe (bes. bei trockenen Kiefernwäldern) fliegende Weiße Waldportier etwa verschmilzt mit zusammengeklappten Flügeln sowohl an erdigen Bodenstellen als auch auf rauen Baumstämmen (bes. Föhren) vollkommen mit dem Untergrund. Selbst wenn man den Landeanflug dieses großen Falters beobachten konnte, ist es nachher oft überaus schwer, ihn sitzend wiederzufinden, er scheint dann tatsächlich "wie vom Erdboden verschluckt."– Grensberg E von Lasberg, Unt. Mühlviertel, 25.8.91.

Foto 46: Die Raupe des Kleinen Feuerfalters (*Lycaena phlaeas*) befrißt den in sauren Grusrasen häufigen Kleinen Sauerampfer (*Rumex acetosella*), der Falter selbst saugt mit Vorliebe am Thymian (*Thymus pulegioides*).– Innviertel: N des Heratinger Sees, 10.8.91.

Tafel 17

Foto 47: Der "Böhmische" Enzian (*Gentianella bohemica*) hat derart drastische Bestandseinbrüche zu verzeichnen, daß er inzwischen bereits im Mittelpunkt eigener Schutz- und Zuchtprojekte von Seiten der Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald steht. Unsere kleinen Enziane neigen wie übrigens auch viele Rachenblütler zur Ausbildung von Lokalrassen oder auch nur sich im Blühzeitpunkt unterscheidenden "Saisonformen". Über die Berechtigung des Artstatus dieser erst vor kurzem beschriebenen Sippe herrscht daher keine völlige Einigkeit. Nächstverwandt ist der Böhmische Enzian wohl mit dem in den niederösterreichischen Kalkalpen verbreiteten "Österreichischen Enzian" (*Gentianella austriaca*). Wie alle (?) daraufhin untersuchten Bürstlingsrasenpflanzen lebt er in Symbiose mit einem Wurzelpilz, was bei den Zuchtprojekten zu beachten sein wird.– Lichtenberg bei Linz, 28.9.92

Foto 48: Frühsommeraspekt eines Mühlviertler Grusrasens mit Pechnelken (*Lychnis viscaria*), Kleinem Habichtskraut (*Hieracium pilosella*) und – in diesem Fall eher vereinzelt – Ausdauerndem Knäuelkraut (*Scleranthus perennis*, weiß, im Vgr.).– S von Unterweißenbach im Unteren Mühlviertel (3/39), 16.6.91.

Foto 49: Eine unbewegt sitzende, Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda coerulescens*) auszumachen ist ein hoffnungsloses Unterfangen. Erst im Flug verwandeln sich diese spezialisierten Offenbodenbewohner zu blau funkelnden und eigenartig schnarrenden Sternschnuppen, die allerdings kurz vor der Landung noch einen überraschenden Haken schlagen und damit das Auge des Beobachters oft von neuem abschütteln.– Unt. Mühlviertel, zwischen Münzbach u. St. Thomas, 25.8.91.

Tafel 18

Foto 50: Ausdauernder Knäuel (*Scleranthus perennis*) in der Rentierflechtenheide: Dieser zur Familie der Nelkengewächse gehörige Grusrasenbewohner kommt bei uns nur im Mühlviertel östlich des Tales der Großen Rodl vor, häufiger wird er aber erst östlich von Pregarten.– NÖ, Vordersteinberg NW Dorfstetten (7/90), 20.5.92.

Foto 51: Flechtenheide auf einem extrem skelettreich-trockenem Grusrasen im Herbstaspekt: Strauchflechten wie Rentierflechte (*Cladonia rangiferina*, weißlich) und *C. furcata* (graubraun) sind im Vergleich zu den allermeisten Gefäßpflanzen sehr langsamwüchsig und können sich daher nur an den extremsten Standorten gegen diese behaupten. So unglaublich es auch aus heutiger Sicht klingen mag: Die hier abgebildete Flechtensteppe wurde noch bis vor etwa 30 Jahren als Acker genutzt, da die umliegenden Wiesentäler durchwegs stark vernäßt und daher nur als Dauergrünland zu verwenden waren.– Zwischen St. Thomas und Münzbach im Unteren Mühlviertel (3/38), 27.9.92.

Foto 52: Flachgründiger Sandrasen über Granitgrus: Krasser noch als bei den anderen Wiesentypen sticht in diesem Fall die Abhängigkeit von der Tätigkeit des Menschen ins Auge, ist diese Gesellschaft doch heute meist auf Güterwegsböschungen beschränkt, an denen dereinst im Zuge des Straßenbaues die wasserspeichernde Humusdecke abgetragen wurde. Hier wächst eine für das Mühlviertel überaus bezeichnende Garnitur von Säurezeigern und Trockenheitsspezialisten. Im Herbstaspekt dominieren auf der Abbildung beispielsweise die rosaroten Blüten des Thymians (*Thymus pulegioides*), durchwirkt mit dem Blau des Berg-Sandköpfchens (*Jasione montana*) und den weißen Trauben des Steifen Augentrostes (*Euphrasia stricta*). In den Lücken dazwischen behaupten sich als Rohbodenpioniere Flechten und Moose. Beschränkt sich der Einfluß des Menschen auf eine gelegentliche Mahd, so entwickeln sich diese offenen Grusrasen langsam zu bodensauren Heideböschungen.– E von Königswiesen, 2.9.89.

Tafel 19

Foto 53: Trocken-saure Stellen in warmen Lagen sind der Lebensraum des bunten Vergißmeinnicht (*Myosotis discolor*), im Bild zusammen mit der Becherflechte *Cladonia fimbriata*. Wie beim weitverbreiteten Lungenkraut zeigen hier die Blüten nach dem Aufblühen einen Farbwechsel, in diesem Fall von

Hellgelb nach Hellblau. In den Roten Listen wird dieses wohl auch oft übersehene Pflänzchen als gefährdet (3!) angegeben, was im Fall solcher "Störungszeiger" aber eher durch den weniger dramatischen Ausdruck "selten" ersetzt werden sollte. Fast alle bisher in OÖ. bekannt gewordenen Fundorte gehen nämlich auf menschliche Verwüstungsaktionen zurück, beispielsweise auf Straßenbau oder Sprengtätigkeit in Steinbrüchen.– Straßenböschung in Innertreffling E von Linz , 29.4.91.

Foto 54: Bauernsenf (*Teesdalea nudicaulis*) und die einjährige Knäuelart *Scleranthus polycarpus*, zwei Charakterarten der Grusrasen des Unteren Mühlviertels.– SE Nadelbach bei Weitersfelden (3/37), 16.6.91.

als kurzlebiger, thermophiler und durchaus düngertoleranter r-Strategie allgemein eher im Vordringen als im Verschwinden sein!¹⁰²). Dagegen sind einige gleichfalls als "gefährdet" eingestufte Orchideen tatsächlich durch menschliche Einwirkungen oberösterreichweit extrem zurückgedrängt, ja teilweise bis an den Rand der Existenzbedrohung ausgedünnt worden. Zu ihrem Schutz erscheinen daher natürlich biotoperhaltende Maßnahmen unumgänglich, während die Deklaration der ölverschmierten Linzer Straßenbahngeleise als ökologisch wertvolles Kleinbiotop wohl doch an den naturschützerischen Hauptproblemen vorbeizielte dürfte.

Verbreitung/Gefährdung: Grusrasen treten derzeit bei uns immer nur kleinräumig und meist auf südexponierten Güterwegsböschungen in den Kristallingebieten (Mühlviertel und Sauwald) auf. Durch das flächendeckende Heraussprengen der früher in vielen Mühlviertler Gegenden sehr verbreiteten Granitwollsäcke in den Wiesen haben zwar viele Gruspflanzen zweifellos Rückgänge zu verzeichnen, andererseits schafft der immer noch rege Straßen- und Güterwegebau immer wieder neue Sekundärflächen, die von den Grusrasenbewohnern meist rasch besiedelt werden.

Pflege: Wenig bewachsene Straßenböschungen erwecken normalerweise wenig Sympathien bei Naturfreunden. Schnell wird hier der Ruf nach Rekultivierung und Begrünung laut. Da dies immer mit dem Aufbringen eines nährstoffreichen Oberbodens, Düngung und der Aussaat der üblichen Einheits-Rasenmischung verbunden ist, wird solcherart nur dem raschen Untergang der spezifischen Flora und Fauna der Rohbodenböschungen Vorschub geleistet. Vereinheitlichende Rekultivierungsmaßnahmen, wie sie wohl unseren ausgebildeten Landschaftsgärtnern während ihrer Ausbildung immer wieder mit auf den Weg gegeben werden, sollten daher unterlassen werden. Letztlich wachsen solche Erdanrisse ohnehin von selber zu, aber in diesem Fall wenigstens mit der im Mühlviertel bodenständigen, säureliebenden und düngerfeindlichen Flora und nicht dem an solchen Böschungen heute in ganz Österreich verbreiteten, vermutlich bei uns überhaupt nicht bodenständigen Furchenschwingel (*Festuca brevipila*) vom nächsten Saatgut-Konzern.

3. Niedermoore und Zwischenmoore

Aussehen: Von niederwüchsigen Sauergräsern und Moosen dominierte, nasse, nährstoffarme und offene Bestände, die großflächig nur im Uferbereich einiger Voralpenseen auftreten, in Form kleiner "Naßgallen" um Quellaustritte aber im ganzen Land zerstreut anzutreffen sind. Entscheidend ist in jedem Fall der Kontakt mit mineralhaltigem Wasser aus dem Untergrund. Als extreme Ausbildungen können die sogenannten "Schwingrasen" angesehen werden, das sind dicht verfilzte Decken aus den Wurzeln von Sauergräsern (*Cyperaceen*) und aus Moosen (oft Torfmoose), wie sie für saure (dystrophe) Mooren typisch sind. In vieler Hinsicht erinnern Niedermoore an die trockenen Magerwiesen, etwa mit ihrem späten Austrieb, dem derben Blattwerk der meisten Pflanzen und ihrer selbst im Sommer eher fahlgrünen Farbe. Im Mai sind in vielen Ausbildungen rote Orchideen ein häufiger Anblick, im Sommer dann das leuchtende Weiß der Fruchtstände von Wollgräsern.

Übergänge zu anderen Wiesentypen: Die Grenzen zum umliegenden Wirtschaftsgrünland sind oft recht scharf und daher offensichtlich in vielen Fällen nur bewirtschaftungsbedingt (keine Düngung). Im Seeuferbereich gehen Kleinseggenwiesen bei durchschnittlich höherem Wasserstand (und besserer Nährstoffversorgung) nahtlos in → Großseggenbestände (4.) bzw. den Schilfgürtel über. Systematische Herbstmahd solcher Flächen fördert langfristig das Pfeifengras (*Molinia caerulea*) → Streuwiesen (5.).

Pflanzensoziologie: K: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Tx. 37.

Entstehung: Außerhalb der Hochgebirgsregion sind wohl alle Kleinseggenwiesen und vermutlich auch ein großer Teil der Übergangsmoore durch die Rodung von Bruchwäldern entstanden und würden sich bei Aufhören jeglichen menschlichen Einflusses auch wieder in diese Richtung entwickeln.

Ökologie: In ihrer auffälligen Nieder- und Langsamwüchsigkeit erinnern die Bewohner der Niedermoores überaus an die uns bereits bekannten Magerwiesepflanzen trockener Standorte. Daß dies mehr ist als eine nur zufällige Parallele ergibt sich aus 2 altbekannten Beobachtungen:

- Besonders in den sehr sauren, zu den Hochmooren überleitenden Typen sind Symbiosen mit Wurzelpilzen (Mykorrhiza) die Regel. Letztere sind offensichtlich ausgezeichnet dazu befähigt, den im toten Pflanzenmaterial (Torf) festgelegten und organisch gebundenen Stickstoff zu remineralisieren und damit wieder in pflanzenverfügbare Form zu bringen (unter sauerstoffarmen Bedingungen praktisch nur als Ammonium = NH_4^+).
- Einige der hier vorkommenden pflanzlichen Spezialisten haben im Verlauf ihrer Jahrmillionen währenden Co-Evolution mit Tieren den Spieß umgedreht und nutzen nun ihrerseits letztere als zusätzliche Quellen für die Mineralstoffversorgung. Zu diesen "fleischfressenden" (besser "insektenverdauenden" = insektivoren") Pflanzen zählen etwa unsere Sonnentau-Arten (*Drosera* sp., Foto 76), die mehr in Flachmooren anzutreffenden Fettkraut-Arten (*Pinguicula vulgaris*, Foto 57; *P. alpina*) oder der für wassergefüllte Moorschlenken charakteristische Kleine Wasserschlauch (*Utricularia minor*).

Der schon auf Grund obiger Beobachtungen zu vermutende permanente Nährstoff-Hungerzustand unserer Flachmoore und Quellsümpfe wurde inzwischen auch durch zahlreiche bodenchemische Untersuchungen in der Schweiz belegt. Auf Grund von Erfahrungen mit anderen Lebensräumen wurde dabei anfangs das Hauptaugenmerk auf die Versorgung mit pflanzenverfügbarem Mineralstickstoff gelegt (LEON 1968, YEARLY 1970)¹⁰³. Da die nachgewiesenen Netto-Mineralisationswerte durchwegs extrem niedrig waren, galt dieser auch anfangs als Haupt-Mangelfaktor¹⁰⁴.

Allerdings nehmen gerade Stickstoffverbindungen unter allen Pflanzennährstoffen insofern eine Sonderstellung ein, als nur sie von einigen Mikroorganismen direkt erzeugt werden können, und zwar aus dem Luftstickstoff. Verschiedene neuere Untersuchungen deuten nun darauf hin, daß diese biologische Stickstofffixierung gerade in nährstoffarmen Feuchtbiosphären unerwartet gut funktioniert:

Beispielsweise wurde erst in jüngster Zeit bekannt, daß sich auch die in Zwischen- und Hochmooren mengenmäßig mit Abstand dominierende große Gruppe der Torfmoose (*Sphagnum* sp., Foto 72, 73) die unerschöpfliche Quelle des Luftstickstoffs für ihre Nährstoffversorgung erschlossen hat. Ähnlich den in dieser Hinsicht weit bekannteren Schmetterlingsblütlern, die in ihren Wurzelknöllchen stickstofffixierende Bakterien (*Rhizobium* sp.) beherbergen, sind nämlich (alle?) *Sphagnum*-Arten Symbiosen mit stickstoffbindenden Blaualgen eingegangen (GRANHALL & v. HOFSTEN 1976). Derartige Blaualgensymbiosen wurden bisher sonst nur von einigen Lebermoosen, einem Wasserfarn (*Azolla* sp.) und ganz wenigen tropischen Gefäßpflanzengattungen (*Zykadeen*, *Gunnera* sp.) bekannt (BEGON & al. 1991).

Letztlich häufen sich in jüngster Zeit auch die Indizien dafür, daß die Bedeutung der freilebenden und ebenfalls zur Stickstoff-Fixierung befähigten Mikroorganismen (manche Bakterien und Blaualgen, z.B. *Nostoc commune*) gerade für ungedüngte Feuchtbiosphären bislang unterschätzt worden ist. Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die hohe Stickstoff-Fixationsrate, die von ALEXANDER (1975) sowie GRANHALL & SELANDER (1973) in subarktischen Feuchtwiesen und Sümpfen gemessen wurde.

Insgesamt dürfte diese biogene Stickstoffversorgung besonders in unseren Flachmooren (nach LÜTKE-TWENHÖVEN 1992 aber weniger in den echten Hochmooren!) neueren Ergebnissen zufolge sogar derart gut funktionieren, daß oft nicht Stickstoff-, sondern eher Phosphor-, meist aber Kaliummangel für das schwache Wachstum der Moorpflanzen verantwortlich ist. Dafür sprechen sowohl experimentelle Untersuchungen an noch intakten Mooren (TAMM 1954, GOODMAN & PERKINS 1968a,b, HEMOND 1980), als auch eine

Reihe von Hinweisen aus der landwirtschaftlich orientierten Grünlandkunde. Auf entwässerten Moorböden beispielsweise erreicht die N-Nachlieferung durch Mineralisation der organischen Substanz durchaus hohe Werte (SCHEFFER & al. 1977, GROOTJANS & al. 1985), wogegen Kalimangel an solchen Standorten geradezu an der Tagesordnung zu sein scheint (BRÜNNER 1955, KLAPP 1971). Besondere Beachtung verdienen in diesem Zusammenhang Untersuchungen in flachmoorartigen Streuwiesen, die eine vergleichsweise geringe Ausnutzung des durchaus vorhandenen Mineralstickstoffs ergaben (BOLLER-ELLMER 1977). Dies läßt sich nur mit Mangel an einem noch begrenzenderem Nährstoff erklären. Auf sehr sauren und rein organischen Torfböden kommen dafür sowohl P als auch K in Frage. Beide werden unter diesen Bedingungen kaum festgelegt und daher gleichermaßen leicht ausgewaschen. Dagegen bleibt auf basischen (kalkreichen) Niedermoorböden nur mehr das Kalium in nennenswertem Umfang mobil und kommt dann offensichtlich regelmäßig als erstes ins Minimum. Diese Erfahrungen machten etwa auch PFADENHAUER & al. (1987a)¹⁰⁵ bei Aushagerungsversuchen ursprünglich gedüngter Niedermoorböden.

Zu dieser extrem nährstoffarmen Umgebung gesellt sich als zweiter prägender Standortfaktor noch ein überaus hoch stehender Grundwasserspiegel. So hat etwa nach KLÖTZLI (1969) die typische Ausbildung des Mehlprimel-Kopfriedrasens einen um etwa 20 cm höheren Grundwasserstand als benachbarte Pfeifengraswiesen und wird überdies durchschnittlich während 20-28 Wochen bis über die Horstbasis überflutet. Allerdings können einige Typen von Flachmoorwiesen während des Sommers auch überraschend stark austrocknen. Beispielsweise erschienen die Mehlprimel-Kopfriedwiesen am Irrsee-Nordufer im abnorm niederschlagsarm-heißen Sommer 1992 geradezu staubtrocken. Die kurzen, schmalen und harten Blätter der hier vorherrschenden Sauergräser knisterten unter den Schuhen und der braune Schimmer der dunkelbraunen Fruchtstände des Kopfrieds tat ein übriges, um beim Betrachter Erinnerungen an typische Trockenrasen wachzurufen.

Letztlich nehmen unsere Kleinseggenrieder aber auch in klimatischer Hinsicht eine bemerkenswerte Sonderstellung ein. Viele von ihnen haben sich nämlich im direkten Einflußbereich von Quellen entwickelt, der Rest steht sonstwie im direkten Kontakt mit bewegtem, hochstehenden Grundwasser. Besonders in Quellen ist aber die Wasser- und damit die Bodentemperatur das ganze Jahr über meist überraschend konstant und niedrig. Das erklärt u.a. auch die starkte Dominanz von Moosen im zentralen, ständig sehr kühlen Quellsumpf. Nur einige typische "Quellmoose" beginnen nämlich schon bei Temperaturen von knapp über 0° C nennenswert zu assimilieren (etwa unsere *Philonotis*-Arten, DÜLL 1990) und sind damit unter diesen Bedingungen den weitaus meisten Blütenpflanzen deutlich überlegen. Diese lokalklimatische Kühle unserer Quellmoore dürfte wohl auch ein entscheidender Grund für ihre überraschend ähnliche Artenzusammensetzung im Tal und im Hochgebirge sein. Eine ganze Reihe von Arten, gerade etwa unter den dominierenden Seggen, scheint tatsächlich weitestgehend höhenindifferent zu sein. Wir finden sie im Mühlviertel auf 400 m Seehöhe genauso wie in den Zentralalpen auf über 2000 m (etwa Igel-Segge, Braun-Segge u.a.). Umgekehrt wagen sich einige im Hochgebirge weitverbreitete und dort keineswegs auffallend nassliebende Pflanzen wie Frühlings-Enzian (*Gentiana verna*, Foto 24) oder Alpen-Maßliebchen (*Aster bellidiastrum*) nur in den ständig kühlen Quellmooren bis in die untersten Tallagen hinab.

Fügen wir alle diese Faktoren zu einem ökologischen Gesamtbild, so erscheinen unsere Niedermoore als ökologische Extremstandorte. Sie sind in dieser Hinsicht also tatsächlich am ehesten noch mit unseren nährstoffärmsten Magerwiesen vergleichbar. Wie diese sind sie typische Refugien extrem genügsamer, dafür aber sehr langsamwüchsiger, lichtbedürftiger und letztlich sehr konkurrenzschwacher Pflanzen.

Tierwelt: Wie alle Extremlebensräume imponieren die nährstoffarmen Flachmoorwiesen weniger durch ihren Artenreichtum, als durch ihren Reichtum an spezialisierten und damit heute selten gewordenen Arten. Diese können allerdings an den noch verbliebenen Standorten lokal durchaus häufig auftreten. Unter den Tagfaltern kommen Baldrian-Scheckenfalter (*Melitaea diamina*, Foto 90) und Sumpfwiesen-Perlmutterfalter (*Clossiana selene*, Foto 64) schon mit vergleichsweise kleinen Moorflecken aus. Im Mühlviertel sind sie

charakteristisch für die noch verbliebenen Braunseggensümpfe, in denen ihre Fraßpflanzen (Kleiner Baldrian, Sumpfwilchen) recht regelmäßig zu finden sind.

Deutlich anspruchsvoller sind dagegen Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*, Foto 76, Raupe auf Moosbeere) und Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*, Raupe auf *Cyperaceen*). Beide sind aus dem Mühlviertel zwar wiederholt belegt, einigermaßen verbreitet sind sie aber nur (mehr?) im südwestlichen Seengebiet. Wie alle feuchtigkeitsliebenden Falterarten sind sie recht standortstreu und verlassen ihren angestammten Lebensraum nur über kurze Distanzen. Da insbesondere die von beiden letzteren bevorzugten Übergangs- und sogar Hochmoore zur Flugzeit extrem blütenarm sind, kommt der Erhaltung extensiver, blütenreicher und zumindest teilweise spät geschnittener Wiesen in ihrer nächsten Umgebung eine entscheidende Bedeutung zu. Eine alleinige Unterschutzstellung von Hochmoorkernen inmitten düngerstrotzender Fettwiesen und Äcker, wie dies leider überall die Regel ist, kann solche Hochmoorarten auf die Dauer nicht erhalten. Will man langfristig auch die inzuchtbedingte Degeneration der Bestände hintanhaltend, so wird der Flächenbedarf bei manchen Arten überaus hoch. Beispielsweise ergaben in der Schweiz diesbezügliche Untersuchungen für den Hochmoorgelbling (*Colias palaeno*) eine Mindestgröße von etwa 10 ha mehr oder weniger zusammenhängender Moorfläche (RUETSCHI 1985).

Ideale Nektarspender für Moorarten sind natürlich auch saumartige, blütenreiche Hochstaudenbestände, wie sie für Grabenränder und Seeuferbereiche typisch sind. Hier herrschte am Irrsee-Nordmoor, wo *Boloria aquilonaris* im Sommer 1992 recht häufig flog, vor allem an den Blüten des stattlichen Sumpf-Greiskrauts (*Senecio paludosus*, Foto 82, 83) ständiger Hochbetrieb. Interessanterweise wurde der bei uns noch seltenere Natterwurz-Perlmutterfalter (*Proclossiana eunomia*) bisher überhaupt nur aus dem südwestlichen Seengebiet nachgewiesen, obwohl seine Fraßpflanze, der Schlangen-Knöterich (*Persicaria bistorta*), gerade in den Mühlviertler Flußtälern überaus verbreitet ist. Entscheidend dürfte in diesem Fall die Bewirtschaftungshäufigkeit sein. Nach MEINEKE (1982) ist die Art nämlich an streuwiesenartig genutzte Bestände gebunden und meidet zweimähdige Wiesen.

Bemerkenswert sind darüberhinaus zwei rein strukturabhängige Arten, die bei entsprechend niedrigem Bewuchs sowohl in Moor- als auch in Trockenwiesengebieten fliegen. Die bei uns hauptsächlich von "Sumpfwiesen der Mooregebiete" (KUSDAS & REICHL 1973) bekanntgewordene Scheckenfalterart *Mellicta aurelia* hält sich andernorts fast ausschließlich an ähnlich schütter bewachsene, aber ausgesprochen trockene Magerwiesenstandorte, so etwa in Baden-Württemberg (EBERT, RENNWALD & al. 1991). Gleiches gilt für den Argus-Bläuling (*Plebejus argus*, Foto 68), der massenhaft auf den bei Tieferlegung des Grundwasserspiegels entstehenden Heidekrautbeständen des Ibmer-Moores angetroffen werden kann, aber nach KUSDAS & REICHL (1973) genauso auf trockenwarmen Schotterböden im Gebiet der Alpenflüsse, wo seine Raupe auf Leguminosen lebt.

Mit auffallend wenigen Arten sind die Heuschrecken in den Flach- und Zwischenmooren vertreten. Weit verbreitet in den unterschiedlichsten Feuchtbiotopen bis in die Almregion hinauf ist der Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*). Dagegen ist die Sumpfschrecke (*Mecostethus grossus*, Foto 61) an großflächigere, aber ebenfalls nicht zu dicht bewachsene Feuchtmagerwiesen gebunden und deshalb ebenfalls auf dem besten Weg, in unseren Roten Listen Karriere zu machen. Der Schwerpunkt ihrer Verbreitung in Oberösterreich liegt in den Kleinseggen-Streuwiesen der Voralpenseen, daneben geht sie aber gelegentlich auch in sehr offene, feuchte Wirtschaftswiesen (vgl. S. 155). Als typischer Offenlandbewohner meidet sie das Innere dichter Grasbestände und bewegt sich immer an der Oberfläche der Vegetation. In Anpassung an ihren vergleichsweise deckungsarmen Lebensraum tendiert sie bei Gefahr weniger dazu sich zu verstecken (wie viele Bewohner hochgrasiger Biotope), sondern macht bei Bedrohung regelmäßig von ihrem ausgezeichneten Flugvermögen Gebrauch.

Der Wappenvogel solcher niedriger Flachmoorwiesen ist unzweifelhaft der Große Brachvogel (*Numenius arquata*). Auch diese Art scheint weniger an der Artenzusammensetzung der Flachmoorwiesen interessiert zu sein, sondern nur an ihrer niedrigen, baumfreien Struktur sowie einer vergleichsweise späten

Mahd. Daher läßt er sich mit speziell abgestimmten Artenschutzprogrammen sogar in (baumarmen) Feucht-Fettwiesenkomplexen erhalten (UHL 1992). Beispielsweise leben in Bayern bereits 91 % der 700 im Versuchszeitraum beobachteten Brachvögel auf Wirtschaftswiesen, 2 % gar auf Ackerflächen und nur mehr 7 % auf Streuwiesen (StMLU Bayern 1992).! Grundvoraussetzung für sein Überleben in allen wüchsigeren Wiesengesellschaften ist aber eine ständige Überwachung, da sonst Gelege oder Jungvögel (die bei Gefahr nicht weglaufen sondern sich unbeweglich an den Boden drücken) unweigerlich im Zug der hier üblichen Bewirtschaftungsmaßnahmen umkommen.

Noch anspruchsvoller scheint die Bekassine (*Gallinago gallinago*) zu sein, die wie so viele andere kleinere und unscheinbarere Feuchtwiesenbewohner nicht das Glück hat, in den Genuß spezieller Artenschutzprogramme zu kommen (aber möglicherweise von Brachvogelschutzprogrammen mitprofitiert, UHL 1992).

Wie sehr die Moore in ganz Europa und natürlich auch in Oberösterreich in den letzten Jahrhunderten geschrumpft sind, verdeutlicht am besten der Rückgang des Kranichs (*Grus grus*). Dieser herrliche Charaktervogel weiter Zwischen- und Hochmoorkomplexe beansprucht – bedingt durch die niedrige Produktivität seines Lebensraumes (vgl. Hochmoor-Gelbling und Hochmoor-Perlmutterfalter) – derart große Territorien, daß er auch im vorigen Jahrhundert nur in unserem größten Mooregebiet, dem Ibmer-Moor, vorgekommen ist. Selbst dort scheint aber der Bestand im vorigen Jahrhundert nie mehr als 2-3 Paare betragen zu haben (MAYER 1986). Ursache für das Verschwinden dieses Naturdenkmals ersten Ranges aus unserem Bundesland (letzte Brut 1885) waren offensichtlich die zwischen 1881-86 im größeren Stiel einsetzenden großflächigen Entwässerungs- und Aufschließungsaktionen (Anlage der Moorstraße Ibm-Hackenbuch). Selbst in Deutschland, wo die Art in den dereinst ausgedehnten Mooren (insbesondere des Nordens) sogar häufig war, ist sein Bestand heute auf kleine Restbestände mit jeweils nur wenigen Brutpaaren im Nordosten zusammengeschrumpft (NICOLAI 1982).

Humanökologische Bedeutung: Größere Flachmoorwiesen wurden früher durchwegs einmal jährlich, und zwar in den trockeneren Sommermonaten, gemäht. Der Ertrag ließ sowohl quantitativ als auch qualitativ sehr zu wünschen übrig ("saure Wiesen"). Entweder wurde das sehr seggenreiche Heu mit besserem Gras vermischt und solcherart verfüttert, oder es wurde überhaupt nur als Streu verwendet. Letzte Reste dieser Tradition finden sich etwa noch an den Uferbereichen einiger Alpenvorlandsseen (Irrsee, Grabensee), die im Rahmen der Biotoppflege auch heute noch zur Streugewinnung einmal jährlich gemäht werden. Kleinere Naßgallen dagegen wurden früher wie heute meist einfach mit der umliegenden Wirtschaftswiese mitgemäht. Südlich der Donau ist aber die Verfütterung des an solchen Stellen gewonnenen Heus vielerorts nicht zu empfehlen, da der hier sehr verbreitete Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*, Foto 59) für Rinder ausgesprochen giftig ist. Charakteristische Symptome sind etwa Durchfälle sowie starker Rückgang in der Fleisch- und Milchproduktion. Die Giftwirkung bleibt übrigens auch im Heu erhalten, Pferde, Schafe und Gänse sind davon anscheinend aber nicht betroffen (RAUSCHERT 1961).

Aus dem selben Grund ist auch die Beweidung von Flachmoor- bzw. Quellmoorwiesen vielerorts problematisch. Dazu kommt aber noch die latente Gefahr einer Infektion mit Leberegel. Dabei ist der gefährlichere Große Leberegel (*Fasciola hepatica*) auf offenes Wasser angewiesen und daher allenfalls in extrem nassen Quellsümpfen oder aber in Uferflachmooren zu erwarten. Im Wasser schlüpfen nämlich seine Wimperlarven und bohren sich in die als Zwischenwirt dienende Schlammschnecke *Lymnea truncatula*. Infektionen von Rindern oder auch Schafen sind daher an vernachlässigten Tränken und Wiesengräben weit häufiger als in den Feuchtwiesen selbst. Als bewährtes "biologisches Bekämpfungsmittel" empfehlen erfahrene Tierärzte den Einsatz einer Entenbrigade, welche die Zwischenwirte überaus effektiv beseitigt (Dr. R. Muxeneder, Pregarten, mdl.). Der harmlosere Kleine Leberegel (*Dicrocoelium dendriticum*, meist im Schaf) dagegen hat kein freischwimmendes Larvenstadium und als Zwischenwirte Landschnecken und Ameisen, ist also zu seiner Vermehrung nicht auf offenes Wasser, ja nicht einmal auf Feuchtwiesen angewiesen.

Läßt sich wirtschaftlich aus den Flachmooren ohne deren Zerstörung also kaum etwas herausholen, hat sich ihr mancherorts geradezu landschaftsprägender Reiz immerhin schon einigermaßen herumgesprochen. Das Rot der noch verbliebenen Mehlprimel-Wiesen an unseren Alpenvorlandsseen, insbesondere am Irrsee, hat immerhin schon den Einzug auf die dortigen Fremdenverkehrsprospekte geschafft. Und auf wievielen Urlaubsbildern unserer Städter erinnern nicht Wollgras-Fruchtstände an einen erholsamen Wanderurlaub in einigermaßen intakter Natur?

Pflanzen: In Abhängigkeit von Säuregehalt, Nährstoff- und Wasserversorgung zeichnen sich die unterschiedlichen Moortypen durch eine jeweils sehr spezifische Artengarnitur aus. Auffällig ist allgemein der hohe Anteil der Sauergräser (*Cyperaceae*) und Moose. Besonders bei letzteren wird die hier verborgene Artenfülle selbst von Fachbotanikern oft unterschätzt. So beherbergen nach RICEK (1977) allein die Flachmoore des Attergaus nicht weniger als 25 gesellschaftsspezifische Laub- und 2 Lebermoose. Dazu kommen in den Zwischenmooren und versauerten Schwingrasen noch zahlreiche Hochmoorarten. Während einige der verbreiteteren Sippen ausgezeichnete Standortsindikatoren sind und solcherart beim Erkennen der unterschiedlichen Moortypen überaus nützlich sein können, sind andere wiederum überaus selten, ja kommen in Oberösterreich teilweise überhaupt nur in einigen wenigen Moorflecken vor. Neben den im Text erwähnten Beispielen (etwa *Meesia triquetra*) sei hier nur auf die Sichelmoosart *Drepanocladus lycopodioides* verwiesen, die bei den eigenen Untersuchungen nur in einem Davallseggensumpf nordwestlich von Losenstein/Enns in wenigen Exemplaren nachgewiesen werden konnte. Die Art gilt in ganz Österreich als akut vom Aussterben bedroht (!, GRIMS 1986) und fehlt selbst in bryologisch bestens erforschten Gegenden wie etwa im Attergau (RICEK 1977) völlig. Mit der Drainage oder auch nur Eutrophierung eines einzigen der noch verbliebenen Davallseggen-Sümpfe kann das Schicksal solcher Arten in unserem Bundesland endgültig entschieden sein!

Verbreitung/Gefährdung: Großflächig waren Kleinseggenwiesen früher im Verlandungsbereich unserer Seen, aber wohl auch – in etwas eutropheren Ausbildungen – auf vernähten Talbodenwiesen vorhanden ("saure Wiesen"). Mit der Aufgabe der ohnehin überaus ertragsschwachen Streunutzung auf diesen Flächen wurden sie für ihre Besitzer zu weitestgehend "totem Kapital". Daher wurde in den vergangenen Jahrzehnten mit großzügigen öffentlichen Förderungen auf Biegen und Brechen drainiert und melioriert. Volkswirtschaftlich gesehen stand der Aufwand dabei allzuoft in keiner Relation zum daraus entspringenden Nutzen. Andernorts fielen zu dieser Zeit nämlich schon längst wieder Grenzertragsböden brach oder wurden mit Fichten aufgeforstet. Erst in den letzten Jahren wurde diese sinnlose Verschleuderung von Steuergeldern eingebremst und wurden großflächige Drainagierungen endgültig unterbunden. Für die weitaus meisten größeren Bestände außerhalb der Naturschutzgebiete (letztere befinden sich überwiegend an den Ufern unserer Alpenvorlandseen, insbesondere Irrsee und Grabensee) kam dies entschieden zu spät, sie sind heute bis auf kärgliche Reste durchwegs vernichtet.

Eine Spur weniger trüb präsentiert sich die Lage bei den übers ganze Land verstreuten, kleinen Quellmooren. Zumindest in den bergigeren Teilen unseres Bundeslandes sind sie noch ein einigermaßen verbreiteter Anblick. Einerseits hat sich hier die Drainage bisher oft nicht gelohnt, andererseits sind die Quellen dort oft noch weniger nitratbelastet als anderswo. Der ständige Austritt dieses sehr nährstoffarmen Quellwassers wirkt aber einer übermäßigen Nährstoffbelastung zumindest der zentralen Moorteile entgegen.

Da aber in landwirtschaftlichen Intensivgebieten der Dünger heute bereits mit dem Quellwasser mitgeliefert wird, oder vielerorts derartige Quellaustritte in den Wiesen überhaupt verrohrt wurden, gehören Flachmoore aller Art dort zu den höchstgradig gefährdeten einheimischen Lebensräumen. Im ersten Fall beginnen sich zunehmend Hochstauden auszubreiten, im zweiten wird das einstige Quellmoor letztendlich zu einem nassen Fleck im saftigen Fettwiesenteppich reduziert, in dem höchstens noch einige Dotterblumen im Frühling an die einstige Artenvielfalt erinnern.

Obwohl sich der hohe Stellenwert aller Flachmoortypen für eine intakte Umwelt schon weit herumgesprochen hat, scheint die Gefahr für die letzten noch verbliebenen und bisher nicht unter Naturschutz gestellten Niedermoore immer noch nicht gebannt. In unserer auf Gewinnmaximierung ausgerichteten Zeit müssen brachliegende Flachmoore jedem kühl rechnenden Grundbesitzer ein Dorn im Auge sein. Davon zeugen allenthalben kümmernde Erlen oder sogar Fichtenpflänzchen, die sich in diesen überaus nährstoffarmen Beständen hartnäckig weigern, zu ordentlichen "Energiewäldern" heranzuwachsen (Foto 66). Eine Lösung dieses Problems scheint sich erst mit einer völligen Neuorientierung der landwirtschaftlichen Subventionspolitik abzuzeichnen. Ökologisch sinnvolles Verhalten darf für den Grundbesitzer mit keinen finanziellen Nachteilen verbunden sein. Vor diesem Hintergrund muß auch mit dem Mythos der Umweltfreundlichkeit diverser "Alternativproduktionen" aufgeräumt werden. Im Zusammenhang mit den Nieder- und Zwischenmooren denken wir dabei an die bereits angesprochenen "Energiewälder". Ohne aufwendige Düngungs- und oft auch Entwässerungsaktionen werden Erlenpflanzungen auf derart nährstoffarmen Flächen diesen Namen kaum jemals wirklich verdienen. Ob aber auch unter Berücksichtigung dieser Investitionskosten der Nutzen den Aufwand jemals wirklich übersteigt, bleibt ungewiß. Sicher ist jedenfalls, daß dabei einmal mehr nährstoffarme, selten gewordene Lebensräume durch düngerstrotzende Intensivkulturen ersetzt werden; angesichts alarmierend hoher Nitrat-Werte überall im Grundwasser wahrlich keine ökologische Großtat.

Pflege: Zur Unterbindung von Verbuschungs- und heute oft auch Eutrophierungstendenzen sollten diese Flächen einmal jährlich, auf sehr nährstoffarmen Varianten eventuell auch nur im Zweijahresrhythmus, gemäht werden. Da die meisten Arten der Kleinseggenwiesen bereits im Frühling (bes. die Sauergräser) oder spätestens Frühsommer (bes. die Orchideen) blühen, werden sie durch eine Mahd im Sommer weniger geschädigt als das Pfeifengras und seine Begleiter, deren unerwünschtes Überhandnehmen solcherart verhindert werden kann (z.B. KAPFER 1988). Verheerend können sich Düngereinschwemmungen aus der oft intensiv bewirtschafteten Nachbarschaft auswirken, besonders wenn kleinere Flächen davon betroffen sind. In solchen Fällen sollte in der unmittelbaren Umgebung Düngung überhaupt unterbleiben (→ Pufferzone, 13.1.).

Nicht selten sind solche kleinflächigen Quell- und Flachmoore auch in beweidetes Grünland eingesprengt (besonders im Almgebiet), die Notwendigkeit ihrer Auszäunung wird dann diskutiert. In der Praxis werden diese vom Futterwert her überaus minderwertigen Flächen vom Vieh aber ohnehin nur vergleichsweise selten aufgesucht. Außerdem haben die gelegentlichen kleinen "Verwüstungen" durch das Weidevieh auch durchaus auch ihre Vorteile: Beispielsweise halten sie den sonst zuwachsenden Standort offen und erhöhen solcherart die Diversität durch Schaffung neuer Keimstellen (vgl. Kleines Helmkraut, S. 126). Einige besonders trittresistente Arten wie etwa die Quellbinse (*Blysmus compressus*, Foto 57) sind sogar derart auf nasse, durch Tritt verdichtete und partiell offengehaltene Böden angewiesen, daß sie heute in Oberösterreich außerhalb des Almbereiches schon völlig verschwunden sind. Eine Aussperrung des Viehs erscheint daher aus Naturschutzgründen nicht unbedingt notwendig (oft aber aus Gründen der Leberegelgefahr, vgl. S. 116)), wenn die Flächen nachher nicht gelegentlich gemäht werden sogar u.U. nachteilig (Verbuschung).

3.1. Kalk-Kleinseggenwiese und Kalksumpf

Aussehen (4/44–48): Auf Grund des schwachen Wachstums der Blütenpflanzen sind Moose überaus stark vertreten. Oft schließen sie sich zu teilweise aspektbestimmenden, geschlossenen Teppichen zusammen. Darinnen dominiert eine immer wiederkehrende Kombination zweier kalkliebender Astmoosarten (f), nämlich *Drepanocladus revolvens* (mit einseitswendigen Blättern) und *Campylium stellatum* (mit sternförmig abstehenden Blattspitzen an den Triebenden). Häufigeres Auftreten des Spießmooses (*Calliergonella cuspidata*) deutet dagegen schon auf eine gewisse Eutrophierung des Standortes hin. Unter den

Blütenpflanzen fallen mengenmäßig vor allem diverse konkurrenzschwache Sauergräser wie Davallsegge (*Carex davalliana*, Foto 59), Kleinarten aus der Gelbseggen-Gruppe (*C. flava*, *C. lepidocarpa*), Saum-Segge (*C. hostiana*) u.a. ins Gewicht. In ihrem niedrigem Rasen bleibt aber stets noch genügend Platz für weit dekorativere Gewächse. Auffällig ist im Frühsommeraspekt die Häufung rotblühender Blumen wie etwa Breitblättriges und Fleischrotes Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*, Foto 62, 63, 103; *D. incarnata*), Mehlprimel (*Primula farinosa*, Foto 55) und Mücken-Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*). Dazu mischt sich das Weiß von Kleinem Baldrian (*Valeriana dioica*) und (später) Sumpfstendel (*Epipactis palustris*), die niedrigen weißlich-blauen Blüentrauben des Bitteren Kreuzblümchens (*Polygala amarella*) und des Purgier-Leins (*Linum catharticum*), das Gelb der Simsen-Lilie (*Tofieldia calyculata*) und des Sumpf-Pippaus (*Crepis paludosa*) sowie das Blauviolett des Gewöhnlichen Fettkrauts (*Pinguicula vulgaris*, Foto 57).

Bereits im Hochsommer präsentieren sich allerdings dann die Kalkflachmoore vergleichsweise blütenleer. In den trockeneren Teilen stäuben jetzt die blauvioletten Rispen des Pfeifengrases (*Molinia caerulea*), dazwischen leuchten die weißen Fruchststände des Breitblättrigen Wollgrases (*Eriophorum latifolium*, Foto 59). Mit dem Auftauchen der ersten weißen Blütensternchen des Sumpf-Herzblatts (*Parnassia palustris*) sowie der blauen Blüentrauben des stattlichen Schwalbenwurzianers (*Gentiana asclepiadea*) neigt sich der Sommer im Flachmoor dann wieder seinem Ende zu.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Mehlprimel-Kopfried-Flachmoore (a) sind charakteristisch für den ebenen Verlandungsbereich unserer Voralpenseen. Im Frühsommer heben sich derartige Flächen durch das Rot unzähliger Mehlprimeln (*Primula farinosa*, Foto 55) schon von weitem von anderen Streuwiesengesellschaften ab. Später dominieren die schwarzbraunen Fruchststände des Braunen Kopfrieds (*Schoenus ferrugineus*, Foto 55) das Bild. Von den Orchideen ist besonders das Fleischrote Knabenkraut (*Dactylorhiza incarnata*) in derartigen Verlandungs-Flachmooren recht verbreitet (4/46,47).

Davallseggen-Quellmoore (b) als bei uns am weitesten verbreiteter Typ der Kalkflachmoore sind demgegenüber an lokale, gut durchströmte Vernässungen und Quellaustritte, meist in Hanglage, gebunden. Aus ökologischer (und auch pflanzensoziologischer) Sicht sind solche Kleinseggen-Quellmoore daher eigentlich Vegetationsmosaik. Das Zentrum einer derartigen "Naßgalle" bildet nämlich häufig ein völlig moosdominierter, ständig (kühl-) nasser Quellsumpf (Sickerquelle, Helokrene). Hier ist das Reich einiger ausgeprägt kalt-stenothermer Arten wie der Starknervmoose (*Cratoneuron commutatum*, meist kalkinkrustiert, und *C. filicinum*) und des Kalk-Quellmooses (*Philonotis calcarea*). Erstere sind an der überaus regelmäßigen Fiederung ihrer Ästchen leicht kenntlich, letzteres an seinen charakteristisch wasserabweisenden, hellgrünen Pölsterchen. Aus der Sicht der Pflanzensoziologie haben wir dabei aber die Kleinseggenwiesen schon längst verlassen und waten nun bereits in der Klasse der Quellfluren (K: *Montio-Cardaminea*, V: *Cratoneurion commutati*) umher. Gerade diese am schwächsten bewachsenen Stellen werden übrigens auch in tiefen Lagen bevorzugt von ausgesprochenen "Alpenpflanzen" wie Frühlings-Enzian (*Gentiana verna*) und Alpen-Maßliebchen (*Aster bellidiastrum*) besiedelt.

Ringsherum dominiert dann das frische Grün der Rau-Segge (*Carex davalliana*, Foto 59), zusammen meist mit klimatisch weniger anspruchsvollen Begleitern wie Krönchenlattich (*Calycocorsus stipitatus*), Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*, Foto 59), Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*, Foto 57), Sumpfläusekraut (*Pedicularis palustris*), Kleines Kreuzblümchen (*Polygala amarella*) u.a.m. (4/44,45).

Deren Anteil nimmt naturgemäß in hochmontanen und subalpinen Ausbildungen (g) der Davallseggen-Quellmoore noch weiter zu, was sich etwa im regelmäßigen Auftreten von Mierenblättrigem Weidenröschen (*Epilobium alsinifolium*), Haarstiel-Segge (*Carex capillaris*, Foto 58), Alpen-Fettkraut (*Pinguicula alpina*), Buntem Schachtelhalm (*Equisetum variegatum*) und Alpen-Binse (*Juncus alpinus*) äußert (4/45). Die letzten beiden zeigen übrigens eine deutliche Vorliebe für offenere Standorte mit kiesigem Untergrund, wie dies etwa entlang unserer Gebirgsbäche nicht selten der Fall ist (Alpenbinsen-Gesellschaft, *Juncetum alpini* (OBERD. 57) PHIL. 60).

Wird in den Mehlsprimel-Kopfriedrasen der Einfluß kalkreichen Grundwassers schwächer, finden sich bald die ersten Säurezeiger ein, etwa Alpen-Haarsimse (*Trichophorum alpinum*, Foto 56), Sumpfmoss (*Aulacomnium palustre*), Floh-Segge (*Carex pulicaris*, Foto 58) oder anspruchsvollere Torfmoose (*Sphagnum nemoreum*, Foto 72, 73). Auf den nicht mehr grundwasserbeeinflussten Spitzen der solcherart emporwachsenden Bulte können sogar da und dort die ersten ausgesprochenen Hochmoorarten Fuß fassen, wie etwa Rotes Torfmoos (*S. magellanicum*), Glockenheide (*Andromeda polifolia*), Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) und Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*). Auf diese Art entstehen äußerst vielfältige, pflanzensoziologisch aber nur schwer in den Griff zu bekommende Vegetationsmosaiken, die meist schon von weitem durch das massenhafte Vorkommen der Alpen-Haarsimse den Blick auf sich lenken (c) (4/48).

Nährstoffreichere Ausbildungen unserer Davallseggen-Sümpfe (d) zeichnen sich u.a. aus durch das Auftreten von Trollblume (*Trollius europaeus*), Bach-Distel (*Cirsium rivulare*), Dotterblume (*Caltha palustris*) aber auch Fettwiesenarten wie Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), Rotklee (*Trifolium pratense*) u.a. Bei den Moosen deutet besonders verstärktes Auftreten des Spießmooses (*Calliergonella cuspidata*), einer Allerweltsart der unterschiedlichsten Feuchtwiesengesellschaften, auf nährstoffreichere Verhältnisse hin.

Dauernde Tieferlegung des Grundwasserspiegels fördert das Pfeifengras und seine Begleiter (→ Streuwiesen, 5.). Nährstoffeintrag dagegen läßt das Schilf, Großseggen und auch Hochstauden auf Kosten der niedrigen Flachmoorgewächse überhandnehmen (→ 10.3.2).

Unterlassung der Streumahd schließlich führt durch das ungestörte Wachstum immer wieder anfliegender Baum- und Strauchpioniere (im Seeuferbereich insbesondere Faulbaum und Moorbirke) letztlich zur Verbuschung solcher Flächen (→ 10.3.1). Der Endzustand wäre in tiefen und mittleren Lagen wohl allgemein ein sehr schwarzerleichenreicher Bruchwald.

Natürlich können auch Davallseggen-Sümpfe in allen Höhenstufen fließend in reichere Ausbildungen bodensaurer Kleinseggen-Sümpfe übergehen (e) (4/49) → 3.2.

Pflanzensoziologie: O: *Tofeldietalia*, V: *Caricion davallianae* KLIKA 34.

Die Kalkflachmoore des bayerischen Alpenvorlandes wurden von BRAUN (1968) überaus detailliert untersucht. Dabei wurden 11 Assoziationen unterschieden, von denen sich die allermeisten wieder aus mehreren Subassoziationen zusammensetzen. Eine Übertragung dieser Ergebnisse auf unsere Kalkflachmoore würde den Rahmen dieses Buches bei weitem sprengen. Wir belassen es daher bei einer weiteren Fassung des Assoziationsbegriffes und folgen damit etwa KRISAI (1960, 1975) und auch OBERDORFER (1977).

(a) *Schoenetum ferrugineum* DU RIETZ 25.– (b) *Caricetum davallianae* DUTOIT 24.– (c) Subass. *trichophoretosum* sensu KRISAI (1960) des *Schoenetums* = *Trichophoretum alpini* BRAUN 68.– (d) *Valeriana dioica*-Ausbildung sensu OBERDORFER (1977).– (e) *Amblystegio stellati-Caricetum dioicae* OSVALD ex STEINER 92 = *Parnassio-Caricetum fuscae* Oberd. 57.– (f) *Drepanocladus intermedius* (= *D. revolvens*)-Verein sensu POELT (1954). Recht stet kommt darinnen nach BRAUN (1968) auch das unscheinbare und daher leicht zu übersehende Lebermoos *Riccardia pinguis* vor.– (g) Von STEINER (1992, 1993) als *Amblystegio intermedii-Scirpetum austriaci* NORDHAGEN 28 em. DIERBEN 82 unterschieden.

Entstehung: Die angestammte Heimat der meisten Kalkflachmoorpflanzen liegt wohl im primär baumfreien Gelände unserer Hochgebirge. Das Vordringen dieser lichtliebenden Gewächse in tiefe Lagen wurde erst in dem Augenblick möglich, als unsere Vorfahren auch Hand an die Auwälder anzulegen begannen. Zur Entstehung des heutigen, recht kargen Bildes der niedrigen Mehlsprimel-Kopfriedrasen hat darüberhinaus wohl auch der ständige Nährstoffentzug durch jahrhundertlange Streumahd entscheidend mit beigetragen.

Pflanzen: Der Schwund der Davallseggen-Sümpfe läßt sich am Rückgang der namensgebenden Art beispielhaft demonstrieren. Nach DUFTSCHMID (1870-73) ist *Carex davalliana* dereinst auf "nassen Wiesen, Sumpf- und Moorgründen, Grünlandmooren, in flachen und gebirgigen Gegenden gemein" gewesen. Dabei überraschen vor allem die zahlreichen alten Angaben dieser kalkliebenden Art aus dem Mühlviertel, z.B. auch von den Bergen nördlich von Linz (Kirchschlag, Kunöd, Förau ...). Heute gilt die Davallsegge im

nördlichen Alpenvorland und in der Böhmischen Masse allgemein als gefährdet, was vielerorts zweifellos noch stark untertrieben ist. Im Mühlviertel läßt sich die Zahl der derzeit noch bekannten Fundorte jedenfalls bereits an den Fingern einer Hand abzählen. Nach F. Kloibhofer (Pabneukirchen, mdl.) und H. Wittmann, (Salzburg, unveröff. Geländeliste der Florenkartierung) liegen sie fast ausschließlich im Osten des Unteren Mühlviertels. Im Zentralraum konnte die Art in letzter Zeit überhaupt nur mehr von einem einzigen Standort bestätigt werden (Traunleiten bei Weißenkirchen, STRAUCH 1992b). Dabei kam sie zu DUFTSCHMID's Zeiten sogar noch im Linzer Stadtgebiet vor (Urfahr: Urfahrteichwiese, Fügerwiese).

Überhaupt am Rand der Ausrottung in unserem Bundesland steht derzeit die Stumpfbliätige Binse (*Juncus subnodulosus*). Dabei muß auch diese sehr kalkliebende Pflanze den Angaben DUFTSCHMID's (1870) zufolge früher in Oberösterreich einigermaßen verbreitet gewesen sein. Neben Angaben aus Linz und von Gebieten südlich der Donau verdienen dabei insbesondere wieder die Funde aus dem Mühlviertel Beachtung. Vor allem der DUFTSCHMID'sche Hinweis "besonders über Gneiss, Granit und Quarz" erscheint aus heutiger Sicht nicht mehr nachvollziehbar. Wäre die Art nicht an ihren charakteristisch halmgleichen Blättern ausgezeichnet kenntlich, würde man hier am ehesten eine systematische Fehlbestimmung der alten Autoren vermuten. In jüngerer Zeit konnte die Art nur mehr aus dem unterstem Inntal (GRIMS 1972), dem Bereich östlich von Kirchdorf/Krems (Florenkartierung) sowie aus dem Ibmermoor (unveröff. Eigenfund¹⁰⁶) nachgewiesen werden. Auch österreichweit gilt *Juncus subnodulosus* inzwischen als "stark gefährdet" (2!). Beispielsweise konnten im Bundesland Salzburg in einer aktuellen Zusammenschau nur mehr 4 Fundorte nachgewiesen werden (WITTMANN & al. 1987). Dieser dramatische Rückgang kommt umso überraschender, als die Stumpfbliätige Binse durchaus als nährstofftolerant angesehen wird. Weniger gefährdet scheint diese subatlantisch-(sub-)mediterran verbreitete Art nur mehr weiter im Westen zu sein, also im Zentrum ihres angestammten Verbreitungsgebietes (BRD, Schweiz). Dort kann sie auch heute noch nach ihr benannte Dominanzbestände aufbauen (*Juncetum subnodulosi* W. KOCH 26 bzw. BRAUN 68).

In ähnlicher Weise am Rande des Abgrundes bewegen sich auch einige weitere Kalkflachmoorarten, darunter Orchideen wie Einknolle (*Herminium monorchis*, Foto 58, dereinst auch im Mühlviertel!), Sommer-Drehähre (*Spiranthes aestivalis*, früher sogar in Urfahr und Steyregg!) und Glanzkraut (*Liparis loeselii*). Die letzten Zufluchtsorte all dieser Kalkflachmoorpflanzen befinden sich heute im Alpengebiet und den noch erhalten gebliebenen Uferwiesen einiger Voralpenseen. Leider wird es selbst dort für diese Arten immer enger, wie die unlängst von KAISER (1992) aufgezeigte brutale Entwässerung eines der allerletzten Standorte des Glanzstendels auf der Moosalm (Gem. St. Wolfgang/See) wieder einmal drastisch vor Augen führt!

Systematisch besonders interessant ist *Dactylorhiza traunsteineri*, eine auffällig schmalblättrige Sippe mit gefleckten Blättern aus der Verwandtschaft des Breitblättrigen Knabenkrautes. Trotz ihres auffälligen und an allen Standorten konstanten Aussehens wurde diese Knabenkrautart auch immer wieder als Bastardisierungsschwarm zwischen anderen Sippen angesehen (z.B. von FUCHS & ZIEGENSPECK in HEGI 1939, 2. Aufl., Bd. II) und daher wohl auch oft nicht eigens erwähnt. Auch diese Pflanze konnte bisher nur aus dem Seengebiet im Südwesten unseres Bundeslandes nachgewiesen werden und gehört hier zweifellos zu den selteneren und damit besonders gefährdeten Kalkflachmoorbewohnern.

Überhaupt in Oberösterreich ausgestorben ist schließlich das Sumpf-Knabenkraut (*Orchis palustris*). Die Art ist überdurchschnittlich wärmebedürftig und war allein deshalb immer schon auf wenige Tieflagenmoorwiesen beschränkt. Nach DUFTSCHMID (1870-73) kam sie früher "um Aistersheim (KECK) und in Auen bei Ens" vor. Da Standorte in den weniger radikal intensivierten Landesteilen in diesem Fall nicht existierten, gehörte das Sumpf-Knabenkraut zu einer der am frühesten bei uns ausgerotteten Arten.

Verbreitung: Davallseggen-Quellmoore waren früher südlich der Donau auch im außeralpinen Gebiet recht verbreitet. Dort hat allerdings die Intensivlandwirtschaft durch Entwässerung oder zumindest durch die allgemeine Eutrophierung bereits weitgehend "reinen Tisch" gemacht, und zwar so gründlich, daß heute

größerflächige Bestände selbst im Alpengebiet selten geworden sind. Ihren Verbreitungsschwerpunkt haben sie dort heute in der montanen bis subalpinen Stufe, ohne aber tiefer ganz zu fehlen.

Die wärmebedürftigeren Mehlsprimel-Kopfriedrasen dagegen waren von je her auf das Seengebiet im SW unseres Bundeslandes mit einzelnen Vorposten in den angrenzenden Kalkalpentälern beschränkt. Nach DUFTSCHMID (1870-73) soll *Schoenus ferrugineus* allerdings auch noch bei Klaus und Windischgarsten vorgekommen sein. Der kärgliche Rest dieser Vorkommen in Oberösterreich westlich der Traun scheint aber derzeit ein einziger (noch existierender?) Horst des Braunen Kopfrieds im Niedermoor am Glöckleichen bei Roßleithen zu sein (KRISAI & SCHMID 1983). Aber auch von den früher recht ausgedehnten Beständen im südwestlichen Alpenvorland sind nur mehr bescheidene Flächen verblieben, vor allem am Irr- und Grabensee. Die ausgedehnten Kopfriedrasen im Ostteil des Ibmermoors wurden nach KRISAI & SCHMID (1983) ab 1964 drainagiert und damit bis auf minimale Reste [am Leitensee-E-Ufer, Anm. d. Verf.] vernichtet.

Gefährdung: Heute ist es zwar immerhin gelungen, die ausgedehnten Bestände am Nordufer des Irrsees sowie die Vorkommen dieser Gesellschaft am Grabensee unter Schutz zu stellen. Außerhalb der Schutzgebiete wird aber anscheinend immer noch unverdrossen weiter entwässert und aufgedüngt, berichtet doch erst in jüngster Zeit wieder S. Ortner (in GUSENLEITNER 1990) über die Zerstörung der zwischen Bad Ischl und St. Wolfgang gelegenen Wirlinger Moorwiesen, dem einzigen *Schoenetum* in OÖ. innerhalb des Alpengebietes und gleichzeitig dem (dereinst!) östlichsten Mehlsprimel-Kopfriedmoor in OÖ.

3.2. Saure Kleinseggenwiese

Aussehen (4/49-55): Analog zu den Kalk-Kleinseggenwiesen bestimmen auch hier Moose das Bild, diesmal aber durchwegs Säurezeiger und zwar in erster Linie aus der Gattung *Sphagnum* (Torfmoos). Im Gegensatz zu den schwarzbraunen Rasen der Kalk-Flachmoor-Arten bilden die *Sphagnen* dichtere, tiefe und oft auffallend bunte Polster. Die ihnen eigentümlich grün-braun-rote Mischfarbe ist es dann auch, die vor allem am Ende und am Beginn der Vegetationszeit die extremeren dieser sauren Wiesenmoore weithin sichtbar von ihrer sattgrünen Umgebung abhebt.

Oft dominiert das mehr oder weniger intensive Rot von *S. nemoreum*, vermischt mit grünen Arten wie *S. flexuosum* (an besonders nassen Stellen) und *S. palustre* oder dem mehr ockerfarbenen (anspruchsvolleren) *S. contortum* (Foto 72). Je nährstoffärmer und saurer der Standort, je schlechter also Gefäßpflanzen gedeihen, desto üppiger wachsen die Torfmoose in die Höhe. Dagegen stellen sich unter nährstoffreicheren Bedingungen verstärkt anspruchsvollere (und auch schattentolerantere) Arten wie Sumpfmoo (Aulacomnium palustre), Bäumchenmoos (Climacium dendroides), Spießmoos (Calliergonella cuspidata) oder Runzelbruder (Rhytidiadelphus squarrosus) ein.

Unter den Gefäßpflanzen dominieren ebenfalls niederwüchsige, nun allerdings säureliebende Sauergräser wie Igel-Segge (*Carex echinata*), Braun-Segge (*C. nigra*), Hirse-Segge (*C. panicea*), seltener auch Grau-Segge (*C. canescens*) oder die wegen ihrer Kleinheit oft auch übersehene Zweihäusige Segge (*C. dioica*).

Wenn auch die sauren Wiesenmoore im Artenreichtum nicht ganz mit ihren kalkreichen Verwandten mithalten können, der Frühsommeraspekt dieser niederen Rasen ist doch kaum weniger bunt: Zu den roten Blütentrauben des Breitblättrigen Knabenkrauts (*Dactylorhiza majalis*, Foto 62,63), normalerweise der einzigen Orchidee solcher Standorte, gesellen sich im Mühlviertel recht häufig die eher rosafärbigen Rachenblüten des Wald-Läusekrautes (*Pedicularis sylvatica*, Foto 63), einer Pflanze, deren Hauptvorkommen in vernähten Bürstlingsrasen liegt. Regelmäßig blühen hier auch noch Krönchenlattich (*Calycocorsus stipitatus*), Goldschopf-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus* agg.), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Kleiner Baldrian (*Valeriana dioica*), Sumpf-Vergißmeinnicht (*Myosotis nemorosa*), Niedrige Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*), Moor-Labkraut (*Galiun uliginosum*), Geöhrt Habichtskraut

(*Hieracium lactucella*) und Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*). An nassen Gräben halten sich auch in gemähten Beständen manchmal Fiebertee (*Menyanthes trifoliata*, Foto 63) und Sumpf-Blutauge (*Comarum palustre*) und zwischen die Torfmoorspolster schmiegen sich die Blätter insektenverdauender Pflanzen wie des Gewöhnlichen Fettkrauts (*Pinguicula vulgaris*, Foto 57) oder des Rundblättrigen Sonnentaus (*Drosera rotundifolia*).

Um diese Zeit baumeln meist auch schon die weißen Fruchtstände des Schmalblättrigen Wollgrases (*Eriophorum angustifolium*, Foto 62, 63) über dem Moor. Von den wenigen Süßgräsern dieser sauren Wiesensümpfe bevorzugt das Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*) offenere Stellen (durch die herbstliche Beweidung), nicht selten zusammen mit der Rasen-Binse (*Juncus bulbosus*). Dagegen gedeiht das Pfeifengras in diesen nassen Beständen nur vergleichsweise kümmerlich und vereinzelt.

Randlich gehen derartige Braunseggen-Sümpfe oft nahtlos in feuchte Bürstlingsrasen über. Wird die Umgebung allerdings intensiver bewirtschaftet, machen sich in den mehr oder weniger eutrophierten Randbereichen zusehends anspruchsvollere Sumpfgewächse wie etwa Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*) oder gar Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) breit. Gegen das nährstoffarm gebliebene Zentrum hin erlahmt aber ihre Kampfkraft meist sehr rasch. Sie bleiben zwergwüchsig und kommen auch kaum jemals zur Blüte. Am weitesten wagt sich hier meist die Sumpf-Kratzdistel vor. Ihre Blütenstände im Sommer sind ein Zeichen dafür, daß der Bestand spät oder gar nicht mehr gemäht wird.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: An länger überschwemmten Standorten wie etwa verstopften Entwässerungsgräben wird die Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), meist in Gesellschaft von Sumpf-Blutauge (*Comarum palustre*) und Fiebertee (*Menyanthes trifoliata*) häufig und leitet damit zum → Schnabelseggen-Ried (4.1.1.) über.

In quelligen Höhenformen des Mühlviertels (a) ist oft die Hirse-Segge (*C. panicea*) besonders stark vertreten, aber auch einige Hochmoorarten erweisen sich unter den allgemein kühl-feuchteren Klimabedingungen etwa des Böhmerwaldes als kampfkraftiger und dringen durchaus auch in saure Kleinseggenbestände ein. Mit größerer Regelmäßigkeit trifft dies etwa für Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*, Foto 65), Wenigblütige Segge (*Carex pauciflora*, selten) oder das bultbildende Rote Torfmoos (*Sphagnum magellanicum*) zu. Dazu gesellen sich auch einige Bewohner der umliegenden, hochmontenen Fichtenwälder wie Siebenstern (*Trientalis europaea*) und Alpen-Brandlattich (*Homogyne alpina*) (4/52).

In der alpinen Stufe bildet das in Oberösterreich recht seltene Kopfwollgras (*Eriophorum scheuchzeri*) eigene Bestände. Bevorzugt findet sich dieses *Eriophoretum scheuchzeri* RÜB.12 an frühlommerlich durch Schmelzwasser flach überfluteten, später aber dann häufig austrocknenden Gewässern unserer höchsten Massive, etwa am Dachstein (Maisenberglalm, OÖ, und Grafenbergalm, Stmk, vgl. WENDELBERGER 1962) und auf dem Toten Gebirge (etwa am "Abblaser", Stmk, 1837 m, unveröff. Eigenfund).

Daneben deutet sich, ähnlich wie schon bei den sauren Grusrasen, auch bei den sauren Kleinseggenwiesen eine gewisse West-Ost-Differenzierung innerhalb unseres Bundeslandes an. Zwei ausgesprochen ozeanisch verbreitete Arten sind nämlich von vornherein auf die westlichen und zentralen Teile unseres Bundeslandes beschränkt, wagen sich aber dort durchaus auch in typische Braunseggen-Sümpfe hinein (d). Dies ist einerseits die sehr säureliebende, extrem selten gewordene Sparrige Binse (*Juncus squarrosus*, nur im zentralen Mühlviertel) und andererseits die oft eine gewisse Eutrophierung anzeigende Spitzblütige Binse (*Juncus acutiflorus*, 4/50). Das frische Grün der letzteren war besonders im Sommeraspekt der heute leider fast völlig vernichteten Sauwaldmoore einst sogar ein normaler Anblick (GRIMS 1969). Nährstoffreichere Ausbildungen solcher Waldbinsen-Sümpfe leiten letztlich zu den → gedüngten Feuchtwiesen (Kap. 6.) über.

An den Austrittsstellen basenreicheren Quellwassers schließlich tauchen bereits erste Vorboten der → Kalk-Kleinseggen-Sümpfe (3.1.) auf (e). Unter den Sauergräsern sind dies etwa Kleinarten aus der

Gelbseggenverwandschaft (*Carex lepidocarpa*, *C. demissa*), die überaus unscheinbare Zweihäusige Segge (*C. dioica*) oder – selten sogar auch im Unteren Mühlviertel – die Rauh-Segge (*C. davalliana*). Dazu gesellen sich typischerweise Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*) oder auch Gewöhnliches Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*) (4/49).

Noch markanter spiegelt sich dieser Übergang aber in der Moosflora solcher Standorte wieder: Die Vormachtstellung der Torfmoose ist bereits etwas angeschlagen, anspruchsvollere Arten wie *Sphagnum contortum* oder *S. teres* treten auf. Dazu gesellen sich – insbesondere direkt am Sickerwasser – *Campyllum stellatum*, *Dicranum bonjeanii*, *Homalothecium nitens* und das Lebermoos *Riccardia pinguis*. Ausgeprägt staunäß-saure Bedingungen, wie sie bevorzugt im Mühlviertel in Lagen über 800 m auftreten, fördern dagegen sehr die Entwicklung des Gewöhnlichen Haarmützenmooses (*Polytrichum commune*, Foto 65, 66, 170). Meist in Gesellschaft von Torfmoosen kommt es dann zur Ausbildung sehr zwergstrauchreicher und stark versauerter Brache-Bestände, in denen eine natürliche Wiederbewaldung nur äußerst zögernd einsetzt (→ 10.3.1.) (b) (4/53,54).

Je nasser solche Bestände sind, umso mehr setzt sich dabei unter den Moosen *Sphagnum flexuosum* durch. Im Extremfall kann diese Art durchaus auch alleine geschlossene Torfmoosdecken bilden, in denen sich dann nur mehr einige wenige Gefäßpflanzen behaupten können, besonders Sumpfevilchen (*Viola palustris*) und Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) (c) (4/55).

Viel häufiger werden allerdings heute die noch verbliebenen Fleckchen saurer Kleinseggenwiesen durch stetige Nährstoffeinschwemmung aus der Umgebung auch für anspruchsvollere Hochstauden besiedelbar. Erstes Anzeichen einer derartigen Entwicklung ist das bessere Gedeihen hochwüchsigerer Pflanzen wie Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), Spitzblütige Binse (*Juncus acutiflorus*, nicht im Osten), Knäuel-Binse (*J. conglomeratus*), Sumpfdotterblume, Sumpf-Pippau (*Crepis paludosa*), Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) und Mädesüß (*Filipendula ulmaria*, Foto 174). Gefördert wird diese Entwicklung durch gleichzeitige Bewirtschaftungsaufgabe. Einerseits sind nämlich alle diese Eutrophierungszeiger als Sommerblüher vergleichsweise mahdempfindlich, andererseits unterbleibt solcherart der heute unumgängliche jährliche Nährstoffentzug durch die Mahd (→ 10.3.2.).

Pflanzensoziologie: O: *Caricetalia fuscae* KOCH 26 em. NORDHAG. 37, V: *Caricion fuscae* KOCH 26 em. KLIKA 34, Ass: *Caricetum goodenowii* (= *C. fuscae*) BR.-BL. 15.

Die sauren Kleinseggenwiesen des Spreewaldes (BRD: Brandenburg) in denen die bei uns weniger verbreitete *Carex canescens* hochstet auftritt, bezeichnen MÜLLER-STOLL & al. (1992a) als *Carici canescentis-Agrostietum caninae* TX 37. Nach Ansicht dieser Autoren wäre ein Großteil der in der Literatur beschriebenen "*Cariceta fuscae*" hierher zu stellen. Für unsere Bestände scheint dies aber nicht zu gelten, sind sie doch offenbar durchwegs deutlich nährstoffärmer als die von MÜLLER-STOLL & al. untersuchten. Beispielsweise fehlt die bei uns recht verbreitete *Carex echinata* in den Aufnahmen obiger Autoren völlig und auch bei den Moosen überwiegen abgesehen von gelegentlich auftretendem *Sphagnum recurvum* völlig die Nährstoffzeiger (*Acrocladium cuspidatum* wiederholt mit Deckung 5!). In Bezug auf die Nährstoffversorgung steht das *Carici canescentis-Agrostietum caninae* TX 37. sensu MÜLLER-STOLL & al. offenbar zwischen den *Caricetalia fuscae* und unseren "sauren Feuchtwiesen" (z.B. kommt in den Spreewald-Aufnahmen u.a. *Juncus filiformis* z.T. mit Deckung 2 vor!).

(a) OBERDORFER (1977) schlägt für Böhmerwald-Hochlagenformen ("Bayerische Wald-Rasse") den Namen *Willemetio-Caricetum fuscae* PHIL. 63 vor, offenbar damit synonym sein dürfte die auch von DUNZENDORFER (1981) für eine recht saure Hochlagen-Ausbildung verwendete Bezeichnung "*Willemetio (Calycorso)-Caricetum paniceae* MORAVEC 65". Allerdings erscheinen diese Namen nicht übermäßig glücklich gewählt, da der Kronenlattich, wie übrigens bereits REIF & al. (1989) betonen, keineswegs auf basischere Hochlagen-Braunseggen Sümpfe beschränkt ist. Einerseits findet sich die Art durchaus auch in völlig *Sphagnum*-dominierten Beständen, andererseits liegen die tiefsten Vorkommen noch im Stadtgebiet von Linz auf nur 380 m Seehöhe. Die Art kommt dort in einem *Carex panicea*-reichen Wiesenquellmoor lokal ausgesprochen häufig vor! Wohl auch aus diesem Grund scheint das *Willemetio-Caricetum paniceae* MORAVEC bei REIF & al. (1989) nur mehr in der Synonymie des *Parnassio-Caricetum fuscae* auf (vgl. 4/52).

Letztlich sind alle diese Abgrenzungsprobleme wohl nur eine Bestätigung für die bemerkenswerte Höhenstufen-Unabhängigkeit der floristischen Zusammensetzung unserer Braunseggen-Quellmoore (vgl. S. 114). Selbst die noch höher gelegenen alpinen Braunseggenstümpfe werden daher von OBERDORFER (1977) nur als "subalpine und alpine Form des *Caricetum fuscae*" angesehen (4/52).

Darüberhinaus stellt DUNZENDORFER (1974) auch noch sehr nasse und von STEINER (1993) bereits ins *Caricetum rostratae* gestellte Bestände aus mittleren bis hohen Lagen des Böhmerwaldes zu den Braunseggenstümpfen ("*Caricetum fuscae montanum* KÄSTN. 38"). In einer seiner Aufnahmen kommt die bald darauf ausgestorbene Heidelbeer-Weide (*Salix myrtilloides*) vor, in drei anderen der Siebenstern (*Trientalis europaea*).

(b) Derartige Haarmützenmoos-Moore wurden von KAULE (1974) als "*Eriophorum vaginatum*-*Polytrichum commune*-Gesellschaft" auch vom Rand von Hochmooren oder als "Hangmoore" aus dem Hinteren Bayerischen Wald beschrieben. JAHN (1989) stellt nicht ganz so saure *Polytrichum commune* Bestände aus dem Vorderen Bayerischen Wald zum *Caricetum nigrae* (Subass. von *Sphagnum fallax*) (4/53, 54).

(c) *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*-Gesellschaft sensu REIF & al. (1989) aus dem Hinteren Bayerischen Wald (4/55). Gleichfalls sehr moosreiche, aber deutlich wenig saure Ausbildungen mit dem bei uns nicht häufigen (oder übersehenen?) *Sphagnum warnstorffii* sowie *S. teres* werden von STEINER (1993) als *Menyantho trifoliatae*-*Sphagnum teretis* WARÉN 26 ex DIERBEN 82 geführt.

(d) Eine wohl mit unseren *Juncus acutiflorus*-reichen Braunseggenstümpfen vergleichbare "*Juncus acutiflorus*-Gesellschaft" beschreibt OBERDORFER (1977) aus dem Schwarzwald. Wie bei uns scheinen sich auch die dortigen Bestände nur durch ein massiveres Auftreten der Spitzblütigen Binse von normalen Braunseggenstümpfen zu unterscheiden (4/50). MEISEL (1969) schlägt für derartige Ausbildungen von Braunseggenstümpfen die Bezeichnung *Juncus acutiflorus*-Facies des *Caricetum fuscae* vor, NOWAK (1992) wiederum verwendet für seine nährstoffreicheren Aufnahmen die Bezeichnung *Crepis paludosa*-*Juncus acutiflorus*-Gesellschaft (= *Crepidio-Juncetum acutiflori* OBERDORFER 57). Hierher ist offensichtlich auch das gemähte *Juncetum acutiflori* BR.-BL. 15 sensu BORSCH (1990) sowie ELLMAUER & MUCINA (1993) zu stellen, in dem im Gegensatz zu den brachliegenden Braunseggenstümpfen das Mädesüß bereits im zweiten Brachejahr deutliche Bestandszuwächse zeigte und die weitere Sukzession letztlich zu reinen Mädesüßfluren führte. Ähnliche Tendenzen sind gelegentlich auch hierzulande auf nährstoffreicheren Feuchtwiesen mit *Juncus acutiflorus* festzustellen. Die Spitzblütige Binse ist offenbar zwar konkurrenzstärker als viele Arten der Braunseggenstümpfe, kann sich aber an nährstoffreicheren Standorten gegen die dort bereits übermächtig werdenden Hochstauden nur mehr an gemähten Standorten behaupten.

(e) *Amblystegio stellati*-*Caricetum dioicae* OSVALD ex STEINER 92 (= *Parnassio*-*Caricetum fuscae* OBERD. 57 em. GÖRS 77). Auch innerhalb dieser zum *Caricetum davallianae* überleitenden Gesellschaft wurden bereits eine Unmenge von Varianten beschrieben (vgl. OBERDORFER 1977). Ausbildungen mit *Trichophorum alpinum* wurden von REIF & al. (1989) als *Trichophorum alpinum*-Gesellschaft abgetrennt. Abgesehen vom – oft nur vereinzelt – Vorkommen der namensgebenden Art unterscheiden sich diese Bestände aber sowohl nach den Florenlisten von REIF & al., als auch nach eigenen Erkenntnissen nicht von typischen Ausbildungen des *P.-Caricetum fuscae*, weshalb wir von dieser Unterscheidung Abstand nehmen (4/49).

Pflanzen: Sämtliche anspruchsvollere Bewohner der sauren Flachmoore müssen bei uns zumindest als "regional gefährdet" gelten. Hierzulande bereits völlig ausgestorben ist der eigenartige Sumpf-Mauerpfeffer (*Sedum villosum*). Sowohl durch seine rosaroten Blüten, als auch durch einen einjährigen Lebenszyklus hebt er sich stark von seiner restlichen heimischen Verwandtschaft ab. Voraussetzung für ein Überleben des kurzlebigen und recht konkurrenzschwachen Pflänzchens sind offene Stellen in Flach- und Quellmooren, da nur hier die alljährliche Keimung gesichert ist. Flächendeckende Drainageaktionen in Verbindung mit Verbrachung und Eutrophierung der nicht drainagierbaren Restflächen dürfte dem Sumpf-Mauerpfeffer bei uns den Todesstoß versetzt haben. Dabei scheint er früher im Mühlviertel keineswegs besonders selten gewesen zu sein, nennt doch noch DUFTSCHMID (1883) eine ganze Reihe von Fundorten aus diesem Landesteil (nördlich von Linz bis Zwettl mehrmals, Reichenau, Lest, Sandl, Königswiesen, Waldhausen

usw...) und dazu noch einige aus dem Voralpengebiet (Zell am Moos, Mondsee..). Übrigens ist die Pflanze nicht nur in Oberösterreich, sondern auch bereits in Tirol und Vorarlberg völlig erloschen (NIKLFIELD & al. 1986) und dort, wo sie noch vorkommt, zumindest in extremen Rückgang begriffen. Beispielsweise sind in der Steiermark nach ZIMMERMANN & al. (1989) von 17 früher bekannten Standorten nur mehr 4 erhalten!

Ähnlich konkurrenzschwach und daher ebenfalls überaus stark im Rückgang begriffen sind auch einige unscheinbare Seggenarten, beispielsweise Zweihäusige und Wenigblütige Segge (*Carex dioica*, *C. pauciflora*) und die kleinfrüchtigen Arten der Gelbseggenverwandtschaft (*C. demissa* im Mühlviertel, *C. serotina* in Kalkgebieten). Besonders *C. dioica* muß den Angaben DUFTSCHMID's zufolge früher im Mühlviertel ebenfalls recht verbreitet gewesen sein. Dennoch gelangen mir in den letzten zehn Jahren nicht mehr als 5 Nachweise, wobei diese Fundorte inzwischen leider ebenfalls teilweise vernichtet sind. In der Florenkartierung schien die Art übrigens vorher überhaupt nicht mehr im Mühlviertel auf (vgl. PILS 1988). Im Sauwald, wo GRIMS (1972) die Zweihäusige Segge noch von mehreren Fundpunkten angibt, vermeldet der gleiche Autor schon fünf Jahre später ihre weitgehende Ausrottung (F. Grims in SPETA 1977).

Inmitten dieser Gesellschaft dem Untergang geweihter Flachmoorbewohner grenzt jede Neuentdeckung an ein Wunder. Ein solches geschah vor einigen Jahren mit dem Neufund des Kleinen Helmkrauts (*Scutellaria minor*, Foto 67) durch A. Schmalzer (Schönau i.M.). Das bisher bekannte gesamtösterreichische Areal dieses eher atlantisch verbreiteten Pflänzchens beschränkt sich auch heute, vier Jahre nach dem Erstfund, immer noch auf wenige, eng benachbarte Lokalitäten im Gemeindegebiet von Schönau, womit das Kleine Helmkraut zweifellos eine der seltensten Pflanzenarten ganz Österreichs sein dürfte! Auch *Scutellaria minor* ist übrigens sehr konkurrenzschwach und besiedelt am Ort des Erstfundes eine vom Vieh zertretene, vergleichsweise offene und nährstoffarme Naßgalle mit Kleiner Gelb-Segge (*Carex demissa*) und Weißer Schnabelbinse (*Rhynchospora alba*).

Verbreitung/Gefährdung: Saure Flachmoore waren noch bis in die 50-iger Jahre in den Kristallingebieten des Mühlviertels und Sauwaldes ziemlich verbreitet. Die damals einsetzende Meliorierungswelle hat die nährstoffarmen Flachmoorwiesen über weite Strecken völlig verdrängt. Geblieben sind durch Nährstoffeinschwemmung zu eintönigen Hochstaudenfluren verkommene Feuchtbrachen oder kleine "Naßgallen", eingebettet in intensiv bewirtschaftetes Wirtschaftsgrünland. Einigermassen gut erhaltene Braunseggensümpfe sind heute sogar im Mühlviertel bereits ausgesprochen selten! Besonders gut ist diese Entwicklung durch die bis in die 50-iger Jahre zurückreichenden und sehr detaillierten Beobachtungen von GRIMS (1969, 1970-72, 1989) aus dem moorkundlich einst sehr vielfältigen Sauwald dokumentiert: Angesichts der resignierenden Worte dieses derzeit wohl erfahrensten Kenners der oberösterreichischen Flora erübrigt sich ein eigener Kommentar: "Heute, 1989, sind beinahe alle Feuchtwiesen im Sauwald entwässert, etwa 20 Moorpflanzenarten sind gänzlich ausgestorben, die meisten anderen sehr selten, und in wenigen Jahren droht ihnen wohl dasselbe Schicksal des Vergehens".

3.3. Zwischenmoor, Schnabelbinsenmoor

Aussehen (4/56-61): Die Verlandung oligotropher Seen läßt weite, von Niedermoortorf erfüllte, wasserdurchtränkte und überaus nährstoffarme Flächen entstehen. Nur eine bescheidene Zahl von Spezialisten, besonders Torfmoose und niedrige Sauergräser, ist diesen extremen Lebensbedingungen gewachsen. Zu allen Jahreszeiten geht von diesen unendlich kargen, weitgehend baumlosen und letztlich eintönigen Flächen ein eigenartiger Reiz aus. Von weitem erscheinen sie bis in den Mai hinein leblos und braun. Erst bei genauerer Betrachtung wird man um diese Jahreszeit der unscheinbaren Blüten der Alpen-Haarsimse (*Trichophorum alpinum*) und der Steifen Segge (*Carex elata*) gewahr. Letztere kommt hier übrigens in einer eigentümlich niedrigen, auf Grund ihres nur angedeutet horstigen Wuchses sehr an die Braun-Segge erinnernden Form vor, die auch aus südbayerischen Mooren unter dem Namen "*C. e. mod. dissoluta*" sensu BRAUN 1968" bekannt wurde. Nachher bestimmen die niederen, weißhaarigen Haarsimsen-

Fruchtstände das Bild, bis im Sommer dann unter dem violett-schwarzen Schimmer des Pfeifengrases die frischgrünen, zarten Triebe von Weißer, an feuchteren Stellen auch Brauner Schnabelbinse (*Rhynchospora alba*, Foto 69 und *Rh. fusca*) einen niedrigen, kümmerlichen Schleier über die hier alles beherrschenden Moose legen.

In ihrem Teppich gedeihen in feuchteren Schlenken Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*, Foto 75), Schnabel-Segge (*C. rostrata*), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), Mittlerer Sonnentau (*Drosera intermedia*), gelegentlich auch Blumenbinse (*Scheuchzeria palustris*) oder Sumpf-Bärlapp (*Lycopodiella inundata*, Foto 74). Auf den trockeneren, extrem versauerten Bulten ungemähter Flächen schmiegen sich Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), vereinzelte Blutwurzpflanzen (*Potentilla erecta*) und die Kriechspresse der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) zwischen die Moose. Und im Spätsommer schließlich verlieren sich die verstreuten blauen Blüten des Teufelsabbisses (*Succisa pratensis*) zusammen mit dem spärlichen Rosa des Heidekrauts im kargen Braun des Moores.

Moose (d): Es dominieren mäßig azidophile Torfmoose wie *Sphagnum papillosum*, *S. palustre*, *S. centrale*, teilweise auch *S. contortum* (Im Ibmermoor am Pfeiferanger nach KRISAI & SCHMID 1983 lokal auch das seltene atlantische *S. subnitens*). Daneben treten auf stärker sauren Bulten bereits die Hochmoorarten *Sphagnum magellanicum*, *S. rubellum* und *Polytrichum strictum* auf (e).

Grundlage obiger Beschreibung bildeten neben eigenen Beobachtungen vor allem auch die umfangreichen Untersuchungen von KRISAI (1960, 1983) aus dem Ibmermoor, wo sich – wiederum nach KRISAI & SCHMID (1983) – im Bereich des Pfeiferangers die größten Bestände von *Rhynchospora fusca* Österreichs, wahrscheinlich sogar ganz Mitteleuropas befinden.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Wie bereits in obiger Beschreibung angedeutet, sind Zwischenmoore eigentlich ein Vegetationsmosaik, in dem bereits minimale Höhenunterschiede in starken Unterschieden in der Wasserversorgung und dem Säuregrad resultieren können.

Während die Schnabelbinsen-Arten in den oben beschriebenen Zwischenmoorkomplexen kaum jemals zur absoluten Herrschaft gelangen, kann dies in großflächigen, zeitweise flach überschwemmten Mulden an unseren Seeuferflachmooren durchaus der Fall sein. Insbesondere im Irrsee-Nordmoor dominiert ihr frisches, niedriges Grün auf größeren Flächen. Derartige Schnabelbinsenrasen sind überaus artenarm, allerdings durch das massive Auftreten der an und für sich seltenen Braunen Schnabelbinse (*Rhynchospora fusca*) floristisch besonders bemerkenswert (4/61) (a).

In gelegentlich eingestreuten lange wassererfüllten Schlenken bildet die Schlamm-Segge (*Carex limosa*), oft zusammen mit der Blumenbinse (*Scheuchzeria palustris*) und dem meist üppig wucherndem *Sphagnum cuspidatum* den Schlammseggen-Sumpf (b).

Eine Streumähd derartiger Schnabelbinsen-Moore findet heute nur mehr dort statt, wo die spätsommerliche Trockenheit den Einsatz von Maschinen erlaubt. Derartig trockenere, aber noch gemähte Ausbildungen tendieren stark zur Verheidung. Durch die regelmäßige Entfernung der Streu kann sich sogar gelegentlich die überaus langsamwüchsige und daher sehr konkurrenzschwache Rentierflechte (*Cladonia rangiferina*) an solchen Standorten behaupten. Für die Entstehung derartiger Moorheiden (Foto 70) haben übrigens sicher auch Grundwasserspiegelabsenkungen im Zuge von Entwässerungen eine große Rolle gespielt. Landschaftlich vor allem zur Heidekrautblüte unvergleichlich reizvoll, sind diese Flächen bei genauerer Betrachtung doch überraschend artenarm. Nur trockenheitsverträglichere Bultmoose, insbesondere *Sphagnum magellanicum* und *Polytrichum strictum*, sowie das Pfeifengras können sich neben dem hier allgegenwärtigen Heidekraut (*Calluna vulgaris*) in nennenswerten Anteilen behaupten (f) (4/58). Langfristig dürften sich wohl auch hier anspruchslose Gehölze wie Moorbirke, Rotföhre und Faulbaum durchsetzen (→ 10.3.1).

Nasse Bruchflächen, auf denen die Streumahd durchschnittlich wohl schon viel länger unterblieb, zeigen demgegenüber eine sehr ausgeprägte Differenzierung in stark versauerte, trockenere Bulten und nasse, grundwasserbeeinflusste Schlenken. Auf ersteren dominiert wieder das Heidekraut (*Calluna vulgaris*), nicht selten zusammen mit schwachwüchsigen Faulbaumsträuchern (*Frangula alnus*) und nassliebenden Armutszeigern, in den ständig feuchten Schlenken, dazwischen behaupten sich Niedermoorarten. Weniger nasse Bestände werden oft vom Pfeifengras dominiert (4/56). Kleinflächigere Schnabelbinsenmoore dürften sich in absehbaren Zeiträumen ohne menschlichen Einfluß zu Moorbirken-Bruchwäldern weiterentwickeln. Darauf deutet zumindest das immer wieder zu beobachtende Aufkommen von Faulbaumbüschen und Moorbirkenanflug hin. Sehr großflächige Bestände, wie sie etwa noch im Ibmer Moor (Pfeiferanger) vorkommen, zeigen dagegen zumindest in den zentraleren Teilen auch Jahrzehnte nach Einstellung der Mahd noch keine Verbuschungstendenzen.

Mit zunehmender Entfernung vom ständig durchfeuchteten Grundwasserspiegel und bei ungestörtem Höhenwachstum der extrem säureliebenden Torfmoosarten wandelt sich das Übergangsmoor schrittweise zum typischen Hochmoor. Kennzeichnend für solche bereits weitgehend ombrotrophen (d.h. vom Regenwasser abhängigen) Versauerungsstadien ist die absolute Dominanz roter Torfmoosarten (*Sphagnum magellanicum*, *S. rubellum*, letzteres nicht immer klar von *S. nemoreum* zu unterscheiden) und von *Polytrichum strictum* (c) (4/60).

Pflanzensoziologie: O: *Scheuchzerietalia palustris* NORDHAG. 37, V: *Rhynchosporion albae* KOCH 26.

Rhynchospora alba ist über Torfböden aller Art weit verbreitet und daher zur Abgrenzung einer eigenen Assoziation nur sehr begrenzt geeignet. Eine ausführliche Diskussion der dadurch auftretenden Probleme findet sich etwa in KRISAI (1975).

(a) *Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae* OSVALD 23 ex DIERBEN 82 (sensu STEINER 1993).

KRISAI (1960) hat derartige Gesellschaften noch als "Subass. von *Rhynchospora fusca*" zu einem weit gefaßtem *Rhynchosporium albae* KOCH 26 gestellt; eine Auffassung, die in der Folge etwa auch von OBERDORFER (1977) und STEINER (l.c.) vertreten wurde. Dagegen bevorzugt KRISAI selbst in letzter Zeit (1975, 1983) in Übereinstimmung mit anderen deutschen Autoren die Ausgliederung eines eigenen *Rhynchosporium fuscae* W. BRAUN 68.

(b) Schlammseggen-Moor = *Caricetum limosae* BR.-BL. 21. Auch hier wurden in jüngerer Zeit weniger saure, braunmoosreiche Bestände (mit viel *Scorpidium scorpioides*) als eigene Ass. *Scorpidio-Caricetum limosae* KRISAI 72 abgetrennt.

(c) Entsprechende Bestände im Ibmermoor beschreibt KRISAI (1960) als *Rhynchosporium albae* var. von *Sphagnum rubellum*.

(d) Die Heterogenität der Zwischenmoore drückt sich in den 5 von BRAUN (1968) beschriebenen Zwischenmoosvereinen aus.

(e) *Sphagnum magellanicum*-Verein BRAUN 68.

(f) Die Korrelation solcher baumfreier *Calluna*-Heiden mit den von KRISAI (1960) aus dem Ibmermoor beschriebenen Gesellschaften ist auf Grund ihrer Artenarmut nicht einfach. Nur vom (allerdings typischerweise latschenbestandenen) *Sphagno-mugetum austriacum* KRISAI 60 sind analoge Dominanzwerte des Heidekrautes dokumentiert.

Entstehung: Übergangsmoore sind nach heutiger Ansicht durchwegs aus einstigen nährstoffarmen Verlandungsflachmooren entstanden. Die Bedeutung menschlicher Eingriffe bei diesem Prozeß erscheint allerdings noch wenig geklärt. Wenn sich große Flächen heute als weitgehend baum- und strauchlos präsentieren, etwa der Pfeiferanger des Ibmer-Moors, so dürfte die Ursache dafür wohl eher in einer jahrhundertelangen Streunutzung als in einer primären Gehölzfreiheit dieser Flächen liegen. Dafür spricht, daß auch heute noch in Randpartien des Pfeiferangers durchaus lichte Moorbirkenwäldchen vorkommen. Die Grenzen solcher meist stark mit Faulbaum (*Frangula alnus*) und Ohrweide (*Salix aurita*) unterwanderten Bestände stehen kaum im Zusammenhang mit ökologischen Gradienten, sondern erscheinen oft scharf und gerade, wie dies eben für reine Bewirtschaftungsgrenzen typisch ist. Überdies kommen auch in den auf den

ersten Blick so gehölzfeindlichen Zwischenmoorflächen regelmäßig Jungexemplare der oben erwähnten Arten sowie der Rotföhre (*Pinus sylvestris*) vor. Dagegen blieben Aufforstungsversuche mit der etwas anspruchsvolleren Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und auch mit der Fichte (*Picea abies*) wenig erfolgreich. Nach KRISAI & SCHMID (1983) kamen die Bäumchen über kümmerstadien nicht hinaus.

Ökologie: Zwischenmoore nehmen auch ökologisch eine intermediäre Position zwischen Nieder- und Hochmooren ein. Macht sich in ihren tieferen Partien noch der Einfluß etwas mineralreicheren Grundwassers bemerkbar, stocken sie doch wie die eigentlichen Hochmoore durchwegs schon über mineralfreien Torfböden. Schon geringe Niveauunterschiede reichen unter diesen Umständen aus, um den ausgleichenden Einfluß des Grundwassers endgültig hinter sich zu lassen. In unbewirtschafteten Zwischenmooren passiert dies hauptsächlich durch das unregelmäßige Höhenwachstum einzelner Torfmoos- und Haarmützenmoospolster (*Polytrichum strictum*) bzw. Zwergsträucher (z.B. Heidekraut). Oft findet man in diesen Bulten die Nester verschiedener Ameisenarten, im Pfeiferanger nach eigener Bestimmung etwa *Myrmica rugulosoides*, *Tetramorium caespitum* und *Lasius niger*. Ob sie – ähnlich wie in anderen Brachen – durch ihren Nestbau diese Hügellandschaft erzeugen oder sich erst sekundär in den trockeneren Moos-Horsten einnisten, wäre einer näheren Untersuchung wert¹⁰⁷.

Früher stellte man sich die Entstehung der Hochmoorbulten als zyklisch-dynamischen Prozeß vor: Nachdem manche Torfmoose über die wassergetränkte Moorfläche emporgewachsen sind, würden demnach diese Bulte vom Heidekraut (*Calluna vulgaris*) besiedelt. Wenn dieses dann letztlich abstirbt sollte der Horst wieder zerfallen, während die Torfmoose in den Schlenken erneut umso rascher in die Höhe wachsen sollten. Solcherart würde dann aus dem einstigen Bult wieder eine Schlenke und umgekehrt. Diese "Theorie des Regenerationsprozesses" (vgl. etwa bereits WATT 1947, WALTER & BRECKLE 1986) konnte allerdings nur in Ausnahmefällen durch Freilandbeobachtungen bestätigt werden. Häufiger dürfte das Gegenteil der Fall sein: Was ein Bult war, bleibt dies jahrhundertlang, und das gleiche gilt für eine Schlenke (vgl. ELLENBERG 1978 sowie die dort zitierte Lit.). In Oberösterreich konnte etwa RICEK (1977) in den von ihm ständig kontrollierten Hochmooren im Verlauf von 30 Jahren noch keine Verlagerung von Bulten und Schlenken beobachten.

Jedenfalls entstehen derart auf den heute nicht mehr gemähten Flächen ausgeprägte Vegetationsmosaik. Die Spitzen der Bulte entziehen sich dauerhaft dem Grundwassereinfluß, versauern noch stärker und werden von typischen Hochmoorarten wie *Sphagnum magellanicum* und *S. rubellum*), Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) etc. besiedelt, während sich in den Vertiefungen dazwischen weniger stark säureliebende, dafür nassebedürftigere Torfmoosarten ansiedeln (*Sphagnum papillosum*, *S. cuspidatum*).

Der hauptbegrenzende Faktor ist – wie auch beim Hochmoor – die Versorgung mit Mineralsalzen, also mit Dünger. Während bei Grundwassereinfluß und nicht extrem niedrigen pH-Werten noch die Stickstoffversorgung mit symbiontischen Blaualgen eine gewisse Rolle spielen dürfte, und damit wohl fehlender Phosphor und Kalium-Nachschub in vielen Fällen für das Pflanzenwachstum limitierend wirkt (EBER 1982, GOODMAN 1963, GOODMAN & PERKINS 1968a,b, HEMOND 1983), sprechen neuere Untersuchungen dafür, daß in sehr sauren, ombrotrophen (nur mehr vom Regenwasser abhängigen) Moorteilen doch die schwache Stickstoffversorgung den Pflanzen am meisten zu schaffen macht. Zu diesem Ergebnis kam zumindest LÜTKE TWENHÖVEN (1992) bei der letzten diesbezüglichen Untersuchung an zwei Hochmoor-Torfmoosen (*Sphagnum*).

Der einzige Faktor, der unseren Moorpflanzen im Überfluß zur Verfügung steht, ist das Wasser. Paradoxerweise ist ihnen dies aber von außen kaum anzusehen. Im Gegenteil erinnern sie mit ihren "xeromorphen" kleinen, stark verholzten und dadurch recht harten Blättern (z.B. Moosbeere, Rosmarienheide, Heidekraut, Sauergräser...) viel eher an ausgesprochene Trockenrasenpflanzen. Frühere Botanikergenerationen standen dieser scheinbaren Xeromorphie der Moorpflanzen einigermaßen ratlos gegenüber und versuchten sich in den unterschiedlichsten Deutungen. Beim Bürstling etwa, der sich teilweise

bis in die Randbereiche von Zwischenmooren vorwagt, vermutete der berühmte österreichische Gräserforscher E. Hackel (in SCHROETER 1908) daß dieses Gras ursprünglich an trockene Standorte angepaßt gewesen sei und sich erst in der letzten Phase seiner Entwicklung auch ins Feuchte gewagt hätte. Da aber fast alle Zwischenmoorpflanzen mehr oder wenig ausgeprägt xeromorphe Züge tragen, erscheint diese Theorie wenig plausibel. Länger hat sich deshalb die von SCHIMPER (u.a. in SCHROETER 1908) verfochtene Theorie der physiologischen Trockenheit der Moore gehalten. Demnach sollten die vielen Huminsäuren bzw. niedere Temperaturen die Wasseraufnahme selbst in Mooren dermaßen erschweren, daß die Moorpflanzen – so unwahrscheinlich dies auch klingen mag – unter Wassermangel leiden würden. Heute hat diese Theorie nur mehr wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung. Inhaltlich ist sie spätestens seit den Untersuchungen von FIRBAS (1931) widerlegt.

Daß harte, kleine Blätter nicht einmal bei sogenannten "Trockenrasenpflanzen" unbedingt als Trockenheitsanpassung (Xeromorphose) gedeutet werden müssen, wurde bereits am Beispiel der Magerrasen ausführlich erläutert (vgl. S. 51). Harte Blätter sind dauerhafter (oft wintergrün) und von vielen Pflanzenfressern kaum verwertbar, beides überlebensnotwendige Eigenschaften an extrem nährstoffarmen Standorten. Daß Übergangs- und Hochmoore in Bezug auf die Nährstoffversorgung noch deutlich schlechter dastehen als terrestrische Magerrasen, ergibt sich schon aus der hier noch niedrigeren jährlichen Nettoprimärproduktion. Sie liegt in Hochmooren deutlich unter 1 t/ha/Jahr (BACKEUS 1985, allerdings ohne Berücksichtigung der hier dominanten Torfmoose), in Übergangsmooren wohl nur wenig höher. Daß bei einem derartig langsamen Wachstum größere Entnahmen durch Tierfraß fatale Folgen haben würden, liegt auf der Hand. Durch die oben beschriebenen "Trockenheitsanpassungen" läßt sich dies aber offenbar weitgehend verhindern¹⁰⁸.

Bemerkenswert sind übrigens die Anpassungen der Zwischen- und Hochmoormoose an den stets sehr hoch stehenden Grundwasserspiegel. Alle hier dominierenden Arten zeichnen sich nämlich durch eine überaus effektive "äußere Wasserleitung" aus. Sie funktioniert auf rein kapillarer Basis und ist in ihrer Wirkungsweise am besten mit einem Docht vergleichbar. Bei *Polytrichum strictum* etwa wird dieser durch einen den Stengel außen in auffälliger Weise umhüllenden Haarfilz gebildet, bei den Torfmoosen durch herunterhängende, dem Stengel anliegende Seitenäste. An trockenen Moospflänzchen läßt sich dieses äußerliche Emporsteigen von an der Basis aufgebrachtem Wasser übrigens (auch für Schüler!) sehr eindrucksvoll demonstrieren.

Klimatisch unterscheiden sich Übergangsmoore mit ihren vom Grundwasser abgehobenen Bulten überaus deutlich von den Flachmooren. Im Untergrund schmilzt das Eis sehr spät. Nachtfroste bis spät in den Frühling hinein sind daher die Regel, und auch im Sommer bleiben die Böden schon in geringer Tiefe sehr kalt. Dies beeinträchtigt aber im Gegensatz zu früher vertretenen Ansichten die Wasseraufnahme der Hochmoorpflanzen kaum, während Arten anderer Lebensräume, etwa Waldpflanzen, darauf recht empfindlich reagieren (FIRBAS 1931). Dagegen können sich ausgetrocknete Bulte tagsüber an ihrer Oberfläche sehr stark erhitzen. In trockenen, ungeschädigten Torfmoosrasen wurden schon bis zu 60°C gemessen (SCHMEIDL 1965).

Humanökologische Bedeutung: Bekannt ist die unglaubliche Wasserspeicherfähigkeit vieler Moosarten. Dabei sind die in den sauren Übergangsmooren bereits dominierenden Torfmoose (*Sphagnum* sp., Foto 72, 73) mit einer Wasseraufnahmefähigkeit von bis zum 30-fachen ihres Trockengewichtes absolute Spitzenreiter (DÜLL 1990). Möglich wird dies durch die für diese Moosgattung typische Ausbildung von hohlen Wasserspeicherzellen, die als weitmaschiges Netz zwischen den viel kleineren, plasmaerfüllten Chlorophyllzellen liegen und diese bei Trockenheit mit Wasser versorgen. Moore gelten daher als weitaus effektivere Wasserspeicher, etwa nach Starkniederschlägen, als sehr feinerdearme oder auch stark verdichtete Böden¹⁰⁹ (Sandböden, viele Ackerböden). Gleichzeitig stellen Übergangs- und vor allem Hochmoore die nährstoffärmsten Biotope unserer Heimat dar und sind solcherart natürlich die besten Garanten für bereits selten werdendes, nicht nährstoffbelastetes Wasser. Als besonders effektive Wasserreiniger erweisen sich

dabei auch in diesem Fall die Torfmoose. Die Wände ihrer Wasserspeicherezellen können nämlich nach Art eines Kationenaustauschers noch sehr geringe Mengen von Metallionen (etwa Ca^{++}) im Austausch gegen Wasserstoffionen binden (ANSCHÜTZ & GESSNER 1954). Moorwässer sind daher stets überaus weich (d.h. kalkfrei) und sauer. Damit ist aber der unmittelbare Nutzen der Torfmoose noch keineswegs erschöpft. Da sie bakterizide Stoffe enthalten, dienten sie früher auch als Verbandmaterial, daneben als vielseitiges Füllmittel für Matratzen und Verpackungsmaterial sowie zum Verstopfen von Hausritzen.

Darüberhinaus sind die überaus ertragsschwachen Zwischenmoore (teilweise sogar Hochmoore!) früher zur Streugewinnung regelmäßig gemäht worden. Das letztlich zu der bekannten Bultlandschaft ungemähter Moorbereiche führende unregelmäßige Höhenwachstum der Torfmoose wurde dabei natürlich immer wieder abrupt unterbrochen. Da nach einer derartigen Streumahd im Moor nachher immer die zerhäckselten Torfmoostriebe den Boden bedecken, hat man mancherorts die *Sphagnum*-Arten auch mit dem recht bezeichnenden Namen "Semmelbrösel" belegt (GRIMS 1979a). Heute wird die Mahd von Zwischenmoorbeständen nur mehr im Rahmen des Biotopmanagements in einigen Naturschutzgebieten durchgeführt, etwa am Nordufer des Grabensees und im Irrsee-Nordmoor.

Pflanzen: Zwischen- und auch Hochmoore sind als Extremlebensräume überaus artenarm. In den eigenen Aufnahmen lagen die Artenzahlen (inkl. der Moose) fast durchwegs unter 20, was unter denen der meisten Fettwiesen liegt. Diese beschränkte Artengarnitur allerdings wird ausschließlich aus extremen Spezialisten aufgebaut, die nirgendwo sonst zu finden sind. Durchschnittliche Artenzahlen alleine können also keineswegs das einzige Kriterium für die Schutzwürdigkeit eines Lebensraumes sein. Diese hängt genauso von der Bedrohung jeder einzelnen hier vorkommenden Art ab. Und hier müssen alle Zwischenmoorbewohner als hochgradig gefährdet gelten, ist doch ihr Lebensraum inzwischen einer der seltensten in ganz Österreich geworden. In vielen Fällen ist es daher heute bereits schwierig mit letzter Sicherheit zu entscheiden, ob eine Art bereits endgültig bei uns verschwunden ist oder nur so extrem selten geworden ist, daß die letzten Vorkommen einfach nicht mehr erfaßbar sind. Als diesbezügliches Beispiel kann der in Zwischenmoor- und Schwinggrasenschlenken vorkommende Weichstendel (*Hammarbya paludosa*) dienen, der in der Roten Liste für unser Bundesland bereits totgesagt worden war, aber vor kurzem doch noch in wenigen Exemplaren am Nordfuß des Toten Gebirges wiederentdeckt werden konnte (L. EHRENDORFER, Wien, unveröff.).

Verbreitung/Gefährdung: Die weitaus größten dieser Flächen befinden sich im Ibmermoorgebiet, und dort vor allem im sogenannten "Pfeiferanger". Daneben kommen hier einzureihende Moortypen kleinflächiger auch in den noch erhaltenen Streuwiesenresten unserer Alpenvorlandseen vor, etwa im Irrsee-Nordmoor und an der Grabensee-Nordseite. Letztlich finden sich Übergangsmoore mit einer gewissen Regelmäßigkeit auch im besonders nassen Randbereich von echten Hochmooren. Für genauere Verbreitungshinweise zur OÖ. Moorvegetation verweisen wir auf die umfassende Bearbeitung von KRISAI & SCHMID (1983). Alle vorhin genannten Flächen stehen übrigens heute unter Naturschutz, die letzten beiden werden auch derzeit noch einmal jährlich gemäht.

Bestand die Hauptgefährdung für solche Zwischenmoorflächen früher in gezielten Meliorierungsmaßnahmen (Entwässerung), so gewinnt heute schleichender Düngereintrag immer mehr an Bedeutung. Besonders kleine Flächen inmitten landwirtschaftlich normal (= intensiv) bewirtschafteter Gebiete und womöglich noch in Muldenlage sind von dieser langsamen Eutrophierung stark betroffen. Als ein Musterbeispiel mag das etwa einen Hektar große Jackenmoos bei Geretsberg (Innviertel) dienen. Das Moor liegt in einem Toteisloch des eiszeitlichen Salzachgletschers und wird nach Starkregenfällen durch seitlich aus intensiv genutzten Wiesen eindringendes Grundwasser zu einem großen Teil seicht überschwemmt. Trotz vieler brutalster Kultivierungsversuche schon im vorigen Jahrhundert, u.a. durch Überkarrung mit Schotter, wimmelte es dort vor 20 Jahren noch vor sehr seltenen Moorarten (KRISAI 1972). Inzwischen steht das Moor unter Naturschutz, die einstige Streumahd, die für einen regelmäßigen

Nährstoffentzug nur günstig gewesen ist, wurde schon lange aufgegeben und in allen grundwassernahen Teilen wuchert heute üppig das Pfeifengras. Dazwischen wurden – für ein Naturschutzgebiet etwas ungewöhnlich – Schwarzerlen gepflanzt (womöglich auch noch gedüngt?) und in 20 Jahren wird sich hier wohl ein (naturgeschützter?) Energiewald ausbreiten.

Allerdings sind heute auf Grund der zunehmenden Stickstoffeinträge durch die allgemeine Luftverschmutzung selbst große Moorflächen nicht mehr vor schleichenden Eutrophierungserscheinungen gefeit. Während früher in Reinluftgebieten Stickstoffdepositionen von 1-5 kg/ha und Jahr üblich gewesen sein dürften, rieseln heute in Mitteleuropa durchschnittlich 20 kg/ha und Jahr herunter (stellenweise noch wesentlich mehr, vgl. S. 70). Daß dies zu Vegetationsverschiebungen führt, wird durch eine allerdings nur über zwei Jahre laufende Untersuchung von LÖTKE-TWENHÖVEN (1992) nahegelegt. Dabei hatte das eher düngerdankbare *Sphagnum flexuosum* auf Kosten des in Hochmooren normalerweise bestandbildenden *S. magellanicum* ("Rotes Hochmoortorfmoos") Raumgewinne zu verzeichnen und auch das Wachstum der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) wurde signifikant gefördert. Daß Gefäßpflanzen von einer besseren Stickstoffversorgung mehr profitieren als die Torfmoose, konnte übrigens auch MALMER (1990) in skandinavischen Mooren feststellen. Insgesamt dürfte daher selbst in strengen Naturschutzgebieten der Rückgang aller extrem nährstoffempfindlichen Arten weitergehen, ohne daß bisher wirksame Gegenmaßnahmen in Sicht wären.

Pflege: Kleinflächige, an Moorwälder angrenzende Übergangsmoore sind durch den hier reichlichen Samenanflug recht verbuschungsanfällig. Dagegen ist ein Überhandnehmen von Hochstauden auf diesen überaus nährstoffarmen Standorten auch ohne Mahd nicht zu befürchten, jedenfalls solange eine Eutrophierung unterbleibt. An der Grenze zu Wirtschaftsgrünland sollte Nährstoffeintrag durch die Ausweisung einer Pufferzone verhindert werden, da kleinere Flächen durch "schleichende" Eutrophierung sonst sehr an Wert verlieren können.

3.4. Schwingrasen

Aussehen (4/62): Manche Verlandungsgesellschaften an oligo- bis mesotrophen (nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen) Stillgewässern tendieren dazu, sich in Form einer verfilzten Decke gegen das freie Wasser zu vorzuschieben. Mit zunehmender Dicke dieses unter jedem Schritt nachgebenden, schwingenden Teppichs werden dessen obere Partien zusehends von der Nährstoffversorgung durch frisches Seewasser abgeschnitten. Spätestens jetzt gewinnen hier lokal anspruchslose Moorgewächse, in der Regel Torfmoose, die Oberhand. Solche oberflächlich versauerte Schwingrasen ähneln in gewisser Hinsicht den eben besprochenen Übergangsmooren. Die ständig aus dem Moor ausgeschwemmten Humusstoffe verleihen dem Wasser eine charakteristisch kaffeebraune Farbe, es entsteht ein dystrophes Gewässer ("Braunwassersee", Foto 71).

Leitarten solcher unter jedem Tritt schwankender Vegetationsteppiche sind einige ausläufertreibende Seggenarten, am häufigsten die sehr schmalblättrige Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*, Foto 75), weit seltener bereits die Draht-Segge (*C. diandra*). Die Zusammensetzung der Begleitvegetation hängt aber im konkreten Fall jeweils sehr stark von der Nährstoffversorgung durch das sie umspülende Seewasser ab. Immer aber zeichnen sich Schwingrasen durch ein überaus interessantes Nebeneinander von auf dem ersten Blick recht unterschiedlichen Kleinlebensräumen aus:

- Direkt am Schwingrasenrand, also ständig in Kontakt mit nährstoffreicherem Seewasser dominieren oft etwas anspruchsvollere Moose wie Spießmoos (*Calliergonella cuspidata*), *Plagiommium elatum* und *Campylium stellatum*. An offenen Stellen gedeiht hier auch stellenweise die seltene Wenigblütige Sumpfsimse (*Eleocharis quinqueflora*, z.B. am Egelsee bei Mising). Charakteristisch für (sekundär) eutrophierte Seen ist darüberhinaus das massivere Auftreten von Arten der Großseggenrieder, besonders der Steifsegge (*Carex elata*), Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) u.a.m.

- In sauren, nassen und sehr oligotrophen (nährstoffarmen) Schwingrasenbereichen dominieren nässeliebende Torfmoose (*Sphagnum recurvum* s. lat.).
- Hochmoore "en miniature" mit ausgesprochenen Säurezeigern sind in Form kleiner, niemals überschwemmter Bulten eingesprengt. Deren Charakterarten sind etwa rote Torfmoose (*Sphagnum magellanicum*, *S. rubellum*, *S. centrale*), Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), Rosmarinenheide (*Andromeda polifolia*), Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*).
- Dazwischen behaupten sich einige vergleichsweise anspruchsvolle, hochwüchsiger Moorgewächse, die mit ihrem tieferreichenden Wurzelsystem Anschluß an das etwas nährstoffreichere Seewasser gefunden haben. Dazu zählen etwa Röhrichtpflanzen wie Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*), Sumpffarn (*Thelypteris palustris*) und sogar – wenn auch schwachwüchsig – einige Schilfhalme.
- Intermediäre Stellen bieten Lebensraum für eine Reihe ziemlich anspruchsloser, niederwüchsiger Moorpflanzen wie Sumpf-Läusekraut (*Pedicularis palustris*), Fleischrotes und Traunsteiner's Knaubenkraut (*Dactylorhiza incarnata*, *D. traunsteineri*), Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*), Weiße und Braune Schnabelbinse (*Rhynchospora alba* und *R. fusca*), Alpen-Haarsimse (*Trichophorum alpinum*), Englischer Sonnentau (*Drosera anglica*, Foto 76) etc.
- In gelegentlich überschwemmten und daher niemals extrem versauernden, landseitigen Mulden gedeihen mit Vorliebe Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), gelegentlich auch der seltene Sumpf-Bärlapp (*Lycopodiella inundata*, Foto 74) sowie die Astmoose *Drepanocladus fluitans* und *Campylium stellatum*, bei abnehmender Überschwemmungshäufigkeit auch *Drepanocladus revolvens*, *Sphagnum subsecundum* sowie die vorhin erwähnten Arten.
- Ständig wassererfüllte Schlenken sind der Lebensraum von Kleinem und Südlichem Wasserschlauch (*Utricularia minor* und *U. australis*).
- Letztlich können sich Teile solcher Schwimmrasen überhaupt verselbständigen und als schwimmende Inseln an flacheren Stellen, manchmal fernab vom Ufer, erneut "vor Anker" gehen (etwa am Almsee).

Lokale Ausbildungen und Übergänge zu anderen Wiesentypen: Vergleichsweise nährstoffarme Schwingrasentypen (a) findet man heute nur mehr an entlegeneren, von der allgemeinen Eutrophierung verschont gebliebenen Gewässern. Von den in der Literatur genannten Kennarten solcher Bestände tritt aber dabei in unserem Bundesland nur (noch?) die extrem seltene Draht-Segge (*Carex diandra*) in Erscheinung (zuletzt von RICEK 1983 am Egelsee bei Misling/Attersee nachgewiesen, siehe S. 135). Dagegen hat die ebenfalls zirkumpolar verbreitete Strick-Segge (*C. chordorrhiza*) in unserem Bundesland schon vor hundert Jahren keine Rolle (mehr?) gespielt (DUFTSCHMID 1870-85 führt sie nicht an, obwohl sie seither dennoch gelegentlich gefunden wurde, siehe Abschn. "Pflanzen").

Weniger anspruchsvoll ist in dieser Hinsicht die Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*, Foto 75), die sich sowohl in sehr armen, torfmoosreichen Beständen als auch in wesentlich besser nährstoffversorgten Ausbildungen mit einer jeweils recht unterschiedlichen Begleitflora behaupten kann (b). Darüberhinaus ist *C. lasiocarpa* keineswegs an Schwingrasen gebunden, sondern geht auch regelmäßig in schlenkenartige Mulden im Seeuferbereich und in Zwischenmoore, wobei auch hier die Begleitvegetation von sehr säureliebenden Torfmoosen bis zu deutlich basenliebenderen Braunmoosen gehen kann (4/62).

Letztlich kann in extrem oligotroph-dystrophen Hochmoorschlenken die Schlamm-Segge (*Carex limosa*) ebenfalls schwingrasenartige, allerdings meist sehr nasse Bestände aufbauen. In Oberösterreich ist der Schlammseggen-Sumpf aber durchwegs als überschwemmte Schlenkengesellschaft extrem nährstoffarmer Hoch- und Übergangsmoore entwickelt (c).

Einstellung der früher weit verbreiteten Streumahd (vgl. etwa KRISAI 1960 und RICEK 1983) führt bei gleichzeitiger Eutrophierung zur Verschilfung und Verbuschung. Am Heratinger See etwa hat sich auf diese Weise stellenweise bereits ein dichter Faulbaum-Schwarzerlen-Moorbirken-Fichten-Bruchwald entwickelt. Im Inneren bildet *Sphagnum squarrosum* einen weichen Teppich, in dem der seltene Kammfarn (*Dryopteris*

cristata), die Wundersegge (*Carex appropinquata*) und etwas Pfeifengras (*Molinia caerulea*) gedeihen. Lichtliebende Arten fehlen natürlich. Außerhalb dominiert ein übermannshohes, weitgehend hochstaudenfreies Schilf-Röhricht. Eingestreut sind nässere Bereiche in denen der Schilfwald sich lichtet. Dort bildet die Wunder-Segge (*Carex appropinquata*), in der besonders nassen Flutmulde auch die Faden-Segge (*C. lasiocarpa*), eigene Bestände.

Pflanzensoziologie: O: *Scheuchzerietalia palustris* NORDHAG. 37, V: *Caricion lasiocarpae* VANDEN BERGH. apud LEBRUN et al. 49.

Schwingrasen sind ein Konglomerat verschiedener pflanzensoziologischer Einheiten. Aus obiger Schilderung dürfte klar geworden sein, daß sich schon verschiedene Bereiche ein und desselben Schwingrasens, etwa Kante zum freien Wasser, zentraler Schwingrasenbereich oder ein großer Bult, markant voneinander unterscheiden können. Drastischer als in vielen anderen Wiesengesellschaften bestimmt also hier die Wahl der Aufnahmefläche die spätere pflanzensoziologische Interpretation.

Dazu kommt, daß sich oligotrophe Schwingrasen von vornherein nur für eine beschränkte Zahl höherer – heute meist sehr selten gewordener – Gefäßpflanzenarten als Lebensraum eignen. Diese erreichen dann allerdings lokal oft größere Deckungswerte. Orientiert sich die Pflanzensoziologie in erster Linie an ihrem Vorkommen, werden oft nährstoffreiche und -arme (oder auch basenreiche und -arme) Typen in einer Assoziation vereinigt. Die Ausgliederung einer sich immer wiederholenden Reihe von Subassoziationen, etwa an Hand der feiner reagierenden Moose, ist die Folge (siehe BRAUN 1968). Würde man den Moosen den Vorrang bei der Assoziationsabgrenzung einräumen, würde die Schwingrasensystematik jedenfalls wesentlich anders aussehen!

(a) *Amblystegio scorpioidis-Caricetum diandrae* OSVALD 23, möglicherweise waren früher bei uns auch Bestände anzutreffen, die in etwa dem *Amblystegio scorpioidis* OSVALD 23 (Gesellschaft der Strickwurzelsegge) und dem *Caricetum heleonastae* (PAUL et LUTZ 41) OBERD. 57 (Torfseggenmoor) entsprachen.

(b) *Caricetum lasiocarpae* W. KOCH 26. Diese überaus mannigfaltige Gesellschaft wurde etwa von KRISAI (1960) im Ibmermoorgebiet in 4 Subassoziationen untergliedert. Die Subass. *sphagnetosum* besiedelt die ärmsten Bereiche, die Subass. *caricetosum elatae* ist typisch für den am besten nährstoffversorgten Schwingrasenrand. Dazwischen liegen die Subass. *orchidetosum* und Subass. *menyanthidetosum*.

Oft werden solche unterschiedlich nährstoffversorgte Ausbildungen auch auf Assoziationsrang erhoben, etwa von KLÖTZLI (1969), der zwischen einer *Sphagnum*-reichen und einer besser nährstoffversorgten, Braunmoos-reichen Assoziation unterscheidet.

Daneben können auch einige für Hochmoore typische Schlenkengesellschaften schwingrasenartige Bestände ausbilden. Sie werden heute meist zum Verband *Rhynchosporion albae* KOCH 26 gestellt. Als Schwingrasenbildner spielt dabei vor allem das *Caricetum limosae* BR.-BL. (c) eine gewisse Rolle. Gut ausgebildete (tragfähige) *C. limosa*-Schwingrasen wurden aber bisher aus Oberösterreich nicht bekannt.

Entstehung: Zur Ausbildung von Schwingrasen kommt es typischerweise auf nährstoffärmeren Kleingewässern mit stagnierendem Wasserkörper. Größere Wasserbewegungen sind ihrem Wachstum abträglich. Offensichtlich geht auf Grund der dann besseren Nährstoffversorgung die Entwicklung eher in Richtung Niedermoor (ZIMMERLI 1988).

Ökologie: Die charakteristische Zonierung der Schwingrasen läßt sich nur durch ein eingehenderes Studium ihrer Nährstoffversorgung einigermaßen verstehen. Daß dabei der Nährstoffgehalt des freien Wasserkörpers eine wichtige Rolle spielt, erscheint einleuchtend. Darüberhinaus entwickelt aber die schwimmende Pflanzendecke zunehmend ein Eigenleben. Je dicker sie wird, desto mehr ziehen sich anspruchsvollere Pflanzen auf die besser nährstoffversorgten Zonen zurück. Dies sind einerseits die vorderste, direkt von Seewasser umspülte Schwingrasenfront, andererseits die landfesten und damit insbesondere im Frühling zur Zeit des Seehochstandes zeitweise überschwemmten Moorteile. Im Zentrum des Schwimmasens dagegen bleiben die anspruchsloseren Moorpflanzen zunehmend unter sich.

Diese offensichtliche Nährstoffarmut der zentralen Schwingrasenteile wird herkömmlicherweise durch die Herkunft des sie versorgenden Wassers erklärt. Einerseits handelt es sich dabei um primär nährstoffarmes Niederschlagswasser, andererseits um kapillar aufgesaugtes Seewasser, welches bei der Passage durch die tieferen Torfschichten bereits den Großteil seines ursprünglichen Nährstoff- und Kalkgehaltes verloren hat. Gestützt wird diese Ansicht etwa durch die Messungen RICEKS (1983) am Egelsee bei Misling (Atterseegebiet). Dort reagiert das Seewasser neutral bis schwach alkalisch (pH 7,5-7,6), zeitweise überschwemmte Blänken mit Fiebertee (*Menyanthes trifoliata*) erwiesen sich als leicht (pH 6,6-6,8), Naßmulden mit Sumpfbärlapp (*Lycopodiella inundata*) stärker sauer (pH 4,8-5,0), während die extremsten Schwingrasenteile mit *Sphagnum*-Dominanz (*S. flexuosum*, *S. magellanicum*, *S. rubellum*) extrem sauer reagierten (pH 3,8).

Davon abweichende Ergebnisse ergaben neuere Untersuchungen an Schweizerischen Schwingrasen. Auf den ersten Blick etwas überraschend wurden dabei nämlich in allen Schwingrasenteilen identische Kationengehalte gemessen (ZIMMERLI 1988). Gedeutet wird dies vom Autor dahingehend, daß für die sich im Artenspektrum widerspiegelnde, offensichtliche Nährstoffunterversorgung der zentralen Schwingrasenteile weniger die primär niedrige Basenkonzentration verantwortlich ist, als vielmehr die entschieden schwächere Durchlüftung und der gehemmte Nährstoffnachschub, beides eine Folge der fehlenden Wasserbewegung im Schwingrasenkörper. Warum bei gehemmtem Nährstoffnachschub die Kationenkonzentration im Schwingrasen langfristig dennoch nicht sinkt, wird durch diese Untersuchung allerdings nicht beantwortet.

Die in Moosteppichen stets vorhandene Tendenz zur Versauerung wird überall dort gebremst, wo der Kontakt mit dem Seewasser besonders intensiv ist. Bei der Schwingrasenoberfläche selbst kann dies allenfalls im Winter der Fall sein, wenn sie durch dickere Schneeschichten zeitweise ins nährstoffreichere Seewasser hineingedrückt wird (MÜLLER 1937). Dagegen werden die landfesten Teile solcher Ufermoore in Form der mancherorts regelmäßigen Frühjahrüberflutungen viel stärker vom Seewasser beeinflusst. Einen solchen Fall beschreibt etwa RICEK (1983) am Beispiel des Egelsees bei Misling/Attersee recht plastisch (Foto 71). Alljährlich bildet sich dort im Frühjahr landwärts des Schwingrasens (im Ufermoor) vorübergehend ein konzentrischer "Ringsee", während die seenächsten, frei flottierenden Schwimmrasenteile immer noch aus dem Wasser ragen, da sie nach bester Luftmatratzenmanier das Auf und Ab des Wasserstandes mitmachen. Auf diese Art werden die Versauerungstendenzen im landfesten Ufermoor durch den alljährlichen, intensiven Kontakt mit basischerem Seewasser mehr gebremst als im Schwingrasen selbst.

Pflanzen: Sämtliche von der Pflanzensoziologie als besonders typisch für nährstoffarme Schwingrasen angesehene Gefäßpflanzenarten sind in Oberösterreich heute extrem selten geworden oder überhaupt schon ausgestorben. Dies trifft genauso zu für das Schlanke Wollgras (*Eriophorum gracile*, in den letzten Jahrzehnten nur eine Angabe von einem Schwingrasen am Almsee, H. Zimmermann in SPETA 1973, Nachsuche ergebnislos), wie für Torf- und Strick-Segge (*Carex heleonastes*, *C. chordorrhiza*). Ein letzter Nachweis der Torf-Segge gelang L. Kiener (in HAMANN 1967) im Irrsee-Nordmoor. Eine eigene Nachsuche nach dieser Seggenrarität in den beiden letzten Jahren blieb allerdings ergebnislos, genauso wie nach dem seltenen Moos *Meesea triquetra*, welches von RICEK (1977) ebenfalls von dort angegeben wird und das gleichfalls als Charakterart des Torfseggenmoors gilt. Kaum besser steht es um die Strick-Segge. R. Krisai (in SCHMID & HAMANN 1964) kannte noch 2 Standorte im Ibmermoor-Gebiet (Iro-Moos und Jackl-Moos bei Geretsberg). Seither wurde es still um diese Pflanze, bis es im Vorjahr dem ausgezeichneten Seggen-Kenner B. Wallnöfer (Wien) nach intensiver Nachsuche doch noch gelang, zusammen mit F. Grims (Taufkirchen/Pram) ein einziges, kümmerliches Restexemplar im Ibmermoorgebiet wiederzufinden (Grims, mdl.). Alle oben angeführte Arten gelten übrigens österreichweit als "vom Aussterben bedroht" (!!). Sogar die für Gesamtösterreich "nur" als "stark gefährdet" (2!) angegebene Draht-Segge (*Carex diandra*) bewegt sich hierzulande ständig am Rande des Abgrundes. Die schon 30 Jahre alten Angaben von A. Ruttner und F. Grims aus der Umgebung von Seewalchen, Natternbach und Geretzberg/Innkr. (in SCHMID & HAMANN 1964)



Foto 55



Foto 56



Foto 57



Foto 58



Foto 59

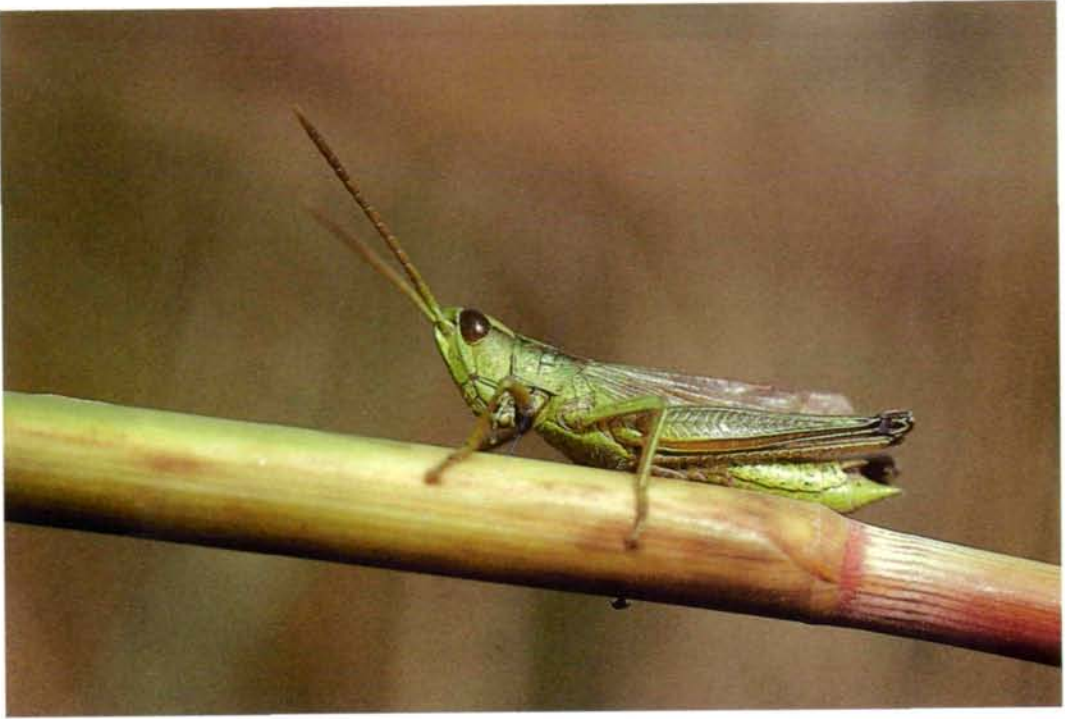


Foto 60



Foto 61



Foto 62



Foto 63



Foto 64



Foto 65



Foto 66



Foto 67



Foto 68



Foto 69



Foto 70



Foto 71



Foto 72



Foto 73



Foto 74



Foto 75



Foto 76

3. Niedermoore und Zwischenmoore

Tafel 20

Foto 55: Mehlsprimel-Kopfried-Flachmoorwiese im NSG Irrsee-Nordmoor: Im Vordergrund die dunklen Horste des Braunen Kopfrieds (*S. ferrugineus*). Das Schilf gedeiht in diesem streuwiesenartig genutztem, offensichtlich überaus nährstoffarmen Bestand nur äußerst kümmerlich und auch andere Nährstoffzeiger, etwa Hochstauden, fehlen völlig.– (4/46) 13.5.90.

Foto 56: Von der Alpen-Haarsimse (*Trichophorum alpinum*) dominiertes, teilweise stärker versauertes Kalkflachmoor am Irrsee-Nordufer: Große zusammenhängende Niedermooreflächen sind durch die teilweise Verlandung unserer Alpenvorlandsseen mit anschließender Streunutzung entstanden.– 4/48, 30.6.92.

Tafel 21

Foto 57: Hochmontane Ausbildung eines (betretenen) Kalk-Quellmoors mit Quellbinse (*Blysmus compressus*, braune Ähren l.), Gewöhnlichem Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*) und Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustre*, r.).– Oberhalb des Hintersteiner Moores im Pyhrn-Gebiet, 23.6.91.

Foto 58: Haarstiel-Segge (*Carex capillaris*, mit hängenden Ährchen), Einknolle (*Herminium monorchis*), und Floh-Segge (*C. pulicaris*) in einer nährstoffarmen Kalk-Flachmoorwiese der Kalkalpen: An solchen oligotrophen Standorten treten Rote-Liste-Arten meist gleich zu Hauf auf, auch Einknolle und Floh-Segge gelten als "gefährdet" bzw. "stark gefährdet".– Moosalm S des Attersees, 740m (5/64A), 30.6.91.

Foto 59: Leitart der Kalk-Flachmoore ist die Davall-Segge (*Carex davalliana*), deren igelig abspreizende weiblichen Blütenstände im Bild zwischen Breitblättrigem Wollgras (*Eriophorum latifolium*) und Sumpfschachtelhalm (*Equisetum palustre*) emporragen.– NW Losenstein im Ennstal (4/44), 30.5.90.

Tafel 22

Foto 60: Männchen der Großen Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*): Bei unseren beiden Goldschrecken-Arten unterscheiden sich die Geschlechter schon in der Größe sehr markant. Bei *Ch. dispar* ist aber darüberhinaus das größere Weibchen auch farblich völlig verschieden, es trägt ein gar nicht goldschreckenartiges Braun zur Schau und hat wie auch die bei weitem häufigere Schwesternart *Ch. brachyptera* die Flügel auf kurze Stummel reduziert. *Ch. dispar* konnte im Zuge der eigenen Untersuchungen bisher nur in einigen Uferflachmooren nachgewiesen werden.– Grabensee NE-Ufer, 21.9.91.

Foto 61: Eine unserer stattlichsten Feldheuschrecken ist die Sumpfschrecke (*Mecostethus grossus*): Die Größe schwankt – wohl in Abhängigkeit von der Ernährungssituation – beträchtlich, Weibchen wie das hier abgebildete Exemplar können in Extremfällen fast 4 cm Länge erreichen. Ein gutes Erkennungsmerkmal sind die unten roten Hinterschenkel.– Grabensee NE-Ufer, 21.9.91.

Tafel 23

Foto 62: Saurer Kleinseggensumpf im Mühlviertel mit Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) und Breitblättrigem Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*).– Lichtenberg bei Linz: Asberg (3/50), 18.5.92.

Foto 63: Besonders nasse Flachmoore bevorzugt der Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, weiß). Mit den Klee-Arten hat diese alte Heilpflanze allerdings nur die Blattform gemeinsam, systematisch steht sie dagegen den Enzianen sehr nahe. Darauf deutet übrigens nicht nur der Blütenbau hin, sondern auch die in

der Pflanze enthaltenen Bitterstoffe, die mit denen der großen Enziane identisch sind und in gleicher Weise ihrer verdauungsfördernden Wirkung wegen pharmakologisch genutzt werden. Außerdem im Bild Breitblättriges Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*), Wald Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*) und Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*).– Lichtenberg b. Linz: Asberg (3/50), 18.5.92.

Tafel 24

Foto 64: Sumpfwiesen-Perlmutterfalter (*Clossiana selene*). Charakteristisch für diese vergleichsweise leicht kenntliche und bei uns auch in kleinen, nährstoffärmeren Feuchtwiesenflecken vorkommende Scheckenfalterart ist die Hinterflügelunterseite mit dem kräftigen schwarzen Basalpunkt und dem zentralen langgezogenen, oben stumpfen Silberfleck.– Lichtenberg bei Linz, 700m, 24.8.91.

Foto 65: Bei stagnierender Nässe und niederschlagsreichem, kühlem Klima nehmen extremere Säurezeiger in den Flachmooren zusehends überhand. Charakteristisch für solche Bedingungen sind etwa Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) und verschiedene torfbildende Moose, hier im Vgr. etwa die Haarmützenmoosart *Polytrichum commune*, daneben spielen aber auch schon die eigentlichen Tormoose (*Sphagnum* sp.) eine wichtige Rolle.– Stückl-Alm NW Ischl (4/53), 28.7.92.

Tafel 25

Foto 66: Mißglückter Aufforstungsversuch in einer bodensauren Flachmoorwiese: Der Vormarsch der Fichte im Mühlviertel ist zwar offensichtlich unaufhaltsam, aber dennoch gibt es immer wieder erfreuliche Pannen. Fichten werden allerdings an solchen Standorten meist nur von Anfängern gesetzt. Intensivierungsprofiis entscheiden sich hier für den Energiewald und verpassen der ganzen Fläche gleich auch noch eine saftige Volldüngung. Solche Aktionen werden einer desinformierten Öffentlichkeit heute regelmäßig als Inbegriff einer umweltgerechten Landwirtschaft verkauft, handelt es sich doch beim Energiewald um einen erneuerbaren Rohstoff. Nur schwer setzt sich auch in den bei der Landwirtschaftspolitik entscheidenden Kreisen die Tatsache durch, daß eine lückenlose Intensivnutzung von jedem Quadratmeter Landesfläche letztlich weder den Bauern nützt (Stichwort Agrarüberschüsse), noch der Allgemeinheit (Trinkwasserbelastung, Landschaftszerstörung....).– Sandl-Unterwald, 15.6.91.

Foto 67: Als neu für ganz Österreich konnte der Schönauer Biologe A. Schmalzer das Kleine Helmkraut (*Scutellaria minor*) in einem durch Viehtritt offengehaltenen, nährstoffarm-sauren Quellsumpf entdecken.– Schönau (Unteres Mühlviertel), 11.9.89.

Foto 68: Männchen des Argus-Bläulings (*Plebejus argus*) auf dem Heidekraut, der lokalen Fraßpflanze seiner Raupen. Bemerkenswerterweise tritt diese Art der Literatur zufolge auch in Kalk-Magerrasen auf, wo sich der Nachwuchs dann über Schmetterlingsblütler hermacht.– In trockenen Teilen des Pfeiferangers im Ibmermoor sehr häufig, 30.7.92.

Tafel 26

Foto 69: Die größten zusammenhängenden Zwischenmoorflächen Oberösterreichs liegen im Pfeiferanger des Ibmermoors. Die Vegetation setzt sich aus einer vergleichsweise geringen Anzahl von Gefäßpflanzen zusammen, wobei Weiße und Braune Schnabelbinse (*Rhynchospora alba* u. *R. fusca*, letztere auf dem Bild kaum sichtbar) zusammen mit dem Pfeifengras (*Molinia caerulea*, höhere Halme) sehr hohe Deckungswerte erreichen.– 4/56, 11.8.91.

Foto 70: Absenkung des Grundwasserspiegels fördert in den über Torf stockenden Zwischenmooren regelmäßig das Heidekraut (*Calluna vulgaris*). Es bilden sich landschaftlich überaus reizvolle, aber dabei überraschend artenarme Moorheiden.– Pfeiferanger S des Leitensees (4/58), 11.8.91.

Tafel 27

Foto 71: Teilweise überfluteter Schwingrasen an einem dystrophen Gewässer: Schwingrasen machen Wasserspiegelschwankungen mit und können dadurch nur in ihren bereits landfest gewordenen, seefernen Teilen überschwemmt werden. Gelegentlich kommt es dabei zur temporären Ausbildung von Ringseen, was die Versauerung dieser Schwingrasenteile hintanhält, insbesondere wenn das Seewasser selbst Kalk enthält.– Egelsee bei Misling, Atterseegebiet, 1.7.91.

Foto 72: Bunter Torfmoosrasen in einem sauren Mühlviertler Quellsumpf: Dem aufmerksamen Beobachter erschließt sich hier ein überaus farbenprächtiger Mikrokosmos. Schon ohne mikroskopische Untersuchung lassen sich auf dem Bild drei Arten unterscheiden. Das hier kräftig rot gefärbte *Sphagnum nemoreum*, das hell gelbliche und dabei schmalblättrige *S. contortum* und schließlich das sehr großblättrige und (in eher untypischer Art) ockerbraun überlaufene *S. palustre*.– Unt. Mühlviertel N von St. Leonhard (4/51), 760 m, 7.4.91.

Foto 73: Im Gegensatz zu den Blütenpflanzen arbeiten Torfmoose (im Bild: *Sphagnum nemoreum*) mit einer sehr effektiven "äußeren" Wasserleitung. Zu diesem Zweck sind die Seitenäste unterschiedlich differenziert. Die seitlich abstehenden dienen der Photosynthese, die an das Hauptstämmchen angelegten und herabgeschlagen bilden mit diesem zusammen einen Docht, in dem Wasser sehr effektiv und auch beachtlich schnell nach oben gesaugt wird. Torfmoose wachsen spitzenwärts ständig weiter und sterben dafür unten mit zunehmender Beschattung ab. Ihre nur unvollständig zersetzten Überreste bilden den Torf.– Bei Bad Zell im Unteren Mühlviertel, 15.4.91.

Tafel 28

Foto 74: Nährstoffarme Schwingrasen sind Refugien für eine Reihe von heute ausgesprochen selten gewordenen Moorpflanzen. Eine von ihnen ist der mit seinen langsamwüchsigen Trieben über offene Schlammböden kriechende Sumpf-Bärlapp (*Lycopodiella inundata*).– Egelsee bei Misling (Atterseegebiet), 24.6.90.

Foto 75: Die Leitart mesotropher Schwingrasen ist die auffallend schmalblättrige Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*). Dazwischen ist bei genauerem Hinsehen auch noch ein Halm der seltenen Draht-Segge (*C. diandra*) auszumachen.– NÖ: Hechtensee, 9.7.84.

Foto 76: Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*) in den Fängen des Langblättrigen Sonnentaus (*Drosera anglica*): Der Kampf um die raren Nährstoffe prägt das Leben in den Flach- und Hochmooren. Die Raupe dieses Zwischen- und Hochmoorspezialisten hat sich von der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*, kleine, lang-dreieckige Blätter im Vgr.) ernährt. Der Kreis schließt sich, wenn die im Falter gebundenen Mineralsalze über den Sonnentau wieder in den Boden gelangen.– Irrsee-Nordmoor, 30.6.92.

wurden in jüngerer Zeit nicht mehr bestätigt. Seither ist uns nur mehr die Angabe RICEK's (1983) vom Egelseemoor (Atterseegebiet) untergekommen.

Verbreitung/Gefährdung: Schöne Beispiele für Schwingrasenverlandung finden sich bei uns am Heratinger See, Holzösterer See, Egelsee bei Misling, Almsee und in kleiner und durch diverse menschliche Eingriffe stark veränderter Form auch im Krotten-See in Gmunden. Die Hauptbedrohung besteht heute in der allgegenwärtigen Eutrophierung. Dies hat auch zur völligen Verbuschung und Verschilfung der noch vor 30 Jahren zwecks Gewinnung von Einstreu bis an die Uferkante gemähten Schwingrasen am Heratinger See geführt (KRISAI 1960). Analoge Tendenzen zeigen sich auch am Holzösterer See, in abgeschwächter Form aber auch in allen übrigen Vorkommen.

Darüberhinaus sind nährstoffarme Schwingrasen gegen jede Art direkter menschlicher Einwirkung überaus empfindlich. Regelmäßiger Betritt verwandelt binnen kurzem den weichen Torfmoostepppich in grundlosen Morast, geworfene Nahrungsmittelreste, Getränkedosen (womöglich noch halbvoll!), Zigarettenstummel etc. eutrophieren das Moor und schädigen seine in dieser Hinsicht überaus empfindlichen Bewohner. Nach den Beobachtungen RICEK's (1983) können 2 mit Resten des Inhalts geworfene Getränkeflaschen das Pflanzenleben einer Moorblänke vernichten! Letztlich kann schon die Einführung eines Badebetriebs in kleinen Mooren durch Eutrophierung (mangelnde Hygiene, Sonnenschirmeschilden auf dem Wasser..) deren Nährstoffhaushalt so durcheinanderbringen, daß besonders empfindliche Arten langfristig verschwinden. Prinzipiell sollte daher der Besucherstrom an unseren Seen konsequent von diesen fragilen Lebensräumen ferngehalten werden. Die Bedürfnisse normaler Badegäste und Sonntagsausflügler nach Licht, Sonne und Bewegung werden ohnehin auf den vorhandenen Badestränden und Wanderwegen weit besser befriedigt.

4. Großseggensümpfe

Aussehen (5/63,64,71-77): Großseggen sind an ihren langen und deswegen meist charakteristisch überhängenden Blättern schon von weitem zu erkennen. Bei einem hautnahen Kontakt kann sich ihr dichter Besatz mit winzigen, quarzverstärkten Stachelhärchen schmerzvoll bemerkbar machen ("Schneidendes Gras"). Farbton und vor allem Wuchsform der jeweils dominierenden Seggen-Art prägen auch den ganzen Bestand. Von ausläufertreibenden und daher mehr gleichmäßig-rasig wachsenden Seggenarten (z.B. *Carex acutiformis*, *C. gracilis*, *C. rostrata*, Foto 80, 81) lassen sich dabei auch von Laien leicht die horstbildenden Vertreter dieser Sauergrasverwandtschaft unterscheiden (*Carex elata*, *C. paniculata* u.a.). Bevorzugter Standort von Großseggensümpfen sind ziemlich nährstoffreiche, dauernd durchnäßte oder zumindest regelmäßig und für längere Zeit flach überschwemmte Gebiete, die – wenigstens früher – einmal jährlich zur Streugewinnung gemäht wurden.

Pflanzensoziologie: Die hier behandelten, früher streuwiesenartig genutzten Großseggenbestände (V: *Magnocaricion* W. KOCH 26) werden in der pflanzensoziologischen Literatur normalerweise mit den (oft deutlich) unter dem Normalwasserstand wurzelnden Uferrohrbüscheln (V: *Phragmition* W. KOCH 26) sowie verschiedenen Flutrasen und Kleinhöhrichtern (V: *Spartano-Glycerion fluitantis* OBERD. 57) in der Klasse der "Röhrichte und Großseggen-Gesellschaften" (K: *Phragmitetea* TX. et PRSG. 42) vereinigt.

Über die weitere Untergliederung des *Magnocaricion*-Verbandes besteht in der pflanzensoziologischen Literatur noch keine Übereinstimmung. BALATOVA-TULACKOVA (1976) und in der Folge auch ELLENBERG (1978) sowie BALATOVA-TULACKOVA & al (1993) unterscheiden 2 Unterverbände, das *Caricion rostratae* (BAL.-TUL 63) OBERD. & al 67 sowie das *Caricion gracilis* (NEUHÄUSL 59) OBERD. & al. 67. Nach welchen Kriterien die Grenze zwischen diesen Unterverbänden gezogen wurde, bleibt allerdings weitgehend unklar. Der Nährstoffreichtum, wie dies etwa ELLENBERG (l.c.) vermutet, kann es wohl nicht sein, da dieser Faktor offensichtlich schon innerhalb des *Caricetum elatae* in einem weitem

Bereich schwankt (vgl. auch OBERDORFER 1977). Wir verweisen in diesem Zusammenhang nur auf die 6 von KRISAI (1960, 1975) allein im Gebiet des Ibmer Moors sowie der benachbarten Trumer Seen unterschiedenen Subassoziationen (siehe unten). Genausowenig lassen sich die beiden Unterverbände in der von BALATOVA-TULACKOVA gewählten Umgrenzung auf Grund des Kalkgehaltes auseinanderhalten, wie dies etwa ELLENBERG basierend auf stichprobenartigen Untersuchungen dieser Autorin vermutet. Daß der UV *Caricion elatae* durch stets niedrige Calcium-Gehalte des Wassers charakterisiert sei, ist unseres Erachtens schon durch die strenge Bindung des hier eingereichten *Caricetum paniculatae* an Kalkgebiete auszuschließen. Umgekehrt können die in den angeblich kalkreichen Unterverband *Caricion gracilis* gestellten Blasenseggenbestände nicht besonders kalkreich sein, haben wir sie doch auch immer wieder im Mühlviertel gefunden, etwa an verlandenden Waldaist-Altarmen (PILS 1990b). Kaum hilfreicher ist schließlich auch der Versuch von NEUHÄUSL (1959), die Großseggenesellschaften nach der Höhe des Normalwasserstandes zu untergliedern (*Caricion gracilis*: eulitoral, typisches *Magnocaricion*: sublitoral; vgl. dazu die diesbezügliche Kritik in MÜLLER-STOLL & al. 1992a).

Ursache dieses unbefriedigenden Zustandes ist wohl einmal mehr die Praxis, sich zur Abgrenzung pflanzensoziologischer Einheiten auf einzelne, habituell sehr hervortretende "Charakterarten" zu konzentrieren. Haben diese eine weite ökologische Amplitude, wie etwa *Carex elata* offensichtlich in Hinblick auf die Nährstoffversorgung, oder sind sie überhaupt polymorph (vgl. die "modificatio dissoluta", S. 142), sind ökologisch kaum mehr charakterisierbare Gesellschaften die Folge. Für die vorliegende Arbeit wurde daher von den herkömmlichen Gliederungen des *Magnocaricion*-Verbandes abgegangen. Die hier aus praktischen Gründen durchgeführte Unterscheidung von niederwüchsigen (nährstoffarmen, artenreicheren) und nährstoffreichen (hochwüchsigen, artenärmeren) Großseggenriedern ist jedenfalls sicher nicht künstlicher als die bisher in der Literatur vorzufindenden Gliederungsversuche. Erstere stehen in ihren Artengarnituren oft den Kleinseggenmooren weit näher als ihren eutrophen Namenskollegen, gelegentlich werden sie daher in pflanzensoziologischen Bearbeitungen auch zu diesen gestellt (z.B. in letzter Zeit von SCHRAUTZER 1988).

Entwicklung: Aufgabe der Bewirtschaftung fördert in sauren Schnabelsggenriedern zunächst die hier regelmäßig vorhandenen Torfmoose (*Sphagnum palustre*, *S. flexuosum*). Ihre nun ungebremst emporwachsenden Bulle überragen bald den grundwasserbeeinflussten Bereich, versauern dadurch noch stärker und bieten dann bereits ersten Hochmoorpflanzen einen geeigneten Lebensraum. Gleichzeitig breiten sich aber auch anspruchslose Gehölze wie Faulbaum (*Frangula alnus*), Birke, Grauweide (*Salix cinerea*) oder die noch genügsamere Ohrweide (*S. aurita*) aus und leiten damit die Entwicklung zum Bruchwald ein.

Eutrophe Bestände können dagegen sehr langlebig sein, besonders wenn sie oft und auch für längere Zeiträume überschwemmt werden. Ist das nicht der Fall, so breiten sich in der Regel Hochstauden stärker aus (→ Hochstaudenbrache, 10.3.2.), ehe sich auch hier Faulbaum-Weiden-Stadien einstellen. Letztendlich geht die Entwicklung aber dann überall zu Bruchwaldgesellschaften, meist Schwarzerlenbruchwälder oder auch Moorbirkenwälder. Beispiele dafür gibt es heute allenthalben. KRISAI & SCHMID (1983) nennen dafür etwa das Südufer des Heratinger Sees im Ibmermoor (Abb. 43, Foto 178). Die dortigen, sehr mannigfaltigen Steifseggenriede (vgl. oben und KRISAI 1960) werden seit mehr als 20 Jahren nicht mehr gemäht und sind seither fast völlig verbuscht.

Entstehung: Der primäre Standort der Grosseggenrieder ist wohl im unmittelbaren Land-Wasser-Grenzbereich zu suchen, und zwar überall dort, wo sich die sonst übermächtigen Gehölze nicht oder nur mehr kümmerlich behaupten können. Typisch sind Großseggen sowohl für die besonnten Uferlinien von Seen und auch Flüssen (im Mühlviertel etwa die Banater Segge = *Carex buekii*), als auch für sehr nasse und dabei vergleichsweise nährstoffreiche Anlandungsgebiete von Stillgewässern. Für die ständig neue Bereitstellung solcher waldfreier Naßstandorte haben früher wohl auch die damals noch frei mäandrierenden Flüsse gesorgt. Mit jeder Laufverlegung im Gefolge von Hochwässern wurden neue Altarme abgeschnürt, füllten sich mit Sedimenten und wurden dann binnen kurzem von dichten Großseggenbeständen überwachsen. Da und dort läßt sich dieser ewige Kampf zwischen Wasser und Land sogar heute noch beobachten, etwa an einer mit grundlosem Schlick erfüllten alten Waldaistschlinge im Unteren Mühlviertel, wo die Blasensegge (*Carex vesicaria*) Dominanzbestände ausbildet.

Von der Umwandlung der einstigen Naturlandschaft in eine landwirtschaftlich genutzte Kulturlandschaft haben die Großseggenrieder (wie viele andere extensiv genutzte Wiesengesellschaften auch) die längste Zeit durchaus profitiert. Da sie als Streulieferanten besonders in reinen Grünlandgebieten sehr geschätzt waren, wurde ihretwegen sogar vielerorts der Auwald gerodet und seine Wiederausbreitung durch die jährliche Streumahd unterbunden.

Ökologie: Die Standorte der Großseggen zeichnen sich durch sehr hohe und dabei oft noch sehr schwankende Grundwasserstände aus. Das sich unter solchen Bedingungen einstellende, sauerstofffreie Milieu hemmt die Stickstoffremineralisation (sie bleibt auf der Ammonium-Stufe stehen, vgl. S. 154) bei gleichzeitiger Förderung des Stickstoffverlustes (durch Denitrifikation von allenfalls zugeführtem Nitrat-Stickstoff). Auch in wüchsigen Großseggenriedern läuft daher die Stickstoffremineralisation nur sehr verlangsamt ab. LEÓN (1968) kam bei dem von ihm untersuchten Steifseggenried (*Caricetum elatae*) auf vergleichsweise bescheidene 30 kg/ha/Jahr. Oligotrophe Großseggenbestände, wie etwa der Schnabelseggenumpfen, sollten jedenfalls noch deutlich unter diesen Werten liegen.

Das Hauptproblem an solchen Standorten ist aber die Sauerstoffversorgung der unterirdischen Pflanzenteile. Die hier dominierenden Seggen haben zu diesem Zweck weite Luftgänge in Blättern und Stengel und versorgen solcherart die Wurzeln von innen her mit Sauerstoff. Dies funktioniert offenbar ausgezeichnet, da die Produktivität solcher Großseggenbestände selbst bei langjähriger Streumahd überraschend hohe Werte erreichen kann. Für das besonders gut nährstoffversorgte Schlankseggenried (*Caricetum gracilis*) werden etwa jährliche Trockenmasseerträge von bis zu 10 t/ha angegeben (RAUSCHERT 1961), was dem Ertrag intensiv genutzter Fettwiesen entspricht.

Mehrere Umstände spielen für die Aufrechterhaltung einer derartigen Produktionskraft über längere Zeiträume eine Rolle. Neben einer regelmäßigen Nährstoffzufuhr (Feinmaterialablagerungen bei periodisch auftretenden Überschwemmungen) und einer ausgeprägten Nährstoffökonomie (massive Verlagerung von Assimilaten aus den herbstlich vergilbenden Blättern in die unterirdischen Pflanzenteile, vgl. S. 148) dürfte wohl der dauernd guten Wasserversorgung sowie der sehr großen und dabei vergleichsweise langlebigen Blattmasse eine Schlüsselrolle zukommen. Großseggenbestände können nämlich dadurch die Vegetationsperiode besser ausnützen als Wirtschaftsgrünland, wo trotz bester Nährstoffversorgung der periodische Ausfall der assimilierenden Blattmasse durch den Schnitt und die durch zeitweisen Wasser-mangel hervorgerufene "Sommerdepression" letztlich die Produktion nach oben hin begrenzen.

Zum Schutz ihres üppigen Blattwerkes haben sich die Großseggen übrigens einiges einfallen lassen: Ihre Blätter und Halme sind stark verkieselt und bei den meisten Arten durch sehr starre, rauhe Stachelchen schneidend scharf, wodurch sich Weidetiere oft Verletzungen an Zunge und Gaumen sowie Schleimhautentzündungen zuziehen. Neben dieser mechanischen Verteidigungsstrategie gehen viele Arten aber auf Nummer sicher und haben daher auch chemische Abwehrmaßnahmen entwickelt. Dazu gehören etwa die in den Zellen eingelagerten Raphiden (Bündel von Kalziumoxalatkristallen), die brennend scharf schmecken und Durchfall verursachen können. Darüberhinaus kann auf Grund der Kalkarmut beim Weidevieh auch Lecksucht, Knochenbrüchigkeit und Rachitis auftreten (RAUSCHERT 1961). Als Futterpflanzen sind diese Feuchtgebietsseggen ("Sauergräser", für die Entstehung des Namens vgl. Fußnote 122) daher durchwegs wertlos, auf Grund des Vorkommens des Zwischenwirts des Großen Leberegels (*Fasciola hepatica*), der Schlammschnecke (*Lymnaea truncatula*), wohl sogar in manchen Fällen nicht ungefährlich (vgl. S. 116).

Immer wieder betont wird auch die Rolle der Großseggen bei der Vorantreibung der Verlandung stehender Gewässer. Im sauerstoffarmen Milieu zwischen den Seggenhorsten zersetzen sich die abgestorbenen Pflanzenteile nur schlecht. Zusammen mit den im stagnierenden Wasser zwischen den Halmen abgelagerten Schwebstoffen tragen sie zu einem allmählichen Vordringen des Seggengürtels gegen die freie Wasserfläche bei. Einer der emsigsten Verlander ist dabei die Steifsegge (*Carex elata*). Ihre Blätter stehen

auf mächtigen, teilweise bis über einen Meter Höhe erreichenden, säulenförmigen Bulten, was die Pflanze gegen Wasserstandsschwankungen recht unempfindlich macht.

Bemerkenswert ist die überragende Konkurrenzkraft der Großseggen an den ihnen zusagenden Standorten. Während in den nährstoffarmen und damit zu den Kleinseggenriedern überleitenden Großseggenbeständen die Artenzahlen durchwegs noch über 20 liegen, und gelegentlich sogar mehr als 50 Arten (inkl. Moose) auf einer einzigen Probefläche nachgewiesen werden konnten, sinkt sie in den eutrophen Großseggenriedern nicht selten auf unter 10 ab. Zumindest vom Deckungsgrad her gesehen sind manche dieser Großseggenbestände eigentlich schon "Monokulturen". Offenbar setzen die Großseggen ihre hohe Produktionskraft überaus erfolgreich zur Unterdrückung etwaiger Mitbewerber ein. Dabei sind ausläufertreibende Arten vor allem dort im Vorteil, wo es um die möglichst rasche Eroberung frisch entstandener Schlickflächen oder auch brachgefallener Feuchtwiesen geht, während die Stärke der Horstbildner im Aufbau langlebiger und gegen Invasion anderer Röhrichtpflanzen sehr stabiler Reinbestände liegt. Besonders die teilweise zu Bulten von über einem Meter Höhe heranwachsende Steifsegge (*Carex elata*) kann als ein Musterbeispiel einer K-selektionierten Grasart angesehen werden (vgl. Fußnote 61). Ein hoher Anteil der gebildeten Assimilate wird zum Aufbau des langlebigen und massiven Unterbaues verwendet, der gleichzeitig wieder Grundlage für die hohe Konkurrenzkraft dieser Pflanze und ihr großes Beharrungsvermögen bei der Verteidigung des einmal okupierten Lebensraumes gegen Neuzuwanderer ist. Beispielsweise werden für Großseggenrieder Wurzelmassen von etwa 30 t/ha angegeben (Trockengewicht), intensiv genutzte Weidelgrasweiden zum Vergleich erreichen 3 t/ha, also nur ein Zehntel (RIEDER 1983)! In alten Steifseggenriedern können die baumstrunkartigen Horste soweit zusammenrücken, daß eine Keimung anderer Pflanzen in den schmalen, stark beschatteten Lücken zwischen ihnen unmöglich wird. Selbst das Vordringen derart kampfkraftiger Konkurrenten wie etwa des Schilfes (*Phragmites australis*) kann in diesem fortgeschrittenen Stadium bereits erfolgreich verhindert werden, vermutlich nicht zuletzt auch wegen der hohen und dichten Blattmasse.

Letztlich kann diese auffallende Artenarmut solcher nährstoffreicherer Großseggenrieder als erneute Bestätigung für die Regel gelten, daß gute Nährstoffversorgung in Verbindung mit dem Unterbleiben regelmäßiger Störungen zu artenarmen, von wenigen konkurrenzstarken Arten dominierten (Dominanz-) Beständen führt (vgl. S. 60). Der Mangelfaktor ist unter diesen Umständen dann regelmäßig das Licht, wodurch alle niederwüchsigen Arten von vornherein ausgeschlossen werden. Nährstoffreiche Großseggen-Dominanzbestände gehören deshalb zu den artenärmsten der untersuchten Grünlandtypen, vergleichbar nur mehr mit den (abgesehen vom Feuchtigkeitsfaktor) unter ähnlichen ökologischen Bedingungen wachsenden, eutrophen Grünlandbrachen.

Tierwelt: Großseggenrieder vermitteln zwischen zwei völlig verschiedenen Großlebensräumen, dem terrestrischen und dem aquatischen. Dementsprechend wichtig sind sie als Lebensraum für Wasser- und für feuchtigkeitsliebende Landbewohner, etwa als Brut- und Versteckplätze für Wasservögel, Amphibien, Ringelnatter, Libellen, diversen Feuchtgebietsschnecken (Bernsteinschnecken) etc.

Humanökologische Bedeutung: Großseggenrieder wurden zwar früher gelegentlich für Pferdefutter verwendet (HOLZNER & al. 1989), ihre eigentliche Bedeutung lag aber in der Streuproduktion. Zu diesem Zweck wurden die Bestände erst im Spätsommer gemäht, wenn die Blätter bereits zu vergilben begannen und die Reservestoffspeicherung in den Rhizomen bereits weitgehend abgeschlossen war. Auf Grund der teilweise an die 10 t Trockenmasse erreichenden Erträge galten noch vor 30 Jahren die Großseggenrieder in stroharmen Grünlandgebieten als durchaus erhaltenswert, und zwar auch aus der Sicht einer ertragsorientierten Landwirtschaft. Großseggenstreu saugt zwar weniger gut als Pfeifengrasstreu, dafür ist der Ertrag hier an nährstoffreichen Standorten deutlich höher. Das Motto war damals, daß eine gute Streuwiese immer noch rentabler sei als eine schlechte Futterwiese (RAUSCHERT 1961). Dabei war der Streubedarf früher offenbar vielerorts so hoch, daß sogar das seewärts oft angrenzende Schilfröhricht mitgeschnitten wurde. Von

dieser etwa auch im Irrsee geübten Praxis berichtet etwa STEINBACH (1930), der auch schildert, daß diese sogenannte "Seestra" im Spätherbst mit eigenen, besonders langstieligen Sensen durchgeführt wurde. Servitutsmäßig verbrieftes Anrecht auf diese Streuernte hatten damals (auch heute noch?) übrigens nur fünf um den See verteilte Anwesen.

Im gleichen Ausmaß wie in den letzten Jahrzehnten der Preis der Arbeitskraft immer höher, der Wert der Streu aber immer geringer wurde, haben Großseggenbestände ihre einstige Bedeutung völlig verloren. Da sie für eine maschinelle Mahd bereits zu naß stehen, werden sie heute allenthalben aufgeforstet, entwässert oder sich selbst überlassen, was die langsame Wiederansiedlung von Gehölzen und damit die Wiederbewaldung zur Folge hat. Für die landschaftliche Vielfalt an unseren Seengebieten ist der starke Rückgang ausgedehnter Großseggenbestände zweifellos ein großer Verlust.

Pflanzen: Den Roten Listen zufolge ist bisher noch keine für Großseggenrieder in Oberösterreich typische Art ausgestorbenen. Dennoch verbergen sich auch hier einige sehr seltene botanische Besonderheiten. Die wohl bekannteste (und gleichzeitig am häufigsten verkannte) ist der Wasser-Schierling (*Cicuta virosa*, Foto 79), an dessen überaus wirksamem Gift (krampferzeugend und damit letztlich atemlähmend!) dereinst auch der griechische Philosoph Sokrates zugrunde gegangen ist. Da im Volksmund alle möglichen, an feuchten Stellen wachsenden, weißblühenden Doldenblütler als "Schierling" bezeichnet werden (am häufigsten die Engelwurz = *Angelica sylvestris*), bestehen über die tatsächliche Verbreitung des Wasserschierlings hierzulande durchwegs völlig irrierte Vorstellungen. Die Pflanze ist bei uns dermaßen selten, daß die meisten Botaniker (der Autor eingeschlossen) sie zumindest in Oberösterreich noch nie zu Gesicht bekommen haben und dies ist offenbar auch vor hundert Jahren bereits nicht anders gewesen (DUFTSCHMID 1883). Angaben neueren Datums liegen etwa vor von Donaualtwässern oberhalb von Engelhartzell (F. Grims in SCHMID & HAMANN 1965), vom Immsee bei Palting (F. Grims in HAMANN 1970) und vom Heratinger See (nach KRISAI & SCHMID 1983 von dort aber wohl schon wieder verschwunden).

Weitere Seltenheiten der Großseggen Sümpfe sind etwa Sumpf-Greiskraut (*Senecio paludosus*, Foto 82, 83), Zypergrasähnliche Segge (*Carex pseudocyperus*) und Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsoiflora*). Davon sind die beiden ersteren eher wärmeliebend und daher auf Großseggenbestände in tieferen Lagen beschränkt. Das Sumpf-Greiskraut ist uns bei den eigenen Geländearbeiten überhaupt nur mehr im Irrsee-Nordmoor untergekommen (hier aber lokal nicht selten). KRISAI & SCHMID (1983) berichten daneben auch über ein Vorkommen am Leitensee (Ibmermoor). Standorte der Zypergrasähnlichen Segge existieren beispielsweise am Leitensee (Ibmermoor), am Inn und sehr lokal im unteren Trauntal. Im Vergleich dazu liegen die Vorlieben des Strauß-Gilbweiderichs mehr im kühlen, nährstoffarmen Bereich. Im Sauwald, wo er früher an mehreren Stellen und teilweise in großen Beständen vorkam (GRIMS 1972) dürfte er inzwischen (ganz?) ausgerottet sein (GRIMS 1989a). Im Mühlviertel existiert noch ein Bestand im Brunnwaldmoor südlich von Bad Leonfelden, ein weiteres Vorkommen, allerdings bereits auf Waldviertler Gebiet, besteht an einem der ehemaligen Schwemmteiche zwischen Sandl und Karlstift (eigene unveröff. Beob.). Österreichweit gelten alle genannten Arten als "stark gefährdet" (2!).

Verbreitung/Gefährdung: Großseggenrieder kommen in jeweils regionsspezifischen Ausbildungen in ganz Oberösterreich vor, beschränken sich aber heute meist auf die unmittelbaren Uferbereiche der Gewässer. Auch dort bevorzugen sie eindeutig flache und schlammige Bereiche, während ihnen felsige oder allgemein steile Ufer kaum Entfaltungsmöglichkeiten bieten. Selbst im Seengebiet des Salzkammergutes sind Großseggenrieder stellenweise bereits selten geworden. Ihre Stelle nimmt dann ein üppig heranwuchernder Ufergürtel aus Wochenendhäusern und Campingplätzen ein, etwa am Attersee. Überall stark gefährdet sind jedenfalls ausgedehntere Großseggenrieder. Wo sie noch existieren, sind sie regelmäßig durch Aufgabe der einstigen Streumahd akut von der Verbuschung bedroht.

4.1. Nährstoffarme Großseggen Sümpfe

Aussehen: Die anspruchslosesten "Großseggen" bilden noch vergleichsweise niedrige und lichte Bestände. Sie erinnern dadurch an die uns bereits bekannten Kleinseggenwiesen. Diese habituelle Ähnlichkeit spiegelt sich auch im Spektrum der hier vorkommenden Arten wieder:

- Alle lichtliebenden und überaus konkurrenzschwachen Arten der Kleinseggenrieder wagen sich mit großer Regelmäßigkeit auch in die nährstoffärmsten Varianten der Großseggen Sümpfe.
- Der sich daraus ergebende beachtliche Artenreichtum ist ein weiterer Unterschied zu den eutrophen Großseggenbeständen.
- Ähnlich wie in anderen nährstoffarmen Gesellschaften unterscheiden sich kalkarme und kalkreiche Ausbildungen im Artenspektrum sehr stark voneinander.

Pflanzensoziologie: Nährstoffarme Großseggenrieder werden in letzter Zeit mehrfach den Kleinseggenriedern (K: *Scheuchzerio-Caricetea*) zugeordnet, und hier wieder den mesotrophen Zwischenmooren des V: *Caricion lasiocarpae* (DIERSSEN 1982, SCHRAUTZER 1988, zuletzt auch von STEINER 1993). Ein Blick auf unsere Vegetationstabellen bestätigt diese Vorgangsweise für das *Caricetum rostratae* und die oligotrophen Steifseggenrieder durchaus, das *Caricetum appropinquatae* nimmt hier eine Übergangsposition ein.

4.1.1. SCHNABELSEGGEN-RIED

Aussehen (5/71,72): Die nährstoffärmsten, dabei sauren, flach überschwemmten oder zumindest sehr nassen Standorte werden in der Regel von den etwa kniehohen und charakteristisch blaugrünen Rasen der Schnabelsegge (*Carex rostrata*, Foto 80, 81) beherrscht. Dazwischen bleibt genug Licht für nassliebende Torfmoose, besonders das häufige *Sphagnum flexuosum*. Die Gefäßpflanzenarten rekrutieren sich aus anspruchslosen Vertretern der sauren Kleinseggenwiesen, feuchter Hochstauden- und Röhrichtbestände, nasser Wirtschaftswiesen und sogar einigen Hochmoorarten. Als besonders charakteristisch können düngerfeindliche Nässezeiger wie Sumpf-Blutauge (*Comarum palustre*), Sumpf-Weidenröschen (*Epilobium palustre*) und Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, Foto 63) gelten. Eine ausgeprägte Vorliebe für ständig nasse Torfmoospolster hat das Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*).

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Die Schnabelsegge ist eine unserer anspruchslosesten Röhrichtpflanzen überhaupt. Je extremer der Lebensraum wird, umso mehr ihrer oben erwähnten Begleiter läßt sie hinter sich zurück und tendiert damit zusehends zur Ausbildung von lichten "Monokulturen". So finden wir ihre unverkennbaren blaugrünen Rasen sowohl im nassen Randbereich von Hochmooren, als auch an den sonst weitgehend pflanzenleeren Ufern von Hochgebirgsseen (a). Auf dem Dachstein-Plateau etwa bildet *Carex rostrata* noch auf 1800 m Seehöhe im Hirzkar-Seelein einen markanten Röhrichtgürtel, in dem sich außer einigen massenhaft vorkommenden Moosarten (*Drepanocladus* sp. und *Campylium stellatum*) nur mehr das Schmalblättrige Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) behaupten kann.

Nährstoffarme Ausbildungen leiten häufig nahtlos zu den nicht ganz so naß stehenden → sauren Kleinseggenwiesen (3.2.) über.

Bessere Nährstoffversorgung in wasserzügiger Lage fördert die ebenfalls säureliebende Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*) → Waldsimsensumpf (6.5.).

Weitere Eutrophierung fördert das Vordringen wüchsigerer Großseggen (oft der Blasen-Segge = *Carex vesicaria*), und der Hochstauden (etwa Mädesüß = *Filipendula ulmaria* und Gilbweiderich = *Lysimachia vulgaris*) → 10.3.2.

Verbreitung/Gefährdung: Da auf sehr nährstoffarme Standorte beschränkt, im Tiefland abseits von Moor- und Seegebieten praktisch ausgestorben. Häufiger treten Schnabelseggen-Rieder nur in landwirtschaftlich

weniger intensiv genutzten Hochlagen des Mühlviertels und des Alpengebiets auf. Die Schnabelsegge selbst ist noch kaum gefährdet, da sie sich auch in so kleinflächigen Biotopen wie Entwässerungsgräben, Quellrunsen etc. in jeweils sehr individuenarmen Beständen halten kann.

Pflanzensoziologie: *Caricetum rostratae* RÜBEL 12.

(a) Wie KRISAI & SCHMID (1983) betonen, müßte aus pflanzensoziologischer Sicht der Begriff des *Caricetum rostratae* RÜBEL 12 sogar auf derartige hochalpine Verlandungsgesellschaften beschränkt bleiben, wurde die Assoziation doch dereinst vom bekannten Schweizer Pflanzensoziologen RÜBEL im Jahre 1912 von solchen Lokalitäten beschrieben! Analoge Verlandungsgesellschaften finden sich bei uns vor allem an den Ufern der dystrophen Mühl- und Waldviertler Schwemmeiche. Charakteristischerweise ist aber hier der Schnabelseggenzone wasserwärts häufig noch ein im Wasser treibender Flutschwadenbestand (*Glycerietum fluitantis* WILZEK 35) vorgelagert.

4.1.2. Nährstoffarmes Steifseggenried

Aussehen (5/63,64): In den erhalten gebliebenen Flachmoorgebieten des südwestlichen Alpenvorlands tritt oft eine rasig wachsende Form der Steifsegge bestandbildend auf ("*Carex elata* mod. *dissoluta*" sensu BRAUN 1968). Von der horstbildenden Normalform unterscheidet sie sich allerdings nicht nur im Wuchs, sondern auch in ihrer ausgeprägten Vorliebe für oligotrophe Standorte. In Bezug auf den Reaktionszustand des Untergrundes ist diese Sippe (Hungerform oder eigene (Unter-?) Art?)¹¹⁰ wenig wählerisch. Sie findet sich sowohl in sauren Übergangsmooren als auch in Kalkflachmooren. Gerade im Kontakt mit letzteren kann sie auch dominant werden, etwa im Irrsee-Nordmoor. Wie aus unserer Vegetationstabelle mühelos ersichtlich, haben diese niederen Bestände denkbar wenig mit typischen Steifseggenriedern zu tun. Beschränkt sich bei letzteren das Artenspektrum auf eine Handvoll konkurrenzkräftiger Eutrophierungszeiger, dominieren in den rasigen Steifseggenriedern Arten der Kalk-Kleinseggenwiesen. Wegen des regelmäßigen Auftretens von Orchideen, etwa Steifblättrigem Knabenkraut (*Dactylorhiza incarnata*), Breitblättrigem K. (*D. majalis*), Wohlriechender Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*), Sumpfstendel (*Epipactis palustris*) und Waldhyazinthe (*Platanthera bifolia*), aber auch anderer selten gewordener Arten wie Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), Sumpf-Greiskraut (*Senecio paludosus*) etc. verdienen sie die besondere Beachtung des Naturschutzes (Anm.: In den Aufnahmen wurden nur kalkreiche Varianten erfaßt; vgl. auch die noch zu den Kalkflachmooren gestellten Aufnahmen 4/46 und 47).

Pflanzensoziologie: Extremere, braunmoosreichere Bestände dieser interessanten Seggen-Rasse wurden von BRAUN (1961, 1968) als *Scorpidio-Caricetum dissolutae* aus Oberbayern beschrieben und in der Folge auch von KRISAI (1975) für die salzburgisch-oberösterreichischen Grenze (Grabensee-Westufer) bestätigt. Im übrigen entsprechen unsere Aufnahmen in der Artenzusammensetzung durch die völlige Dominanz von Magerkeitszeigern weit mehr den Kalk-Kleinseggenmooren als den eutropheren Großseggenbeständen.

4.1.3. SCHNEIDRIEDSUMPF

Letztlich wären auch die bei uns sehr seltenen Schneidriedbestände am besten bei den oligotrophen Großseggenriedern unterzubringen. Ihre Ansprüche an den Kalk- und Sauerstoffgehalt des Untergrundes sind recht hoch. Im Gegensatz zu obigen Gesellschaften neigt aber *Cladium mariscus* (Foto 84) sehr zur Ausbildung dichter und dadurch überaus artenarmer Bestände, die beim Durchgehen mit ungeschützten Beinen ihrem Namen alle Ehre machen.

Verbreitung/Gefährdung: In Oberösterreich wurde *C. mariscus* bisher nur vom Ibmermoorgebiet (z.B. südlich des Seeleiten-Sees, nach KRISAI 1960 spärlich auch am Heratinger See) sowie vom Holzösterer See (vgl. KRISAI & SCHMID 1983) bekannt. Unmittelbar an der Landesgrenze zu Salzburg kommen auch am Grabensee derartige Bestände vor (KRISAI 1975).

Die Ansichten über den Gefährdungsgrad des Schneidriedsumpfes sind nicht einheitlich: Während etwa WITTMANN & STROBL (1990) die Gesellschaft als eine "der bedrohtesten im ganzen Bundesland Salzburg" angeben, da sie dort nur im Gebiet der Trummer Seen vorkommt, beobachtete LANDOLT (1992) im Züricher Stadtgebiet sogar eine starke Zunahme dieser Pflanze. Die Ursache dafür dürfte LANDOLT zufolge in der Einstellung der Mahd auf den einstigen Steifseggenriedern (*Caricetum elatae*) liegen, wovon das schnittempfindliche Schneidried sehr profitiert hat.

Pflanzensoziologie: *Mariscetum serrati* ZOBRIST 35 (nach BALATOVÁ-TULACKOVA & al 1993) = *Cladietum marisci* ALLORGE 22.

Die pflanzensoziologische Behandlung der oft überaus artenarmen Schneidriedbestände ist recht uneinheitlich. BRAUN (1968, 1970) etwa stellt sie in einen dritten Unterverband des *Magnocaricionis*, das *Cladion marisci* BRAUN 68, zusammen u.a. mit dem bereits erwähnten *Scorpidio-Caricetum dissolutae*. Entscheidend für diese Zuordnung ist die Bindung dieser Gesellschaften an ausgeprägt kalkreich-oligotrophe Standorte. Dagegen lehnt OBERDORFER (1977) eine Gliederung des *Magnocaricionis* in Unterverbände überhaupt ab und stellt das Schneidried-Röhricht zu den Röhrichtgesellschaften (O: *Phragmitetalia*).

4.2. Nährstoffreiche Großseggenümpfe

Aussehen (5/73-77): Die in den eutropheren Ausbildungen dominierenden Großseggen bilden blattreiche, hohe und stark schattende Bestände. Darin haben nur mehr wenige, hochwüchsige und damit besonders konkurrenzkräftige Stauden eine Chance.

Im späten Frühling blühen neben vereinzelt Sumpfdotterblumen (*Caltha palustris*) zuallererst die Seggen. Um diese Zeit kann nämlich das sprichwörtliche "Mailüfterl" den Blütenstaub noch frei durch den Bestand wirbeln, ungehindert von den sich erst später voll entwickelnden Blattmassen. Im Sommer beherrschen nährstoffliebende Arten der Uferröhrichte und feuchter Hochstaudenfluren das Bild. Allgemein verbreitet sind hier etwa Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Helmkraut (*Scutellaria galericulata*), Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) und – besonders in der Umgebung größerer Gewässer – auch das Schilf (*Phragmites australis*).

Von den Moosen finden wir hier die selben nährstoffliebenden Arten, wie sie uns später in den gedüngten Feuchtwiesen wiederbegegnen werden, also hauptsächlich Spießmoos (*Calliergonella cuspidata*) und Bäumchenmoos (*Climacium dendroides*).

4.2.1. RASIG WACHSENDES, EUTROPHES GROßSEGGENRIED

Aussehen u. regionale Ausbildungen (5/75): Hier scheint insbesondere in bodensauren Gegenden (Mühlviertel) die Blasensegge (*Carex vesicaria*) noch am anspruchslosesten zu sein (a). Dichte Bestände, fast schon "Monokulturen", fanden wir etwa auf schlickigen Anlandungsböden der Waldaist südlich von St.Leonhard im Mühlviertel. Nur der bei uns seltene Wasser-Ampfer (*Rumex aquaticus*) ragt hier aus dem meterhohen, dunkelgrünen Blättermeer. Im offeneren Randbereich wächst vereinzelt der ebenfalls rare Schild-Ehrenpreis (*Veronica scutellata*).

Anspruchsvoller in Hinblick auf Nährstoff- und Basenversorgung sind dagegen Schlanksegge (*Carex acuta*) und Sumpfsegge (*C. acutiformis*) (5/75). Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt daher in niederen Gegenden mit kalkreichen Böden (b,c). Alle diese Arten wachsen durchaus auch in Mischbeständen, in denen dann auch regelmäßig Hochstauden als Eutrophierungszeiger stark hervortreten. In den nährstoffreichsten, ungemähten Beständen kann dabei oft das allgegenwärtige Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) dominant werden und damit zu den überaus artenarmen Mädesüß-Fluren überleiten → Feuchte Hochstaudenbrachen.

Als regionale Besonderheiten seien hier noch die auf Runsen und die Ufer von Fließgewässern des Voralpen- und Alpengebietes beschränkte (für die Wissenschaft erst seit einem Jahr gültig beschriebene!) Alpenrandsegge (*Carex randalpina*, Foto 78) sowie die auf größere Mühlviertler Flußtäler beschränkte, oft überaus hochwüchsige und deutlich horstbildende Banater-Segge (*C. buekii*, vgl. Pils 1990b, dort mit Verbreitungskarte) erwähnt (d,e). Letztere leitet über zur folgenden Gruppe.

Pflanzensoziologie: Alle nachfolgend genannten Einheiten sind nur durch die Dominanz der namensgebenden Art gekennzeichnet, während ihre jeweilige Begleitartengarnitur nicht unerheblichen Schwankungen unterworfen sein kann: (a) Blasenseggen-Ried = *Caricetum vesicariae* CHOUARD 24.– (b) Schlankseggen-Ried = *Caricetum gracilis* ALMQUIST 29.– (c) *Caicetum acutiformis* EGGLEER 33.– (d) *Caricetum oenensis* SEIBERT ex BAL.-TUL & al. 93.– (e) *Caricetum buekii* HEJNY & KOPECKY 65 (von ELLMAUER UND MUCINA 1993 ins *Filipendulion* und nicht zu den *Phragmitetalia* gestellt).

4.2.2. HORSTIG WACHSENDES, EUTROPHES GROßSEGGENRIED

Aussehen und regionale Ausbildungen (5/73,74,76,77): Die größten Flächen nimmt davon in unserem Bundesland das Steifseggenried ein (a) (5/76,77). Die unter optimalen (nährstoffreichen) Bedingungen oft fast säulenartig emporwachsenden Horste von *Carex elata* sind überaus fest und widerstandsfähig gegen mechanische Belastung. Sportlichere Naturen können derartige Bestände mit etwas Geschick daher trockenen Fußes überqueren. Allzuvielen hilfeschuchende Griffe in die scharfen, graugrünen Blattbüschel machen diese Art von "Insel-Hüpfen" allerdings zu einem unangenehm "einschneidenden" Erlebnis für zarte Handflächen.

In Bezug auf die Nährstoffversorgung ihres Standorts ist die Steif-Segge überaus anpassungsfähig. Dementsprechend unterschiedlich kann auch das Spektrum der sie begleitenden Arten sein. Am Ufer unserer Alpenvorlandsseen erwecken derartige Steifseggen-Ufersäume von weitem häufig den Eindruck eines Schilfröhrichts (b). Erst bei näherem Hinsehen wird man der starken Präsenz der Steifseggenhorste zwischen den eher vereinzelt stehenden Schilfhalmern gewahr. Als weiterer Ausläuferbildner kann sich hier neben dem Schilf häufig auch das Lanzettliche Reitgras (*Calamagrostis canescens*) in größerer Zahl behaupten (c).

Dort wo an kleineren Gewässern das Schilf fehlt, kann die Steifsegge bei länger ungestörtem Wachstum manchmal fast Monokulturen bilden. Der dichte Zusammenschluß der bis zu einem halben Meter hohen Horste verhindert offensichtlich in diesen Fällen das Aufkommen aller anderen Röhrichtpflanzen (5/77).

Letztlich hat etwa KRISAI (1960, 1975) aus dem Ibmermoorbereich sowie dem Gebiet der Trumer Seen (zum Großteil bereits in Salzburg) sehr nährstoffarme Ausbildungen, teils mit säureliebenden Torfmoosen, teils mit kalkliebenden Moosarten (*Drepanocladus revolvens*, *Campylium stellatum*) beschrieben (d,e)¹¹.

Entsprechend seiner weiten ökologischen Amplitude ist das Steifseggenried an den Ufern unserer Tümpel und Seen recht weit verbreitet. Überall dort allerdings, wo derartige Lebensräume von vornherein dünn gesät waren (z.B. im Mühlviertel) oder durch intensive Nutzung (Fischteiche) stark verändert wurden, ist selbst diese Form des Großseggensumpfes heute sehr selten geworden.

Charakteristisch für wasserzügig-quellige Stellen oder Gräben über kalkhaltigem Untergrund¹² ist weiters das Rispenseggenried (h) (5/74). Die Gesellschaft ist im Voralpen- und Alpenbereich noch recht verbreitet und solange man nicht auch den allerletzten Bach verrohrt hat auch noch wenig gefährdet.

Von wesentlich enger Verbreitung ist dagegen das über Niedermoortorf stockende und damit deutlich nährstoffärmere Wunderseggenried (i) (5/73, Foto 77). Die Wundersegge (*Carex appropinquata*) ähnelt mit ihrem horstigem Wuchs und dem frischem Grün der überhängenden Blätter sehr der nächstverwandten Rispen-Segge (*C. paniculata*). In ihrer Gesellschaft gedeihen charakteristischerweise eher anspruchslose Arten, etwa Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*) oder die bereits zu den Zwischenmooren überleitende Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*, Foto 75). Auch die verschiedenen Subtypen des Wunderseggensumpfes hat seinerzeit KRISAI (1960) im Ibmermoorgebiet genauer untersucht.

Nennenswerte Bestände existieren etwa im Ibmer Moor, im Irrsee-Nordmoor (KRISAI & SCHMID 1983) sowie am E-Ufer des Offensees (Foto 77).



Foto 77



Foto 78



Foto 79



Foto 80



Foto 81



Foto 82



Foto 83



Foto 84



Foto 85



Foto 86



Foto 87



Foto 88



Foto 89

Tafel 34



Foto 90



Foto 91



Foto 92



Foto 93



Foto 94



Foto 95

4. Großseggensümpfe und Streuwiesen

Tafel 29

Foto 77: Der natürliche Standort unserer Großseggen sind zeitweilig flach überschwemmte, schlickige Ufer von Stillgewässern. Ursprünglich waren sie hier wohl auf die Uferkante beschränkt und wurden landwärts von Erlenbruchwäldern abgelöst. Streunutzung hat ihrer Ausdehnung Richtung landeinwärts erst in größerem Ausmaß ermöglicht. Der abgebildete Bestand wird im wesentlichen von der Wunder-Segge (*Carex appropinquata*) gebildet, die vergleichsweise nährstoffarme Standorte bevorzugt.– Offensee, 30.6.90.

Foto 78: Eines unserer stattlichsten Sauergräser ist die Randalpen-Segge (*Carex randalpina*). Sie ist größer und breitblättriger als die nächstverwandte Schlank-Segge (*C. gracilis*) und unterscheidet sich von der an den Mühlviertler Flüssen recht verbreiteten Banater-Segge (*C. buekii*) durch die kaum netzartig zerfasernenden, alten Blattscheiden. Die Art ist zwar als *Carex "oenensis"* in botanischen Insiderkreisen bereits seit etwa 30 Jahren bekannt, zu einer ordnungsgemäßen Neubeschreibung ist es aber erst im Vorjahr gekommen (WALLNÖFER 1993).– Egelsee bei Mising (Atterseegebiet), 24.6.90.

Foto 79: Der Wasser-Schierling (*Cicuta virosa*), ein Bewohner mittelmäßig nährstoffversorgter Röhrichte, ist zwar vom Namen her allgemein bekannt, auf Grund seiner Seltenheit haben ihn aber sicher nur die allerwenigsten Oberösterreicher bisher auch "in natura" zu Gesicht bekommen.– S-Böhmen: N von N. Hradý, 5.8.1990.

Tafel 30

Foto 80: Natürliche Standorte der Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) sind die Ufer nährstoffarmer Gewässer, wie sie heute fast nur mehr in der montanen- und subalpinen Stufe anzutreffen sind.– Dachstein-Plateau: Hierzkar See, 9.8.92.

Foto 81: In sehr nassen, nährstoffarmen und sauren Grünlandflächen, die wohl früher zur Streugewinnung genutzt worden waren, kann die Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) bracheartige Bestände bilden. Durch ihr charakteristisches bläulich-grünes Grün sind sie schon von weitem zu erkennen, in ihrer Artenzusammensetzung erinnern sie sehr an saure Kleinseggenwiesen.– Böhmerwald NNW Oberhaag (5/72), 830 m, 24.7.92.

Tafel 31

Foto 82: Nährstoffarmut und (oder) Streumahd sagen dem an und für sich sehr konkurrenzkräftigem Schilf nicht zu. Es zieht sich dann wie links auf dem Bild erkennbar auf die besser nährstoffversorgten Ränder von Gräben und den unmittelbaren Seeuferbereich zurück. In den Streuwiesenflächen dominiert dann bei später Mahd das Pfeifengras, im südwestlichen Seengebiet oft zusammen mit einer rasig wachsenden Form der Steifen Segge (*Carex elata* "modificatio *dissoluta*"). Das im Bild hervorstechende Sumpf-Greiskraut (*Senecio paludosus*) bevorzugt offensichtlich intermediäre Bereiche.– Irrsee-N-Moor (5/64), 30.6.92.

Foto 83: Auf Grund seiner speziellen ökologischen Ansprüche – mäßig nährstoffreiche Röhricht- und Großseggenbestände in wärmerer Lage – gehört das stattliche Sumpf-Greiskraut (*Senecio paludosus*) zu den seltensten Pflanzen Oberösterreichs.– Irrsee N-Moor (5/64), 30.6.92.

Foto 84: Die Schneidbinse (*Cladium mariscus*) ist zwar global gesehen sehr weit verbreitet (circumpolar auf der Nordhalbkugel und sogar auf der Südhemisphäre), auf Grund ihrer Vorliebe für kalkreich-oligotrophe Standorte zählt sie aber dennoch zu den Raritäten der heimischen Flora.– Holzösterer See, 10.8.91.

Tafel 32

Foto 85: Nährstoffarme Pfeifengras-Streuwiese im Hochsommer: Über der Wiese liegt der zart violette Schimmer der Rispen des erst um diese Zeit blühenden Pfeifengrases. Von den oft gleichfalls aspektbildend auftretenden weißen Doldenblütlern ist im vorliegenden Bestand nur die weitverbreitete Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*) vertreten.– Heratinger See (5/66), 10.8.91.

Foto 86: Hauptsächlich an Streuwiesen gebunden ist die Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica*). Der Standort dieses Fotos war der letzte uns bekannte auf Mühlviertler Boden. Heute, 3 Jahre nach der Aufnahme, wogt dort ein Haferfeld, darunter ragt der Ausfluß eines Drainagerohrs hervor, und im verbliebenen, etwa 1/2 m breiten Feldrandstreifen blühen noch zwei letzte kümmerliche Exemplare von *Iris sibirica*. Es wäre interessant zu erfahren, ob der Grundbesitzer nicht inzwischen anderswo auch eine der heute in Mode gekommenen, hoch subventionierten Grünbracheflächen ("Öko-Flächen") eröffnet hat (vgl. Foto 131).– Pfenningberg bei Linz, 21.6.90.

Foto 87: Eine charakteristische, aber bei uns überaus selten gewordene Streuwiesenpflanze ist der Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*). Wie auch beim verwandten Schwalbenwurz-Enzian zieht sich seine Blüte bis in den Herbst hinein.– Bgl., Zitzmannsdorfer Wiesen am Neusiedler See, 3.9.91.

Tafel 33

Foto 88: In nährstoffreicheren, bereits zu den Bachdistelwiesen überleitenden Pfeifengraswiesen des Alpenbereichs bildet stellenweise die Trollblume (*Trollius europaeus*) den ersten Blühaspekt.– N des Irrsees (5/67), 10.5.92.

Foto 89: Narzissen (*Narcissus radiiflorus*) in einer feuchten Streuwiese: Narzissen sind keine Charakterarten eines bestimmten Wiesentyps, sondern können im Gegenteil in recht verschiedenen Wiesenformen häufig vorkommen. Nicht nur auf Grund der Giftigkeit der Narzissen, sondern auch wegen des allgemeinen Vorherrschens von Pfeifengras und Sauergräsern ist der abgebildete Bestand wohl nur als Einstreu verwendbar. In wertvolleren Bergwiesen gilt die Narzisse allgemein als (Weide-)Unkraut.– Spital am Pyhrn, 21.5.92.

Tafel 34

Foto 90: Der Baldrian-Schreckenfalter (*Melitaea diamina*) kommt auch mit vergleichsweise kleinen Quellmoorresten aus und fehlt daher auf fast keiner der uns noch verbliebenen, nährstoffarmen Mühlviertler Sumpfwiesen. Von seinen vielen, teilweise sehr ähnlichen Schreckenfalterverwandten unterscheidet sich diese Sippe durch die sehr stark verdunkelte Hinterflügeloberseite und besonders durch die im Bild gut sichtbaren schwarzen Punkte in der rotbraunen Halbmondreihe im peripheren Teil der Hinterflügelunterseite. Auf dem Bild saugt der Falter am seltenen Sumpf-Greiskraut (*Senecio paludosus*).– Irrsee-Nordmoor, 30.6.92.

Foto 91: Männchen des Blaukernauges (*Minois dryas*), auch "Riedteufel" genannt, beim Aufwärmen in der Morgensonne: Dieser sehr große und damit nicht zu übersehende Augenfalter fliegt am zahlreichsten in leicht verschilften Streuwiesen.– Holzösterer See, 11.8.91.

Foto 92: Der Dunkle Moorbläuling (*Maculinea nausithous*) legt seine Eier ausschließlich auf die Blütenköpfchen des Großen Wiesenknopfes (*Sanguisorba officinalis*) ab und auch die Falter saugen praktisch nur an dieser Pflanze. Für den Abschluß seines Lebenszyklus ist der Dunkle Moorbläuling aber auch auf das gleichzeitige Vorkommen der Ameisenart *Myrmica laevinodis* angewiesen, in deren Bau die Raupe zum erwachsenen Falter heranwächst. Offenbar sind beide Vorbedingungen nicht nur in Streuwiesen erfüllt, sondern auch in anderen vom Wiesenknopf besiedelten Grünlandgesellschaften, etwa pfeifengrasfreien Brachen, wo *M. nausithous* sogar im Linzer Stadtgebiet fliegt.– Linz-Dornach, 20.7.91.

Foto 93: Auch der Große Moorbläuling (*Maculinea teleius*) legt seine Eier nur an Blütenköpfchen des Großen Wiesenknopfes. Der Konkurrenz mit seiner daneben abgebildeten Schwesternart geht er aber durch die Bevorzugung kleinerer Blütenknospen und die Adoption durch eine andere Ameisenart aus dem Weg.– Holzöstererer See, 11.8.91.

Foto 94: Weibchen der Langflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus discolor*) in Tarnstellung: Die Tiere verharren bei Bedrohung in gestreckter Stellung und drehen sich dabei immer auf die von der Gefahrenquelle abgewandte Halmseite.– Jackl-Moos N des Heratinger Sees, 10.8.91.

Foto 95: Weibchen der Wespenspinne (Zebraspinne, *Argiope bruennichi*) in ihrem bodennahem Netz: Die Zebraspinnen bilden eine eigene Unterfamilie innerhalb der Kreuzspinnen und sind vor allem in wärmeren Ländern zu Hause. Von den eigentlichen Kreuzspinnen unterscheiden sie sich schon im Netzbau, indem sie sogenannte Stabilimente, das sind zick-zackförmig hin- und herlaufende weiße Gespinstbänder einflechten.– Holzöstererer See, 11.8.91.

Pflanzensoziologie: (a) *Caricetum elatae* W. KOCH 26.– Davon wurden allein im Ibmermoorgebiet und an den benachbarten Trumer Seen bisher sechs verschiedene Formen beschrieben: (b) Subass. *phragmitetosum* KRISAI 60.– (c) Subass. *calamagrostidetosum* KRISAI 75.– (d) Subass. *sphagnetosum palustris* KRISAI 75.– (e) Subass. *muscetosum* KRISAI 60.– (f) Subass. *molinetosum* KRISAI 60 (pfeifengrasreiche, trockenere Ausbildung).– (g) *Acrocladium cuspidatum*-Verein BRAUN 68.– (h) *Caricetum paniculatae* WANGERIN ex VON ROCHOW 51.– (i) *Sphagno-Caricetum appropinquatae* (SMARDA 48) RYBNICEK 74 (nach STEINER 1993).

5. Streuwiesen (Feuchte Pfeifengraswiesen)

Aussehen (5/64-70): Floristisch unterscheiden sich kalkreiche (typische) Ausbildungen sehr stark von den Beständen bodensaurer Gebiete. Gemeinsam ist ihnen aber in jedem Fall der vom Pfeifengras vorgegebene und uns schon von anderen mageren Wiesentypen zur Genüge bekannte, eigenartig verzögerte Entwicklungsrhythmus. Oft nutzt daher auch hier das Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*) die Gunst der Stunde in den sonst noch weithin winterlich-grau daliegenden Beständen. Im sich nun langsam aufbauenden Frühsommeraspekt finden sich neben Flachmoorarten regelmäßig auch eingestreute Arten der Wirtschaftswiesen. Ein wirklich buntes Bild ergeben allerdings nur kalkreiche Ausbildungen, und zwar vor allem durch einige nur hier vorkommende Orchideen oder auch Trollblumen (Foto 88).

Nach dem Abflauen dieser ersten, im Vergleich zu den löwenzahnstrotzenden Fettwiesen wenig spektakulären Blühwelle beginnt sich gegen den Hochsommer zu das Bild entscheidend zu ändern. Das Pfeifengras (*Molinia caerulea*, Foto 69), von dem bisher nur die unauffällig in Bodennähe stehenden Blätter zu sehen waren, schiebt seine langen, blattlosen Halme der Sonne entgegen. In den nächsten Wochen bestimmt nun der blauviolette Schimmer seiner stäubenden Rispen das Bild des Bestandes (Foto 85). Dazwischen bleibt wenig Platz für bunte Farben. Unter den wenigen anderen, jetzt blühenden Pflanzen dominieren die weißen Dolden von Engelwurz (*Angelica sylvestris*) und Silge (*Selinum carvifolia*), dazwischen verliert sich da und dort ein gelegentliches Rot des Blutweiderichs (*Lythrum salicaria*) oder auch ein einsames Gelb des Gilbweiderichs (*Lysimachia vulgaris*). Bereits vom nahenden Sommerende künden schließlich die stahlblauen Blüten des weit verbreiteten Teufelsabbisses (*Succisa pratensis*).

Im Gegensatz zu allen anderen Wiesentypen steht aber die bunteste Zeit der Pfeifengrasbestände jetzt erst bevor. Ähnlich wie etwa bei unseren Laubbäumen verfärben sich nämlich die Blätter des Pfeifengrases im Herbst in ein leuchtendes Orange. Jetzt erst wird dem aufmerksamen Beobachter klar, wie weit verbreitet diese Pflanze eigentlich auch außerhalb der hier besprochenen Streuwiesen ist. Moor- und magere Waldränder, ungemähte Wiesenböschungen und sogar Bahndämme leuchten auf in ihrem herbstlichen Farbensmuck. Erst um diese Zeit wurden früher die bereits strohig gewordenen Bestände zur Streugewinnung geschnitten.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Kalk-Pfeifengraswiesen (a) (5/64A-68) sind wesentlich bunter und auch reicher an seltenen Arten als ihre bodensaurer Varianten. Dies zeichnet sich schon in der ersten Maihälfte ab, wenn uns da und dort aus etwas nährstoffreicheren Ausbildungen bereits die Trollblumen entgegenleuchten. Zur Hauptblütezeit der zahlreichen eingestreuten Kalkflachmoorarten, also von Ende Mai bis weit in den Juni hinein, lenkt vor allem das Rot einiger Orchideen wie Breitblättriges und Fleischrotes Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis* und *D. incarnata*) sowie Mücken-Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*) die Blicke auf sich. Dazwischen stoßen wir auf das Breitblättrige Wollgras (*Eriophorum latifolium*), verschiedene Kleinseggen wie Hirse-Segge (*Carex panicea*) und Gelb-Segge (*C. lepidocarpa*), den Kleinen Baldrian (*Valeriana dioica*), Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*) u.a.m. Zum Unterschied von den Kleinseggensümpfen stechen aber doch auch schon um diese Zeit vereinzelt Pflanzen ins Auge, die auf den weniger nassen, wohl teilweise auch etwas besser nährstoffversorgten Standort

hinweisen. Dazu zählen etwa Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und Bach-Kratzdistel (*Cirsium rivulare*), aber auch die selten gewordene, heute praktisch auf das Alpengebiet beschränkte Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica*, Foto 86) (b).

Mit dem Fortgang des Sommers blühen dann Sumpfstendel (*Epipactis palustris*), das vergleichsweise unscheinbare, für derartige Standorte aber recht typische Nordische Labkraut (*Galium boreale*), Sumpf-Haarstrang (*Peucedanum palustre*), Preußisches Laserkraut (*Laserpitium pruthenicum*, anscheinend nur mehr im Ibmermoorgebiet¹¹³), der sehr selten gewordene Lungenezian (*Gentiana pneumonanthe*, Foto 87) sowie der häufigere Schwalbenwurz-Enzian (*G. asclepiadea*).

Saure Pfeifengraswiesen (c) kommen demgegenüber bei uns immer nur kleinflächig vor und haben dann meist den Charakter von Brachen. Im Mühlviertel etwa kann das Pfeifengras in sehr extensiv genutzten Bürstlingsrasen von vornherein recht große Anteile erreichen und bei endgültigem Pflegeverzicht bald auch überhand nehmen (d) (5/69). Eigene Charakterarten, die für solche bodensaure Pfeifengrasbestände besonders typisch wären, fehlen allerdings. Es handelt sich um eine im Einzelfall recht variable Mischung aus Bewohnern saurer Kleinseggenwiesen wie Igel-Segge (*Carex echinata*), Hirse-Segge (*C. panicea*) oder Blutwurz (*Potentilla erecta*), Bürstlingsrasenpflanzen wie Bürstling (*Nardus stricta*), Dreizahn (*Danthonia procumbens*), Zittergras (*Briza media*) und Niedrige Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*) sowie anspruchsvolleren Feuchtwiesengewächsen wie Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Schlangen-Knöterich (*Persicaria bistorta*), Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Waldsimse (*Scirpus sylvaticus*) und Knäuel-Binse (*Juncus conglomeratus*). Auch hier prägen häufig die blauen Blüten des Teufelsabbisses (*Succisa pratensis*) den Spätsommeraspekt.

Im Seengebiet des Alpenvorlandes kann das Pfeifengras nach Teilentwässerung, Verbrachung und wohl auch schleichender Eutrophierung in sehr unterschiedlichen Moortypen zur Dominanz kommen. Manche dieser Ausbildungen sind ebenfalls überaus sauer und leiten dann zu den Zwischen- und Hochmooren über (4/56, 5/70).

Pflanzensoziologie: V: *Molinion caeruleae* W. KOCH 26.

Eine befriedigende Gliederung unserer Pfeifengrasbestände im Sinn der klassischen Pflanzensoziologie ist derzeit nicht in Sicht. Bei einer derart euryöken Leitart wie dem Pfeifengras wäre wohl selbst die Hoffnung darauf bereits unrealistisch. Tatsächlich kann das Pfeifengras bei uns auf fast allen nährstoffarmen Flächen zur Dominanz kommen (vgl. Kapitel "Ökologie"), vorausgesetzt sie werden spät oder auch gar nicht mehr gemäht. Unter dem Gummibegriff "Pfeifengraswiese" verbirgt sich daher eine unglaublich heterogene Mischung noch bewirtschafteter Streuwiesen sowie verschieden alter Brachestadien über den unterschiedlichsten Unterlagen und bei recht variabler Wasserversorgung. In letzter Zeit verzichtet daher etwa NOWAK (1992) in Hessen überhaupt auf das Pfeifengras zur Abgrenzung des *Molinietum caeruleae*. Da es dort Streuwiesen (wie etwa auch bei uns im Mühlviertel) traditionellerweise nicht gibt, ist sein *Molinietum* als magere, ein- bis zweischürige Heuwiese mit erstem Schnitt im Juni mit dem, was hierzulande unter dem Begriff Pfeifengraswiese gehandelt wird, überhaupt nicht mehr vergleichbar. In der Hälfte seiner Aufnahmen kommt *Molinia* gar nicht vor, nur in zwei der restlichen Aufnahmen wird Deckung 2 erreicht.

Tatsächlich ist das Pfeifengras etwa im Mühlviertel bei genauerem Hinsehen in den noch verbliebenen Extensivwiesen allgegenwärtig. Je extensiver die Bewirtschaftung, d.h. je seltener gemäht wird, umso mehr gewinnt es die Oberhand, und zwar sowohl auf feuchten als auch auf frischen Böden. Wo hier im Einzelfall die Grenze zwischen pfeifengrasreicher Feuchtwiese und nährstoffreicherem Pfeifengrasbestand zu ziehen ist, bleibt (mangels verlässlicher Charakterarten) weitgehend der Phantasie des Betrachters überlassen. Über weite Strecken sind jedenfalls solche schlecht definierbare Übergangsformen weit häufiger als typische Pfeifengraswiesen, beispielsweise auch im benachbarten Waldviertel, wo LEOPOLDINGER (1985) ausdrücklich auf die weitere Verbreitung nährstoffreicherer "Engelwurz-Pfeifengraswiesen" hinweist. Hierher sind wohl auch die wenigen, aus dem Sauwald stammenden *Molinietum*-Aufnahmen von STARZENGRÜBER (1979) zu stellen, zumindest deutet das massive Auftreten anspruchsvollerer Feuchtwiesenarten wie Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) oder des ebenfalls vergleichsweise nährstoffbedürftigen Grünstengelmooses (*Scleropodium purum*) in diese Richtung.

Da die pfeifengrasreichsten Bestände regelmäßig (Halb-)Brachen sind (vgl. auch die entsprechende Randbemerkung von MÖLLER-STOLL & al. 1992b: 279 für die "*Junco-Molinieten*" des Spreewaldes), könnte man sich mit einiger Berechtigung überhaupt auf den Standpunkt stellen, daß die meisten Mühlviertler "Pfeifengraswiesen" ohnehin nur durch Brachfallen entstandene, teilweise allerdings recht stabile Sukzessionsstadien sind, und der verbleibende Rest nicht anderes als pfeifengrasreiche Sommeraspekte anderer Wiesenformen umfaßt. Eine Sicht der Dinge, die in Hinblick auf die bodensauren Pfeifengraswiesen von der neueren pflanzensoziologischen Literatur auch zunehmend vertreten wird (vgl. OBERDORFER 1983: 385).

(a) *Selino-Molinietum caeruleae* KUHN 37. Ausbildungen mit präalpinen Arten werden von ELLMAUER & MUCINA 1993 ins *Gentiano-Molinietum* OBERD. 57. gestellt, wozu KRISAI (1975, 1983) überhaupt alle (auch die ungemähten?) Pfeifengraswiesen aus dem Alpenvorland und auch sehr saure Ausbildungen mit üppigem Torfmooswachstum zusammenfaßt. Zwei Aufnahmen von feuchteren Ausbildungen aus der montanen Stufe unserer Kalkalpen (Pyhrnpaß) finden sich in BALATOVA-TULACKOVA & HÜBL (1985a: *G. M. menyanthetosum trifoliatae* BAL.-TUL. & HÜBL). Thermophilere Ausbildungen wie die aus Bayern noch angegebene *Allium angulosum*-Gesellschaft OBERD. 83 hat es früher wahrscheinlich in den Tieflagen gegeben. Im Zug der hier am intensivsten durchgeführten Meliorierungen sind sie aber völlig verschwunden (vgl. S. 156).

(b) *Iridetum sibiricae* PHIL. 60.

(c) *Molinia caerulea-Calthion*-Gesellschaft sensu JAHN 1989.– Die hier zusammengefaßten, *Molinia*-reichen (Halb-)Brachen unserer Kristallingebiete wurden bisher meist unter dem *Junco-Molinietum* PREISING 54 subsummiert (vgl. etwa BALATOVA-TULACKOVA & HÜBL 1985b für analoge Bestände aus dem nördlichen Waldviertel). Mangels zuverlässiger Charakterarten wird dieser Name aber von Autor zu Autor überaus verschieden interpretiert. KRISAI (1975) etwa versteht darunter eine "artenarme, bodensaure Sekundär-Gesellschaft über Hochmoortorf bzw. an Hochmoorrändern." Angesichts all dieser Probleme erscheint eine pragmatische Fassung als ranglose "Gesellschaft" noch die problemloseste Lösung (vgl. auch die in die selbe Richtung gehenden Empfehlungen von OBERDORFER 1983).

(d) *Scorconero-Molinietum caeruleae* OBERD. et KRAUSE 55 (z.B. in BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ 1983).

Entstehung: Allgemein durch Entwässerung von Moor- und Seeuferstandorten und darauffolgende herbstliche Streumahd. Ein guter Teil der heutigen Pfeifengrasbestände ist aber einfach als fortgeschrittenes Brachestadium anderer, nährstoffarmer Wiesentypen aufzufassen. Im Mühlviertel etwa entwickeln sich ungemähte (oder auch sehr spät gemähte) Bürstlingsrasen in diese Richtung, im Alpenvorland häufig auch durch Entwässerung "gestörte" Moore.

Ökologie: Das Pfeifengras (*Molinia* sp.) ist sowohl in systematischer, als auch in ökologischer Hinsicht eine unserer vielseitigsten Wiesenpflanzen. Je nach der Gunst des Standorts schwankt seine Wüchsigkeit in weiten Grenzen. Dieser Wandlungsfähigkeit standen die Systematiker lange Zeit reichlich ratlos gegenüber, was sich – wie für solche Fälle typisch – in der Beschreibung einer Unzahl von Unterarten und Varietäten äußerte¹¹⁴. Erst durch Chromosomenzählungen gelang es, dieses Chaos an bereits beschriebenen Formen auf 2 Arten zu verteilen: Das größerwüchsige Rohr-Pfeifengras (*Molinia arundinacea*, Foto 171), welches anscheinend trockenere und nährstoffreichere Standorte bevorzugt, und das uns hier interessierende Blaue Pfeifengras (*M. caerulea*, z.B. Foto 69) mit einer Vorliebe für nährstoffarme Standorte, also vor allem Streuwiesen. Da sich die beiden Arten aber (abgesehen von ihrer völlig unterschiedlichen Chromosomenzahl) nur in quantitativen Merkmalen (nach CONERT 1981 am sichersten in der Ährchenlänge) unterscheiden, wobei standortsbedingt durchaus Überschneidungen auftreten können, ist ihre Bestimmung unter untypischen Wachstumsbedingungen weiterhin problematisch und sind dementsprechend endgültige Aussagen über Unterschiede in ihrer Ökologie vorderhand nicht möglich.

Dem (Blauen) Pfeifengras (*Molinia caerulea* s.str.) wurde bis in die jüngste Zeit eine ausgeprägte Vorliebe für wechselfeuchte Standorte nachgesagt (z.B. noch in KLAPP 1974). Nach den eigenen Beobachtungen braucht das Pfeifengras zu seiner optimalen Entfaltung aber nur 2 Vorbedingungen: Einen nährstoffarmen Boden sowie eine einzige späte Streumahd im Herbst. Solche Standorte sind vor unserem

"Kunstdüngerzeitalter" früher durch Senkung des Grundwasserspiegels von Mooren oder nasser Kleinseggenwiesen besonders in Moor- und Seengebieten im Überfluß zur Verfügung gestanden. Daß Pfeifengras-Streuwiesen bei steigendem Grundwasserstand nahtlos in Kleinseggenrasen übergehen, läßt sich immer wieder beobachten. Analoges berichtet etwa KLÖTZLI (1969, z.B. p. 131) auch aus der Schweiz.

Bemerkenswert ist vor allem die über Jahrhunderte hin ohne jegliche Düngung ungeschmälerete Produktivität solcher Pfeifengras-Streuwiesen. Nach RAUSCHERT (1961) liegt sie im langjährigen Durchschnitt bei 3-6 t/ha. Rein mengenmäßig entspricht dies dem Ertrag mäßig produktiver Fettwiesen. Da diese unbegrenzte Ertragsfähigkeit letztlich Erinnerungen ans Schlaraffenland bzw. ein "biologisches Perpetuum mobile" weckt, war die Ökologie des Pfeifengrases bereits recht bald Ziel eingehender Untersuchungen. Ausgangspunkt dafür waren folgende, jahrhundertealter Praxis entsprungene Beobachtungen (STEBLER 1887, 1898):

- Sommermahd schädigt das Pfeifengras mehr als seine Mitbewerber und schmälert damit langfristig den Ertrag von Pfeifengraswiesen entscheidend.
- Düngung erweist sich insofern als kontraproduktiv, als damit Futtergräser und Hochstauden in den Streuwiesen stark zunehmen und damit die Qualität der Streu sinkt.

Die genauen Hintergründe dieses mahd- und düngerscheuen Verhaltens des Pfeifengrases sind heute gut bekannt. Über nährstoffarmem Moorboden hilft ihm sein Wurzelpilz (Mykorrhiza, SCHELLENBERG in SCHROETER 1908) beim Aufschluß der organisch gebundenen Nährstoffe. Darüberhinaus geht *Molinia*, wie ja alle anderen Magerwiesenpflanzen auch, sehr sparsam mit einmal erworbenen Nährstoffen um. Vom Weidevieh wird es trotz angeblich guten Nährstoffgehaltes selbst in jungem Zustand kaum angerührt, möglicherweise ist es sogar gesundheitsschädlich (KLAPP 1974). Aber nicht nur gegen Nährstoffentzug durch Pflanzenfresser ist das Pfeifengras gut gewappnet. Im Herbst zieht es die bisher in den Blättern vorhandenen Nährstoffe, also hauptsächlich K, P, und N in seine knollenartig erweiterte Sproßbasis und Wurzeln zurück und verhindert solcherart auch einen Nährstoffentzug mit abgestorbenem Blattmaterial.¹¹⁵ Im Gegensatz zu unseren Wäldern, wo Nährstoffe durch Verwesung von totem Pflanzenmaterial ständig wieder remineralisiert und damit pflanzenverfügbar werden ("äußerer Nährstoffkreislauf"), zeichnen sich Pfeifengras-Streuwiesen also durch einen weitgehend verlustfreien "inneren Nährstoffkreislauf" aus (CHWASTEK 1963). Sie erinnern damit sehr an tropische Regenwälder über extrem nährstoffarmen Böden, wie sie etwa in großen Teilen Amazoniens die Regel sind, oder auch an tropische und subtropische Savannen, die gezielt alljährlich abgebrannt und solcherart geschaffen und auch erhalten werden. Letztlich gehörten auch die norddeutschen Heidekraut-Heiden (etwa Lüneburger Heide) zu derartigen Lebensräumen mit innerem Nährstoffkreislauf, wurde doch auch ihnen durch Jahrhunderte-währende Streunutzung ständig Biomasse entzogen.

Dieser Nährstoffrückzug aus den Blättern ist dem Pfeifengras übrigens schon von außen anzusehen, da sich – wie bereits weiter oben geschildert – seine Blätter im Herbst nach der Art unserer Laubbäume überaus kräftig verfärben. Eine Streumahd im Spätherbst entzieht also nur weitestgehend mineralstofffreie Biomasse, im wesentlichen Kohlenhydrate, und läßt die Vorräte der Pflanze unangetastet, nicht dagegen eine Mahd während der Vegetationszeit, die dementsprechend auf längere Sicht zu Ertragseinbußen und einem Rückgang des Pfeifengrases zugunsten schnittresistenterer Magerwiesenpflanzen führt.

Im Kulturversuch hat sich übrigens das Pfeifengras, wie wohl die meisten anderen Magerwiesenpflanzen auch, keineswegs als nährstoffscheu erwiesen, sondern es wird ganz im Gegenteil durch eine kräftige Volldüngung im Wachstum sogar sehr gefördert. Entsprechende Versuche ergaben bei stark sauren Böden und gleichzeitiger Aufkalkung Ertragssteigerungen um bis zu 500 %, auf neutralen Böden immerhin noch um 200 % (GRABHERR 1942). Zunehmende Eutrophierung kann daher *Molinia* sogar begünstigen, und zwar vor allem dort, wo es sich bisher aufgrund der extrem schlechten Nährstoffversorgung nur kümmerlich entwickeln konnte, etwa in Hochmooren. Bestätigt wurde dieser Zusammenhang etwa durch die Konkurrenzversuche mit der Glockenheide (*Erica tetralix*), in denen das Pfeifengras bei höheren Düngergaben regelmäßig die Oberhand behielt (BERENDSE & AERTS 1984).

Wirklich düngerscheu ist daher das Pfeifengras nur dort, wo ihm an seinen angestammten Wuchsorten durch immer stärkere Aufdüngung von den noch wüchsigeren Hochstauden eine übermächtige Konkurrenz heranzuwachsen beginnt.

Nach eigenen Beobachtungen erweist sich allerdings die hochwüchsiger Sippe (Rohr-Pfeifengras = *Molinia arundinacea*) sogar auf überdurchschnittlich nährstoffreicheren Standorten noch als durchaus (oft sogar sehr) konkurrenzfähig, solange es nur während der Vegetationszeit nicht geschnitten wird (vgl. 10.4.3., Foto 171). Nur in diesem Fall räumt es in recht kurzer Zeit das Feld zugunsten raschwüchsiger und damit schnitresistenter Fettwiesenpflanzen.

Pflanzen: Tatsächlich ausgestorben dürfte bislang nur das (eher lose) an streuwiesenartige Bestände gebundene Hohe Veilchen (*Viola elatior*) sein. Bei uns kam diese wärmeliebende Art auch früher nur selten im Augebiet der Donau vor, heute hat sie sich ganz auf den Osten Österreichs zurückgezogen.

Darüberhinaus gehört aber eine ganze Reihe weiterer typischer Bewohner von Pfeifengraswiesen heute schon zu den ausgesprochenen Seltenheiten der heimischen Flora. Ihre wenigen noch aktuellen Standorte werden in Botanikerkreisen daher fast schon als Geheimtipps gehandelt. Solche Streuwiesenraritäten sind etwa Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*, 2!), Färber-Scharte (*Serratula tinctoria*, nach NIKLFELD & al. 1986 "nur" regional gefährdet, in OÖ. aber sehr selten), Alant-Greiskraut (*Senecio helenitis*, 3r!), Preußisches Laserkraut (*Laserpitium pruthenicum*, 3r!, bei uns aber ausgesprochen selten!), Sumpf-Siegwurz (*Gladiolus paluster*, 1!, anscheinend nur mehr ein aktueller Fundort¹¹⁶), Sumpfabbiß (*Succisella inflexa*, 3r!) und (nicht ganz so selten) Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica*, 3r!). Letztere kam bis vor kurzem sogar noch in einem kleinen Feuchtwiesenrest und der daran angrenzenden Feuchtrache am Pfeningberg bei Linz vor (entdeckt von G. Niedetzky, Linz). Durch Drainagierungsmaßnahmen ist aber auch dieser Bestand bereits vernichtet.¹¹⁷

Tierwelt: Die hochgrasigen und allenfalls im Herbst gemähten Pfeifengras-Wiesen beherbergen unter den Heuschrecken naturgemäß gut kletternde Arten. Da sie auch weit mehr Deckung bieten als Kleinseggenwiesen, haben die für solche Standorte recht typische Große Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*) und die bei uns offensichtlich recht seltene Kurzflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus dorsalis*, bisher noch kein Eigenfund aus OÖ) ihre Flügel weitgehend zurückgebildet. Selbst die auch in Oberösterreich weit verbreitete Langflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus discolor*, Foto 94) macht bei Beunruhigung nur selten von ihrer Flugfähigkeit Gebrauch. Solange sie in der für sie typischen Ruhestellung kopfabwärts an den Halmen sitzen, ist es ohnehin fast unmöglich, die grünen und damit optimal getarnten Tiere auszumachen. Dies umso mehr, als sie bei Störung nach Art der Spechte und Eichkätzchen immer auf die von der Gefahrenquelle abgewandte Halmseite wechseln und sich an den Halm anpressen. Auch die auffallend langen (Laubheuschrecken-) Fühler und die langen Hinterbeine werden gestreckt und an den Halm gelegt. Erst nach einiger Zeit lugen die Schwertschrecken wieder mit dem Kopf hinter ihrer Deckung hervor. Die Geduld von Fotografen wird durch dieses dem Lebensraum optimal angepaßte Verhalten jedenfalls gewaltig strapaziert.

Die höhere Struktur dieses Lebensraumes erlaubt auch verschiedenen größeren Netzspinnen sich hier anzusiedeln. Die wohl auffälligste davon ist die erst in jüngster Zeit bei uns eingewanderte Wespenspinne (*Argiope bruennichi*, Foto 95). Sie konnte im Zuge der vorliegenden Untersuchungen in den letzten beiden Jahren wiederholt im südwestlichen Seengebiet angetroffen werden, im historisch heißen Sommer 1992 aber auch schon in einem ungemähten Braunseggensumpf nördlich von Linz (4/50). Trotz dieser offensichtlich bereits weiten Verbreitung in unserem Bundesland war sie AUER & al. (1989) zufolge zumindest im Jahr 1989 in der Fachliteratur aus OÖ. noch nicht bekannt. Bemerkenswerterweise beschränkt sich der Siegeszug der Wespenspinne nicht nur auf eine geographische Expansion, sondern hat auch ökologische Dimensionen. Wie etwa CROME (1969) mitteilt, war die Wespenspinne nämlich bis etwa 1959 in der Berlinger Umgebung an sehr nasse Wiesen gebunden und kam auch hier nur vereinzelt vor. Heute ist dagegen die Wespenspinne

wie viele andere "Strukturtiere" keineswegs an Feuchtbiotope gebunden, sondern kommt in allen möglichen Typen hochgrasiger, sehr spät geschnittener Vegetation vor. So berichten AUER & al. (1989) über ein Massenaufreten im Sommer 1988 im Raum Spital/Drau. Dabei traten interessanterweise in der Umgebung von Autobahnen und Straßen teilweise Populationsdichten von bis zu 5 Individuen pro m² auf. Dies könnte wiederum zur irrigen Vermutung verleiten, daß dieser Neuzuwanderer quasi "per Autostop" (d.h. durch Verschleppung mit dem Verkehr) aus seinem angestammten Verbreitungsgebiet (wärmere Gebiete, z.B. Ostösterreich) ausgebrochen sei. Da unsere Funde durchwegs weitab von größeren Verkehrswegen lagen, ist dies allerdings eindeutig auszuschließen. Eher ist der in letzter Zeit allgemein zu beobachtende Vorstoß sehr wärmeliebender Insekten auch in unser Bundesland (z.B. auch des Kleinen Granatauges = *Eythromma viridulum*, einer ebenfalls sehr thermophilen Kleinlibelle, PILS 1991) auf die Klimaveränderung während der letzten Jahre zurückzuführen.

Pfeifengras-Streuwiesen haben eine sehr spezifische und interessante Tagfalterfauna. Dabei kann die Bindung der einzelnen Arten an diesen Wiesentyp durchaus unterschiedliche Ursachen haben. Daß es jedenfalls auch bei den Schmetterlingen nicht immer die Bindung an eine ganz bestimmte Nahrungspflanze ist belegen die sogenannten "Mehrbiotopbewohner". Ein typisches Beispiel ist der schon wegen seiner Größe nicht zu übersehenden "Riedteufel" (Blaukernauge, *Minois dryas*, Foto 91). Seine Raupe ist durchaus nicht wählerisch, weswegen die Eier auch nicht wie bei den weitaus meisten Tagfaltern gezielt auf eine Fraßpflanze abgelegt, sondern im Ablagebiotop ausgestreut werden. Als Nahrung dienen ihr dann so unterschiedliche Gräser wie Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), Seggen (z.B. *Carex acutiformis*) u.a.m. Demzufolge kommt die Art durchaus auch in trockenen Magerwiesentypen vor (vgl. KUSDAS & REICHL 1973, SCHWEIZERISCHER BUND F. NATURSCHUTZ 1987).

Entscheidend ist also für viele Tierarten nicht die konkrete Artenzusammensetzung ihres Lebensraumes, noch weniger natürlich die Ansicht der Pflanzensoziologen über dessen jeweilige Stellung in ihrem abstrakten System, sondern essentiell sind offenbar Strukturmerkmale. Dazu gehört, daß die Bestände nur extensiv bewirtschaftet, d.h. einmal spät im Jahr gemäht werden, daß sie dennoch vergleichsweise licht bleiben und daß in ihnen rohfaserreiche Gräser wie sie allgemein für nährstoffärmere Standorte typisch sind, dominieren. Außerdem haben manche Arten wie etwa der Moorteufel vergleichsweise hohe Ansprüche an die Größe ihres Lebensraumes, sodaß die letzten noch verbliebenen Tieflagentrespenböschungen schon aus diesem Grund kaum mehr geeignet erscheinen (BLAB 1984: 95). Wenn wir solche Tiere als "Verschiedenbiotopbewohner" bezeichnen, so offensichtlich nur deshalb, weil wir uns einreden, mit dem heute üblichen pflanzensoziologischen System ein objektiv vorhandenes (aber teilweise erst zu entschlüsselndes) Gliederungsprinzip der Natur entdeckt zu haben. Aus der Sicht des Riedteufels wäre aber offenbar eine einfache Einteilung in magere, nur einmal gemähte Wiesen und fettes Intensivgrünland genauso sinnvoll wie etwa die heutige Einteilung in *Molinio-Arrhenatheretea* (Streuwiesen, Hochstaudenfluren und Fettwiesen) und *Festuco-Brometea* (Trocken- und Halbtrockenrasen). Ähnliche Biotopansprüche wie der Riedteufel haben übrigens auch das Rostbraune Wiesenvögelchen (*Coenonympha glycerion*), der Heilziest-Dickkopffalter (*Carcharodus flocciferus*) und einige Scheckenfalterarten (Wachtelweizen-Scheckenfalter = *Mellicta athalia*, Baldrian-Scheckenfalter = *Melitaea diamina*, Foto 90, Abbiß-Scheckenfalter = *Euphydryas aurinia*).

Streng an eine bestimmte Nahrungspflanze gebunden sind dagegen zwei für intakte Pfeifengrasrieder sehr bezeichnende "Ameisenbläulinge", der Kleine und der Große Moorbläuling (*Maculinea alcon* und *M. teleus*). Ersterer legt die Eier an den Schwalbenwurz-Enzian oder auch den – bei uns überaus seltenen – Lungen-Enzian (*Gentiana asclepiadea*, *G. pneumonanthe*), letzterer an die Blütenköpfe des Großen Wiesenknopfes (*Sanguisorba officinalis*). Wie alle *Maculinea*-Arten haben sie überall in Mitteleuropa Bestandeseinbrüche zu verzeichnen und stehen daher zunehmend im Mittelpunkt von Schutzbemühungen, wobei aber selbst unter Fachleuten noch keine Einigkeit über die jeweils optimale Form eines effektiven

Biotopmanagements besteht (S. 242). Gleichfalls nur an einer einzigen Futterpflanze, in diesem Fall dem Schlangen-Knöterich (*Persicaria bistorta*), wurde bisher die Raupe des Natterwurz-Perlmutterfalters (*Procllossiana eunomia*) gefunden, einer bei uns überaus seltenen und damit auch recht gefährdeten Art (3!). Nachgewiesen wurde dieser Streu- und Feuchtwiesenbewohner bisher nur aus dem Seengebiet im Südwesten unseres Bundeslandes (KUSDAS & REICHL 1973).

Humanökologische Bedeutung: In ausgesprochenen Grünlandgebieten, wo wegen der hier herrschenden Stroharmut ohnehin stets Streumangel herrschte, waren Pfeifengras-Streuwiesen noch vor gar nicht so langer Zeit vielfach höher geschätzt als Futterflächen. Im Fürstentum Liechtenstein beispielsweise sollen bis zu Beginn des 19. Jhdts. "Rietwiesen" sogar teurer gewesen sein als Ackerflächen (BROGGI 1978). Dagegen galten sie nach KLAPP (1956) inmitten getreidereicher Landschaften auch früher schon als "die minderwertigste Wiesenart". KRISAI (1975) berichtet darüberhinaus über eine verbreitete Verwendung als Pferdefutter im oberösterreichischen Seengebiet, was aber von den heutigen, durchwegs als "anspruchsvoll und wählerisch" eingestuften Großpferderassen (cf. VOISIN 1961) nur mehr mit einem unwilligen Aufwiehern beantwortet werden würde. Dagegen benötigen ursprünglichere Rassen, etwa Shetland-Ponies, tatsächlich sehr rohfaserreiches, nach Futterwerttabellen schlechtes Futter (SCHWARK 1978).

Zu seinem Namen kam das Pfeifengras übrigens durch seine langen, knotenlosen Halme, die sich hervorragend zum Reinigen von Pfeifenstielen eigneten. Beim genaueren Hinsehen lassen sich aber natürlich auch beim Pfeifengras die für alle Süßgräser typischen Stengelknoten entdecken. Sie befinden sich an der Halmbasis und sind zu einem verdickten Speicherorgan verschmolzen. Darüberhinaus wurden früher die Pfeifengrashalme auch zu Besen verarbeitet, wovon sich etwa der in der Schweiz dafür gebräuchliche Name "Besenried" ableitet (STEBLER 1887).

Verbreitung/Gefährdung: Pfeifengrasreiche Streuwiesen waren früher vor allem im oberösterreichischen Seengebiet großflächig verbreitet. Einerseits war anno dazumal vor allem aus Düngermangel eine intensivere Nutzung noch gar nicht möglich, andererseits die Einstreu sehr begehrt. Das hat sich allerdings in den letzten Jahrzehnten gründlich geändert. Wo heute nicht überhaupt streulos aufgestellt wird, zieht man auf Grund der besseren Saugfähigkeit durchwegs Stroh vor, und davon wird in den Getreideanbaugebieten mehr als genug produziert. Damit war das Ende der Streuwiesen gekommen, einer "produktiveren" Verwendung stand nun nichts mehr im Weg: An den meisten Seeufern verschwanden sie unter den Fundamenten der Wochenendhäuser einer naturhungrigen Stadtbevölkerung. Der in Oberösterreich bereits im Naturschutzgesetz von 1955 hervorgehobene besondere Schutzstatus der Seeufer ("500 Meter-Zone") bestand offensichtlich lange Zeit nur auf dem Papier, wie ein Blick auf die fast völlig verbauten Atterseeufer unschwer beweist (vgl. dazu auch KRISAI 1975).

An landschaftlich weniger reizvollen Stellen wurde das "Problem Streuwiese" von der auf Expansion setzenden Landwirtschaft dagegen anderweitig gelöst: Billiger Kunstdünger und subventionierte Drainageaktionen wandelten die meist ebenen Flächen (ehemalige Flachmoorwiesen oder sogar Torfmoore) innerhalb weniger Jahrzehnte flächendeckend in die heute üblichen Grasäcker um. In ganz Oberösterreich ist solcherart die Streuwiesenfläche seit 1956 um 73,7 % zurückgegangen (ÖSTZ, Abb. 12, wobei unter dem Begriff "Streuwiese" hier alle im Herbst gemähten und daher nur mehr als Einstreu zu verwendenden Wiesentypen zu verstehen sind, und keineswegs nur die hier beschriebene feuchte Pfeifengras-Streuwiese). Nennenswerte Überreste sind nur an einigen flachen, zeitweise überschwemmten und daher nicht drainagierbaren Seeufergebieten erhalten geblieben, wo sie teilweise auch bereits unter Naturschutz gestellt wurden, beispielsweise am Nordufer des Grabensees bei Perwang und im Ibmermoor, (etwa am Südufer des Seeleitensees; hier allerdings nur mehr in Straßennähe gemäht). Zumindest hier sollte – in Verbindung mit einer geregelten Bewirtschaftung – ihre exemplarische Erhaltung für die Zukunft gesichert sein. Außerhalb der Schutzgebiete allerdings schaut es denkbar schlecht um die Zukunft unserer letzten Streuwiesenreste aus. Bleibt zu hoffen, daß mit der Aktion "Pflegeausgleich" für den aufgeschlosseneren Teil der Landbevölkerung

ein ausreichender Anreiz geschaffen wurde, zumindest die letzten Streuwiesenrestchen extensiv weiterzubewirtschaften.

Pflege: Pfeifengraswiesen zeichnen sich gegenüber anderen nährstoffarmen Wiesentypen hauptsächlich durch ihren Reichtum an sommer- und herbstblühenden Arten aus. Sollen diese erhalten bleiben, ist eine möglichst späte Mahd (ab Ende September) unumgänglich. Prinzipiell begünstigt ein derart später Mahdtermin aber alle hochwüchsigen Wiesenpflanzen, also auch die Arten der Hochstaudenfluren und Röhrichte. Es ist also sehr darauf zu achten, daß die Bestände ihren oligotrophen (nährstoffarmen) Charakter beibehalten. Vor allem Nährstoffeinschwemmung von landwirtschaftlichen Intensivflächen kann bei kleineren Flächen heutzutage schon zum Problem werden. Mädesüß oder auch Schilf nehmen als Eutrophierungszeiger unter diesen Bedingungen deutlich zu. In diesem Fall erscheint ein gelegentlicher Sommerschnitt, natürlich mit Entfernung des Mähguts, für einen forcierten Nährstoffentzug angebracht.

Genereller Übergang auf Sommerschnitt drängt dagegen das Pfeifengras zurück¹¹⁸ und begünstigt konkurrenzschwächere Arten der Flachmoore, an trockeneren Standorten auch Magerwiesenarten (BRIEMLE 1987: 253). Bei uns sind solche im Sommer gemähte, mehr oder weniger pfeifengrasreiche Streuwiesen mit einem hohen Anteil an Flachmoorarten häufiger als typische (spät gemähte) *Molinieten*. Beides sind sowohl aus botanischer als auch zoologischer Sicht höchstwertige Lebensräume. Eine optimale Vielfalt läßt sich offensichtlich dadurch erreichen, daß in größeren Streuwiesengebieten zumindest ein Teil der Flächen möglichst spät gemäht wird. Nicht nur für typische Streuwiesenbewohner wie Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*), Preußisches Laserkraut (*Laserpitium pruthenicum*) oder Schwalbenwurz-Enzian (*Gentiana asclepiadea*, allerdings auch auf Waldlichtungen der Kalkalpen weit verbreitet) ist dies längerfristig überlebensnotwendig. Auch einige typische Streuwiesentiere wie etwa der Dunkle Moorbläuling (*Maculinea nausithous*) oder der im frühesten Jugendstadium auf den besagten Großenzianen fressende Kleine Moorbläuling (*M. alcon*) bevorzugen spät gemähte Bestände.

Unterbleibt die Mahd, so hängt das weitere Schicksal der betreffenden Fläche besonders von ihrer Nährstoffversorgung ab: Auf nährstoffarmen Mineralböden kann das Pfeifengras recht stabile Brachestadien ausbilden. Auf einstigen Moorstandorten beobachtet man dagegen regelmäßig ein erneutes Vordringen von Hochmoorarten, z.B. Rotes Torfmoos (*Sphagnum magellanicum*), Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*), Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*). Trockeneren Flächen überzieht dann in großen Mengen das Heidekraut (*Calluna vulgaris*, Foto 70). Ein Vorgang den KRISAI & SCHMID (1983) treffend als "Verhochmoorung" der Streuwiesen bezeichnet haben. Aus der Sicht des Naturschutzes lassen sich einer derartigen Entwicklung auch positive Aspekte abgewinnen, da ja auch Moore zu den selten gewordenen Lebensräumen zählen.

Bei überdurchschnittlicher Nährstoffnachlieferung, insbesondere bei stetem Nährstoffeintrag von angrenzenden Flächen, machen sich dagegen bald Eutrophierungszeiger breit. Die botanischen und zoologischen Besonderheiten weichen konkurrenzkräftigen Allerweltsarten. Es entstehen vergleichsweise artenarme Schilf-Brachen, Mädesüßfluren oder auch vom Rohr-Pfeifengras (*Molinia arundinacea*) beherrschte Brachestadien → 10.3.2. In diesem Fall erscheint zwecks Erhaltung der Artenvielfalt und einer erneuten Aushagerung der Flächen eine Wiederaufnahme der Mahd unumgänglich.

Kontrolliertes Brennen, das für eine Offenhaltung sehr feuchter und damit mechanisch schwer bearbeitbarer Bestände allenfalls noch in Erwägung käme, wirkt sich nach bisherigen Untersuchungen zumindest anfangs in einem deutlichen Rückgang der Gefäßpflanzenarten aus. Nach BRIEMLE (1987) soll er sogar noch drastischer ausfallen als die mit der Verbrachung oft einhergehende Umwandlung in eine Hochstaudenflur. Auf Grund der Verschiedenartigkeit der Pfeifengrasbestände und der kurzen Laufzeit der Versuche ist hier aber eine endgültige Wertung wohl noch nicht möglich.



Foto 96



Foto 97



Foto 98



Foto 99



Foto 100



Foto 101



Foto 102



Foto 103



Foto 104



Foto 105



Foto 106



Foto 107



Foto 108



Foto 109



Foto 110



Foto 111



Foto 112



Foto 113



Foto 114



Foto 115



Foto 116



Foto 117



Foto 118



Foto 119



Foto 120



Foto 121



Foto 122



Foto 123



Foto 124



Foto 125



Foto 126



Foto 127



Foto 128



Foto 129



Foto 130



Foto 131



Foto 132

5. Gedüngtes Wirtschaftsgrünland

Tafel 35

Foto 96: Der Frühsommeraspekt nährstoffreicherer Feuchtwiesen wird meist vom Rot der Kuckucks-Lichtnelken (*Lychnis flos-cuculi*) dominiert. Unter den Süßgräsern treten im abgebildeten Bestand das Wollige Honiggras (*Holcus lanatus*) und vor allem der Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*) hervor.– N Kirchdorf/Krems (6/88), 26.5.92.

Foto 97: Weitverbreitet in nährstoffreicherem Feuchtgrünland ist die Kohldistel (*Cirsium oleraceum*). Die Pflanze hat eine deutliche Vorliebe für extensiver bewirtschaftete Flächen. In höheren Lagen oder bei einer zu hohen Schnitffrequenz kommt sie nur mehr am Rand von Wiesengraben oder in Feuchtbrachen zur Blüte.– Östliches Alpenvorland: Zwischen Unterrohr und Bad Hall (6/89), 12.8.92.

Tafel 36

Foto 98: Kühl-saure Mühlviertler Talbodenwiese mit Schlangenknöterich (*Polygonum bistorta*), Scharfem und Goldschopf-Hahnenfuß (*Ranunculus acris*, *R. auricomus*), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*) und – im Bild nicht sichtbar – Faden-Binse (*Juncus filiformis*).– Unt. Mühlviertel S von Waldhausen, 453 m (6/80), 20.5.92.

Foto 99: Im Herbst nach der letzten Mahd stechen in den kühlen und vergleichsweise mageren Mühlviertler Talbodenwiesen schon von weitem die dunklen Herden der Faden-Binse (*Juncus filiformis*) ins Auge.– Gr. Naarn unter Pierbach (6/79), 27.9.92.

Tafel 37

Foto 100: Das Wasser-Greiskraut (*Senecio aquaticus*) kommt bei uns nur in einigen wenigen Talbodenwiesen des Mühlviertels vor. Für den Landwirt gelten Greiskräuter allgemein als "Wiesenunkräuter", da sie (alle?) giftige Alkaloide enthalten.– Unt. Mühlviertel: Große Naarn unter Pierbach (6/79), 27.9.92.

Foto 101: Eine rar gewordene Kostbarkeit saurer Mühlviertler Feuchtwiesen ist der Moor-Klee (*Trifolium spadiceum*).– Unt. Mühlviertel: Waldaisttal oberhalb von Harrachstal, 7.8.88.

Foto 102: Stark gedüngte Mühlviertler Talbodenwiese mit Dominanz von Schlangen-Knöterich (*Persicaria bistorta*, rosa) und Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*).– Unt. Mühlviertel: Gusental S von Reichenau, 12.6.86.

Tafel 38

Foto 103: Das Breitblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*) entwickelt sich in mageren, bereits zu den Kleinseggenwiesen überleitenden Feuchtwiesentypen am üppigsten.– Östliches Alpenvorland: Zwischen Unterrohr und Bad Hall (6/87), 12.5.92.

Foto 104: Der Goldschopf-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*) dominiert häufig den Frühlingsaspekt unserer Feuchtwiesen. Im Bild eine sehr nährstoffarme, oberflächlich auch bereits etwas versauerte Ausbildung mit viel Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*) und Pfeifengras (*Molinia caerulea*).– WWF-Schutzgebiet in der Wartberger-Au bei Schlierbach (6/82), 5.5.92.

Tafel 39

Foto 105: Der bevorzugte Lebensraum des Lilagoldfalters (*Lycaena hippothoe*) sind Feuchtwiesen, besonders im montanen Bereich. Daneben spielen der Literatur zufolge auch verschiedene trockene Magerrasentypen als Raupenbiotope eine gewisse Rolle, etwa Borstgrasrasen.– Magere Rotschwingelwiese N von Sandl (Unt. Mühlviertel), 20.6.92.

Foto 106: Ein ausgesprochener Höhenzeiger ist der Alpenmoor-Perlmutterfalter (*Clossiana titania*). Bevorzugt werden feuchte, hochstaudige Bestände, oft in Waldrandnähe, in denen die Raupenfutterpflanze, der Schlangen-Knöterich (*Persicaria bistorta*), gedeiht.– Nordtirol, Silvretta-Gruppe, unteres Laraintal, ca. 1800 m, 5.8.92.

Tafel 40

Foto 107: Die purpurnen Blütenköpfe der Bachdistel (*Cirsium rivulare*) sind charakteristisch für extensivere und daher später gemähte Feuchtwiesen der Kalkgebiete, im Mühlviertel fehlen sie völlig.– Egelsee bei Mising (Atterseegebiet), 1.7.91.

Foto 108: Hochlagenfeuchtwiese der Kalkalpen mit Behaartem Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*), Eisenhutblättrigem Hahnenfuß (*Ranunculus aconitifolius*), Weißem Germer (*Veratrum album*), Bach-Greiskraut (*Tephrosioides crista*, l.), Breitblättrigem Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*, rot) und Trollblumen (*Trollius europaeus*, m.).– Pyhrn-Paß (6/85), 960 m, 23.6.91.

Tafel 41

Foto 109: Magere Mühlviertler Rotschwingelwiese mit Ähriger Teufelskralle (*Phyteuma spicatum*), Margariten, Wiesen-Glockenblumen, Bleich-Segge (*Carex pallescens*) und – im Bild nicht sichtbar – viel Frauenmantel (*Alchemilla monticola*, *A. xanthochlora*).– Linz/Urfahr: Gründbergbachtal (7/92), 22.6.91.

Foto 110: Ausgesprochen bunt kann es auf den rotschwingelreichen Magerwiesenböschungen zugehen. Dabei kann die Liste der Teilnehmer am farbigen Treiben je nach Bodenfeuchtigkeit, Höhenlage etc. recht unterschiedlich ausfallen. Im Bild etwa eine im Mühlviertel an Güterwegböschungen noch einigermaßen verbreitete, trockene Variante mit Pechnelken (*Lychnis viscaria*), Margariten (*Leucanthemum ircutianum*), Rauhem Löwenzahn (*Leontodon hispidus*) usw.– Oberes Mühlviertel bei Neußerling, 22.5.89.

Foto 111: Die Schwarze Teufelskralle (*Phyteuma nigrum*) strahlt vom NW her in unsere Bergwiesen ein. In Oberösterreich kommt dieses Glockenblumengewächs daher nur im Mühlviertel (hauptsächlich westliche und zentrale Teile), sowie in den sauren Schottergebieten des südwestlichen Alpenvorlandes vor.– Oberes Mühlviertel bei Niederwaldkirchen, 12.6.91.

Tafel 42

Foto 112: Salbei-Glatthaferwiesen kommen mit ihrer geradezu verschwenderischen Blütenpracht unseren Vorstellungen von einer bunten Sommerwiese am nächsten. Neben dem Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) prägen unter den Gräsern vor allem die silbrigen Ährchen des Flaumigen Wiesenhafers (*Avenula pubescens*) das Bild. Im hier fotografierten Bestand konnten nicht weniger als 69 Blütenpflanzenarten auf einer Fläche von etwa 10 m² festgestellt werden!– NE von Weyer (7/105), 21.5.92.

Foto 113: Trocken-magere Mühlviertler Glatthaferwiese: Charakteristisch für diesen Wiesentyp ist das Vorherrschen lichtliebender Magerkeitszeiger wie Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Rauher Löwenzahn (*Leontodon hispidus*), Margarite (*Leucanthemum ircutianum*), Wiesen-Glockenblume (*Campanula glomerata*) und Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis*). Dazu gesellen sich bereits ausgesprochene Säurezeiger wie die im Bild durch ihr leuchtendes Rot hervorstechenden Pechnelken

(*Lychnis viscaria*) und der Kleine Sauerampfer (*Rumex acetosella*). Darüber wogt in einem lichten Schleier als Obergras der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*).– S Altlichtenberg bei Linz, 480 m, 25.5.88.

Tafel 43

Foto 114: Kleines Knabenkraut (*Orchis morio*) in einem rotschwingelreichen, etwas besser nährstoffversorgten Bürstlingsrasen: Noch zu sehen sind Wolliger und Kleiner Klappertopf (*Rhinanthus alectorolophus*, m., *Rh. minor*, r.) sowie im Vgr. die unscheinbaren niederen Borstblätter und Blütenstände des Bürstlings.– Zwischen Steyr und Laussa, 7.6.91.

Foto 115: Jungfichten in einer Magerwiese: Aufforstung scheint derzeit in steileren Lagen die für viele Bauern noch immer wirtschaftlichste Lösung zu sein. Schon auf dieser Stufe sollte die landwirtschaftliche Subventionspolitik steuernd eingreifen. Viele Mittel fließen von Seiten der landwirtschaftlichen Behörden in die vorübergehende Stilllegung bereits hoffnungslos intensivierter Flächen. Davon profitieren höchstens die Agrarpreise, nicht aber Rote Liste-Arten und gefährdete Biotope! Zu wenig forciert wird dagegen die Erhaltung noch bestehender Magerwiesenflecken. – S von Altlichtenberg (N Linz), 25.5.88.

Tafel 44

Foto 116: Montane, magere Bergfettwiese der Kalkalpen mit Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*), Männlichem Knabenkraut (*Orchis mascula*), viel Frauenmantel (*Alchemilla monticola*) und Wundklee (*Anthyllis vulneraria*, Vgr. r.): spät geschnittene, 2-mähdige Fläche.– Rosenau am Hengstpaß, 750 m s.m., (7/98), 24.5.92.

Foto 117: In mageren, spät gemähten Wiesen der Kalkalpen tritt gelegentlich in auffälliger Weise die große Sterndolde (*Astrantia major*) in den Vordergrund, im Bild zusammen mit dem ebenfalls recht mahdempfindlichen Heilziest (*Betonica officinalis*). Intensiverer Bewirtschaftung ist diese Pflanze aber nicht gewachsen, "Sterndolden-Wiesen" sind daher bei uns ein eher seltener Anblick.– Im Tal des Rinnerberger Baches E von Kirchdorf/Krems (7/100), 9.7.92.

Tafel 45

Foto 118: Montane Bergfettwiese des Mühlviertels mit Perlücken-Flockenblume (*Centaurea pseudophrygia*) im zweiten Aufwuchs.– Lichtenberg bei Linz: Asberg, 630 m, 24.8.91.

Foto 119: Alte Hochstamm-Streubstwiese: Unter den hier vorherrschenden, schattentoleranten Nährstoffzeigern dominiert das Purpur der Gefleckten Taubnessel (*Lamium maculatum*), dazwischen die Fiederblätter des Geißfußes (*Aegopodium podagraria*).– Kamberg N von Bad Hall (7/115A), 12.5.92.

Tafel 46

Foto 120: Zu den wenigen auch in nährstoffreichere Fettwiesen eindringenden Tagfalterarten gehört das Kleine Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*). Dieser kleine Augenfalter ist nahrungsmäßig nur wenig spezialisiert und mit 2-3 Generationen pro Jahr überdies ein typischer r-Strategie (vgl. Fußnote 61).– Mirellental westlich von Gallneukirchen, 13.8.91.

Foto 121: Eine der vielseitigsten heimischen Laubheuschrecken ist Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*, im Bild ein Weibchen mit der charakteristischen Legeröhre): Sie kommt sowohl in nährstoffarmen Feuchtbiotopen vor, wie etwa auf dem Bild zusammen mit der Preiselbeere, als auch in gedüngten Fettwiesen.– Lichtenberg bei Linz: oberhalb der Eidenberger Alm (4/54), 24.9.91.

Tafel 47

Foto 122: Jeden Tiefstand im Wirtschaftsgrünland nutzt das Gänseblümchen (*Bellis perennis*) zur Blüte. Auch im Frühling entfalten sich seine Blüten als erste.– Oberes Mühlviertel, Hamberg S von Gramastetten, 9.5.89.

Foto 123: Löwenzahnaspekt im Wirtschaftsgrünland: Intensive Nutzung und Umbruch haben im Grünland auch ihre Schattenseiten: Schon der windverbreitete Löwenzahn kann sich in Bestandeslücken sehr ausbreiten und gilt dann in Mähwiesen als "Platzräuber". Auf der Weide hingegen wird er vom Vieh gern gefressen und gilt daher nicht als gravierendes Problem.– Oberes Mühlviertel bei Neußerling, 10.5.90.

Foto 124: Hahnenfußaspekt in einer wiesenschwingelreichen Talbodenfettwiese: Auch der Scharfe Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) ist aus der Sicht der Landwirtschaft ein "Wiesenkraut", ist er doch in frischem Zustand giftig. Allerdings ist die Giftwirkung vergleichsweise schwach und geht überdies bei der Heutrocknung gänzlich verloren.– Kremstal bei Sautern, 26.5.92.

Tafel 48

Foto 125: Intensive Düngung und gesteigerte Schnitthäufigkeiten fördern schnittresistente Stickstofffresser. In feuchten Talböden oder in allgemein niederschlagsreicher Lage wird dadurch der Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) sehr gefördert, im Bild zusammen mit dem Sauerampfer (*Rumex acetosa*). Der Glatthafer fehlt solchen Beständen meist völlig.– Mühlviertel: Windpassing b. Linz, 24.5.93.

Foto 126: Stickstoffüberladene Fettwiesenbrache mit Dominanz von Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), Brennessel (*Urtica dioica*), und Kleblabkraut (*Galium aparine*) am Pfenningberg gegenüber der Linzer Großindustrie: Stickstoffliebende große Doldenblütler breiten sich in den Fettwiesen besonders dann aus, wenn sie zum Abfruchten kommen, d.h. wenn die Wiesen relativ spät geschnitten und nie zwischendurch beweidet werden. Für reichlichen Stickstoffnachschub sorgt in diesem Fall offenbar die Salpetersäureanlage der Chemie-Linz, aus der man mit bloßem Auge stets ein malerisches gelbes Gemisch verschiedener Stickstoffoxide emporsteigen sieht. Fallen solche Flächen schließlich überhaupt brach, so entwickelt sich ein extrem artenarmer und unästhetischer, auf Grund der starken Entwicklung der Brennessel schließlich überhaupt nicht mehr betretbarer "Nitrophyten-Dschungel".– Steyregg: Pfenningberg, 16.5.92.

Tafel 49

Foto 127: Junges (r.) und wenige Jahre altes, durch Ansaat entstandenes Intensivgrünland: Ein guter Teil dessen, was sich von der Ferne als besonders üppige Fettwiese präsentiert, ist in Wirklichkeit nichts anderes als eine durch Ansaat entstandene Grünlandfläche. Die hier angesähten, produktionsstarken Gräser, etwa das italienische Weidelgras (*Lolium multiflorum*), liefern auf hochgedüngten Böden zwar anfangs gute Erträge, beginnen aber in den Folgejahren (insbesondere nach kalten, schneearmen Wintern) auszufallen, und in der lückig werdenden Narbe machen sich dann oft "Platzräuber" wie der windverbreitete Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) breit. Die ökonomische Sinnhaftigkeit eines Narbenumbruchs auf Dauergrünland wird daher von der Fachwelt heute immer mehr bezweifelt. Anders ist die Lage bei einer Zwischennutzung von Ackerböden zur Bodenregeneration. Mit Natur- oder gar Artenschutz hat allerdings die hier regelmäßig praktizierte Ansaat hochproduktiver Intensivgräser keinesfalls etwas zu tun, auch wenn diese doppelt so hoch wie die tatsächlich wertvollen Pflegeausgleichsflächen subventioniert (bis 10.000.-/Jahr), mit einem Öko-Täfelchen versehen und im Herbst eingeeckert werden (Foto 131). – Unt. Mühlviertel E des Pfenningberges, 11.5.88.

Foto 128: Stumpfbblätteriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*) in einer neu angelegten Grünlandfläche. Dieses lästige "Wiesenkraut" baut ein überaus langlebiges unterirdisches Samendepot auf und wird daher durch Narbenverletzungen und natürlich erst recht durch einen generellen Umbruch genauso gefördert wie etwa

der windverbreitete Löwenzahn (*Taraxacum officinale*).– N von Unterhilbern (W Sierning bei Steyr), 31.3.91.

Tafel 50

Foto 129: Was im Blumenbeet gärtnerisches Geschick, Arbeit und meist auch viel Dünger verlangt, liefern Naturwiesen oft gratis und im Überfluß: bunte Blumen in Hülle und Fülle.– Magere Glatthaferwiese in einem Garten in Linz-Gründberg, 18.5.92.

Foto 130: Trocken-saure Blockwiese mit blühendem Rauhen Löwenzahn (*Leontodon hispidus*) und auf den Blöcken massenhaft Pustelflechten (*Lasallia pustulata*).– Vordersteinberg NW Dorfstetten (Waldviertel), 780 m, 28.5.92.

Tafel 51

Foto 131: Subventionierte "Öko"-Fläche mit Intensivgrasmischung: Geholfen wird durch das emsige Verteilen solcher Täfelchen in der Landschaft aber eindeutig mehr der Öko-nomie als der Öko-logie. Nur wenn man den ökologischen Wert einer Fläche ausschließlich an der Intensität ihres Grüns bemißt sind solche Grasmonokulturen ökologischer als unsere letzten noch verbliebenen Magerwiesenrestchen.– Attersee-W-Ufer, 19.5.91.

Foto 132: Eine Revolution in Blau machten in den letzten Jahrzehnten viele unserer Parkrasen durch: Der aus dem Kaukasus eingeschleppte Faden-Ehrenpreis (*Veronica filiformis*) hat sich teilweise explosionsartig ausgebreitet und bestimmt den Frühlingsaspekt des kommunalen Einheitsgrüns.– Universität Linz (147), 23.4.92.

6. Gedüngte Feuchtwiesen

Aussehen (6/78-89): Bei besserem Nährstoffangebot und damit einhergehend einer intensiveren Bewirtschaftung der Feuchtwiesen (mehrmaliger Schnitt) weicht das Pfeifengras immer mehr den Arten der Wirtschaftswiesen. Die Bestände werden saftiger und frischgrüner und treiben vor allem im Frühling wesentlich rascher an. Spielen in den ärmeren Beständen noch Sauergräser (*Cyperaceae*), Binsen (*Juncus* sp.), Schlangenknöterich (*Persicaria bistorta*) und verschiedene Arten der Kleinseggen Sümpfe eine bedeutende Rolle, so schieben sich in den eutropheren Ausbildungen wüchsigeren Arten wie Kohldistel (*Cirsium oleraceum*, Foto 97), Wiesen-Fuchsschwanz (*A. pratensis*), Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*), in sehr nassen Beständen auch Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) oder Großseggen (*Carex acuta*, *C. acutiformis*) in den Vordergrund.

Insgesamt bilden unsere Feuchtwiesen – allen Uniformierungsaktionen mit Drainagierbagger und Kunstdüngerstreuern zum Trotz – je nach Nährstoffangebot, Grundwasserstand und Kalkgehalt des Bodens noch immer eine ausgesprochen bunte Palette optisch recht unterschiedlicher, dabei für einzelne Landesteile oft recht typischer Bestände.

Pflanzensoziologie: K: *Molinio-Arrhenatheretea* (Wirtschaftsgrünland und Streuwiesen), O: *Molinietalia caeruleae* (Feuchtwiesen und Streuwiesen), V: *Calthion palustris* TX. 37 (gedüngte Feuchtwiesen).

Für unser Gebiet liegen zwei relevante neuere Bearbeitungen vor. Im tschechischen Böhmerwaldanteil hat BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ (1983) nicht weniger als 11 Assoziationen unterschieden. Alle dort angeführten Artenkombinationen lassen sich auch bei uns nachweisen, ihre Aufzählung würde aber den Rahmen dieses Buches bei weitem sprengen und überdies in keiner Weise zu einem tieferen Verständnis des Lesers für die Ökologie der Feuchtwiesen beitragen. Übersichtlicher ist hier die Bearbeitung der gemähten feuchten Wirtschaftswiesen Nordbayerns von HAUSER (1988). Die Autorin ist allerdings eine strikte Vertreterin des Charakterartenprinzips, was unserer Ansicht nach oft zu etwas schematischen Gliederungen führt, und zwar spätestens dann, wenn sich 2 Assoziationen nur in einer einzigen, womöglich noch wenig deckenden Charakterart unterscheiden. Für den Aufbau unserer Tabelle haben wir im Zweifelsfall daher immer summarischen, ökologisch fundierten Ähnlichkeiten im Artenbestand den Vorrang vor formalen Überlegungen gegeben.

Entstehung: Früher wohl beschränkt auf primär nährstoffreichere Feuchtstandorte wie regelmäßig überschwemmte Talbodenwiesen¹¹⁹. Heute dagegen vor allem dort, wo zwar der Dünger, nicht aber die heutigen Drainagemethoden greifen. In vielen Fällen dürften daher ins Intensivgrünland eingesprengte Dotterblumenwiesen die letzten Reste unserer einstigen Flachmoorwiesen, Moore und ärmeren Feuchtwiesen sein.

Ökologie: So willkommen hohe Grundwasserstände bei den streuwiesenartig genutzten Pfeifengraswiesen waren, so ungern sah man sie die längste Zeit bei intensiver genutzten Futterwiesen. Eine lange Wasserdurchtränkung des Wurzelraumes bedeutet nämlich Sauerstoffmangel im Boden, besonders wenn es sich um stagnierendes Wasser handelt. Da aber Pflanzenwurzeln ausreichend Bodenluft zur Energiegewinnung durch Atmung benötigen, vertragen viele Wiesenpflanzen Staunässe nur schlecht bzw. reagieren darauf mit der Ausbildung eines sehr flach streichenden Wurzelsystems. An solche Verhältnisse gut angepasste Pflanzen wie Binsen (*Juncus* sp.) und Seggen (*Carex* sp.) bilden von Natur aus in Stengel und Wurzeln ausgedehnte luftgefüllte Gänge aus und versorgen solcherart die unterirdischen Pflanzenteile von innen her mit Sauerstoff. Jedem, der schon einmal einen der unverwechselbaren schnittlauchartig¹²⁰ runden Binsenstengel oder einen Großseggenhalm zwischen den Fingern zerdrückt hat, wird der hohe Luftgehalt dieser Pflanzen ja ohnehin bereits bekannt sein. Übrigens können auch Pflanzen trockenerer Standorte unter nassen Kulturbedingungen in unterschiedlichen Ausmaß ebenfalls vermehrt luftgefüllte Zwischenzellräume ausbilden, sogar manche als ausgesprochene Trockenrasenpflanzen bekannte Gräser, etwa die Aufrechte Trespe (ELLENBERG 1978: 653).

Aber der Sauerstoffmangel wirkt sich nicht nur über eine Hemmung der Wurzelaktivität negativ auf die Ausnutzung von vorhandenen Nährsalzen aus und benachteiligt dadurch Fettwiesenpflanzen. Die Nährstoffversorgung solcher Böden wird auch objektiv schlechter. Die Ursache dafür liegt in den unter anaeroben (sauerstofffreien) Bedingungen unvermeidlichen Stickstoffverlusten. Einerseits bleibt in staunassen Böden die Umwandlung des remineralisierten Stickstoffs auf der Stufe des Ammoniums (NH_4^+) stehen, ohne daß sich daran eine Umwandlung zu Nitrat (NO_3^- , Nitrifizierung) anschließen würde. Andererseits wird sogar zugeführter Nitrat-Stickstoff durch anaerobe (ohne Sauerstoff lebensfähige) Bakterien zu flüchtigen Gasen abgebaut (denitrifiziert) und entweicht damit ebenfalls aus ständig überfluteten Böden (vgl. u.a. WILLIAMS 1968). Und letztlich hemmen Sauerstoffmangel und vergleichsweise tiefere Temperaturen auch die Tätigkeit derjenigen Bodenlebewesen, die anfallende Streu abbauen und damit die in ihr enthaltenen Nährstoffe remineralisieren, d.h. sie wieder pflanzenverfügbar machen. Alle obigen Faktoren zusammen resultieren letztlich in einer mit zunehmender Durchnässung deutlich abnehmenden Stickstoffmineralisation, die nach WILLIAMS (in ELLENBERG 1968) in nassen Kohldistelwiesen 25-70 kg beträgt, in frischen aber bereits 80-210 kg/ha u. Jahr und damit bereits in etwa der von normalen Fettwiesen entspricht (135-260 kg obiger Quelle zufolge).

Naßwiesen waren früher also ähnlich schwer zu intensivieren wie "Trockenrasen". Wo Entwässerung nicht möglich war, blieben daher auch sie durchwegs als "saure" Wiesen (zur Ableitung dieses Namens vgl. Fußnote 122) von vornherein von einer intensiveren Nutzung und vor allem Düngung ausgenommen. Anspruchslose Sauergräser und Binsen von ausgesprochen niedrigem Futterwert bestimmten weithin das Bild solcher Flächen.

Auch hier hat allerdings die Düngerschwemme der letzten Jahrzehnte die Situation grundlegend verändert. Dem erhöhten Stickstoffbedarf der Fettwiesenpflanzen auf Naßwiesenstandorten kann problemlos entsprochen werden, wodurch auch hier die Konkurrenzvorteile der genügsameren Sauergräser und Binsen wegfallen. Einige nährstoffbedürftige Fettwiesengräser wie Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*), Schwaden-Arten (*Glyceria* sp.) und besonders der überaus wüchsige Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) gewinnen zusehends an Boden und verdrängen vor allem bei intensiverer Nutzung (Mehrfachschnitt) die typische Feuchtwiesenflora weitgehend. Es ist dies nichts anders als eine erneute Anwendung des uns bereits von den "Trockenrasen" her bekannten Prinzips, daß Aufdüngung den Fettwiesenpflanzen auch im suboptimalen (trockenen bzw. feuchten) Bereich zur Vorherrschaft über die vorher dort dominierenden Magerkeitszeiger verhelfen kann. Wie bereits von KLAPP (1971: 131) angemerkt, senkt also Düngung die durchschnittlichen Feuchtezahlen von Naßwiesen. KLAPP und auch andere dort zitierte Autoren führen dieses bemerkenswerte Phänomen auf eine "biologische Entwässerung" zurück. Demnach soll "der Ersatz der flachwurzelnden, oft locker stehenden Nässeflora durch gedüngte, massenwüchsige, bestandsverdichtende Arten den Wasserverbrauch derart erhöhen", daß die Durchfeuchtung des Bodens objektiv sinken sollte. Dabei wird auch einer Erhöhung der Wasserbeweglichkeit durch die in besser nährstoffversorgten Böden vermehrt auftretenden Regenwurmgänge eine gewisse Bedeutung zugebilligt.

Vieles spricht unserer Ansicht nach dafür, daß es sich hier weniger um eine "biologische" als um eine "statistische, nur auf dem Papier existierende" Entwässerung handelt. Sie wirkt nämlich auch dort, wo jeglicher erhöhte Wasserverbrauch durch permanenten Wassernachschub sogleich wieder ausgeglichen wird, also etwa im Seeuferbereich oder auf Talbodenwiesen. Zur Erklärung dieser "optischen Täuschung" sei angemerkt, daß die früher vorhandenen, bescheidenen Düngermengen nur auf optimal (= durchschnittlich) wasserversorgten Böden das Gedeihen anspruchsvollerer Fettwiesenpflanzen ermöglichten (Vgl. Fußnote 52). Dies führte dazu, daß diesen (empirisch!) mittlere Feuchtezahlen zugeordnet wurden. Wo immer man daher heute den Bodenwassergehalt statt durch (aufwendige) Messungen vor Ort durch Bestandsfeuchtezahlen analysiert, kann daher bei Beständen mit vielen Fettwiesenarten schon von der Methodik her gar kein extremes Ergebnis herauskommen, selbst wenn man eine in Hydrokultur gezogene Fettwiese damit untersuchen würde!¹²¹

Tierwelt: Aus der Sicht der Wieseninsekten verhält sich der pflanzensoziologische Verband der gedüngten Feuchtwiesen (*Calthion*) recht uneinheitlich. Die nährstoffärmeren, niedrigeren und noch kleinseggenreichen Ausbildungen werden durchaus noch von Offenbiotopbewohnern besiedelt, wenn es sich um ausgedehntere Bestände in Gewässernähe handelt, etwa von der Sumpfschrecke (*Mecostethus grossus*, Foto 61). Im Mühlviertel etwa ist sie uns aber bisher nur auf den regelmäßig überschwemmten und daher oft kaum gedüngten rotschwingelreichen Fadenbinsenwiesen im Kastental der Großen Naarn (z.B. unterhalb von Pierbach, Foto 99, 100) untergekommen.

Besser gedüngte und daher dichtere Bestände sind bevorzugter Aufenthaltsort von Kurzflügler und Roesels Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera* u. *M. roeseli*). Wie die meisten der Hochgras- oder Gebüschbewohner sind sie nicht mehr flugfähig. Ihre bevorzugte Fluchtaktik ist der rasche weite Fluchtsprung mit darauffolgendem Untertauchen in tieferen Vegetationsschichten. Vor allem die erste Art zeigt darüberhinaus eine deutliche Vorliebe für spät oder gar nicht mehr geschnittene Feuchtwiesentypen. Wesentlich seltener und nur auf die Tieflagen beschränkt ist die Lauchschrecke (*Parapleurus alliaceus*). Da gerade in den Tieflagen Feuchtgebiete mit besonderem Eifer vernichtet wurden, gilt die Art überall als "gefährdet". Einigermassen verbreitet ist sie bei uns noch in den Feuchtwiesenresten des Machlands (H. Kutzenberger, Thalham, mdl.). Vergleichsweise euryöke und damit in verschiedenen Feuchtwiesengesellschaften verbreitete Arten sind darüberhinaus der stummelflügelige Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*) und der auch im Trockenen weitverbreitete Wiesengrashüpfer (*Ch. dorsatus*).

Von den Tagfaltern sind Sumpfwiesen-Perlmutterfalter (*Clossiana selene*, Foto 64) und Baldrian-Schreckenfaller (*Melitea diamina*, Foto 90) auch in extensiveren Naßwiesen zu finden. Eine Zierde höhergelegener, feuchter Wiesen ist der herrlich blau auf rotem Grund irisierende Lilagoldfalter (*Palaeochrysophanes hippothoe*, Foto 105), dessen Raupe in typischer Feuerfaltermanier unsere Sauerampferarten (*Rumex acetosa* und *R. acetosella*) befrißt. In Oberösterreich zeigt dieser Falter eine an und für sich für "Höhenzeiger" typische bizentrische Verteilung, mit gehäuften Vorkommen im Mühlviertel und im Alpengebiet und einer weiten Verbreitungslücke im Alpenvorland. Dafür scheint aber weniger eine angeborene Abneigung gegen tiefere Lagen verantwortlich zu sein, als vielmehr eine Abneigung gegen landwirtschaftliche Intensivgebiete. Jedenfalls liegen in Baden-Württemberg die tiefsten Fundorte auf nur 300 m und auch in der Schweiz kommt der Lilagoldfalter der Literatur zufolge ebenfalls bis in den kollinen Bereich vor.

Ein tatsächlicher "Höhenzeiger" ist dagegen der Alpenmoor-Perlmutterfalter (*Clossiana titania*, Foto 106). Obwohl der von seiner Raupe befallene Schlangen-Knöterich (*Persicaria bistorta*, Foto 98) in den kühlen Mühlviertler Flußtälern zu den häufigsten Pflanzen gehört, beschränkt sich sein Vorkommen bei uns doch ausschließlich aufs Alpengebiet (abgesehen von einer etwas überraschenden Angabe aus dem untersten Ennstal, s.S. 34). Auf feucht stehendem Rotklee (*Trifolium pratense*) schließlich entwickelt sich die Raupe des Violette Waldbläulings (*Cyaniris semiargus*), einer früher bei uns anscheinend allgegenwärtigen, inzwischen aber ebenfalls selten gewordenen Art.

Aus der immensen Vielfalt der "Nachtfalter" seien hier wegen ihres teilweise massenhaften Auftretens in Mühlviertler Feucht- und Magerwiesen die trägen Grünwiderchen (*Procris sticticus*) erwähnt.

Früher, als es noch ausgedehnte Feuchtwiesenkomplexe gegeben hat, waren sie auch Lebensraum für eine Reihe von Vogelarten, welche die meisten von uns heute leider nur mehr aus Büchern und Fernsehfilmen kennen. Die wichtigsten Nahrungshabitate des Weißstorks etwa, der bis vor kurzem nur in der Machlandgemeinde Saxen brütete (aber auch auf der niederösterreichischen Seite z.B. in Wallsee), im Vorjahr überraschenderweise aber auch in Freistadt eine erfolgreiche Brut durchbrachte (SPITZENBERGER & al. 1988, PRIMETZHOFFER 1993) sind durchnäßte und wechselfeuchte, extensiv bewirtschaftete Feucht- und Mähwiesen. Trotz intensiver Schutzbemühungen um diesen Publizitätsträchtigen Glücksbringer ist sein Bestand österreichweit von 393 Brutpaaren im Jahr 1962 auf weniger als 300 im Jahr 1986 gesunken. Seine Rolle als "Kinderbringer" erfüllt er vielerorts allenfalls beim Menschen. Im eigenen Nest schaut es mit den

Aufzuchterfolgen dagegen immer düsterer aus. Der Zusammenhang zwischen Rückgang der Bestandeszahlen und landwirtschaftlichen Meliorierungsmaßnahmen, insbesondere der Entwässerung von Feuchtwiesen, gilt für einige Gebiete (z.B. Rust, Oststeiermark) inzwischen als zweifelsfrei nachgewiesen (RANNER 1985, SACKL 1985).

Zu den vom allgemeinen Feuchtwiesensterben gezeichneten Wiesenvogelarten gehört auch der Wachtelkönig (*Crex crex*). In weiten Teilen Europas gilt die Art als stark rückläufig. Im 1964 mit über 170 rufenden, revierbesetzenden Männchen pro 12 km² noch am dichtesten besetzten Gebiet Mitteleuropas, dem Rheindelta, war der Wachtelkönig nur 4 Jahre später fast vollständig verschwunden (SPITZENBERGER & al. 1988). Bei uns erbrachte die Vogelkartierung zwischen 1981-85 noch Brutnachweise im Innviertel, zwischen Traun und Enns und im Oberen Mühlviertel (MAYER 1987). Inzwischen scheinen aber auch diese Daten überholt. Wurden etwa in der sehr genau überwachten Wartberger Au 1989 noch 4 singende Männchen registriert und 1990 noch drei, so warteten die Ornithologen im Jahr 1991 bereits vergeblich auf den Ruf der "Wiesenalte" (UHL 1992). Inwieweit die Art durch die allgemeine Biotopveränderung im Gefolge der Aufdüngung beeinflusst wird, scheint noch wenig untersucht. Sicher wirkt sich diese jedoch indirekt durch eine immer weitere Vorverlegung des Mahdbeginns aus, was diesem ausgesprochenen Spätbrüter (Legebeginn nicht vor Mitte Mai) möglicherweise dann den Gnadenstoß versetzt.

Humanökologische Bedeutung: Auf Grund ihrer schweren Meliorisierbarkeit und der insbesondere in den ärmeren oder besonders nassen Varianten starken Dominanz von Sauergräsern (*Cyperaceae*) waren die "sauren Wiesen"¹²² (= Feuchtwiesen) bei der Landbevölkerung seit alters her schlecht angeschrieben. Allenthalben setzte man daher zwecks leichterer Intensivierbarkeit und vor allem leichteren Maschineneinsatzes auf Drainage und damit völlige Gleichschaltung des Wirtschaftsgrünlandes. Dabei wurde oft übersehen, daß nährstoffreichere und nicht dauernd staunasse Ausbildungen bei intensiver Bewirtschaftung durchaus sehr hohe Erträge ergeben können, was die Landwirtschaft besonders in extremen Trockenjahren (etwa 1992) schätzen sollte.

Pflanzen: Sämtliche überdurchschnittlich wärmeliebenden und gleichzeitig düngerfeindlichen Feuchtwiesenpflanzen sind entweder bereits aus unserem Bundesland verschwunden, oder aber zumindest so selten geworden, daß sie bereits unter der "floristischen Nachweisgrenze" liegen, d.h. bereits jahrzehntlang von der hiesigen Botanikergilde nicht mehr beobachtet werden konnten. Sicher schon seit langem ausgestorben ist etwa die leicht kenntliche und daher vergleichsweise gut dokumentierte Schachblume (*Fritillaria meleagris*). Dieses äußerst dekorative Liliengewächs war früher in Feuchtwiesen bei Auroldmünster (NW von Ried/Innkreis) stellenweise "so häufig, daß die Kinder zur Blütezeit ganze Sträuße davon sammelten." Darüberhinaus sollen auch vereinzelte Vorkommen "um Neuhaus" (oberes Donautal) existiert haben (beides nach DUFTSCHMID 1870-73). Vierzig Jahre später war die Schachblume bereits auf eine einzige Wiese bei Auroldmünster beschränkt, wobei der Rückgang vor allem auf den "schwungvollen Handel der Ortsbewohner mit dieser Pflanze" zurückgeführt wird (RITZBERGER 1908). Im Jahre 1934 schließlich berichtet ROHRHOFER, daß die Schachblume offensichtlich schon seit längerem von den bei DUFTSCHMID (l.c.) genannten Stellen völlig verschwunden sei. Die von ihm befragten Auroldmünsterer konnten sich nicht einmal mehr an das ehemalige Vorkommen in der Gegend erinnern! In ganz Österreich ist die Schachblume übrigens heute nur mehr von einer einzigen (geschützten, aber leider bereits weitgehend entwässerten!) Stelle in der Oststeiermark (ZIMMERMANN & al. 1989) sowie aus dem Südburgenland bekannt! Sie gilt in Österreich als akut vom Aussterben bedroht (!!).

Das gleiche Schicksal wie die Schachblume ereilte in unserem Bundesland auch die Graue Distel (*Cirsium canum*) und den Kantigen Lauch (*Allium angulosum*), aber auch eine Reihe anderer in der Roten Liste noch für unser Bundesland angegebener Arten muß beim jetzigen Stand unseres Wissens bereits als verschollen und damit in Oberösterreich wohl endgültig ausgestorben gelten. Das Graben-Veilchen (*Viola stagnina*) etwa trat vor dem Bau des Kraftwerkes Wallsee und der allgemeinen Düngerüberflutung des

Machlandes in den von WAGNER (1950) beschriebenen "Filzseggenwiesen" sogar "mit einem hohen Deckungswert" auf. Seither wurde nur mehr eine einzige Angabe aus der Umgebung von Windischgarsten bekannt (Edlbacher Moor, R. Steinwendtner in SPETA 1974). Schon seit langem verschollen ist auch die Kriechende Sellerie (*Apium repens*), eine Art nährstoffarmer Ufer und Wiesengraben, von der die letzte veröffentlichte Angabe aus unserem Bundesland gleichfalls auf WAGNER (1950) zurückgeht. Genauso fehlten neuere Nachweise vom Wiesen-Alant (*Inula britannica*). Zumindest im bestens durchforschten unteren Trauntal ist er sicher schon verschwunden (STRAUCH 1992b). In die gleiche Kategorie der pflanzlichen Emmigranten ist wohl auch das Gnadenkraut (*Gratiola officinalis*) einzureihen. WAGNER (l.c.) benannte bei seinen Untersuchungen der Machlandwiesen die feuchtesten Bestände in der Uferzone (im Übergang zum Großseggensumpf) sogar noch nach dieser Pflanze. Heute wuchern an seinen einstigen vergleichsweise nährstoffarmen Standorten allenthalben mannshohe Bestände des Himalaya-Springkrautes (*Impatiens glandulifera*).

Direkte Ausrottung durch Sammeltätigkeit, wie dies für die Schachblume immerhin noch im Bereich des Möglichen liegt, ist bei allen diesen Pflanzen jedenfalls auszuschließen. Als überdurchschnittlich wärmebedürftige Tieflandsbewohner fehlten ihnen einfach potentielle Rückzugsgebiete im landwirtschaftlich weniger intensiv genutzten Alpenbereich. Mit der flächendeckenden Entwässerung, Aufdüngung und meist auch dem Umbruch ihrer angestammten Standorte wurde ihnen daher hierzulande buchstäblich "das Wasser abgegraben". Die Annahme komplexerer Ursachen wie etwa die einer oft strapazierten Klimaverschlechterung ist angesichts dieser Faktenlage völlig unnötig.

Geht man von der einstigen Verbreitung aus, so hat wohl die Wiesensilge (*Silau silau*, 3!), ein gelblich blühender Doldenblütler, die dramatischsten Bestandeseinbrüche zu verzeichnen gehabt. DUFTSCHMID (1883) bezeichnet sie noch als in niedrigen Gegenden "gemein" und nennt zahlreiche Fundstellen aus allen tiefergelegenen Landesteilen. Heute ist diese Charakterart wärmeliebender Feuchtwiesen bei uns im Grünland wohl bereits ausgestorben. Westlich von Linz ist aus neuerer Zeit ein einziger Fundort bekannt geworden (Eferdinger Becken bei Goldwörth, feuchte Raine zwischen Feldern, F. Grims in SPETA 1990), donauabwärts kommen dazu einige weitere Angaben aus der Florenkartierung.

Nur in einigen Mühlviertler Flußtälern (z.B. am Oberlauf der Großen Mühl und an der Gr. Naarn) kommt das giftige Wasser-Greiskraut (*Senecio aquaticus*, Foto 100) vor. Die Pflanze gilt zwar gleichfalls als "gefährdet" (3!), ist aber von der Bestandesentwicklung her kaum mit der Wiesensilge vergleichbar. In Oberösterreich dürfte das Wasser-Greiskraut nämlich auch früher ausgesprochen selten gewesen sein. Die wenigen von DUFTSCHMID (1876) angegebenen Fundorte (Linzer Umgebung und Kremsmünster) können sich nämlich genauso gut auch auf die nächstverwandte Art *S. erraticus* beziehen.

Weit stärker hat hingegen der Moor-Klee (*Trifolium spadiceum*, Foto 101) die Drainage- und Düngerwelle der letzten Jahrzehnte zu spüren bekommen, offensichtlich weil er eindeutig saure und vergleichsweise nährstoffarme Moorwiesen bevorzugt. Solche Biotope hat es früher nördlich der Donau in Hülle und Fülle gegeben, weshalb diese Art von DUFTSCHMID (1885) für das Mühlviertel noch als "häufig" angegeben wird. Außerhalb der Böhmischen Masse scheint die Art dagegen immer schon gefehlt zu haben. Heute sind mir selbst aus seinem einstigen oberösterreichischen Verbreitungszentrum, dem Unteren Mühlviertel, nur mehr wenige aktuelle Vorkommen bekannt. Auch österreichweit gilt der Moorklee als "gefährdet" (3!).

Verbreitung/Gefährdung: In allen landwirtschaftlichen Gunstgebieten Oberösterreichs ist bewirtschaftetes Feuchtgrünland jeder Art heute schon selten geworden. Einige der besonders wärmeliebenden Feuchtwiesengesellschaften sind damit bereits völlig aus unserem Bundesland verschwunden, beispielsweise die etwa in Bayern noch stellenweise vorkommenden Silgen-Wiesen (WALENTOWSKI & al. 1991a), die von WAGNER (1950) aus dem Auenbereich des Machlandes beschriebenen Gnadenkrautwiesen und – zumindest in der damaligen Ausbildung mit viel Natternzunge (*Ophioglossum vulgatum*) und Graben-Veilchen (*Viola*

stagnina) – die ebenfalls von WAGNER (l.c.) überlieferten Filzseggenwiesen. Verblieben sind dem Zentralraum (Linz-Wels-Steyr) einige nasse und hoffnungslos überdüngte Hochstaudenfluren, da und dort eine winzige Quellflur und – als höchstes der Gefühle – an einigen Alpenvorlandsbächen hie und da eine ärmere Kohldistelwiese mit Breitblättrigem Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*, Foto 103).

6.1. Nährstoffreiche Feuchtwiese

Aussehen (6/86-89): Sehr saftige, blattreiche und wüchsige Bestände, die in der Nährstoffversorgung offensichtlich schon das Niveau des normalen Intensivgrünlandes erreicht haben.

Steht dort gerade der Löwenzahn in vollster Blüte, so dominiert in den besser nährstoffversorgten Feuchtwiesen das Gelb von Dotterblume (*Caltha palustris*, gern an Wiesengraben) und Goldschopfhahnenfuß (*Ranunculus auricomus*, Foto 104) sowie das Rosaweiß des Wiesenschaumkrauts (*Cardamine pratensis*). Nachher gibt in ärmeren Ausbildungen für kurze Zeit das leuchtende Rot des Breitblättrigen Knabenkrauts (*Dactylorhiza majalis*, Foto 103) den Ton an.

Unter den in der Folge kräftig emporschießenden Gräsern dominieren meist mäßig anspruchsvolle Arten wie Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) und Rot-Schwingel (*Festuca rubra*). Massives Auftreten des Wiesen-Fuchsschwanzes (*Alopecurus pratensis*) deutet auf intensivere Bewirtschaftung (starke Düngung) hin. Ausgesprochene Nässezeiger sind Faltschwaden (*Glyceria notata*, in Kalkgebieten) und Flutender Schwaden (*G. fluitans*, im Mühlviertel). Daneben halten sich besonders in den sehr nassen oder nährstoffärmeren Varianten immer auch einige nährstofftolerante Sauergräser wie Braun- und Hirse-Segge (*Carex nigra* und *C. panicea*) oder rasig wachsende Großseggen wie Schlank- und Sumpfschegge (*Carex acuta*, *C. acutiformis*). Farblich wird der Frühsommeraspekt von der Kuckuckslichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*, Foto 96) bestimmt, die mit ihrem leuchtenden Rot einen markanten Kontrapunkt zum Hahnenfußgelb der umliegenden Fettwiesen setzt.

Analog zu den Fettwiesen können auch die nährstoffreicheren Varianten der Feuchtwiesen zweimal, teilweise sogar mehrmals geschnitten werden, die frühsummerliche Blütenpracht wird aber in den folgenden Wiesenhochständen nie mehr erreicht. Folgen die Schnitte nicht allzu dicht aufeinander, so kommt im Hochsommer die Kohldistel (*Cirsium oleraceum*, Foto 97) zur Blüte. Eine Reihe anderer in ihrer Gesellschaft ebenfalls regelmäßig auftretender Hochstauden wie Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) kann sich in regelmäßig gemähten Beständen dagegen meist nur in vegetativer Form halten. Ihr Massenaufreten kann daher als verlässlicher Hinweis auf ein Nachlassen der Bewirtschaftungsintensität gelten.

Die starke Präsenz der Moose in den gedüngten Feuchtwiesen fällt bedingt durch den hohen Vegetationsschluß am ehesten im zeitlichen Frühling auf. Überaus charakteristisch und auch leicht kenntlich sind vor allem Bäumchenmoos (*Climacium dendroides*) und Spießmoos (*Calliergonella cuspidata*), häufig zusammen mit großblättrigen Sternmoosen (*Plagiomnium undulatum*, *P. ellipticum*). An offenen Stellen führt die zarte *Pottia truncata* ein ephemeres Dasein.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Die oben beschriebene Kohldistelwiese (a) ist an klimatisch begünstigte, tiefere Lagen gebunden. In etwas rauheren Gebieten zieht sich die namensgebende Art zusehends auf die weniger intensiv bewirtschafteten Ränder von Wiesengraben zurück und Kältezeiger wie Schlangen-Knöterich (*Persicaria bistorta*) und Rauhaariger Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) machen sich in den Beständen breit. Solche eutrophen Schlangenknoeterichwiesen (nährstoffreiche Hochlagen-Feuchtwiesen) sind insbesondere in den kühleren Mühlviertler Flußtälem noch einigermaßen verbreitet (Foto 102), (b).

Nach dem Brachfallen nehmen die in geringeren Anteilen vorkommenden Hochstauden, an nährstoffreicheren Standorten in erster Linie das Mädesüß, rasch überhand → 10.3.2.

Pflanzensoziologie: (a) *Angelico-Cirsietum oleracei* TX. 37, nach NOWAK (1992) besser als *Valeriano dioicae-Cirsietum oleracei* KUHN 37 zu bezeichnen, womit allerdings nach ELLMAUER & MUCINA (1993) montane Ausbildungen der Kalkalpen mit *Trollius europaeus* gemeint sind, die wohl eher im *Cirsietum rivularis* anzusiedeln sind. Einzige Charakterart ist nach HAUSER (1988) *Cirsium oleraceum*. Die Art geht allerdings, wenn auch immer nur mit geringen Deckungswerten und deutlich reduzierter Vitalität, durchaus auch in ärmere Feuchtwiesen. Bei einer rigorosen Anwendung des von HAUSER (1990) entworfenen Differentialartenschlüssels würde demnach auch viele dieser im übrigen Artenbestand stark abweichenden Wiesen letztlich bei den Kohldistelwiesen landen. Bei uns offensichtlich bereits ausgestorben sind die besonders wärmebedürftigen Silgen-Wiesen = *Silaetum pratensis* KNAPP 54..

(b) Derartige eutrophere Schlangenknöterich-Wiesen werden heute meist als ranglose "*Persicaria bistorta*-Gesellschaften" (etwa OBERDORFER 1983) oder auch als "*Persicaria bistorta-Molinio-Arrhenatheretea*-Gesellschaften" (HAUSER 1990) angesehen. Die Sinnhaftigkeit eines eigenen "*Polygonetum bistortae* HUNDT 80" wird angesichts der großen ökologischen Bandbreite der namensgebenden Art jedenfalls von besagten Autoren stark angezweifelt. Besser nährstoffversorgte Ausbildungen von Hochlagenfeuchtwiesen hat HUNDT (1980) als *Chaerophyllo-Polygonetum bistortae* unterschieden.

6.2. Saure Feuchtwiese

Aussehen (6/78-82): In nährstoffärmeren, stärker versauerten oder auch nur klimatisch kühleren Gebieten zieht sich die Kohldistel zusehends auf die Ränder von Wiesengraben zurück. Die Gruppe der niederwüchsigeren "Armut- und Säurezeiger" gewinnt zusehends an Bedeutung (a). Als besonders typisch können hier etwa das zartblättrige Hunds-Straußgras (*Agrostis canina*) sowie die meist weniger häufige Knäuel-Binse (*Juncus conglomeratus*) gelten. Auch in anderen Wiesentypen weiterverbreitet sind dagegen Blutwurz (*Potentilla erecta*), Rot-Schwingel (*Festuca rubra*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Faden-Klee (*Trifolium dubium*), Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Goldschopf-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*, Foto 104), diverse Kleinseggen (*Carex panicea*, *C. nigra*, *C. pallescens*), kümmerlich gedeihende Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*) usw.

Anspruchslosere Fettwiesenarten wie Kriech- und Rotklee (*Trifolium repens* und *T. pratense*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*), Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*) treten zwar regelmäßig auf, spielen aber mengenmäßig nur eine eher untergeordnete Rolle.

Dagegen fallen Moose auf Grund des geringeren Vegetationsschlusses hier besonders stark ins Gewicht, wobei neben den bereits erwähnten nährstoffliebenden Feuchtwiesenmoosen (bes. Bäumchenmoos = *Climacium dendroides*) hauptsächlich weniger anspruchsvolle Feuchtwiesenmoosen wie Sparriger Runzelbruder (*Rhytidiadelphus squarrosus*), Stockwerksmoos (*Hylocomium splendens*), Langspitziges Tamariskenmoos (*Thuidium philiberti*) und Sumpfmoos (*Aulacomnium palustre*) vorherrschen.

Ausgesprochen typisch für kühlere Gegenden, also etwa für die Mühlviertler Kastentäler, sind darüberhinaus zwei oft zusammen und häufig auch bestandbildend auftretende Arten: Der Schlangenknoeterich (*Persicaria bistorta*, Foto 98) und die niederwüchsige und damit recht unscheinbare Fadenbinse (*Juncus filiformis*, Foto 99). Besonders ersterer kann Anfang Juni, also vor dem ersten Schnitt, große Feuchtwiesenflächen in rosarote Blütenmeere verwandeln.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Aus der Sicht der Pflanzensoziologie verbirgt sich hinter den zuletzt angesprochenen Schlangenknoeterichwiesen eine durchaus vielfältige Mischung, kann doch *Persicaria bistorta* nicht nur in den ärmeren, fadenbinsenreichen Feuchtwiesentypen, sondern durchaus auch an gut nährstoffversorgten Standorten mit hohen Deckungswerten auftreten (→ 6.1., Ausbildung b, Foto 102). Oft ist er hier mit anspruchsvolleren Stauden wie etwa dem Rauhaarigen Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) vergesellschaftet und geht dann auch durchaus in angrenzende

Hochstaudenbestände (b). In Spital/Pyhrn etwa bilden seine rosaroten Blütenähren die Kulisse für das herrliche Blau der Sibirischen Schwertlilie (*Iris sibirica*).

Mit abnehmender Feuchtigkeit wandeln sich saure Fadenbinsenwiesen allmählich zu ärmeren → Rotschwingelwiesen (7.1.2). An stärker grundwasserbeeinflussten und wohl auch nährstoffreicheren Stellen dagegen lassen sich häufig Übergänge zu → Waldsimsenbeständen (6.5.) beobachten (c).

Besonders bemerkenswert sind die auch heute noch regelmäßig überschwemmten Talbodenwiesen an einigen Flüssen des Unteren Mühlviertels, etwa an der Großen Naarn unterhalb von Pierbach. Nur hier nehmen vergleichsweise magere, fadenbinsenreiche Feuchtwiesentypen mit dem bei uns recht seltenen Wasser-Greiskraut (*Senecio aquaticus*, Foto 100) noch nennenswerte Flächen ein (d) (6/79).

In den Kalkalpen sind die eher kalkmeidenden Schlangenknöterich-Wiesen naturgemäß weniger häufig, wo sie auftreten, können sie aber auch hier als Indikator für kühl-feuchtes Lokalklima gelten. Dies äußert sich beispielsweise dadurch, daß manche "Alpenpflanzen" wie Weißer Germer (*Veratrum album*, Foto 108) oder Trollblume gerade in solchen Schlangenknöterichwiesen oft bis in die Täler heruntersteigen → Gebirgs-Feuchtwiesen (6.4.) (6/85).

Pflanzensoziologie: (a) Das Fehlen verlässlicher Charakterarten macht sich bei der pflanzensoziologischen Einordnung solcher sauer-nährstoffärmer Feuchtwiesen schmerzlich bemerkbar. *Agrostis canina*, welche in unseren Aufnahmen überaus stet auftritt, wird von anderen Autoren nur recht vereinzelt angegeben. Fraglich bleibt dabei allerdings, ob diese unscheinbare Art oft nur übersehen wird oder anderswo wirklich seltener ist¹²³. Nach HAUSER (1988, 1990) sowie ELLMAUER & MUCINA (1993) wären jedenfalls alle kohldistelfreien sauren und nassen Mähwiesen zum ursprünglich aus dem Böhmerwald und dem Erzgebirge beschriebenen *Angelico-Cirsietum palustris* BAL.-TUL 73 zu stellen. Dies entspricht allerdings ganz offensichtlich nicht den ursprünglichen Intentionen von BALATOVA -TULACKOVA's, die besonders mager-saure Ausbildungen (auch ohne *J. filiformis*!) zur eigenen Ass. *Junco filiformi-Polygonetum (bistortae)* BAL.-TUL. 1981 stellt (z.B. in BALATOVA-TULACKOVA & HÖBL 1985b). Über Abgrenzungsprobleme zu 6.1. siehe dort.

Andere Autoren wiederum stellen schlangenknöterichreiche Bestände, wie sie allgemein in kühleren Gebieten häufig auftreten, in das *Angelico-Polygonetum bistortae* PETERMANN & SEIBERT 79, so etwa in REIF & al. (1989) und in HUNDT (1980). Die Abgrenzung gegen das *Juncetum filiformis* TX. 37 und das oben erwähnte *J. filiformi-Polygonetum* BAL.-TUL. bleibt dabei unklar. Entscheidende Charakterart ist für BALATOVA TULACKOVA offenbar das dominante Auftreten von *Persicaria bistorta*, für andere Autoren wie etwa REIF & al. (1989) das der namensgebenden Fadenbinse. Beides kann zu recht schematischen Gliederungen führen, beispielsweise wenn etwa *Juncus filiformis* nur ganz vereinzelt auftritt. HAUSER (1988), die bei ihrer Wiesengliederung andere Charakterarten in den Vordergrund stellt, betrachtet "Schlangenknöterich-Wiesen" nur als "Höhenform des *Angelico-Cirsietum palustris*".

(b) *Chaerophyllo-Polygonetum bistortae* HUNDT 80.

(c) *Scirpus-sylvaticus*-Ausbildung (REIF & al. 1989), wohl identisch mit dem *Scirpo-Juncetum filiformis* sensu BALATOVA-TULACKOVA (1981).

(d) Von einem *Senecioni-Brometum racemosi* sensu HAUSER (1988) könnte man dabei aber allenfalls bei einer sehr geschickten Auswahl der Aufnahmefläche sprechen, da *Juncus filiformis* in dieser Höhenlage bereits regelmäßig in den Beständen auftritt und *Bromus racemosus* gleichzeitig völlig fehlt.

6.3. Bachdistel-Wiese

Aussehen (6/83,84): Südlich der Donau, vor allem in Alpennähe, sind die leuchtend roten, zu mehreren zusammenstehenden Blütenköpfchen der Bachdistel (*Cirsium rivulare*, Foto 107) auch heute noch kein allzu seltener Anblick. Ökologisch nehmen diese Bachdistelwiesen offenbar eine Mittelstellung zwischen dem Wirtschaftsgrünland und verschiedenen kalkreich-oligotrophen Feuchtwiesengesellschaften (Kleinseggenwiesen oder Pfeifengraswiesen) ein. Dies äußert sich schon im Gelände durch die ausgeprägte Vorliebe der Bachdistel für genau solche Grenzbereiche. Bachdistelwiesen lassen sich demnach auch kaum durch konkrete Charakterarten definieren, wenn man von der namensgebenden Art hier einmal absieht, sondern viel eher

durch die ihnen eigentümliche Mischung von Fettwiesen- und Kalkflachmoorgewächsen. Schon in der ersten Maihälfte blühen hier oft Trollblumen (*Trollius europaeus*) und verschiedene Sauergräser (*Carex panicea*, z.T. auch *C. davalliana* u.a.). Später beherrschen neben der Bachdistel noch Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Wollgräser (meist *Eriophorum latifolium*), Krönchenlattich (*Calycoctonus stipitatus*), eingestreute Orchideen wie Sumpfstendel (*Epipactis palustris*), Wohlriechende Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*), Bach-Nelkwurz (*Geum rivale*), Kuckucks-Lichtnelken (*Lychnis flos-cuculi*), Sumpf-Pippau (*Crepis paludosa*), Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*) u.a.m. das abwechslungsreiche Bild.

Ökologie: Daß die Bachdistelwiesen von Natur aus die höheren Lagen bevorzugen würden, die Kohldistelwiesen dagegen die tieferen, wie dies etwa OBERDORFER (1983) vermutet, gilt zumindest in Oberösterreich nur mit großen Einschränkungen. Zieht man die diesbezüglichen Hinweise in DUFTSCHTSMID (1876) zu Rate, so ist die stattliche Pflanze dereinst sogar in Linz vorgekommen, aber auch um Wels, Steyr, Lambach usw. Darüberhinaus ist *Cirsium rivulare* "in den niedrigen Lagen des ostalpinisch-westkarpatischen Bereichs weit verbreitet, aber infolge der Wiesenvernichtung selten geworden" (HÖBL 1978: 51). Wahrscheinlich sind also auch die Ursachen für ihren starken Rückgang im oberösterreichischen Alpenvorland wieder einmal in den massiven Landschaftsveränderungen seit DUFTSCHMID's Tagen zu suchen. Dabei wurde der Bachdistel durch die flächendeckenden Entwässerungsmaßnahmen nicht nur vielerorts "das Wasser abgegraben". Auch die übermäßige Eutrophierung der letzten Feuchtstandorte scheint ihr wesentlich mehr zuzusetzen als etwa der allgemein verbreiteten Kohldistel (*Cirsium oleraceum*). Botanisch zählen jedenfalls die bunten Bachdistelwiesen zu den interessantesten Feuchtwiesen unserer Heimat.

Pflanzensoziologie: *Cirsietum rivularis* NOW. 27, montane Ausbildungen sollten mit HÖBL (1978) als *Trollio-Cirsietum* (KUHN 37) OBERD. 57 bezeichnet werden, für das aus nomenklatorischen Gründen von ELLMAUER & MUCINA (1993) der ältere Name *Valeriano-Cirsietum oleracei* KUHN 37 verwendet wird.

6.4. Gebirgs-Feuchtwiesen

Aussehen (6/85): In den Hochlagen werden Feuchtwiesen heute noch weniger weiterbewirtschaftet als trockenere Fettwiesentypen. Allenfalls werden sie noch extensiv beweidet, etwa im Almbereich, zunehmend bleiben sie jedoch brach liegen. Sie leiten daher durchwegs zu den Gebirgsweiden (→ 9.4.4.) und Feuchtbrachen (→ 10.3.) über. Bei einigermaßen guter Nährstoffversorgung werden solche hochmontanen Feuchtwiesen(-brachen) oft recht staudenreich. Bezeichnend sowohl für die höchsten Lagen des Mühlviertels als auch für das Alpengebiet sind vor allem Behaarter Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*), Eisenhutblättriger Hahnenfuß (*Ranunculus aconitifolius*), Weißer Germer (*Veratrum album*), Bach-Greiskraut (*Tephrosia crispa*), Sumpf-Pippau (*Crepis paludosa*), Bach-Nelkwurz (*Geum rivale*) und See-gras-Segge (*Carex brizoides*).

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Charakteristisch für kalkalpine Ausbildungen (a) sind etwa Narzissen (*Narcissus stellaris*, Foto 89), Trollblumen (*Trollius europaeus*, Foto 108), Voralpen-Greiskraut (*Senecio subalpinus*, Foto 172) und Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*).

In den Hochlagenfeuchtwiesen des Mühlviertels (b) finden wir davon nur die beiden letzteren wieder, und auch sie nur im besonders ozeanisch getönten Böhmerwaldbereich (*Senecio subalpinus* nur in den höchsten Lagen und auch dort recht selten!). Dafür leuchtet uns dort in Höhen über 800 m bereits mit einer gewissen Regelmäßigkeit das herrliche Rot der Verschiedenblättrigen Distel (*Cirsium heterophyllum*, Foto 175) entgegen. In intensiver genutzte Wiesen wagt sich diese Distelschönheit allerdings nur ausnahmsweise und auch dann nur an feuchten Gräben oder Bachufern. Viel wohler fühlt sie sich dagegen etwa auf



Foto 133



Foto 134



Foto 135



Foto 136



Foto 137



Foto 138



Foto 139



Foto 140



Foto 141



Foto 142



Foto 143



Foto 144



Foto 145



Foto 146



Foto 147



Foto 148



Foto 149



Foto 150



Foto 151



Foto 152

6. Alpines Grünland und Weiden

Tafel 52

Foto 133: Blick in eine Blaugras-Horstseggenhalde mit Horstsegge (*Carex sempervirens*, m.), Grannen-Klappertopf (*Rhinanthus aristatus*) und Alpen-Steinquendel (*Acinos alpinus*).– Totes Gebirge (Stmk.), zwischen Wildensee und Rinnerkogel, 1640 m, 20.8.91.

Foto 134: Trockenere, zu den Blaugras-Horstseggenhalden überleitende Ausbildungen der Rostseggenwiesen können überaus artenreich und bunt sein. Im Bild Rostsegge (*Carex ferruginea*), Kugelorchis (*Traunsteinera globosa*), Österreichischer Bärenklau (*Heracleum austriacum*) und Rauhaariges Lieschgras (*Phleum hirsutum*).– Warscheneckgebiet: oberhalb des Brunnsteiner-Sees (8/117), 1460 m, 31.7.91.

Tafel 53

Foto 135: Typische, frische Rostseggenwiese auf einem halbschattigen, länger schneebedeckten Osthang mit blühenden Trollblumen (*Trollius europaeus*).– Leonsberg E-Seite (NW Bad Ischl, 8/116), 1650 m, 27.6.92.

Foto 136: Selbst weit über der Waldgrenze ist bei überdurchschnittlicher Nährstoff- und Wasserversorgung noch eine beachtliche Biomasseproduktion möglich: Alpen-Kratzdistel (*Cirsium spinosissimum*) in einer tiefgründigen Mulde der alpinen Stufe.– Großer Pyhrgas (8/129), 2200 m, 20.7.92.

Tafel 54

Foto 137: Hochalpiner Polsterseggenrasen (*Caricetum firmae*) mit Niedrigem Enzian (*Gentiana pumila*, ein Endemit der östlichsten Kalkalpen!) und Alpen-Grasnelke (*Armeria alpina*).– Warscheneck N des Gipfels (8/126), 2320 m, 27.7.92.

Foto 138: Bei der Alpinen Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) sind bei beiden Geschlechtern die Flügel rückgebildet, ein sowohl bei gebirgs- als auch bei inselbewohnenden Insekten häufig zu beobachtender Trend. Diese alpine Art konnte übrigens unlängst auch für die Mühlviertler Hochlagen nachgewiesen werden (PILS 1992).– Planwiesen bei Leonstein (W Molln), 720 m, 16.8.92.

Tafel 55

Foto 139: An den weißen, ungekernten Flecken der Hinterflügelunterseite sowie deren zeichnungslosem Rand ist der Helle Alpenbläuling (*Albulina orbitulus*) leicht zu erkennen. In den Nördlichen Kalkalpen fehlt die Art östlich des Toten Gebirges.– Totes Gebirge, am Gipfel des Rinnerkogels, 7.8.91.

Foto 140: Unter den Tagfaltern sind die durchwegs dunkelfärbigen Mohrenfalter in der alpinen Stufe am arten- und individuenreichsten vertreten. Im Bild das völlig schwarze Männchen des bei uns auf die höchsten Erhebungen von Dachstein und Totem Gebirge (Priel-Gruppe) beschränkten Eismoorenfalters (*Erebia pluto*).– I, Piemont, Mte. Oserot, 2400 m, 15.7.93.

Tafel 56

Foto 141: Sommerapekt einer subalpinen Feuchtweide mit aspektbestimmendem Massenaufreten des Wilden Schnittlauchs (*Allium schoenoprasum* ssp. *sibiricum*). Ein Monat vorher strahlten die gleichen Flächen im Gelb unzähliger Trollblumen.– Wurzeralm (136), 27.7.92.

Foto 142: Die bunten subalpinen Steinrasen-Weiden sind sehr reich an Arten der alpinen Kalkmagerrasen, im Bild etwa Alpen-Nelke (*Dianthus alpinus*), Wundklee (*Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris*), Alpen-Steinquendel (*Acinos alpinus*) und Alpen-Distel (*Carduus defloratus*).– Am Aufstieg von der Oberen Fuchsenalp zur Höhe westlich des Lahnerkogels (Pyhrnpaßgebiet), 1650 m, 19.7.92.

Tafel 57

Foto 143: Subalpine Fettweide mit Gold-Pippau ("Milchkraut", *Crepis aurea*), Alpen-Rispengras (*Poa alpina*), Gänseblümchen und im Hintergrund Weißem Germer (*Veratrum album*) als Weideunkraut. Weniger auffällig, aber mengenmäßig dennoch stark vertreten sind Berg-Frauenmantel (*Alchemilla monticola*) und Rotschwingel (*Festuca rubra*).– Salzkammergut, Leonsberg Alm (135), 1375 m, 27.06.1992.

Foto 144: Subalpine Alpenampfer-Lägerfluren sind charakteristisch für die vom Vieh in den Ruhephasen aufgesuchten Plätze, besonders die Umgebung der Almhütten. Mit der Umstellung der Almwirtschaft auf die unbeaufsichtigte Galtviehhaltung bei gleichzeitiger Vernachlässigung der Almpflege wird dieses Problem wohl noch zunehmen.– Warscheneck-Gruppe: Stubwies-Alm, 30.7.91.

Tafel 58

Foto 145: Typisch für extensiver bewirtschaftete Weiden ist das Auftreten von Weideunkräutern. Auf unseren Almen ist dies oft der sehr giftige Germer (*Veratrum album*), ein Liliengewächs.– Salzkammergut, Leonsbergalm, 28.6.92.

Foto 146: Auf vernachlässigten und vom Vieh selektiv beweideten Flächen nimmt im feuchteren Voralpen- und Alpengebiet oft der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) völlig überhand.– Weyer, am Weg auf den Heiligenstein, 670 m, 21.6.92.

Tafel 59

Foto 147: Weniger intensiv gepflegte und auch nicht permanent geschwendete (= entstrauchte) Extensivalmen entwickeln sich oft zu überaus reizvollen Vegetationsmosaiken. Eine Zierde der abgebildeten, steileren Bürstlingsrasenflächen ist die Apfelrose (*Rosa pomifera*), die sich hier als "Weideunkraut" kräftig ausbreitet.– Stückl-Alm NW Bad Ischl, 1100 m, 28.6.92.

Foto 148: Eine Charakterart (hoch-)montaner, waldnaher Grünlandgebiete ist der Große Perlmutterfalter (*Mesoacidalia aglaja*). Die Raupen befressen (nur?) Veilchen-Arten, während die Falter eine Vorliebe für sommerblühende Korbblütler zeigen, besonders für die auf keiner Extensivalm fehlenden Disteln. Den Angaben von KUSDAS und REICHL (1973) nach zu schließen, flog die Art früher durchaus auch in den Tieflagen, wo sie in den letzten Jahren dem Autor dieser Zeilen aber nirgends mehr untergekommen ist. Mit diesem Rückzug auf die noch weniger intensiv bewirtschafteten Hochlagen verhält sich der Große Perlmutterfalter also genauso wie viele pflanzliche Bewohner der Bürstlingsrasen, etwa die Arnika (*Arnica montana*).– S des Pyhrngatterls (Stmk.), 1350 m, 28.6.92.

Tafel 60

Foto 149: Nicht nur das Weidevieh zieht im Gebirgssommer auf die Alm, auch manche Schmetterlinge tauschen um diese Jahreszeit mit Vorliebe die blütenreichen Alpenmatten gegen die kahlgeschorenen Tieflandswiesen. Bekannt ist ein derartiges Zugverhalten etwa beim Distelfalter (*Vanessa cardui*). Die Art ist mit Ausnahme von Südamerika weltweit verbreitet und wandert alljährlich ab April aus dem südlichen Europa bei uns ein. Dabei überqueren die ausgezeichneten Flieger sogar die höchsten Alpengipfel. Bei einer eigenen Überschreitung des Grenzgletschers im Mte. Rosa-Gebiet fanden wir noch auf 3800 m gestrandete Falter! Im Almbereich spielen für den Distelfalter die hier oft reichlich vorhandenen

Weideunkräuter eine wichtige Rolle, im Bild etwa saugt er gerade an der Alpen-Distel (*Carduus defloratus*). Mit dem Herbstbeginn wandert dann ein Großteil der Falter wieder südwärts.– Totes Gebirge (Stmk.) zwischen Wildensee-Hte. und Wildensee, 1600 m, 7.8.91.

Foto 150: Die Wollkopfdistel (*Cirsium eriophorum*) ist ein typisches "Weideunkraut" der Nieder- und Mittelalmen des Kalkalpenbereiches. Im Sommer, wenn im Wirtschaftsgrünland das Blütenangebot meist sehr spärlich ist, und die intensiver bewirtschafteten Almteile bereits kurz abgefressen sind, kommt den bunten Disteln als Nektarquelle für die unterschiedlichsten Blütenbesucher eine entscheidende Bedeutung zu.– F, Massif Central, 18.8.78.

Tafel 61

Foto 151: Ärmere Fettweide über Kalk: Im Frühlingsaspekt dominiert die giftige Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), dazwischen die gleichfalls vom Vieh gemiedene Duftende Schlüsselblume (*Primula veris*) und das Rauhaarige Veilchen (*Viola hirta*).– Weyer, am Weg auf den Heiligenstein (131), 630 m, 25.4.92.

Foto 152: In intensivst genutzten Rotationsweiden, die in regelmäßigen Abständen mit hohen Rinderzahlen bestoßen werden, haben auch die klassischen Weideunkräuter keine Chance mehr. Als Weide geben sich solche Flächen durch die charakteristischen "Geilstellen" zu erkennen, das sind die vom Vieh verschmähten, oft auffallend dunkelgrünen Grasinseln über noch nicht völlig verrotteten Kuhfladen.– Bei Hinterstoder, 18.6.92.

brachliegenden Naßwiesenparzellen oder in Waldwiesen. Aus dem tschechischen Teil des Böhmerwalds hat BALATOVA-TULACKOVA (1983) sogar 2 von dieser stattlichen Pflanze dominierte Gesellschaften im Assoziationsrang beschrieben. Interessanterweise fehlt *C. heterophyllum* in den oberösterreichischen Kalkalpen weitgehend, dagegen ist sie auf den saureren und auch mehr zur Vernässung neigenden Böden der Zentralalpen eine durchaus häufige Erscheinung.

Pflanzensoziologie: (a) *Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii* OBERD. 52.

(b) Hierher gehören wohl auch die *Senecio rivularis-Chaerophyllum hirsuta*-Gesellschaft von WÖRZ (1989) und Teile des *Polygono-Cirsietum heterophylli* BAL.-TUL. 75. Im tschechischen Teil des Böhmerwaldes scheint der Literatur zufolge *Persicaria bistorta* eine vergleichsweise geringe Rolle zu spielen. Zu trockeneren Fettwiesen überleitende Formen wurden dort als "*Sanguisorbo-Deschampsietum typicum* MORAVEC 65" beschrieben, nährstoffärmere Varianten (mit Arten der Bürstlingsrasen) als "*S.-D. caricetosum paniceae*" davon abgetrennt. Ähnliche Ausbildungen können auch im Mühlviertel beobachtet werden.

6.5. Waldsimsen-Sumpf

Aussehen: Auf sauren, sehr (quellig-)nassen, dabei aber gut nährstoffversorgten Böden erweist sich die Waldsimse (*Scirpus sylvaticus*) als überaus konkurrenzkräftig. Besonders in den Mühlviertler Flußtälern tritt sie daher in extensiver bewirtschafteten Feuchtwiesen lokal immer wieder auf. Unterbleibt die Mahd an solchen "Naßgallen" letztlich völlig, entstehen binnen kurzem frischgrüne "Waldsimsen-Monokulturen", die auf den ersten Blick überaus an die bereits behandelten Grossegegnwiesen erinnern. Floristisch sind derartige Dominanzbestände oft recht eintönig, die durchschnittlichen Artenzahlen liegen knapp unter zwanzig (REIF & al. 1989 sowie eigene Beobachtungen). Wesentlich interessanter sind dagegen nährstoffärmere und damit zu den → sauren Kleinsegegnwiesen (3.2) überleitende Ausbildungen, wie sie vor allem in den höheren Lagen des Mühlviertels noch einigermaßen verbreitet auftreten (a).

Pflanzensoziologie: *Scirpetum sylvatici* RAISKI 31.

(a) *Scirpetum sylvatici caricetosum fuscae* sensu REIF & al. (1989).

Humanökologische Bedeutung: Die Waldsimse galt früher als mittelwertige Streupflanze. Auf Weiden wird sie nur in kleineren Mengen mitgefressen, im Reinbestand aber verschmäht. Im Heu schimmelt sie leicht. Die Bestände sind leberegelgefährdet.

Verbreitung/Gefährdung: Die angestammte Heimat der Waldsimse sind quellige und daher von Natur aus einigermaßen nährstoffversorgte, saure Waldsümpfe. Dort wo sie sich auf eutrophierten sauren Kleinsegegnwiesen und in seltener gemähten, sauren Feuchtwiesen ausgebreitet hat, kann sie durch häufigere Mahd wieder zurückgedrängt werden. Durch düngerfreie Weiterbewirtschaftung sollte die Restitution artenreicherer Kleinsegegnengesellschaften gefördert werden.

7. Fettwiesen

Aussehen (7/90-115): Je besser die Nährstoffversorgung wird, umso mehr setzen sich raschwüchsige und weichblättrige Gräser und Kräuter durch. Nicht mehr die Nährstoffe sind hier Mangelfaktor, sondern im nun höherwüchsigen Bestand zunehmend das Licht. Dementsprechend treiben Fettwiesen im Frühling sehr zeitig an. Die Blätter der hier dominierenden Pflanzen sind vom Boden abgehoben, arm an Festigungsgewebe und daher saftig grün. Im übrigen können in Fettwiesen je nach Nährstoff- und Wasserversorgung, Schnitthäufigkeit, Höhenlage und auch Kalkgehalt des Bodens recht unterschiedliche Arten das Bild bestimmen. Typisch

für die heute vorherrschenden, hochgedüngten Varianten sind die schon jedem Kind bekannten Blühwellen einiger Massenkrauter:

Bei jedem Wiesentiefstand, also bereits im zeitigsten Frühling, dann wieder nach jedem sommerlichem Schnitt und schließlich wieder im Herbst, erblühen in großer Zahl die ansonsten zu einem unauffälligen Schattendasein am Grund des dichten Wiesenschungels verurteilten Gänseblümchen (*Bellis perennis*) = Gänseblümchenaspekt (Foto 122). Jetzt sticht auch am ehesten die Moosarmut intensiv genutzter Fettwiesen ins Auge. Nur nährstoffliebende Allerweltsarten wie *Brachythecium rutabulum*, auf kalkhaltigem Boden auch *Eurhynchium swartzii*, können sich an offenerdigen Stellen halten. Dort siedeln auch einige ephemere, sehr kleine und daher meist übersehene Pionierarten wie *Pottia truncata*, *Phascum cuspidatum* oder *Pleuridium subulatum*. Daran schließen sich Anfang bis Mitte Mai die gelben Blühwellen des Löwenzahn- und Hahnenfußaspektes (*Taraxacum officinale* und *Ranunculus acris*, Foto 123, 124).

Im ersten Hochstand bestimmen dann einige rasch- und hochwüchsige und dadurch sehr konkurrenzstarke Obergräser das Bild. Je nach Wiesentyp sind dies etwa Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Goldhafer (*Trisetum flavescens*), Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) u.a.m. Dazwischen kämpfen sich die weißen Blütenrispen des Wiesen-Labkrauts (*Galium album*) der Sonne entgegen, blühen Rotklee (*Trifolium pratense*) und Kriechklee (*T. repens*), Margariten (*Leucanthemum ircutianum*), Wiesenglockenblumen (*Campanula pratensis*), Gewöhnliches Hornkraut (*Cerastium holosteoides*) und andere verbreitete Fettwiesengewächse. Von weitem liegt über dem dichten Gräserwald jetzt häufig der rote Schimmer des Sauerampfers (*Rumex acetosa*). Anderswo leuchtet uns aus weniger intensiv bewirtschafteten Wiesenflecken das Purpurrot von Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) oder Heil-Ziest (*Betonica officinalis*) entgegen.

Weitere Hochstände: Nach der ersten Mahd schießen bald erneut die Fettwiesengräser in die Höhe, begleitet diesmal vor allem vom Weiß des Bärenklaus (*Heracleum sphondylium*, typisch für sehr stickstoffreiche Standorte), der Großen Bibernelle (*Pimpinella major*) und der Schafgarbe (*Achillea millefolium*). Einige weitere, erneut austreibende Wiesenkräuter wie vor allem Pippau (*Crepis biennis*), Rotklee, Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*), Scharfer Hahnenfuß u.a.m. bringen auch jetzt wieder etwas Farbe ins saftige Grün. Auf den zweiten und dritten Schnitt können, je nach Gunst der Lage noch weitere folgen, ehe schließlich in den kürzer werdenden Herbsttagen das Vieh selbst hier noch Nachlese hält.

Mit dem herrlichen Rosa der Herbstzeitlosen (*Colchicum autumnale*, nur auf kalkhaltigen Böden) kommt dann das Wachstum der Wiesenpflanzen allmählich zum Stillstand – eine erneute Chance für die Gänseblümchen oder auch den niedrigen Augentrost (*Euphrasia rostkoviana*), die von nun an bis zum Einsetzen der ersten stärkeren Herbstfröste die Wiese wieder für sich alleine haben.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Die tatsächliche Artenzusammensetzung unseres Wirtschaftsgrünlandes wird von derart vielen Faktoren bestimmt, daß jede schematische Einteilung mit den Methoden der klassischen Pflanzensoziologie letztlich in einem Wust von Subassoziationen und Varietäten unterzugehen droht. Mehr als anderswo ist daher das Kapitel "Pflanzensoziologie" nur für besonders theoriebegeisterte Leser zu empfehlen. Da außerdem der Schwerpunkt unserer Untersuchungen auf den naturschutzrelevanteren Magerwiesen lag, hat die im folgenden präsentierte Übersicht mehr den Charakter eines ersten Überblicks als den einer erschöpfenden und endgültigen Neubearbeitung.

In tieferen Lagen gilt herkömmlicherweise der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) als Leitart des gedüngten Wirtschaftsgrünlandes: In der Pflanzensoziologie heißen daher die Fettwiesen der Ebenen- und unteren Bergstufe auch allgemein "Glatthaferwiesen" (*Arrhenatheretum*). Tatsächlich ist aber der Glatthafer als sehr hochwüchsiges Obergras recht anspruchsvoll. Er verträgt weder zu kühles Klima und (oder) Nährstoffarmut, noch Staunässe des Untergrundes, noch eine übermäßige Bewirtschaftungsintensivierung (Vielschnitt oder gar Beweidung). Beispielsweise konnte er auf den Versuchsflächen von IKHWAN (1989) seine dominante Stellung nur bis zur Dreischnittnutzung behaupten, während er bereits auf den

Vierschnittflächen zur Bedeutungslosigkeit absank. Selbst in den Tieflagen sind daher im heutigen Zeitalter einer intensiven Silowirtschaft viele Fettwiesen eigentlich keine Glatthaferwiesen mehr. Die herkömmliche pflanzensoziologische Fettwiesengliederung in Glatthaferwiesen (*Arrhenathereten*) der tieferen Lagen und Goldhaferwiesen (*Triseteten*) der montanen Gebiete ist angesichts dieser Tatsache für praktische Zwecke daher völlig ungeeignet. Weit mehr als die Höhenlage wirken sich – zumindest in allen außeralpinen Landesteilen, etwa im Mühlviertel – Boden- und Bewirtschaftungsfaktoren auf die Artenzusammensetzung des Wirtschaftsgrünlandes aus. Die wichtigsten unter ihnen sind dabei wie gewohnt die Nährstoffversorgung und – damit in der Regel korreliert – die Schnitthäufigkeit. Da in der vorliegenden Bearbeitung praktischen Gesichtspunkten konsequent der Vorzug vor pflanzensoziologischer Theorie gegeben wird, muß das oberste Gliederungskriterium der Fettwiesen für unsere Zwecke daher auf jeden Fall die Nährstoffversorgung sein: Dementsprechend bietet sich eine grobe Zweiteilung in nährstoffärmere Fettwiesentypen und hochgedüngtes Wirtschaftsgrünland an.

Pflanzensoziologie: Die herkömmliche Gliederung der Ordnung *Arrhenatheretalia* PAWL. 28 (Fettwiesen und -weiden), bei der auf Verbandsniveau planar bis montane Ausbildungen (*Arrhenatherion elatoris*) von montan und höher verbreiteten Formen (*Polygono-Trisetion*) unterschieden werden (z.B. HUNDT 1964, OBERDORFER 1983), erweist sich mangels zuverlässiger Charakterarten hierzulande von rein theoretischem Interesse. Daß sich die Höhenstufe als erstes Gliederungskriterium der Wiesen bei uns überhaupt etablieren konnte, hat offenbar historische Gründe. Die Gründerväter der modernen Pflanzensoziologie (z.B. J. BRAUN-BLANQUET) arbeiteten vor allem im höhenstufenmäßig weit stärker gegliederten Alpenbereich und hier wieder in Gegenden, wo auch in großen Höhen noch Mähwiesen existieren (Zentralalpen). Dort kommt natürlich tatsächlich dem Faktor "Höhe" eine vorrangige Bedeutung zu. Hierzulande spielen aber gemähte Wiesen in Höhen über 1000 m keinerlei Rolle, was dazu führt, daß eine unkritische Übertragung des zentralalpiner Gliederungschemas auf unsere Verhältnisse fast zwangsläufig zu einem extrem gekünstelten pflanzensoziologischen System führen muß. Besonders deutlich wird dies etwa bei der krampfhaften Suche nach verlässlichen Charakterarten für die Mühlviertler Hochlagenwiesen, die bisher letztlich ergebnislos geblieben ist. Dafür lassen sich bei genauerem Hinsehen noch in 800 m Seehöhe ebene Wiesenflächen mit Glatthafer auftreiben.

Keinen Ausweg aus diesem Dilemma hat auch die recht gründliche Arbeit von HAUSER (1988) aus Nordbayern gebracht. Gerade einige der dort wichtigeren Charakterarten haben recht eingeschränkte Areale und sind bei uns schon aus diesem Grund kaum oder gar nicht verwendbar. Andererseits wachsen die mit einer strengen Auslegung des Charakterarten-Prinzips verbundenen Probleme exponentiell mit der Größe des untersuchten Raumes sowie der Vielfalt der untersuchten Biotope. Lokal und innerhalb eines engbegrenzten Biotopkomplexes brauchbare Charakterarten degenerieren bei einer Erweiterung der räumlichen und ökologischen Grenzen des Untersuchungsgebietes in fast gesetzmäßiger Weise zu Differentialarten. Eine Adaptation der Systematik von HAUSER (1988) für unsere Zwecke war daher nur sehr begrenzt möglich.

Überhaupt nicht anfreunden konnten wir uns schließlich mit der von OBERDORFER (1983) gewählten Vorgangsweise, alle glatthaferfreien Wiesen außerhalb des Gebirgsbereiches in eine einzige Assoziation zusammenzufassen, das *Poo-Trisetetum flavescens* KNAPP 51 (sensu OBERDORFER l.c.). Eine konsequente Anwendung dieses Gliederungsprinzips führt nämlich zwangsweise dazu, daß magere, artenreiche (sogar noch von Orchideen besiedelte!) Rotschwingelwiesen Seite an Seite mit den total überdüngten Doldenblütlerwiesen in einer einzigen Assoziation landen, und dort dann auf Varietätsniveau voneinander unterschieden werden müssen, wie dies etwa RUTHSATZ (1985) "auf wiederholten Rat" Oberdorfers an den von ihr untersuchten Grünlandbeständen aus dem Raum Ingolstadt "mit einem gewissen Zögern" durchexerzierte.

Als Resumee des bisher Gesagten folgt daher zwangsläufig, daß die hier gewählte Gliederung in nährstoffreiche und -ärmere Fettwiesentypen quer durch das bisher existierende pflanzensoziologische System schneidet, beispielsweise durch das unendlich aufnahmefähige (und daher letztlich nichtssagende!) *Poo-Trisetetum flavescens* KNAPP 51 (sensu OBERDORFER l.c.).

Entstehung: Vor der Einführung der mineralischen Dünger in großem Maßstab war Dauergrünland auf den besser nährstoffversorgten Böden eine Seltenheit. Die heutigen, in ihrer großen Mehrzahl recht intensiv genutzten Dauergrünlandbestände sind daher zum allergrößten Teil überraschend jungen Ursprungs. Ein großer Teil ist überhaupt erst nach dem zweiten Weltkrieg entstanden, und zwar einerseits durch Umwandlung von Äckern in den niederschlagsreicheren Grünlandgebieten, andererseits durch Intensivierung von Magerwiesen und mageren Fettwiesentypen sowie der flächendeckenden Drainage von Flachmooren und Feuchtwiesen (vgl. Kap. III.).

Ökologie: Reichliches Nährstoffangebot bei zeitweiligem Lichtmangel in Bodennähe sowie regelmäßige Mahd sind die Schlüsselfaktoren zum Verständnis der Fettwiesenökologie. Im Gegensatz zu den durchwegs recht lignin- und (oder) kieselsäurereichen, aber vergleichsweise eiweißarmen Magerwiesenpflanzen besitzen typische Fettwiesengewächse wenig Festigungsgewebe, sind aber dafür eiweißreicher. An ihrem saftigen Grün ist dies schon von weitem zu erkennen. Gelten daher Magerwiesenpflanzen oft schon auf Grund ihrer vergleichsweise harten Blätter als xeromorph (trockenheitsangepaßt), so schreibt man Fettwiesengewächsen "mesomorphe" (an normale Wasserversorgung angepaßte) Züge zu. Tatsächlich sind letztere aber wohl weniger mesomorph, als einfach auf raschestmögliches Wachstum bei geringer Dauerhaftigkeit hingetrimmt. Spätestens beim nächsten Schnitt wird die oberirdische Biomasse ohnehin zum größten Teil wieder abgeräumt. Investitionen in besonders robuste Blätter, Stacheln oder gar aufwendige Inhaltsstoffe zum Schutz vor Tierfraß sind angesichts der gleichmacherischen Wirkung der Sense sinnlos, ja wegen der dabei in Kauf zu nehmenden Zuwachseinbußen sogar nachteilig. Arten, die diesen Kriterien nicht entsprechen, also gerade die nieder- und langsamwüchsigen typischen Magerwiesengewächse, weichen daher auch mit der Aufdüngung von Magerwiesen als erste. Da aber gerade sie entscheidend zum Artenreichtum von Magerwiesen beitragen, gehen die Artenzahlen dabei regelmäßig zurück.

Daß Fettwiesenarten in der Praxis tatsächlich eine Vorliebe für mittelmäßig wasserversorgte Standorte zeigen, wird oft der gehemmten Stickstoffnachlieferung sowohl in sehr trockenen als auch in feuchten Böden zugeschrieben (vgl. ELLENBERG 1977). Im Lichte vieler Langzeit-Düngerversuche (siehe unten) dürfte aber Unterversorgung mit anderen Grundnährstoffen, besonders Phosphor, mindestens so wichtig sein.

Die Ursachen für diesen selektiven Nährstoffmangel extrem trockener/feuchter Böden sind aber teilweise auch historischer Natur. Ursache dafür ist ihre begrenzte Meliorierbarkeit, im Fall von Trockenböden etwa schon auf Grund ihrer Feinerdearmut, was eine notorisch schlechte Speicherfähigkeit sowohl für Wasser, als auch für Nährsalze bedingt (vgl. Fußnote 51). Um auch hier den wüchsigen Fettwiesenpflanzen zum Durchbruch zu verhelfen sind entsprechend höhere Düngergaben notwendig, die früher einfach nicht vorhanden waren. Da überdies der Masseertrag bei gleicher Düngerversorgung und gleichem Pflanzenbestand extrem von der Wasserversorgung während der Vegetationszeit abhängt¹²⁴, erschien eine Aufdüngung trockener Magerassen gerade in früheren Zeiten extremen Düngermangels völlig sinnlos (und ist es angesichts des Preisverfalls für landwirtschaftliche Produkte heute mehr denn je!). Extrem trockene Böden bleiben in jedem Fall auch nach einer Aufdüngung Grenzertragsböden!

In sehr nassen Wiesen wiederum ist das Wachstum der klassischen Fettwiesenpflanzen durch den Mangel an Bodenluft auch bei guter Düngung bereits stark behindert, sodaß sich Düngung zumindest früher ebenfalls nicht rentierte. Schon deshalb konzentrierte sich das Interesse unserer nach rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten handelnden Vorfahren auf die Verbesserung der Normalstandorte, während die Feuchtigkeitsextreme als "Trockenrasen" und "Streuwiesen" in ungedüngter Form erhalten blieben.

Erst die nach dem zweiten Weltkrieg einsetzende Mineraldüngerschwemme hat mit erschreckender Gründlichkeit bewiesen, daß Fettwiesen (allerdings von recht unterschiedlicher Ertragskraft!) bei reichlicher Nährstoffzufuhr sowohl aus echten Trockenrasen als auch aus typischen Naßwiesen entstehen können¹²⁵. Der Schlüsselfaktor zur Ausbildung von Fettwiesen ist also nicht ihre Mesophilie (Vorliebe für mittlere Wasserversorgung), sondern ihre Nitrophilie (Vorliebe für hohe Nährstoff- bzw. Stickstoffgehalte).¹²⁶

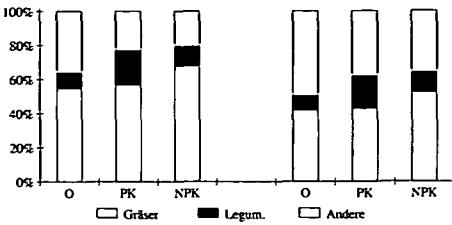


Abb. 39: Reaktion der Schmetterlingsblütler (= Leguminosen, z.B. Kleearten und Wiesenblatterbse) auf verschiedene Düngungsarten im Dauerversuch. Stickstoffdüngung macht Raumgewinne durch PK-Düngung wieder zunichte, da dann hochwüchsige Gräser stärker gefördert werden.– links: erster Schnitt, rechts: zweiter Schnitt, nach SIEBOLD (1958).

Welche Fettwiesenpflanzen sich dann im einzelnen in den Beständen durchsetzen, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Kulturversuche mit einzelnen Arten lassen sich dabei kaum auf das Verhalten im Bestand übertragen. Beispielsweise reagiert auf nährstoffarmen Böden in Reinkultur durchaus auch die Mehrzahl der Magerwiesengewächse mit Wachstumszunahmen. Wenn sie im Mischbestand dennoch letztlich den Kürzeren ziehen, dann nur deshalb, weil eben die potentiell hochwüchsigeren Fettwiesengewächse noch besser auf Düngung ansprechen.

In einer Vielzahl bisher durchgeführter Düngerversuche haben sich folgende Gesetzmäßigkeiten herauskristallisiert (SIEBOLD 1958, KÜNZLI 1967, NEUBAUER 1975, KUMP 1975 usw., Zusammenstellungen bei KNAPP 1971, ELLENBERG 1978 etc.): Entscheidend für jede Düngerwirkung ist der Nährstoffzustand vor Beginn des Versuchs. In Magerrasen ergibt Phosphor die höchsten Ertragszuwächse¹²⁷, dahinter liegen Stickstoff und Kalium etwa gleichauf, abgesehen von Moorböden, wo Kalimangel meist sehr ausgeprägt ist (SIEBOLD 1958, KNAPP 1971). Mit einer PK-Düngung werden zunächst die Schmetterlingsblütler (Leguminosen) besonders stark gefördert, also etwa die Klee-Arten (*Trifolium* sp.). Für diese ist nämlich Stickstoff, ihrer symbiotischen Knöllchenbakterien wegen, prinzipiell kein Mangelnährstoff. Diese Leguminosen-Zunahme fördert aber auf Grund der biologischen Stickstoff-Fixierung letztlich auch die stickstoffbedürftigeren Wiesenpflanzen, also auch die Gräser. Letztere werden bei sehr hohen zusätzlichen Stickstoffgaben besonders konkurrenzkräftig und gewinnen dann Ertragsanteile auf Kosten der Schmetterlingsblütler, da deren Trumpf – ihre Autarkie bei der Stickstoffversorgung – nun wertlos geworden ist (Abb. 39). Der Landwirt bringt sich solcherart um eine kostenlose natürliche Stickstoffquelle.¹²⁸

Von den Gräsern sprechen vor allem Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Goldhafer (*Trisetum flavescens*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*) und Gemeines Rispengras (*Poa trivialis*) auf Stickstoffdüngung an. Bekannte "Stickstofffresser" sind auch die beiden Doldenblütler Bärenklau (*Heracleum sphondylium*)¹²⁹ und Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), überraschenderweise aber kaum Löwenzahn (*Taraxacum officinale*)¹³⁰ und Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*). Mit zunehmender Nährstoffzufuhr steigen natürlich auch die Stickstoff-Nettomineralisationsraten kräftig an. Gut gedüngte Fettwiesen erreichen Werte von bis zu 160 kg/ha (VOGEL 1981), in den besonders stickstoffüberladenen Doldenblütlerwiesen wurden sogar schon Werte von 300-700 kg/ha festgestellt (MARCOVIC & al. in LARCHER 1980).

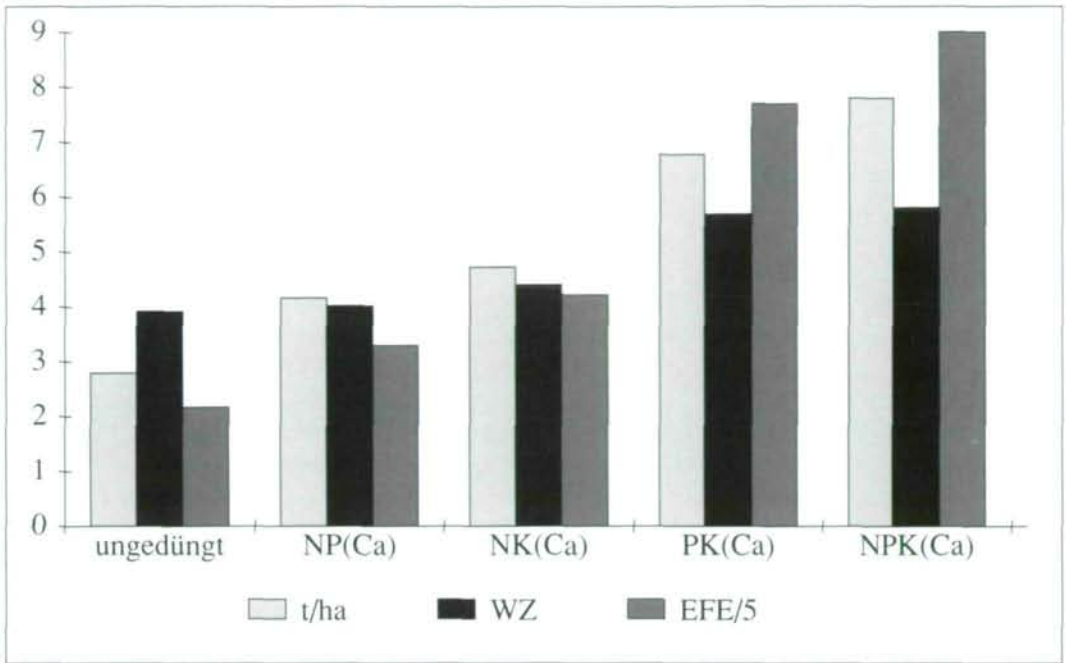


Abb. 40: Die Wirkung verschiedener Grundnährstoffe¹³¹ im langjährigen Düngerversuch auf den Heuertrag (t/ha), die Futterqualität (mittlere Wertzahl nach KLAPP & al. 1953, Fußnote 134) sowie die Ertrags-Futterwert-Einheit (EFE, Werte wurden zur Anpassung an die Ordinatenskala durch 5 dividiert). Letztere erhält man durch Multiplikation von Ertrag x Wertzahl (nach SIEBOLD 1958). Nimmt man den Heuertrag als Maß für die Raschwüchsigkeit, die Futterqualität als den Reziprokwert der Investitionen in Langlebigkeit (hohe Futterqualität haben nur sehr rohfasernarme Pflanzen), so kann die Graphik als Quantifizierung des oben Gesagten dienen: Düngung erzeugt "weiche Stehaufmännchen".— Quelle: SIEBOLD (1958).

Insgesamt werden durch (ausgewogene) Düngung¹³² wohl alle Fettwiesenarten im Wachstum gefördert. Wenn im gemischten Bestand manche dennoch eine rückläufige Entwicklung zeigen, so nur deshalb, weil diese Förderung bei wüchsigeren Konkurrenten offensichtlich noch besser angeschlagen hat. Welche dieser Arten im Wirtschaftsgrünland dann letztlich wirklich dominant wird, hängt neben der Düngung noch von vielen anderen Faktoren ab. Der Glatthafer beispielsweise kommt bei uns trotz seiner unerreichten Hochwüchsigkeit nur bei mäßiger Schnitthäufigkeit (am besten nicht mehr als 2-mal) auf gut durchlüfteten Böden in tiefen und mittleren Lagen zur Dominanz. Trockenheit verträgt er eigenen Beobachtungen zufolge offensichtlich weit besser als staunasse, schwere Böden. Nicht einmal im Katastrophensommer 1992 zeigte *Arrhenatherum* auf südseitigen Mühlviertler Böschungen sichtbare Schäden, während hier sogar schon das Kleine Habichtskraut (*Hieracium pilosella*) stellenweise abzusterben begann. Hauptgrund für diese für ein Fettwiesengras überraschend hohe Trockenheitsresistenz ist sein bis in 2,8 m Tiefe reichendes Wurzelsystem (WITTE 1929). Auf schweren, schlechter durchlüfteten Böden allerdings weicht er rasch anderen Fettwiesengräsern. In mäßig nährstoffversorgten Beständen tritt dann bei uns oft der Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*) stärker hervor, starke Düngung und ein früher Mahdtermin fördert dagegen sehr den Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*). Letzterer hat wie die Sauergräser langgestreckte, luftgefüllte Interzellularräume in den Wurzeln und wird dadurch mit dem bei hohen Grundwasserständen auftretenden

Sauerstoffmangel im Boden deutlich besser fertig als der Glatthafer. Auf Grund ihrer gleichmäßigeren Wasserversorgung und des hier möglichen Vielfachschnittes gehören Fuchsschwanzwiesen bei starker Düngung zu den produktivsten Grünlandbeständen überhaupt und sind daher heute allgemein im Vormarsch (Foto 125).

Reihung einiger Grünlandpflanzen nach abnehmender Schnittempfindlichkeit (nach KLAPP 1937)

1. Sumpfrispe (*Poa palustris*)
2. Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*)
3. Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*)
4. Wehrlose Trespe (*Bromus inermis*)
5. Goldhafer (*Trisetum flavescens*)
6. Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*)
7. Knäuelgras (*Dactylis glomerata*)
8. Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*)
9. Gemeine Rispe (*Poa trivialis*)
10. Straußgras (*Agrostis* sp.)
11. Rotschwingel (*Festuca rubra*)
12. Wiesenrispe (*Poa pratensis*)
13. Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*)
14. Kriechklee (*Trifolium repens*, am unempfindlichsten)

Häufiger Schnitt auf normal wasserversorgtem Gelände fördert allgemein Arten, die sich auch ungeschlechtlich kräftig vermehren, also Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*), Gemeines Rispengras (*Poa trivialis*), Wiesen-Rispe (*Poa pratensis*), Rotschwingel (*Festuca rubra*, allerdings nur auf eher stickstoffärmeren Böden, IKHWAN 1989) und Kriechklee (*Trifolium repens*), sowie auf Grund ihrer Niederwüchsigkeit den Gräsern unterlegene Arten, etwa Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) und Gänseblümchen (*Bellis perennis*). Spätschnitt oder allgemeine Vernachlässigung dagegen begünstigt höherwüchsige, auf Samenvermehrung angewiesene Arten, also den bereits erwähnten Glatthafer, Doldenblütler wie Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*, Foto 102, 126) sowie den auf frischeren Böden als extrem schwer bekämpfbares "Wiesenunkraut" gefürchteten Stumpfblätrigen Ampfer (*Rumex obtusifolius*).

Tierwelt: Wiesentiere sehen das heimische Grünland offenbar mit ganz anderen Augen als Pflanzensoziologen. Was letztere unter dem Oberbegriff "Fettwiese" (O: *Arrhenatheretalia*) vereinigen, ist für die ständigen Bewohner solcher Biotope ein extrem heterogenes Konglomerat der unterschiedlichsten Habitate. Magere Salbei-Glatthaferwiesen oder auch Rotschwingelwiesen ähneln mit ihrer offenen Struktur, ihrem hohen Arten- und insbesondere Blütenreichtum (gerade darin liegt ihre eigentliche Stärke! vgl. Foto 112) noch mehr den Magerwiesen als dem aus pflanzensoziologischer Sicht ebenfalls hier einzureihendem Intensivgrünland. Dementsprechend tauchen viele nicht allzu anspruchsvolle tierische Magerwiesenbewohner in ihnen auch noch in großen Arten- und Individuenzahlen auf. Dazu gesellt sich eine Reihe von "Trivialarten", die als Adulte vom reichen Blütenangebot profitieren, etwa verschiedene Weißlinge (Großer und Kleiner Kohlweißling, Rapsweißling).

Mit zunehmendem Intensivierungsgrad werden Fettwiesen allerdings nicht nur floristisch immer eintöniger, auch die Anzahl ihrer tierischen Bewohner nimmt geradezu dramatisch ab. Beide Vorgänge sind kausal miteinander verknüpft, denn grundsätzlich führt das Verschwinden von Nahrungspflanzen zu einem "Mitreißeffect". Als Faustregel wird dabei angenommen, daß auf eine ausgerottete oder gefährdete Wirtspflanze fünf bis zwanzig Pflanzenfresser aussterben oder gefährdet werden, wodurch dann auch die Glieder der höheren Nahrungsstufen – Parasiten, Insektenfresser, Räuber – mitgerissen werden (SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ 1987).

Daß daneben aber durchaus noch andere Faktoren für die auffällende tierische Artenarmut intensiv genutzter Fettwiesen verantwortlich sind, wurde bereits bei den Magerwiesen ausführlich dargelegt. Besonders bei den an und für sich polyphagen Heuschrecken spielt offensichtlich auch Futterqualität und Mikroklima eine sehr entscheidende Rolle. Ähnlich wie bei den Weidetieren gibt es auch bei Heuschrecken Hinweise dafür, daß diverse Inhaltsstoffe hochgedüngter Bestände, etwa der in der Gülle reichlich enthaltene Harnstoff, die Fortpflanzung beeinträchtigen (HOLZNER & al. 1989). Selbst die anspruchslosesten und in den unterschiedlichsten Grünlandtypen weitverbreiteten Arten wie Gemeiner Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*), Nachtigall-Grashüpfer (*Ch. biguttulus*), Kleine Goldschrecke (*Chrysochraon brachyptera*) und Wiesengrashüpfer (*Chorthippus dorsatus*) sind in offeneren Fettwiesentypen viel häufiger als in mastigen, dichten Beständen.

Über die katastrophale Auswirkung der Wiesenintensivierung (= Aufdüngung) für unsere Tagfalterfauna besteht in der neueren Fachliteratur Einhelligkeit. Wie bereits anderswo erläutert (S. 62), ernähren sich fast alle Wiesenbewohner im Raupenstadium von ausgesprochenen Magerkeitszeigern. Düngung fördert aber nicht nur das Wachstum nährstoffliebender, rohfaserarmer Fettwiesenarten, sie ermöglicht auch deren Mahd in immer kürzeren Abständen. Der erste Schnitt erfolgt daher heute meist schon zu einer Zeit, da die Raupen der meisten Schmetterlinge noch nicht verpuppt sind. Diese gesteigerte Mahdfrequenz auf dem Intensivgrünland erklärt wohl auch die Abneigung, die selbst auf Fettwiesenpflanzen fressende Falter heutzutage gegen den Lebensraum Fettwiese zeigen. Als Beispiel dafür kann neben den bereits angesprochenen Feuerfaltern (*Lycaeninae*, auf Sauerampfer, S. 62) der unverwechselbare, zu den Weißlingen gehörige Aurorafalter (*Anthocharis cardamines*) dienen. Obwohl seine Hauptfraßpflanze, das Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*), geradezu als Charakterart frisch-feuchter Wirtschaftswiesen gelten kann und selbst in vielen Gartenrasen allgegenwärtig ist, wird sie vom Aurorafalter nur an schattigen Waldsäumen und entlang von Waldwegen belegt. Möglicherweise spielt das kühl-feuchte Mikroklima solcher Standorte eine entscheidende Rolle, vielleicht verträgt er als einbrütige Art (Eiablage zur Zeit der Schaumkrautblüte im Frühling) aber auch einfach den mehrfachen Fettwiesenschnitt nicht.

Letztlich ist es ein ganzer Faktorenkomplex, der nach Meinung namhafter Schmetterlingsexperten unseren Wiesenfaltern das Leben im Intensivgrünland gründlich verleidet (nach SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ 1987):

- Vergiftung durch Kontakt mit Düngemittel oder Jauche.
- Verlust der Raupenfutterpflanzen durch das Aussterben der Magerkeitszeiger, ihren einseitigen oder zu mastigen Ernährungszustand bzw. durch zu frühe Mahd.
- Verlust der Nahrungsquelle für Schmetterlinge durch häufige Mahd vor der Blütezeit und das Verschwinden blütenreicher Pflanzenarten. Hier sollte auch auf die Disteln der früher weit häufigeren Extensivweiden nicht vergessen werden (vgl. Foto 37).
- Verlust der Zufluchtsorte (Deckung vor Feinden) durch häufige Grasschnitte.
- Mikroklimatische Veränderungen durch mastigere Bestände, welche noch dazu periodisch (mahdbedingt) extrem schwanken.

Allgemein scheint die jahrtausendelange Co-Evolution auf unseren Wiesen (das hieß früher im Normalfall "Magerwiesen") zu bestens eingespielten Rhythmen im Lebenszyklus der einzelnen Arten und auch zu vielen ernährungsphysiologischen Anpassungen geführt zu haben, die mit der rasanten Umstellung der Wiesenbewirtschaftung in den letzten Jahrzehnten zum größten Teil sinnlos, in vielen Fällen sogar kontraproduktiv geworden sind. Wenn Schmetterlinge besonders befähigt sind, ausgesprochen mager gewachsene oder allgemein überaus rohfaserreiche Kost aufzunehmen, war dies im Magerwiesenzeitalter früherer Tage in vielen Fällen wohl überlebensnotwendig. Heute dagegen wäre eine Anpassung an wenige, hochproduktive und nährstoffstrotzende Fettwiesenarten zweifellos weit günstiger. Die Analogie zur aktuellen menschlichen Ernährungssituation drängt sich geradezu auf. Wäre es nicht auch für den Durchschnittsösterreicher des zu Ende gehenden 20. Jhdts. besser, von Natur aus eher an unmäßigen

Schlagobers-, Chremeschnitten und Schweinebratenkonsum angepaßt zu sein, als an den von Vollkornbrot und Obst?

Ein ähnliches Verhaltensrudiment scheint auch der vergleichsweise späte Nisttermin vieler Wiesenvögel zu sein. In seinem angestammten Biotop, den Streuwiesen, konnte sich der Große Brachvogel mit der Brut beliebig Zeit lassen, wurden sie doch durchwegs erst im Spätherbst gemäht. Werden nun diese Streuwiesen zu Intensivgrünland umgewandelt, welches bei uns in den Tieflagen ab Mitte Mai das erste Mal unter den Mähbalken kommt, so darf man sich nicht wundern, wenn viele Wiesenvögel trotz strengsten Artenschutzes von den solcherart zerstörten Streuwiesen schnurstracks in unsere Roten Listen übersiedeln.

Die paar wiesenbewohnenden Tagfalterarten, die auch in sehr magerwiesenarmen Gebieten noch zu finden sind, kommen durchwegs mit überaus kleinen, weniger intensiv genutzten Restflächen wie Wegrändern, Waldränder, Feldrainen aus, sind sehr mobil und auch als Raupe bei der Futterpflanzenauswahl wenig wählerisch. Dazu gehören Kleines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*, Foto 120, 2-3 Generationen pro Jahr, Raupe an Süßgräsern wie Wiesenrispe, Rotes Straußgras, Rotschwengel etc.), Großes Ochsenauge (*Maniola jurtina*, frißt als Raupe angeblich auch Wiesenfuchsschwanz, Ruchgras, Deutsches Weidelgras.....), Gemeiner Bläuling (*Polyommatus icarus*, 2-3 Generationen, befrißt die unterschiedlichsten Schmetterlingsblütler, u.a. auch Kriechklee, Luzerne, Gewöhnlichen Hornklee) und Gemeiner Heufalter (*Colias hyale*, 2-3 Generationen, Raupe auf weit verbreiteten Schmetterlingsblütlern wie Luzerne, Rot- und Kriechklee...).

Welch dramatischen Ausmaße die Naturverödung in landwirtschaftlichen Intensivgebieten annehmen kann, wurde leider in den hierzulande dafür prädestinierten Gebieten (Traun-Enns-Platte, allgemein Alpenvorland...) noch nie statistisch untersucht. Bei den Schmetterlingen beispielsweise konzentrierten sich die in neuerer Zeit bekanntgewordenen Untersuchungen immer auf die letzten von der Intensivlandwirtschaft ausgesparten Biotopinseln, um dann befriedigt die vom Auftraggeber dieser Studien erwarteten "positive Werte" mitteilen zu können (z.B. REICHL 1992). Flächendeckendere botanische Auswertungen, etwa an den Orchideen des Mühlviertels (Abb. 8) bzw. des OÖ. Zentralraumes (PILS 1987) kommen hier naturgemäß zu einer weit pessimistischeren Einschätzung der Dinge.

Zur Untermauerung des eigenen Standpunktes bietet sich auch in diesem Fall wieder einmal der Blick über unsere Grenzen an, etwa in die Schweiz. Dort wurde im Kanton Bern (vergleichbar mit dem OÖ. Alpenvorland) bereits vor mehr als 20 Jahren von ursprünglich 85 Tagfalterarten nur für 15 kein Rückgang beobachtet, das sind gerade noch 17 % (SCHMIDLIN 1958-1969). Der tatsächliche Umfang der Verödung unserer Umwelt läßt sich also an der Zahl der ausgestorbenen Arten gar nicht ausdrücken. Um ein Vielfaches größer ist nämlich die Zahl derjenigen Arten, die zwar noch nicht völlig verschwunden, sondern "nur" in starkem Rückgang begriffen sind. Der wertere Leser möge zurückdenken, wann er den letzten Schwalbenschwanz, Apollo oder Dukatenfalter gesehen hat. Sie alle gelten wohlgerne hierzulande und auch im größten Teil der Schweiz als "nicht gefährdet"!

Was in intensivst genutztem Kulturland mit regelmäßig umgebrochenen und hochgedüngten Kunstwiesen bzw. subventionierten "Grünbrachen" (in der Praxis normalerweise Klee-Weidelgrasmischungen, vgl. Foto 127) bleibt, sind ganze 4 Arten: Die beiden Kohlweißlinge (*Pieris brassicae* und *P. rapae*) auf angebauten Kohlarten, der Rapsweißling (*P. napi*) auf Kreuzblütlern der Segetalflora und der Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*) in den Gemüsekulturen auf Karotten, Fenchel, Sellerie oder Petersilie. Selbst die oben angeführten wenig spezialisierten Wiesenarten (Großes Ochsenauge, Kleines Wiesenvögelchen, Gewöhnlicher Bläuling...) fehlen in solchen Gebieten bereits. Im diesbezüglich untersuchten Ackerbaugesamt von Walperswil (Schweiz) ist damit die ursprüngliche Schmetterlingsfauna des Seelandes auf kümmerliche 5 % des ursprünglichen Artenbestandes reduziert worden (SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ 1987).

Immerhin gibt es auch ein paar Tiergruppen, die der Literatur zufolge von einer besseren Nährstoffversorgung der Wiesen deutlich profitieren. Die willkommensten davon sind wohl eindeutig die

Regenwürmer. Von ihnen gibt es allein in Deutschland 35 Arten (STRESEMANN 1970). In Fettwiesen sind sie besonders arten- und individuenreich vertreten. Nach der Aufdüngung eines "hart- und heidekrautreichen Rasens". [Wohl ein Bürstlingsrasen, Anm. d. Verf.] erhöhte sich die Individuenzahl pro ha von 61400 auf beachtliche 579800, die Artenzahl verdoppelte sich von 5 auf 10 (GUILD 1948). Inwiefern dabei möglicherweise seltener durch "Allerweltsarten" ersetzt wurden geht aus dieser Untersuchung leider für uns nicht hervor.

Für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit sind Regenwürmer auch heute noch weder durch Kunstdünger, noch durch die modernsten Pflüge zu ersetzen. Normalerweise zieht wohl die höhere Biomasseproduktion aufgedüngter Bestände eine reichere Regenwurmfauuna nach sich. Über einen interessanten Fall, wo anscheinend umgekehrt Regenwürmer Wiesen recht drastisch veränderten, wird in Form eines bemerkenswerten Naturexperimentes aus Neuseeland berichtet (VOISIN 1961):

Vor der Ankunft der Europäer gab es dort offensichtlich auch unter den Regenwürmern nur "Ureinwohner", 110 Arten an der Zahl. Sukzessive wurden dann auch europäische Arten eingeschleppt, 1951 sollen es bereits 12 gewesen sein. Sie verbreiteten sich allerdings nur vergleichsweise langsam auch in entlegene Gebiete hinein. Nun behaupteten die neuseeländischen Landwirte, daß sich die sehr armen Weiden des Hinterlandes vor 80 Jahren ohne Düngergaben verbessert hätten, und daß diese Verbesserungen Hand in Hand mit einer starken Intensivierung der Regenwurmtätigkeit gegangen wären. Ein Bauer, dem diese Überlieferung zu Ohren gekommen war, setzte das Gehörte in die Praxis um. Er grub in einem Gebiet mit guten Weiden Rasenstücke aus und verpflanzte diese in mehreren Wellen ins überaus ertragsschwache Hinterland. Der Effekt war tatsächlich verblüffend. Im Verlauf von insgesamt 18 Jahren hatten sich seine armen Straußgras-Traubenhafer- (*Agrostis-Danthonia*) Weiden in Weidelgras-dominierte Fettweiden verwandelt, und das ohne Mineraldüngergaben! In der Folge wurden genauere Analysen dieses eindrucksvollen Experimentes durchgeführt. Die Bestände hatten sich überall dort verbessert, wo die aus Europa eingeschleppte Art *Allolobophora caliginosa* inzwischen eingetroffen und zur Massenvermehrung geschritten war. Wieder einmal hat sich also ein europäischer Kolonialist als geradezu unheimlich effektiv erwiesen, zumindest im Vergleich zu den dort bodenständigen Arten¹³³.

Humanökologische Bedeutung: Düngung erhöht nicht nur den Ertrag auf bis auf über 10 t/ha/Jahr sondern auch die durchschnittlichen Futterwertzahlen¹³⁴. Ursache dafür ist das bereits erwähnte Überhandnehmen "mesophiler", d.h. rohfaserarmer aber oft recht eiweißreicher Arten, insbesondere des Klees (*Trifolium* sp.) und weichblättriger Obergräser (Abb. 40).

Als Vergleichsbasis möge folgende Übersicht dienen (aus KLAPP 1956):

Wiesentyp	Wertzahl
Kleinseggenwiesen	1-2
Bürstlingsrasen	1,5-3
(Pfeifengras-) Streuwiesen	2,5-4,5
Kalkmagerwiesen	3-4
Magere Bergfettwiesen	3,5-4,5
Tieflandsfettwiesen	5-6,5
Tieflands-Intensivweiden	6-7,5

Fettwiesen füllen also mit ihren hohen Erträgen Scheunen und Silos der Landwirte. Allerdings werden auch hier die Grenzen des Machbaren zusehends deutlich, eine Abkehr von der blinden Orientierung an Mengenerträgen und Futterwertzahlen hat auch bei den führenden Köpfen der landwirtschaftlich orientierten Grünlandlehre längst stattgefunden. Folgende Erkenntnisse werden dafür ins Treffen geführt:

Klassisch definierte Futterwertzahlen und die rein quantitativ erfaßte Ertragsmenge übersehen die Bedeutung vieler im Futter enthaltenen Substanzen, die bereits in kleinsten Mengen eine günstige oder auch ungünstige Wirkung auf das Vieh ausüben. Viele, einst als geringwertig eingestufte Wiesenpflanzen erscheinen dadurch heute in einem neuen Licht. Ähnlich wie bei der menschlichen Ernährung zeitigt auch bei Tieren einseitige, kalorienmäßig aber durchaus hochwertige Kost auf die Dauer oft unerwünschte Nebenwirkungen. Bereits in den Sechziger-Jahren nahmen vor allem in Intensivbetrieben mit krautarmen

Mähweiden und Klee grasbeständen Mangelkrankheiten wie etwa die sogenannte "Weidetetanie" stark zu (KLAPP 1971). Sie dürfte oft (immer?) eher durch ein Mißverhältnis der basisch wirkenden Mineralstoffe als durch Mangel oder Überschuß an einem bestimmten Stoff hervorgerufen werden. Auch im Schwarzwald traten Mangelkrankheiten bis zu Fruchtbarkeitsstörungen und frühem Tod in Betrieben auf, deren Grünlandbestände im Gegensatz zu extensiv bewirtschafteten Nachbarhöfen eine starke Reduzierung der Artenzahl infolge hoher Stickstoffgaben aufwiesen (STÄHLIN 1957 in KLAPP 1971).

In Österreich wurden durch Abmagerung, Bewegungsstörungen, Leistungsabfall und teilweise auch Fruchtbarkeitsstörungen charakterisierte Krankheitsbilder unter der Bezeichnung "Weidekrankheit" bekannt (KÖHLER & LIBISELLER 1970). Anatomisch sind immer schwere bis extreme Verkalkungen im Blutgefäßsystem nachweisbar, das Produkt aus Serumcalcium- und Phosphatwerten ist oft erhöht. Die Krankheit tritt besonders in alpinen Gebieten auf, und zwar in Betrieben mit leichten Böden, die entweder intensiv phosphatbetont NPK-gedüngt oder mehrjährig mit Phosphor + Jauche behandelt worden waren. Die "krankmachenden" Weiden zeichnen sich übrigens durch besonders hohe Futterwertzahlen aus. Anfangs stand das hier besonders stark vertretene Knäuelgras (*Dactylis glomerata*, Futterwertzahl 7!) im Verdacht, am Auftreten der Weidekrankheit beteiligt zu sein, konnten doch in einseitigen Fütterungsversuchen auch tatsächlich Bewegungsstörungen und Steifheit der Gelenke bei Schafen ausgelöst werden (HARGUS 1962). Letztendlich wurde aber in den Jahren darauf der Goldhafer (*Trisetum flavescens*) als "Schuldiger" ausgeforscht, dessen Inhaltsstoff Avenin offensichtlich eine dem Vitamin D analoge Wirkung entfaltet (Dr. vet. med. R. Muxeneder, Pregarten, mdl.).

Vom insgesamt verursachten Schaden her dürften allerdings Fruchtbarkeitsstörungen (bis zu Eierstocksysten) mit Abstand an der Spitze liegen. Kenner der Szene vermuten, daß es sich dabei österreichweit um dreistellige Millionenbeträge handelt (R. Muxeneder, mdl.). Daß auch in diesem Fall einseitige Ernährung krankheitsauslösend wirkt, ergaben u.a. Untersuchungen der landwirtschaftlich-chemischen Bundesversuchsanstalt in Linz. Demnach treten persistente Fruchtbarkeitsstörungen bei Rindern überdurchschnittlich häufig in Betrieben mit besonders intensiv genutztem Grünland auf (SCHILLER & al. 1975, LENGAUER 1975). Fütterungsversuche an Kaninchen legten sogar nahe, den Grad ihrer Fruchtbarkeitsminderung als Test für die Einseitigkeit des verabreichten Futters heranzuziehen (HAHN & AEHNELT 1975).

Zusammenfassend spricht heute alles dafür, daß fast alle als wertvoll geltenden Wiesenpflanzen bei ihrem einseitigem und ausschließlichem Genuß irgendwann schädliche Wirkungen entfalten können und daß umgekehrt viele als wertlos oder sogar giftig verschriene Pflanzen in kleiner Menge vom Vieh problemlos toleriert werden. Vor allem im angelsächsischen Raum ist über diese Zusammenhänge in den letzten Jahrzehnten intensiv gearbeitet worden. Als ein besonders illustratives Beispiel sei hier nur der Kriechklee (*Trifolium repens*) erwähnt, der herkömmlicherweise als ausgezeichnete und hochwertige Futterpflanze gilt, was sich letztlich in seiner optimalen Futterwertzahl 8 niederschlägt (KLAPP 1971). Wie neuere Untersuchungen ergaben, kann aber selbst diese "ideale Futterpflanze" unter bestimmten Bedingungen u.a. folgende Gesundheitsprobleme verursachen (COOPER & JOHNSON 1984): Verschiedenste zeitlich beschränkte oder auch bleibende Fruchtbarkeitsstörungen, leichte Blausäurevergiftungen, Nitritvergiftung (Cyanose), Blähungen sowie "Lichtkrankheiten" mit oder ohne Leberschädigungen. Dabei sind die Zusammenhänge oft überraschend verwickelt, beispielsweise wird Kriechklee offenbar dann zu einem Problem für die Fruchtbarkeit, wenn er mit verschiedenen Pilzen infiziert ist, die Blattfleckenkrankheiten verursachen (was wiederum in zu "Kleemonokulturen" degenerierten Ansaatflächen offenbar häufiger in nennenswertem Ausmaß der Fall ist). Nur in diesem Zustand scheint nämlich diese Kleeart sogenannte Phytoöstrogene zu produzieren, die in den Hormonhaushalt der Weidetiere störend eingreifen (SABA & al. 1974). Signifikante Östrogenmengen kommen übrigens auch in Weidelgräsern (*Lolium* sp.) vor, wie sie auf besonders intensiv genutzten Umbruchgrünland und Dauerweiden vorherrschen, zumindest in Großbritannien wurden aber bisher noch keine darauf zurückgehende Gesundheitsprobleme bekannt (COOPER & JOHNSON 1984).

Genauso enthalten nur bestimmte Kriechklee-Populationen cyanogene Glycoside und gleichzeitig das Enzym, welches daraus Blausäure freisetzt (β -Glucosidase). Dazu kommt noch, daß diese Giftwirkung anscheinend auch durch starke Beschädigung der Pflanzen (wie sie eben auf Intensivweiden auftritt) verstärkt wird, möglicherweise weil es sich dabei um einen natürlichen Schutzmechanismus des Klees gegen übermäßigen Befraß handelt (WHITMAN 1973).

Heute wird daher sehr vieles von dem, was früher als "wertloser Platzräuber" oder "ertragsschwacher Magerkeitszeiger", also letztlich als Unkraut betrachtet und nach Möglichkeit aus den Wiesen verbannt wurde, bereits mit ganz anderen Augen gesehen. Tatsächlich sind insbesondere die unter dem Gesichtspunkt des Massenertrags so beliebten Gräser vom Standpunkt der Tierernährung in fast allen Punkten den krautartigen Pflanzen unterlegen. Umgekehrt sind viele der sogenannten "Unkräuter", wozu eben die meisten typischen Magerrasenpflanzen gehören, bei mäßigem Auftreten besonders schmackhaft, reich an Haupt- und Spurennährstoffen, Träger der höchsten Mineralstoffgehalte, (bei rechtzeitiger Nutzung) durchschnittlich an Rohfaser arm, an Kohlenhydraten aber reich und allem oft auch viel langsamer als Gräser (KLAPP 1971: 155, 418).

Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist vor allem, daß sich im Vergleich zu den sehr hochwertigen (besonders spurenelementreichen!) Schmetterlingsblütlern einige Gräser durch auffallend hohe Kalium-Werte auszeichnen, insbesondere einige Knäuelgras-Rassen (*Dactylis glomerata*). Allerdings hängen die Kalium-Konzentrationen in der Trockenmasse auch stark vom K-Gehalt des Bodens ab. Bei starker Düngung können sie allein bei den Gräsern um etwa 1/4 zunehmen (KLAPP 1971: 182)! Da ein Übermaß an Kalium als tetaniefördernd gilt (DE VRIES & DIJKSHOORN 1961), gelten reine Grasbestände – besonders bei starker K-Düngung (z.B. auch durch Jauche!) – als bedenklich bis gefährlich (KLAPP 1971: 157).

Demnach gibt erst eine gewisse Vielfalt auch auf unserem Intensivgrünland die Gewähr, daß sich Vorteile und Nachteile einzelner Arten insgesamt ausgleichen und die Tierarzkosten nicht höher werden als der Ertrag. Diese Meinung wird übrigens nicht "nur" von naturschutzorientierten Botanikern vertreten, sondern fast wortident auch von E. Klapp, dem Verfasser des Standardwerkes der landwirtschaftlichen Grünlandkunde (KLAPP 1971)¹³⁵.

Futterwertszahlen sind also offensichtlich keine unverrückbare Naturkonstanten einzelner Wiesenpflanzen, sondern allenfalls grobe Richtwerte: Gleiche Pflanzen haben auf überdüngten Böden andere Mineralgehalte als anderswo und allgemein haben viele Wiesenkräuter, in vertretbaren Mengen dem Bestand beigemischt, weit höhere Futterwerte, als etwa bei Massenvorkommen oder gar in Reinbeständen. Futterwertszahlen sind daher immer mengenabhängig, oder – frei formuliert und übertragen auf unsere Ernährungsgewohnheiten: dauernd Schnitzel macht auch krank!

Ein weiterer, wenig bekannter Einwand gegen blütenleere Obergrasbestände ist die Beobachtung, daß neben dem Gehalt an Nährstoffen auch deren optimaler Aufschließung im Verdauungsprozeß von vorrangiger Bedeutung ist. Insbesondere für die Verarbeitung der vielen in jungen Pflanzen enthaltenen Amide zu vollwertigem Eiweiß ist es notwendig, daß die Kreuz- oder Nektarhefe in den Pansen der Wiederkäuer gelangt. Diese kommt aber, wie schon aus ihrem zweiten Namen ersichtlich, mehr in Blüten als auf Blättern vor (STÄHLIN in KLAPP 1971).

Letztlich ist offenbar auch das Weidevieh selber bereits von Natur aus über seine Instinkte auf artenreichere Bestände "vorprogrammiert" und tendiert daher schon von sich aus dazu, allen bisher erwähnten Nachteilen reiner Grasäcker aus dem Weg zu gehen. Nur wenige Arten scheinen ihre Attraktivität selbst in hohen Mengen kaum zu verlieren, nach KLAPP (1971) sind dies etwa Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), junge zungenblütige Korbblütler ("Milchkräuter") wie Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Pippau (*Crepis biennis*), Rauher Löwenzahn und Verwandte (*Leontodon hispidus*, *L. autumnalis*), manche Doldenblütler im Jugendstadium, etwa Kümmel (*Carum carvi*) und Große Bibernelle (*Pimpinella major*), Frauenmantel-Arten (*Alchemilla vulgaris* agg.), Kriechklee (*Trifolium repens*) und Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*). Allerdings wird selbst bei diesen ausgezeichneten Futterpflanzen spätestens dann der

Punkt erreicht, an dem das Vieh zu verweigern beginnt, wenn sie in Reinkulturen gezogen werden. Übrigens muß dieser Attraktivitätsverlust nicht nur auf die Einseitigkeit der Nahrung zurückgehen. Einiges spricht dafür, daß der Nährwert wertvoller Gräser und Klee-Arten auch objektiv abnimmt, wenn ihr Anteil im Grünland mehr als ein Drittel erreicht (STÄHLIN 1971, LEHMANN & al. 1978). In dieses Bild passen auch die Untersuchungen von KOBLET (1976, 1979), bei denen nachgewiesen werden konnte, daß Knäuelgras zusammen mit Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) oder Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*) wesentlich höhere Erträge abwirft als in Reinkultur.

Belege für diese angeborene Abneigung des Weideviehs gegen einseitige Kost (auch gegen futterwertsmäßig extrem hochwertige!) finden sich übrigens in der Literatur zur Genüge. Bekannt ist etwa die Neigung von Schafen und Ziegen, nach der Aufnahme jungen, ballaststoffarmen Futters gern an rohfaserreichen, ja oft sogar stark verholzten bzw. eindeutig giftigen Pflanzen zu knabbern, und dies mit einem eindeutig positiven Effekt auf Verdauung und Wohlbefinden (z.B. DIETL 1982). Dies konnte übrigens im Rahmen der vorliegenden Untersuchung selber an Schafen bestätigt werden, welche auf einer Mühlviertler Fettwiese weideten, zum "Nachtisch" aber regelmäßig in einen angrenzenden Extrembürstlingsrasen wanderten um dort weiterzunaschen. Gleichfalls immer wieder erwähnt wird die Vorliebe der Rinder für das Futter von Nachbargrundstücken, welches sie selbst unter dem Weidezaun noch zu erhaschen suchen. Der wohl überzeugendste Beweis für die instinktive Vorliebe der Weidetiere für gesunde, d.h. artenreiche Bestände sind aber wohl die Beobachtungen von KÖHLER & LIBISELLER (1970) an Rindern von Betrieben mit gehäuftem Auftreten der oben erwähnten "Weidekrankheit". Ertrags- und futterwertmäßig handelte es sich dabei offensichtlich um höchstwertige Bestände, dennoch mußten obige Autoren (Tierärzte!) folgendes konstatieren: "Die Rinder nahmen das auf den inkriminierten Weiden stehende Futter meist nur widerwillig auf. Wiederholt konnte beobachtet werden, daß die Tiere im üppig grünenden Gras standen, ohne auch nur den Versuch zu machen, davon etwas zu fressen. Dagegen sah man, daß die Tiere entlang des Weidezaunes jene mageren Grünlandabschnitte intensiv abweideten, die nicht in die Düngemaßnahmen einbezogen wurden, oft so intensiv, daß nur mehr die blanke Erde hervorschaute. Auch fraßen die Tiere auf dem Weg vom Stall zur Weide und umgekehrt gierig alles erreichbare Gras. Obwohl das Fressen unter dem Zaun und das Naschen entlang des Weges ein normales Verhalten darstellt, schien es uns in dem beobachteten Ausmaß abnormal zu sein." Kommentar überflüssig!

Der bekannte Österreichische Grünlandspezialist SCHECHTNER (1973) plädiert dafür, bei guten Pflanzenbeständen keine "Kompromißgaben" bis 100 kg N/ha einzusetzen, sondern bis zur wirtschaftlichen Obergrenze von 300 kg/ha zu gehen. NEUBAUER (1975) kommt auf Grund seiner Düngerversuche zu "günstigsten N-Mengen zwischen 200 und 400 kg/ha." Würden diese Empfehlungen überall hemmungslos in die Tat umgesetzt, so würde in Grünlandgebieten selbst der nicht mehr EG konforme, weil zu hoch angesetzte Grenzwert von 100 mg/l Nitrat im Trinkwasser bald der "guten alten Zeit" angehören! Zum Vergleich: In Deutschland wurden 1980/81 "nur" durchschnittliche 123,6 kg N/ha landwirtschaftliche Nutzfläche ausgebracht (also inkl. Äcker, HERRMANN 1985). Selbst auf bekanntermaßen intensivst genutzten Körnermais- und Zuckerrübenfeldern spricht man "nur" von jährlichen N-Entzügen von 210-225 kg N/ha (BACHTHALER 1976), was mit einer analogen Düngergabe kompensiert werden muß (mit allen bekannten negativen Folgen für das Grundwasser). Mit 300-400 kg N/ha würde also Grünland im Intensivierungsgrad sogar Maisfelder in den Schatten stellen!

Die Versuche von NEUBAUER (1975) mit steigenden N-Gaben lehren uns aber (neben dem Fürchten) auch noch folgendes: Ausreichende Versorgung mit Phosphor und Kalium vorausgesetzt, nimmt bei steigenden N-Gaben der Mehrertrag asymptotisch ab, d.h. in der Praxis, daß bei einer Erhöhung von 300 kg N/ha auf 400 kg der Mehrertrag in der Regel geringer ist als bei Erhöhung von 100 kg auf 200 kg. Auch abseits aller Natur- und Umweltschutzüberlegungen kommt also immer ein Punkt, wo Mehrdüngung mehr kostet, als sie in Form von höherem Heuertrag wieder hereinbringt (eventuelle Tierarztmehrkosten – siehe oben – sind hier noch gar nicht berücksichtigt). Der Staat als Vertreter der Allgemeininteressen ist aufgeru-

fen, diesen Punkt durch Düngerabgaben auf ein vernünftiges Niveau zu senken. Durch kompensatorische Förderungen könnte dies durchaus kostenneutral für die Bauern durchgeführt werden.

Verbreitung/Gefährdung: Fettwiesen sind heute die mit Abstand häufigste Wiesenform. Wie bereits bei der Besprechung der verschiedenen Varianten dargelegt, ist aber auch der Begriff "fett" durchaus relativ: Allenthalben quellen heute in unseren Grünlandgebieten die Misthaufen und Jauchegruben über: Das traurige Resultat dieser extremen Stickstoff-Überladung unserer Wiesen sind die allgegenwärtigen biologisch verarmten, saftig-grünen "Wüsten", unter denen die Nitratwerte im Grundwasser immer neue Rekordwerte erreichen. Solche monotone, mehrmals geschnittene Grasfelder, lassen sich pflanzensoziologisch nur mehr durch ihre extreme Artenarmut charakterisieren. Nach WEGENER & REICHHOFF (1989) liegt die auf längere Sicht kritische Grenze bei Düngergaben von über 80 kg/ha. Zum Vergleich seien hier die entsprechenden Daten aus der ehemaligen DDR angeführt: Im Jahr 1956 lagen dort die Stickstoffgaben bei deutlich unter 20 kg/ha, 30 Jahre später (1985) waren es 120 kg/ha (WEGENER & REICHHOFF 1989). Daß damit die extrem nährstoffarmen Wiesentypen (etwa die Bürstlingsrasen im Harz) extrem dezimiert wurden, dürfte wenig überraschen. Mehr hingegen, daß die früher dort weit häufigeren und wahrhaft landschaftsbestimmenden, bunten Bergfettwiesen (*Trisetetum*, typ. Subass.) heute sogar noch seltener als Bürstlingsrasen und damit praktisch völlig verschwunden sind. Analoges gilt für die beiden anderen, früher weitverbreiteten Wiesentypen, nämlich die ärmeren Bergfettwiesen (*Trisetetum*, Subass. mit *Nardus stricta*, entsprechend wohl etwa unseren Rotschwengel-Wiesen) und die feuchten Fettwiesen (*Trisetetum*, Subass. mit *Pericaria bistorta*, entsprechend unseren Schlangenknöterich-Wiesen). Dafür nimmt monotones Intensivtgrünland, teilweise auch angesäte Flächen, heute etwa 90 % der Wiesenfläche ein.

So unwahrscheinlich dies auch klingen mag: Glaubt man der entsprechenden Statistik von WEGENER & REICHHOFF (l.c.) so sind zumindest unter den speziellen Bedingungen der ehemaligen DDR artenreiche Fettwiesen sogar noch wesentlich gefährdeter als Bürstlingsrasen oder Feuchtwiesen (im Harz: Trollblumenwiesen). Schuld an diesem Paradoxon ist möglicherweise eine sich auch bei uns abzeichnende Entwicklung: Der naturschützerische Wert extremer Wiesenformen als Lebensraum unzähliger Rote-Liste-Arten wird zusehends erkannt und sie werden daher durch staatliche Konservierungsmaßnahmen (die in der DDR offensichtlich durchaus effektiv waren) erhalten. Einer Intensivierung sind diese Flächen aus den verschiedensten Gründen (Steilheit, Feuchtigkeit, Entlegenheit...) ohnehin nur schwer zugänglich. Dafür werden die günstiger gelegenen und daher immer schon besser nährstoffversorgten Fettwiesen umso intensiver genutzt, ohne daß dabei der Naturschutz – selbst wenn er sich des Problems bewußt wird – eine reelle Chance hat, hier bremsend einzugreifen.

Pflege: Naturnähere Fettwiesentypen sind auf die Dauer offensichtlich nur durch regelmäßige Mahd mit sehr dosierter Nährstoffzufuhr zu erhalten. Andere, bei vielen Magerwiesentypen mit befriedigenden Resultaten anwendbare Pflegemethoden wie Flämmen, meist in Kombination mit Beweidung und kürzeren Brachephasen, sind bei wüchsigeren Wiesentypen einerseits kaum anwendbar (schon im Sommer entstehen dichtere Streudecken und ändern die Pflanzengesellschaft, mahdempfindliche Arten setzen sich bald durch...), andererseits auf diesen überdurchschnittlich produktiven Flächen auch ökonomisch sinnlos.

Was die Neuanlage von Fettwiesen betrifft, so entwickeln sich nährstoffreiche Ackerbrachen bei Mahd innerhalb weniger Jahre zu höchstens mäßig artenreichen Fettwiesengesellschaften. Auch auf nährstoffärmeren sich selbst überlassenen Äckern, die von naturnahen Wirtschaftswiesen umgeben sind, stellen sich zunächst meist relativ artenarme Bestände ein, deren floristischer Reichtum durch die Zuwanderung immer neuer Arten aber noch lange nachher weiter zunimmt. Die Ausbildung artenreicherer, magerer Glatthaferwiesen dauert unter diesen Umständen nach NOWAK (1992) mindestens 20 Jahre, was sich in etwa mit unseren Beobachtungen aus der Linzer Umgebung deckt (vgl. S. 271). Einbringung von Saatgut aus artenreichen Naturwiesen sollte diese Sukzession deutlich beschleunigen.

7.1. Nährstoffärmere Fettwiesentypen

Aussehen (7/90-96, 104, 105): Auf Grund der suboptimalen Nährstoffversorgung können besonders mastig-hochwüchsige Fettwiesenpflanzen hier noch nicht ihre volle Konkurrenzkraft entfalten. Der Bestand bleibt offen und licht, die spärlich vorhandenen Obergräser lassen genügend Platz für niederwüchsige Wiesenkräuter und konkurrenzschwächere, oft auch schmal- und borstblättrige Untergräser (z.B. Rotschwengel = *Festuca rubra*). Besonders bemerkenswert ist die regionale Vielfalt dieser ärmeren Fettwiesentypen, eine Eigenschaft, die sie letztlich mit den Magerwiesen teilen. Bestände über kalkreichem Untergrund unterscheiden sich im Artenspektrum sehr markant von solchen bodensaurer Gebiete. Die Gleichschaltung ist hier eben noch nicht derart weit gegangen, daß mit permanenten Dünger- und Kalkgaben die naturgegebenen Bodenunterschiede so weitgehend verwischt wurden, wie dies bei allen intensivst genutzten Fettwiesentypen heute leider schon der Fall ist.

Verbreitung/Gefährdung: Wie die Magerwiesen haben auch die ärmeren Fettwiesen in den letzten Jahrzehnten dramatische Bestandeseinbrüche zu verzeichnen gehabt. In Oberösterreich (und darüberhinaus in ganz Mitteleuropa!) spielen sie daher heute flächenmäßig nur mehr eine untergeordnete Rolle. In landwirtschaftlichen Intensivgebieten sind sie überhaupt fast ausnahmslos auf von der normalen Bewirtschaftung ausgesparte Böschungen beschränkt.

Dagegen dominierten noch in der Zwischenkriegszeit im Wirtschaftsgrünland anspruchslosere Fettwiesengräser. Im Gebiet südlich der Donau war dies vor allem der Flaumhafer (*Avenula pubescens*), im Mühlviertel der Rotschwengel (*Festuca rubra* s. lat.). Auch Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*) und Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) tauchen in den leider etwas knapp gehaltenen Aufnahmen von WERNECK (1950, die Aufnahmen selber stammen durchwegs bereits aus dem Jahr 1926) immer wieder mit hohen Deckungsgraden auf. In den wenigen Musteraufnahmen dieses Autors aus dem Mühlviertel kommt kein einziges Mal der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) vor! Auch andere Nährstoffzeiger wie Goldhafer (*Trisetum flavescens*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) und Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) scheinen damals außerhalb der besser nährstoffversorgten Talbereiche nur eine untergeordnete Rolle gespielt zu haben.

7.1.1. SALBEI-GLATTHAFERWIESE

Aussehen (7/104,105): In diesem überaus bunten Wiesentyp kalkhaltiger Böden nehmen Arten der Trespen-Magerwiesen noch einen breiten Raum ein. Dazu gesellen sich aber bereits anspruchsvollere Fettwiesenpflanzen wie – besonders in zwar trockenen, aber doch einigermaßen gut nährstoffversorgten Beständen – der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) und der hier oft auffallend häufige Flaumige Wiesenhafer (*Avenula pubescens*). Dazwischen leuchtet das strahlende Blau des Wiesensalbeis, unterlegt mit dem Rot der Karthäuser-Nelken (*Dianthus carthusianorum*) dem Gelb von Knollen-Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*), Wundklee (*Anthyllis vulneraria*) und Schnecken-Klee (*Medicago lupulina*) sowie dem Weiß unzähliger Margariten (*Leucanthemum ircutianum*). Als weitere bezeichnende Arten können etwa Knäuel-Glockenblume (*Campanula glomerata*), Rauhaariges Veilchen (*Viola hirta*), Genfer-Günsel (*Ajuga genevensis*), Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Furchen-Schwengel (*Festuca stricta* ssp. *sulcata*), Duftende Schlüsselblume (*Primula veris*), Brand-Knabenkraut (*Orchis ustulata*), Ungarisches Habichtskraut (*Hieracium bauhini*), Berg-Segge (*Carex montana*, nur südlich der Donau) und andere Kalkzeiger gelten.

Insgesamt ergibt diese Kombination von Mager- und Fettwiesenpflanzen oft gerade atemberaubend bunte Blütenmeere (Foto 112). Bei begeisterten Beschreibungen der in der schönen Literatur und in Fremdenverkehrsprospekten vielfach strapazierten "bunten Sommerwiese" sind in vielen Fällen wohl gerade solche Salbei-Glatthaferwiesen Modell gestanden.

Pflanzensoziologie: *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* ELLMAUER (in ELLMAUER & MUCINA 1993) = Subassoziationsgruppe (SAG.) von *Ranunculus bulbosus* des *Arrhenatheretum elatioris* sensu HAUSER (1990), wobei die magersten, unmittelbar zu den Kalkmagerwiesen überleitenden Ausbildungen ins *Arrhenatheretum elatioris brometosum erecti* zu stellen sind.

7.1.2. ROTSCHWINGELWIESE

Aussehen: Auch arme Fettwiesen über kalkfreiem Untergrund unterscheiden sich durch ihren niedrig-schütterten Bewuchs augenfällig von den üppigen Gräsermeeren des Intensivgrünlandes. Besonders bezeichnend ist in diesem Fall das massive Auftreten des Rotschwingels (*Festuca rubra* bzw. horstige Formen = *F. nigrescens*). Wie auch bei einigen ausgesprochenen Magerwiesengräsern (z.B. Bürstling, Abb. 26, und Furchenschwingel) sind bei dieser weit verbreiteten Schwingelart die Grundblätter borstlich zusammengerollt, dagegen sind die wenigen Halmblätter nach Art der Fettwiesenarten bereits flach und damit auf eine rationellere Lichtausnutzung eingestellt. Die Übergangsposition zwischen Magerrasen (in diesem Fall den bodensauren Bürstlingsrasen) und Fettwiesen ist daher hier schon an der Morphologie der dominanten Grasart abzulesen!

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Am häufigsten sind Rotschwingelwiesen in den allgemein extensiver bewirtschafteten, (hoch)montanen Lagen (7/93-95, mit besonders vielen Höhenzeigern auch 7/96,97). Sowohl im Mühlviertel als auch im Alpengebiet stößt man hier auf eine stets wiederkehrende Kombination von Rotschwingel (*Festuca rubra*, z.T. auch *F. nigrescens*), Rotem Straußgras (*Agrostis capillaris*) und Gemeinem Frauenmantel (*Alchemilla monticola*, teilweise auch *A. xanthochlora*), oft in Gesellschaft von Geflecktem Johanniskraut (*Hypericum maculatum*) und Hain-Hahnenfuß (*Ranunculus nemorosus*). Auch Kleiner oder Zottiger Klappertopf (*Rhinanthus minor*, *Rh. alectorolophus*, letzterer mehr in den Alpen) sind hier häufig besonders stark vertreten. Übergänge zu den noch niedrigeren Bürstlingsrasen sind keineswegs selten (7/93 u.96).

Rotschwingeldominierte Wiesen gibt es auch in tieferen Lagen (7/90-92, Foto 109), hier zieht sich aber das Rote Straußgras auf besonders trockene Böden zurück, dafür tritt manchmal die Wiesen-Rispe (*Poa pratensis*, auf trockeneren Böden auch *P. angustifolia*) sehr in den Vordergrund.

Charakteristisch für derart magere Rotschwingelwiesen der (gelegentlich sogar überschwemmten) Talböden entlang der Mühlviertler Flüsse (149) (a) ist schließlich eine Kombination der rasig wachsenden Form des Rotschwingels mit Schlangen-Knöterich (*Persicaria bistorta*), Großem Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Seegrass-Segge (*Carex brizoides*) und an den feuchteren Stellen auch bereits ersten Fadenbinsen-Herden (*Juncus filiformis*) → Saure Feuchtwiese (6.2.).

Pflanzensoziologie: Arme, zu *Nardeten* überleitende Fettwiesen werden bei HAUSER (1990) als *Meo-Festucetum* BARTSCH 40 abgetrennt (*Meum athamanticum* selber fehlt im Mühlviertel völlig). Weitere Verfechter der soziologischen Eigenständigkeit dieses Wiesentyps waren u.a. ARNDT (1939) und ELLENBERG (1952).

Andere Autoren wiederum bezweifeln die Eigenständigkeit der Rotschwingelwiesen und stellen sie je nach Geschmack als "wirtschaftsbedingte Abbauzustände" zu den sauren Magerwiesen = *Nardeten* (MÜLLER-STOLL & al. 1992c) oder als *Festuca rubra*-Ausbildung zu den Fettwiesen = *Poo-Trisetetum flavescens* KNAPP 51 (z.B. OBERDORFER 1983). Da aber OBERDORFER in neuerer Zeit dazu neigt, alle aus den unterschiedlichsten Gründen glatthaferfreien Fettwiesen außerhalb des montanen *Trisetetums* in das *Poo-Trisetetum flavescens* einzubeziehen, ist aus dieser Bezeichnung ohnehin ein "nomen abiguum" geworden (vgl. RUTHSATZ 1985 und S. 164). ELLMAUER & MUCINA (1993) gehen bei ihrer Erwähnung des *Poo-Trisetetums* in den "Pflanzengesellschaften Österreichs" nicht auf diese Problematik ein.

Darüberhinaus beschreiben in neuester Zeit sowohl REIF & al. (1989), als auch WALENTOWSKI (1991) eine *Agrostis tenuis-Festuca rubra*-Gesellschaft aus dem Hinteren Bayerischen Wald, die unseren Mühlviertler Hochlagenbeständen,

etwa der Sandler Umgebung, weitestgehend entspricht. Die von WALENTOWSKI gemachte Beobachtung, daß es sich dabei um relativ junge, durch Umbruch entstandene Wiesenstadien handelt, dürfte für unsere Bestände allerdings im Regelfall nicht zutreffen.

(a) *Sanguisorbo-Festucetum commutatae* BAL.-TUL. 59 sensu HAUSER (1990), entsprechend den mageren Ausbildungen des *Sanguisorbo-Deschampsietum* MORAVEC 65. HAUSER (l.c.) sowie ELLMAUER & MUCINA (1993) stellen diesen Wiesentyp übrigens noch zu den Naßwiesen (O: *Molinietalia*), betonen aber gleichzeitig ihre zu den Fettwiesen (O: *Arrhenatheretalia*) überleitende Position. Wiederum nach HAUSER (1988) wandeln auch nur vereinzelt auftretende Glatthaferexemplare diese Assoziation zum *Arrhenatheretum elatioris sanguisorbetosum* (KLAPP 51) HUNDT 64 (→ 7.2.1.).

Pflanzen: Einige der interessantesten Wiesenpflanzen des Mühlviertels kommen schwerpunktmäßig in derartigen glatthaferarmen Rotschwingelwiesen hoher wie mittlerer Lagen vor. Vor allem gilt dies für das nördlich der Donau sehr selten gewordene Stattliche Knabenkraut (*Orchis mascula*), in abgeschwächter Form auch für Perücken-Flockenblume (*Centaurea pseudophrygia*, Foto 118) und Schwarze Teufelskralle (*Phyteuma nigrum*, Foto 111) beides Arten, die gegen den Osten des Unteren Mühlviertels hin langsam ausklingen. Nur letztere erreicht im Norden gerade noch Waldviertler Gebiet. Auch das Wald-Rispengras (*Poa chaixii*) geht unserer Erfahrung nach im Böhmerwaldbereich wesentlich regelmäßiger in (extensiver genutzte, magere) Fettwiesen als etwa im Osten. Bisher nur im Nordosten konnte dagegen das seltene (oder nur oft übersehene?) Wiesen-Habichtskraut (*Hieracium floribundum*) nachgewiesen werden.

Abgesehen von diesem West-Ost gerichteten Ozeanitätsgefälle scheint eine weitere Eigenheit des Mühlviertels darin zu bestehen, daß einige Arten, denen normalerweise eine Vorliebe für kühlere Lagen nachgesagt wird, kaum in den Hochlagen, dafür aber oft massiv in den Flußtälern auftreten. Als diesbezügliches Beispiel mag etwa die unscheinbare Wiesen-Schaumkresse (*Cardaminopsis halleri*) dienen. Auf der tschechischen Böhmerwaldseite ist sie in den dortigen Straußgras-Rotschwingelwiesen der Hochlagen so verbreitet, daß MORAVEC (1965) sogar diesen Wiesentyp nach ihr benannt hat (*Cardaminopsidi (halleri)-Agrostetum*). Im Mühlviertel kommt *C. halleri* dagegen fast nur nur in den tief eingeschnittenen Tälern von Waldaist und Naarn vor, hier allerdings nicht selten auch aspektbildend (PILS 1988). Die selbe Tendenz zeigen auch Weißer Krokus (*Crocus albiflorus*, mittleres Waldaisttal und Umgebung) und Berg-Täschelkraut (*Thlaspi coerulescens*, Felldaisttal, selten im Tal der Großen Mühl). Genauso in dieses Verbreitungsschema paßt übrigens auch der an eher besser nährstoffversorgte Goldhaferwiesen gebundene Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*). Wie aus Abb. 19 ersichtlich, beschränkt sich im Mühlviertel sein Vorkommen weitestgehend auf den ozeanischeren (feucht-kühleren) Böhmerwald. Im Unteren Mühlviertel wurde bisher nur ein einziges Vorkommen aus einem schluchtartigen Talabschnitt der Großen Naarn oberhalb von Pierbach bekannt, während die Art etwa den Hochlagen des Gebietes um Sandl-Liebenau völlig fehlt.

Wenn uns auch die von Pflanze zu Pflanze etwas unterschiedlichen Vorlieben für die einzelnen Flußtäler derzeit noch einige Rätsel aufgeben, so kann doch letztlich kaum ein Zweifel daran bestehen, daß klimatische Faktoren bei diesem Verhalten eine entscheidende Rolle spielen. Enge und vergleichsweise tief eingeschnittene Täler zeichnen sich immer durch ein besonders schattiges, feuchtes und durchschnittlich auch kühles Lokalklima aus. Am deutlichsten springt dies im Winter ins Auge, wenn die tiefstehende Sonne den Talboden nur für wenige Stunden (wenn überhaupt) erreicht. Täler sind also bis zu einem bestimmten Ausmaß "montane Klimainseln", worauf naturnähere, "gewachsene" Wiesentypen durchaus schon mit einer Änderung im Artenspektrum reagieren, während im heute üblichen, hochgedüngten Einheitsgrünland derartig feine Unterschiede durch die hier weit höhere Konkurrenzkraft einiger weniger Stickstoffzeiger nicht zum Tragen kommen.

7.2. Nährstoffreiches Wirtschaftsgrünland

Aussehen: Mit steigenden Nährstoffgaben wird die Dominanz der hochwüchsigen, weich- und breitblättrigen Fettwiesengräser immer augenscheinlicher. Lichtliebende Untergräser und Wiesenkräuter treten in den zusehends saftiger und geschlossener werdenden Beständen schließlich völlig zurück, dafür gewinnen großblättrige, raschwüchsige Hochstauden wie einige Doldenblütler (Wiesen-Kerbel = *Anthriscus sylvestris*, Geißfuß = *Aegopodium podagraria*, Bärenklau = *Heracleum sphondylium*) und der Stumpfblätrige Ampfer (*Rumex obtusifolius*) zusehends an Raum und können bei Bewirtschaftungsfehlern u.U. auch völlig überhand nehmen (Foto 102, 128). Der Artenreichtum sinkt in diesem Stadium regelmäßig stark ab und auch regionale Unterschiede, etwa zwischen Kalk- und Silikatgebieten, beginnen sich zusehends zu verwischen.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Innerhalb des intensiver genutzten Wirtschaftsgrünlandes bietet sich eine Unterteilung in vier, durch vielfache Übergänge miteinander verbundene ökologische Gruppen an:

Glatthaferwiesen finden sich vor allem an frischen bis trockenen, grundwasserfernen und nicht zu früh gemähten Stellen, gern an (Straßen-) Böschungen. Mit zunehmender Durchfeuchtung tritt der Glatthafer regelmäßig zugunsten anderer Fettwiesengräser zurück. Dieser feuchtere Ast der Glatthaferwiesen geht nahtlos in die glatthaferfreien Feuchtwiesen über.

Wird die Bewirtschaftung durch noch höhere Düngergaben und Schnitthäufigkeiten weiter intensiviert, so wandelt sich die Fettwiese letztlich zu artenarmem Intensivgrünland, in dem selbst der Glatthafer zugunsten sich besser vegetativ vermehrender Gräser weitgehend ausfällt.

Mit steigender Höhenlage schließlich sinkt ebenfalls die Konkurrenzkraft des Glatthafers. Dies scheint allerdings zumindest bis in die untere Montanstufe (700-800 m) weniger auf eine besondere Kälteempfindlichkeit von *Arrhenatherum* zurückzugehen, als vielmehr auf den hier unverhältnismäßig früh einsetzenden ersten Schnitt (teilweise zur gleichen Zeit wie in der Linzer Umgebung!), der den Glatthafer als vergleichsweise früh- und vielschnittempfindliches Obergras stärker schädigt als seine sich etwas rascher entwickelnden Mitbewerber. Gleichzeitig wagen sich erste Höhenzeiger in extensiver bewirtschaftete Flächen. Die solcherart meist recht unscharf geschiedenen Hochlagenwiesen der mittleren Montanstufe sind allerdings in sich selber je nach Nährstoff- und Wasserversorgung ebenfalls wieder recht heterogen, spielen aber flächenmäßig bei uns nur eine untergeordnete Rolle. Je intensiver sie genutzt werden, umso weniger unterscheiden sie sich heutzutage vom artenarmen Intensivgrünland der Tieflagen.

Verminderter Lichtgenuß schließlich, etwa unter Mostobstäumen oder auf nordseitigen Böschungen, führt über die selektive Förderung schattentoleranter Gewächse, meist großblättriger Stauden, zu Schattwiesen.

7.2.1. GLATTHAFERWIESE

Aussehen (7/101-103): Frische bis trockene und noch nicht extrem hochgedüngte Varianten solcher Glatthaferwiesen beeindrucken immer noch durch einen beachtlichen Blüten- und auch Artenreichtum. Die besonders düngerfeindlichen Magerwiesepflanzen sind in ihnen zwar schon weitestgehend ausgefallen, aber die bunte Palette der nährstofftoleranten Fettwiesengräser und -kräuter ist immerhin noch vollzählig vertreten. Zwischen den sich hier bereits dichter schließenden Obergräsern gedeihen noch Scharfer, auf trocken-kalkreichem Boden auch Kolliger Hahnenfuß (*Ranunculus acris* und *R. bulbosus*), Margariten (*Leucanthemum ircutianum*), Wiesen-Glockenblumen (*Campanula patula*), Rotklee (*Trifolium pratense*), Pippau (*Crepis biennis* und *Crepis capillaris*), Bocksbart (*Tragopogon orientalis*), Kleiner Klappertopf (*Rhinanthus minor*), Rauher Löwenzahn (*Leontodon hispidus*), Wiesen-Labkraut (*Galium album*), an trockenen Stellen auch Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis*); Nickendes Leimkraut (*Silene nutans*), Wilde

Möhre (*Daucus carota*), Kleine Bibernelle (*Pimpinella saxifraga*), als Kalkzeiger auch der Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*) usw. Auch unter den Gräsern herrscht noch eine beachtliche Artenvielfalt. Die Vorherrschaft konkurrenzschwächerer Arten wie Flaumiger Wiesenhafer (*Avenula pubescens*), Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Wiesen-Rispe (*Poa pratensis*) und Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) ist zwar in den wüchsigen Glatthaferwiesen schon eindeutig gebrochen, als "Untergräser" können sich diese Arten aber auch hier durchaus noch behaupten.

Auf kalkreichen Böden sind solche Glatthafer-Fettwiesen nahtlos mit den zu den Kalkmagerrasen überleitenden Salbei-Glatthaferwiesen (→ 7.1.1.) verbunden.

Auf kalkfreien Böden sind Übergänge zu mageren Rotschwingel- und Rispengraswiesen recht häufig zu beobachten (→ 7.1.2.) (a).

Von allen heimischen Obergräsern wagt sich der sehr trockenheitsresistente Glatthafer (s. S. 167) am weitesten auf sehr flachgründige Böschungen, was zu mannigfachen Übergängen zu den bodensauren Grusrasen führt (→ 2., vgl. etwa 3/39, aber auch 7/101,102) (b). Charakteristisch für solche extrem trockene und dadurch sehr aufgelockerte Glatthaferwiesen sind lichtliebende Säurezeiger wie Pech- und Heidenelke (*Lychnis viscaria*, Foto 113, und *Dianthus deltoides*), Stinkendes Ferkelkraut (*Hypochoeris radicata*), an extremeren Stellen auch Sand-Köpfchen (*Jasione montana*). Dazu gesellen sich weitverbreitete Trockenheitszeiger wie Mausohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), Nickendes Leimkraut (*Silene nutans*) etc.

Mit steigendem Grundwasserspiegel treten zusehends Frische- und Feuchtezeiger in die Bestände ein, etwa Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*), Kriech-Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) und auch bereits die eine oder andere Feuchtwiesenart. Der Glatthafer tritt an solchen Standorten zugunsten feuchtigkeittoleranterer Gräser wie Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*), bei höheren Nährstoffgaben vor allem aber Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), bereits stark zurück, in ausgesprochenen Feuchtwiesen fehlt er völlig (7/107, 108) (c).

Mit steigenden Düngergaben und höherer Schnitffrequenz schließlich beginnt die bunte Vielfalt zusehends im dichter werdenden Meer der Obergräser zu ertrinken. Bei einem späteren Schnitttermin bleibt der Glatthafer dominant und unterdrückt durch seinen nun weit dichteren Wuchs alle konkurrenzschwächeren Untergräser und -kräuter, bei Vielfachschnitt wandelt sich der Bestand zum glatthaferarmen Intensivgrünland (→ 7.2.3).

Pflanzensoziologie: *Arrhenatheretum elatioris* SCHERRER 25 = *Pastinaco-A.* PASSARGE 64 (sensu ELLMAUER & MUCINA 1993). HAUSER (1988) gibt als Assoziationscharakterarten des *Arrhenatheretum elatioris* in Nordbayern Wiesen-Storchschnabel (*Geranium pratense*), Pastinak (*Pastinaca sativa*), Wilde Möhre (*Daucus carota*) und Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) an. Ersterer ist bei uns selbst im Tiefland recht selten. Außerdem meidet er unserer Erfahrung nach normal bewirtschaftete oder gar beweidete Wiesen und hält sich vielmehr an leicht verbrachte Wiesenränder und Raine. Pastinak und Wilde Möhre sind als 2-jährige Wiesenpflanzen auf regelmäßiges Abfruchten angewiesen. Beide kommen daher nicht nur in später gemähten Tieflagenwiesen vor, sondern mindestens so stet auch halbruderal (besonders an Straßenrändern!). Bleibt als einzige Charakterart der Glatthaferwiesen *Arrhenatherum* selber. Allerdings ist auch dieser nicht besonders verlässlich, verträgt er doch weder zu frühe Mahd, noch schwere, staunasse Böden. So sind im Mühlviertel die glatthaferreichsten Bestände durchwegs an den trockenen Straßenböschungen zu finden. Daneben wird *Arrhenatherum* auch in nährstoffreichen, eher trockenen Brachen regelmäßig sehr dominant.

Aus überregionaler Sicht können daher bei uns zumindest die drei ersten der oben genannten Arten höchstens als (lokale) Differentialarten gelten. Ein krampfhaftes Festhalten an ihnen alleine als Charakterarten im klassischen Sinn (womöglich also sogar ohne Berücksichtigung der oft recht unterschiedlichen Deckungsgrade!), hätte zu einer ökologisch schwer begründbaren Wiesengliederung geführt. Daher gab es für unsere Zwecke gar keine andere Wahl, als sich verstärkt an ökologischen Kriterien bzw. Differentialartengruppen zu orientieren.

(a) (b) Im Schlüssel von HAUSER (1990) nicht unterschieden und daher provisorisch in ein sehr weit gefasstes *A. e. typicum* gestellt.

(c) SAG. von *Lychnis flos-cuculi* des *A. e.* sensu HAUSER (1988) = *Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis A.* ELLMAUER (in ELLMAUER & MUCINA 1993). Bestände mit (wenig) Kohldistel wären demnach als *A. e. cirsietosum oleracei* zu bezeichnen (da die Kohldistel meist am Rand von Wiesengraben wächst, ein sicher sehr von der Wahl der Aufnahmefläche abhängiges Kriterium!), für Bestände ohne Kohldistel, aber mit *Sanguisorba officinalis*, verwendet Hauser die Bezeichnung *A. e. sanguisorbetosum* (KLAPP 51) HUNDT 64, der (immer noch glatthaferführende) Rest wird im *A. e. lychnidetosum flos-cuculi* zusammengefaßt. Mit dem Auftreten des Schlangenknocherichs oder des Weichen Pippaus (*Crepis mollis*) wären die Bestände nach HAUSER (1990) bereits zu den montanen Golthaferwiesen = *Geranio-Trisetetum flavescens* zu stellen.

Eine davon stark abweichende Gliederung schlägt RUTHSATZ (1985) "auf wiederholten Rat" E. Oberdorfers vor: Sie stellt alle glatthaferfreien Fettwiesen in ein extrem weit gefaßtes und dadurch unserer Ansicht nach letztlich nichtssagendes *Poo-Trisetetum* (vgl. S. 164). Der hier interessierende frisch-feuchte Flügel wird in diesem Fall unter der Bezeichnung *Poo-Trisetetum cirsietosum oleracei* bzw. *Poo-Trisetetum alopecuretosum* ausgeschieden.

BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ (1993) wiederum stellt alle besonders fuchsschwanzreichen (Talboden-) Wiesen mit oder ohne Glatthafer ins "*Alopecuretum pratensis* (REGEL 26) STEFFEN 31" und damit bereits zu den Feuchtwiesen.

Davon völlig verschiedene Gliederungsvorschläge, wie etwa die Unterscheidung einer Berg-Glatthafer-Wiese ohne Wärmezeiger (*Pastinaca sativa*) und mit verstärkt auftretenden montanen Arten (die hier bei OBERDORFER 1983 genannte Allerweltspflanze *Alchemilla monticola* kann man allerdings bei uns auch beim besten Willen nicht als montane Art bezeichnen, vgl. GRIMS 1988) lassen sich zwar tendenziell auch bei uns nachvollziehen, die Grenzlinien bleiben dabei aber denkbar unscharf! OBERDORFER (1983) verwendet dafür die Bezeichnung "montane *Alchemilla*-Form des *Arrhenatheretum*". Viele Bestände des Voralpengebietes und der mittleren Lagen des Mühlviertels lassen sich in diese letztlich kennartenlose Gesellschaft stellen (vgl. OBERFORSTER 1986).

7.2.2. GLATTHAFERARME FETTWIESEN HÖHERER LAGEN

Aussehen (7/96-100): Nicht nur ungenügende Nährstoffversorgung und Staunässe setzen dem Glatthafer zu; auch die mit zunehmender Höhe allgemein ungünstigeren Wachstumsbedingungen führen zum Rückzug dieses hochwüchsigen Grases aus dem Wirtschaftsgrünland. Je nach Nährstoffversorgung kann die Artenzusammensetzung derartiger glatthaferarmer Hochlagenwiesen von Fall zu Fall recht unterschiedlich sein.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Bei guter Nährstoffversorgung wird die klimabedingte Schwächung des Glatthafers durch die verstärkte Dominanz anderer Fettwiesengräser ausgeglichen, etwa des allgemein verbreiteten Goldhafers (*Trisetum flavescens*), des Wiesenfuchsschwanzes (*Alopecurus pratensis*) und des Knäuelgrases (*Dactylis glomerata*). Auch der Wilde Kümmel (*Carum carvi*) hat seinen Verbreitungsschwerpunkt in solchen montanen Goldhaferwiesen. Mangels verlässlicher und allgemein verbreiteter Charakterarten lassen sich allerdings unsere Hochlagenwiesen außerhalb des Alpenbereichs nur unscharf charakterisieren. Magerkeitszeiger sind in ihnen durchschnittlich etwas häufiger vertreten als in Tieflagenbeständen. Möglicherweise ist dafür die im rauheren Hochlagenklima bereits eingeschränkte Konkurrenzkraft der hochwüchsigen Fettwiesenspflanzen verantwortlich, eine gewisse Bedeutung mag aber auch der allgemein niedrigeren Bewirtschaftungsintensität in hochmontanen Grenzertragslagen zukommen. Regelmäßig auch in nährstoffreichere Hochlagenwiesen eindringende Magerkeitszeiger sind vor allem der Rotschwingel und seine typischen Begleiter wie Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*), Gemeiner Frauenmantel (*Alchemilla monticola*, teilweise auch *A. xanthochlora*), Geflecktes Johanniskraut (*Hypericum maculatum*), Hain-Hahnenfuß (*Ranunculus nemorosus*) sowie Kleiner oder Zottiger Klappertopf (*Rhinanthus minor*, *Rh. alectorolophus*, letzterer mehr in den Alpen). Darüberhinaus wagen sich im humideren Hochlagenklima manche allgemein als Feuchte- bis Nässezeiger angesehene Arten verstärkt auch in grundwasserferne Bestände vor. Typisch für die Mühlviertler

Hochlagenwiesen sind in dieser Hinsicht besonders Verschiedenblättrige Distel (*Cirsium heterophyllum*, Foto 175, mehr in spät gemähten Beständen), Krönchenlattich (*Calycocorsus stipitatus*, in Tieflagen nur in Quellmooren) und Weicher Pippau (*Crepis mollis*) (a).

Da bei nachlassender Nährstoffversorgung in größeren Höhen der Rotschwingel und seine düngermeidenden Begleiter rascher dominant werden als in den Tieflagen, sind hier Übergänge zu den bereits behandelten straußgrasreichen Rotschwingelwiesen auch heute noch ziemlich verbreitet (die Aufnahmen 7/96 und 97 könnten als Höhenformen genauso gut zu den Rotschwingelwiesen → 7.1.2. gestellt werden).

In den Alpen treten in Höhen über 1000 m verstärkt echte Höhenzeiger in die Bestände ein, etwa Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*, Foto 116), Weißer Krokus (*Crocus albiflorus*), Germer (*Veratrum album*), Gelbfrüchtiger Kälberkropf (*Chaerophyllum aureum*), Mücken-Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*) u.a.m. (6/97). Allerdings werden solche hochmontane Fettwiesen in den seltensten Fällen gemäht, sondern entweder als Alm beweidet oder sie liegen heute brach. Als erster Hinweis auf eine nachlassende Bewirtschaftungsintensität, insbesondere eine sehr späte Mahd, kann in den Bergwiesen des Alpengebietes das verstärkte Auftreten von Großer Sterndolde (*Astrantia major*, 6/98 u. 100, Foto 117) und – wie im Böhmerwald – Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*) gelten.

Pflanzensoziologie: Die Eingliederung unserer montanen Fettwiesen ins pflanzensoziologische System erfordert mittlerweile bereits ein mehrjähriges Studium der reichlich vorhandenen Fachliteratur, und läßt sich auf Grund der divergierenden Ansichten der unterschiedlichen Autoren auch dann keinesfalls konfliktfrei bewerkstelligen. Alle Schwierigkeiten und Ungereimtheiten bei der Gliederung der Fettwiesen-Höhenformen gehen unserer Ansicht nach einfach darauf zurück, daß sich die Bewirtschaftungsintensität viel stärker auf die Artenzusammensetzung auswirkt als Unterschiede in der Höhenlage, zumindest innerhalb der Höhenstufenamplitude des Mühlviertels. Daß sich die klassische Pflanzensoziologie dennoch derart an die Höhenstufe als erstes Gliederungskriterium klammert, hat daher wohl eher historische als ökologische, objektiv nachvollziehbare Gründe (vgl. S. 164). Im Mühlviertel erscheint uns jedenfalls im Lichte der eigenen Untersuchungen die klassische Abtrennung eines *Trisetetums* in der Höhe von einem *Arrhenatheretum* in den Tieflagen mehr Fiktion als objektive Wiedergabe der realen Verhältnisse zu sein.

(a) ELLMAUER & MUCINA (1993) unterscheiden hier zwischen einem (offenbar durchaus als gut nährstoffversorgt interpretiertem) *Poo-Trisetetum* KNAPP ex OBERD. 57 und dem *Geranio-Trisetetum flavescens* KNAPP ex OBERD. 57, ohne für diese Zweiteilung allerdings eine Begründung ökologischer Natur zu liefern. Nach der letzten Fassung etwa von HAUSER (1990) sind dagegen sämtliche nährstoffreicheren Ausbildungen unserer Bergwiesen zum *Geranio-Trisetetum flavescens* KNAPP 51 zu stellen. Von den wenigen dort und etwa auch von OBERDORFER (1983) dafür genannten Kennarten fehlt *Phyteuma orbiculare* im ganzen Mühlviertel, wird *Phyteuma nigrum* im äußersten Osten bereits sehr selten bzw. fehlt im Südosten ebenfalls, und ist *Crepis mollis* keineswegs an diesen Wiesentyp gebunden und überdies nicht besonders häufig. In tieferen Lagen beispielsweise kommt letzterer auch in verschiedenen Feuchtwiesengesellschaften immer wieder vor. Der namensgebende Waldstorchschnabel (*Geranium sylvaticum*) ist, wie erwähnt, im Mühlviertel überhaupt auf den Böhmerwald beschränkt und meidet auch dort intensiver bewirtschaftete Fettwiesen.

HUNDT (1980) bezeichnet die besonders kennartenarmen Hochlagenwiesen des Waldviertels (und nordöstlichen Mühlviertels) als *Crepido-Trisetetum*, Ausbildungen tieferer Lagen als *Hyperico-Trisetetum*. Der Haken bei dieser Gliederung ist, daß *Hypericum maculatum* kein Höhenzeiger, sondern nur ein "Extensivierungszeiger" ist, mit einem deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in Rotschwingelwiesen aller Höhenstufen.

Daneben hat etwa MORAVEC (1965) bei seiner Bearbeitung der tschechischen Böhmerwaldwiesen wieder andere Assoziationen unterschieden, auf deren nähere Diskussion aber aus Raumgründen hier verzichtet werden muß. In jüngster Zeit beschreibt NOWAK (1992) Bestände aus den höheren Lagen des Gladenbacher Berglands (Hessen), die unseren "kennartenlosen" Ausbildungen bestens entsprechen, als *Anemone nemorosa-Arrhenatheretalia*-Gesellschaft.

(c) Bergwiesen der Kalkalpen werden herkömmlicherweise (z.B. Oberdofer 1983) als *Astrantio-Trisetetum flavescens* KNAPP 52 von denen der Mittelgebirge unterschieden. Wie bereits erwähnt, tritt bei uns *Astrantia major* nur in

vernachlässigten Beständen gelegentlich auf, dann allerdings hin und wieder auch massenhaft und durchaus auch in Tallagen.

Pflanzen: Intensivierungsfeindliche Arten, die sich im Mühlviertel erst im Montanbereich in besser nährstoffversorgte Fettwiesen vorwagen, sind Perücken-Flockenblume (*Centaurea pseudophrygia*, Foto 118) und Schwarze Teufelskralle (*Phyteuma nigrum*, Foto 111). Ein weiterer "Höhenzeiger", der Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*), ist im Mühlviertel fast völlig auf den ozeanischeren (feucht-kühlere) Böhmerwald beschränkt (vgl. Abb. 19 und S. 178), und zeigt auch dort eine deutliche Vorliebe für eher vernachlässigte Wiesenformen.

7.2.3. INTENSIVGRÜNLAND MIT DOMINANZ VON STICKSTOFFZEIGERN

Aussehen (7/109-114): Beste bis überoptimale Nährstoffversorgung in Verbindung mit Vielfachmahd oder intensiver Mähweidewirtschaft läßt Wiesen zu saftig grünen, aber letztlich überaus monotonen Gräsermeeren degenerieren. Bei den Gräsern dominieren dann Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*, Foto 125), Goldhafer (*Trisetum flavescens*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) und Gemeines Rispengras (*Poa trivialis*), in wintermilderen Gebieten auch Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*). Charakteristisch für die schweren Böden des feuchteren westlichen Alpenvorlands ist darüberhinaus das verbreitete Auftreten des sehr winterfrostopfindlichen Italienischen Raygrases (*L. multiflorum*) auch im Dauergrünland. Die Art erhält sich hier offenbar durch Selbstaussaat. Im Voralpengebiet zieht sie sich auf die frischen und (oft mit Jauche, cf. OBERFORSTER 1985) besonders stark hochgedüngten Talböden zurück.

Unter den Kräutern werden durch Vielfachschnitt Arten mit bodennahem Blattwerk, also Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Kriechklee (*Trifolium repens*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*) und besonders auf schweren Böden auch der Kriech-Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), sehr gefördert.

Eine späte Mahd derart stickstoffüberladener Flächen begünstigt auf nicht zu feuchten Böden sehr den Glatthafer, der dann artenarme, mastige Bestände aufbauen kann. Gleichzeitig neigen unter derart eutrophen Bedingungen einige wüchsige, großblättrige und damit sehr konkurrenzkräftige Doldenblütler sehr zur Massenentfaltung, (6/114), vor allem Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*, Foto 102) und Bärenklau (*Heracleum sphondylium*), manchmal auch Geißfuß (*Aegopodium podagraria*) sowie vorzugsweise in höheren oder schattigen Lagen der Behaarte Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*). Auch der vom Vieh verschmähte und im Heu zerbröckelnde Stumpfblättrige Ampfer (*Rumex obtusifolius*, Foto 128) kann sich als ausgesprochener Stickstofffresser normalerweise nur auf derart überdüngten Flächen zu einem echten "Wiesenunkraut" entwickeln.

Geißfuß und Kälberkropf sind besonders schattentolerant. Ihre volle Kampfkraft entwickeln sie daher in erster Linie an nordseitigen, ausgezeichnet nährstoff- und wasserversorgten Böschungen → Schattwiesen (7.5.).

Pflanzensoziologie: Zur Gliederung intensiver genutzter Wiesenformen erweist sich ein Studium der örtlichen Lagerhausstatistiken (Saatgutlisten, Kunstdüngerabsatz, ..) oft aufschlußreicher als eine eingehende pflanzensoziologische Bearbeitung. Erschwert wird jeder Gliederungsversuch vor allem durch immer wieder erfolgte Umbrüche und Neuansaat, meist mit Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Italienischem Weidelgras (*Lolium multiflorum*) und Klee (*Trifolium repens*, *T. pratense*).

REIF & al. (1989) stellen alle Intensivwiesen des von ihnen untersuchten Gebietes (Hinterer Bayerischer Wald), und zwar mit und ohne Wiesenfuchsschwanz, zu einer "*Alopecurus pratensis*-Gesellschaft". Diese ist also offensichtlich anders definiert als die in Bayern heute anscheinend vielerorts schon vorherrschende *Alopecurus pratensis*-*Arrhenatheretalia*-Gesellschaft sensu HAUSER (1990), in der *Alopecurus pratensis* der Autorin zufolge mit >50 % vertreten sein sollte.

Auch bei uns sind sehr fuchsschwanzreiche und frühgeschnittene Bestände heute bereits ein alltäglicher Anblick, wobei das massivere Auftreten von *Alopecurus* allerdings nur vor dem ersten Schnitt ins Auge sticht. Dabei ist der

Fuchsschwanz so etwas wie ein Dauergrünlandzeiger. In frisch angesäten Umbruchflächen fehlt er meistens. Mit dem Fuchsschwanz zusammen und oft auch noch häufiger als dieser wachsen dann *Trisetum*, *Poa trivialis*, *Dactylis*, meist untergeordnet auch *Lolium perenne*. Pflanzensoziologisch könnte man dieses monotone, vergleichsweise artenarme und dadurch auch schwer einzuordnende Wirtschaftsgrünland am ehesten unter ein weit gefaßtes "*Trisetetum artificiale nitratum*" subsumieren, für besonders raigrasreiche Intensivgrünflächen ozeanischer Gebiete wird neuerdings die Bezeichnung *Lolietum multiflorae* DIETL & LEHMANN 75 verwendet, solche auf Feuchtstandorten mit häufiger auftretender Weicher Treppe werden bei ELLMAUER & MUCINA (1993) als *Bromus hordaceus*-Gesellschaft geführt. Andere Gliederungsversuche jüngerer Datums finden sich darüberhinaus etwa bei GANZERT (1990) und HAUSER (1988). Eine bemerkenswert unorthodoxe Linie schlägt auch in diesem Fall wieder RUTHSATZ (1985) ein, die fuchsschwanzreiche Intensivwiesen als *Poo-Trisetetum alopecuretosum* letztlich in die Nähe der ärmeren Bergwiesen stellt und dabei die gülletriebenden Doldenblütlervarianten als "Var. von *Heracleum sphondylium*" ausscheidet (vgl. dazu das auf S. 164 Gesagte).

Humanökologische Bedeutung: In den übermäßig nährstoffversorgten und damit schon sehr artenarm gewordenen Grünlandbeständen tendieren einzelne Arten schon beim geringsten Bewirtschaftungsfehler zur Massenvermehrung. Dann können sogar an und für sich gute Futterpflanzen wie etwa der Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) zu unerwünschten "Platzräubern" werden. Dies passiert mit einer gewissen Regelmäßigkeit auf mit Italienischem Raygras (*Lolium multiflorum*) angesamten Flächen, die durch teilweises Ausfrieren im Winter lückig werden und damit dem windverbreiteten Löwenzahn optimale Keimbedingungen bieten. Damit kommt neben der Saatgutindustrie auch gleich die chemische Industrie zum Zug, denn heutzutage wird das Löwenzahnproblem immer öfter ohne viel Federlesens mit der Herbizidspritze gelöst. Auch was den Spritzmitteleinsatz betrifft, scheint sich also letztlich das Intensivgrünland immer mehr den Feldkulturen anzunähern.

Ein weiterer Grund für das starke Vordringen des Löwenzahns im Intensivgrünland liegt offensichtlich in der immer stärkeren Vorverlegung des Zeitpunktes der ersten Mahd. Damit läßt sich nämlich das Futter in einem sehr eiweißreichen, rohfaserarmer Stadium ernten und mit der heutigen Silagetechnik auch ohne größere Qualitätsverluste konservieren. Zu den Kehrseiten eines solchen Frühschnittes gehört allerdings, daß die meisten der auf Samenvermehrung angewiesenen Arten nicht mehr zur Vermehrung kommen. Ihr sukzessiver Ausfall schafft ebenfalls Lücken und damit Keimstellen für den sehr früh abfruchtenden und gleichzeitig völlig schnittresistenten Löwenzahn.

Auf stark mit Jauche behandelten Flächen kann darüberhinaus auch die Schafgarbe (*Achillea millefolium*) zum Problem werden, auf später gemähten Flächen die großen Doldenblütler, die bei der Heubringung stark zerbröseln und deren sehr dicke und wasserhältige Stengel nur langsam abtrocknen. Hat sich gar der Stumpfbblätterige Ampfer (*Rumex obtusifolius*, Foto 128) einmal im Bestand eingenistet, so erscheint der Griff zur Ampferspritze letztlich unausweichlich, wenngleich selbst die Wirkung dieser "chemischen Keule" längerfristig einigermaßen umstritten ist. Auch chemische Narbenverletzungen schaffen nämlich (genauso wie natürlich erst recht ein genereller Umbruch) Keimstellen, und zwar nicht nur für den bereits erwähnten windverbreiteten Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), sondern auch für Arten mit unterirdischem Samendepot, wozu leider gerade der Stumpfbblätterige Ampfer selbst gehört. Wie etwa neueste Versuche von BIALA (1991) ergaben, werden durch Herbizide nämlich oft zwar die etablierten Pflanzen abgetötet, gleichzeitig laufen aber in den so entstandenen Narbenlücken aus dem im Boden ruhenden Samendepot reihenweise Jungpflanzen auf. Nach dreijähriger Bekämpfung mit unterschiedlichen Herbiziden hatten sich solcherart auf allen herbizidbehandelten Versuchsflächen die Ampferpflanzen sogar noch vermehrt, und zwar bis zum Dreifachen der Ausgangsdichte. Interessant sind in diesem Zusammenhang auch Beobachtungen anderer Autoren, die sich mit der "Generalsanierung" alter Grasnarben durch chemische Abtötung und anschließende Neuansaat beschäftigten. Dabei keimten nämlich auf einzelnen "chemisch gereinigten" Flächen bis zu 100 Ampfersämlinge/m²! Da es sich dabei um etwa 60-jährige, stets ampferfreie Mähweiden gehandelt hat, müssen die Samen diesen Zeitraum im Boden überdauert haben (RIEDER & al. 1982).

Dabei sollte nicht übersehen werden, daß selbst dieses ob seiner Überlebensqualitäten zum Schreckgespenst jedes modernen Bauern aufgestiegene "pflanzliche "Stehaufmännchen" wie jedes Übel auch eine gute Seite hat: Der Stumpfblättrige Ampfer heißt bekanntlich im Volksmund "Alte Roß", was darauf zurückgeht, daß der Absud der Samen früher allgemein zur Bekämpfung von Durchfall bei Rindern, Pferden und Schweinen verwendet wurde (GRIMS 1979a).

Verbreitung/Gefährdung. Hochgedüngtes Intensivgrünland ist unter den Musteraufnahmen WERNECK'S (1950) aus dem Jahr 1926 noch eine ausgesprochene Rarität. Allenfalls einige eher randlich erwähnte Talbodenwiesen mit stärker hervortretendem Fuchsschwanz tendieren etwas in diese Richtung. Heute dagegen ist es die mit Abstand häufigste Grünlandgesellschaft.

7.2.4. STAUDENREICHE SCHATTWIESEN

Aussehen (7/115,115A): Steilere, nordseitige Wiesenböschungen erhalten nur einen Bruchteil der direkten Sonneneinstrahlung ebener oder gar südseitiger Flächen. Im hier herrschendem schattigem, kühl-feuchtem Lokalklima sind bei ausreichender Nährstoffversorgung großblättrige Kräuter allen lichtbedürftigeren Fettwiesengräsern deutlich überlegen. Im Frühling dominiert an solchen Stellen charakteristischerweise die Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*), oft zusammen mit Laubwaldpflanzen wie Behaarter Hainsimse (*Luzula pilosa*), Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*), in Kalkgebieten auch Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*). Besonders außerhalb der Vegetationszeit sticht der auffallende Moosreichtum solcher absonniger Böschungen ins Auge. *Rhytidiadelphus squarrosus* kann überaus hohe Deckungswerte erreichen, aber auch *Brachythecium rutabulum*, *Cirriphyllum piliferum*, *Plagiothecium undulatum* und *Lophocolea bidentata* sind hier regelmäßig zu finden. Nach dem Löwenzahnaspekt übernehmen Kräuter das Kommando, beispielsweise Brauner Storchschnabel (*Geranium phaeum*, bes. im Alpengebiet), Wald-Vergißmeinnicht (*Myosotis sylvatica*), Rote Nachtnelke (*Silene dioica*) und Behaarter Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*). Letzterer dominiert insbesondere in feuchteren Ausbildungen und leitet damit über zu den → Kälberkropf-Gesellschaften (eutrophe Feuchtbrachen, 10.3.2).

Ähnlich schattige Zustände herrschen auf alten Mostobstwiesen (Foto 119). Auch hier prägen daher besonders im Frühling Laubwaldpflanzen das Bild der bereits lückig gewordene Wiese. Zu ihrer Blütezeit im April dringt das lebensnotwendige Sonnenlicht noch ungehindert durch die Baumkronen. Später ziehen die allermeisten von ihnen bereits wieder die Blätter ein. Allgemein verbreitet sind an solchen Standorten etwa Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*) und Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*). Dazu gesellen sich in tieferen Lagen Wohlriechendes Veilchen (*Viola odorata*) und Gelbstern (*Gagea lutea*), auf kalkhaltigem Untergrund auch Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*) und Gelbes Windröschen (*Anemone ranunculoides*). Nur im Auegebiet der tiefsten Lagen läutet auch das seinem Namen zum Trotz recht wärmeliebende Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*) den Frühling ein. In den übrigen Landesteilen wird es an entsprechenden, meist kalkreichen Standorten von der kräftigeren Frühlingsknotenblume (*Leucojum vernum*) vertreten. Obstbaumwiesen sind meist überdurchschnittlich nährstoffversorgt und werden auch mehrmals gemäht, daher dominieren in der Regel besonders nitrophile Kräuter wie Geißfuß ("Erdholler", *Aegopodium podagraria*), Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*), Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*). Dazwischen halten sich aber auch Fettwiesengräser wie Weidelgras (*Lolium perenne*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*).....

Pflanzensoziologie: Derartige Schattwiesen verbinden die Fettwiesen (K: *Molinio-Arrhenatheretea*) mit den stickstoffliebenden Saum- und Unkrautgesellschaften (K: *Artemisietea vulgaris*), und hier wieder mit der weitgefaßten A: *Urtici-Aegopodietum podagrariae* sensu OBERDORFER (1983).

Humanökologische Bedeutung: Extensive Mostobstwiesen sind von ihrer Struktur her Bindeglieder zwischen Wirtschaftsgrünland und Laubwald. Dementsprechend liegt ihre Stärke kaum in einer besonders artenreichen Wiesenflora, sind doch die hier vorkommenden, schattentoleranten Nährstoffzeiger bei uns durchwegs weiterverbreitet und häufig. Umso größer ist aber ihr allgemein landschaftsgestalterischer und dorfköologischer Wert. Sie bilden in den heißen Sommermonaten kühl-feuchte Klimainseln in den sonst schon auf weite Strecken ausgeräumten Agrarlandschaften. Die Zahl der kleinräumigen ökologischen Nischen ist im Vergleich zu baumlosem Grünland überaus hoch. Borken, Äste, Baumhöhlen und Totholz beherbergen jeweils eine ganz spezifische Kerbtierfauna. In extensiv bewirtschafteten (d.h. natürlich ungespritzten!) alten Anlagen wurden schon bis zu tausend Arten festgestellt (HUTTER in HOLZNER & al. 1989). Vergleiche mit Intensivobstanlagen ergaben eine bis sechsmal höhere Anzahl an Insekten, was wiederum Wirbeltieren wie Spitz- und Fledermäusen, Garten- und Siebenschläfern und natürlich zahlreichen Vogelarten zugutekommt, etwa den bereits bei den Magerwiesen besprochenen Würgerarten, Steinkauz, Wendehals, Schleiereule etc. (HOLZNER & al. 1989).

Letztlich verdienen die hier oft noch anzutreffenden alten Mostobstsorten schon für sich alleine besonderen Schutz, sind sie doch zum Teil heute genauso bedroht wie viele Wildpflanzen. Ihre früher hochwillkommenen Vorzüge, etwa Robustheit gegen klimatische Unbilden und Schädlinge, Ertragssicherheit, Anspruchslosigkeit in Bezug auf die Nährstoffversorgung etc. werden heute nicht mehr geschätzt. Mostobst bzw. die früher so zahlreichen köstlichen lokalen Tafelobstsorten erzielen heute keine kostendeckenden Preise mehr. Leider unterstützt auch die OÖ. Landwirtschaftskammer diese Umrüstung alter und daher aus der Sicht des Landschafts- und Naturschutzes besonders wertvoller Anlagen auf herkömmliche Intensivobstplantagen mit einer pauschalen Flächenförderung von 10.000.- pro ha ("Obstbauförderung", LANDWIRTSCHAFTSKAMMER FÜR OÖ. 1992b). Zum Vergleich: Der Höchstsatz für die Erhaltung ökologisch wertvoller Flächen ("Pflegeausgleich") beträgt derzeit 5000.- pro ha (allerdings jährlich, aber kaum je in voller Höhe vergeben). Bei einer auf rein finanziellen Überlegungen beruhenden Kosten-Nutzen Rechnung fällt bei solchen Rahmenbedingungen die Entscheidung des Bauern leider allzuhäufig zuungunsten der alten Mostobstwiesen aus. Wieder einmal wird hier also von Seiten der Landwirtschaft am Naturschutz vorbei bzw. sogar ihm entgegen gefördert!

Aus der Sicht des an städtisches Einheitsgrün gewohnten Städters erscheint es jedenfalls oft unverständlich, wie leicht sich viele Bauern von den gewachsenen und meist überaus reizvollen Baumgestalten rund um ihre Höfe trennen. Selbst wenn mit Mostobst im großen Stil heute offenbar kein Geschäft mehr zu machen ist: Im kühlen Schatten eines alten Obstbaumes liegt es sich im Liegestuhl mindestens so komfortabel wie unter einem modernen Sonnenschirm und beim leisen Summen der vielen hier aktiven Insekten kann man mindestens genauso gut seinen Tagträumen nachhängen wie unter der heute üblichen Dauerberieselung aus dem Radio. Besonders Hofbesitzer, die sich ein zweites Standbein mit der Aktion "Urlaub auf dem Bauernhof" sichern wollen, sollten solche Trümpfe in ihrer Lebensqualität nicht leichtfertig aus der Hand geben: In der Buntheit des Sonnenschirms und dem makellosen Einheitsgrün des Gartenrasens wird ein Bauernhof wohl niemals mit der Konkurrenz von Seiten der Luxushotellerie und Freizeitclubs mithalten können, im heute bereits unbezahlbaren, weil nicht beliebig vermehrbaren Angebot an wirklich bodenständiger, gewachsener Landschaft und Natur sollte er aber unschlagbar sein. Gefragt ist allerdings ein gewisses Minimum an eigenständigem Denken, weg vom Thujen- und Intensivobst-erfüllten Gartenkatalog (bei dem die Giftspritze gleich mitgeliefert wird) und wieder hin zur früher üblichen regionalen Vielfalt.



Foto 153



Foto 154



Foto 155



Foto 156



Foto 157



Foto 158



Foto 159



Foto 160



Foto 161



Foto 162



Foto 163



Foto 164



Foto 165



Foto 166



Foto 167



Foto 168



Foto 169



Foto 170



Foto 171



Foto 172



Foto 173



Foto 174



Foto 175



Foto 176



Foto 177



Foto 178



Foto 179



Foto 180



Foto 181



Foto 182



Foto 183



Foto 184



Foto 185



Foto 186

7. Unbewirtschaftetes Grünland (Brachen)

Tafel 62

Foto 153: Buntreitgrasbrache (*Calamagrostis varia*) auf sehr flachgründigem Karbonatboden in Südexposition: Die hier teilweise zahlreich eingestreuten Wacholderbüsche deuten auf eine ehemalige Hutweidenutzung. Von randlichen Gehölzgruppen fliegen reichlich Eschen an, auch der Liguster ist im Vormarsch.– Hetzerhöhe NW Losenstein im Ennstal (1/10), 550 m, 20.9.91.

Foto 154: Trockene Pfeifengras-Hochgraswiese mit Breitblättrigem Laserkraut (*Laserpitium latifolium*): Auf diesem seit mindestens 20 Jahren ungemähten Hang hat sich das (oft als wechselfeuchtigkeitsliebend eingestufte) Pfeifengras (*Molinia caerulea*) durchgesetzt, untergeordnet kommen auch Buntreitgras (*Calamagrostis varia*) und an den flachgründigsten Hangrippen Kalk-Blaugras (*Sesleria albicans*) vor. Was man der Fläche von dieser Distanz allerdings nicht ansieht, ist ihr immer noch beachtlicher Artenreichtum. Als bemerkenswertes Insekt singt hier die Bergzikade (*Cicadetta montana*).– Innerbreitenau (E von Molln, 1/18), 9.7.92.

Tafel 63

Foto 155: Blütenrausch in der Blutstorchschnabel-Saumgesellschaft: Blutstorchschnabel (*Geranium sanguineum*), Großer Ehrenpreis (*Veronica teucrium*) und Echtes Labkraut (*Galium verum*).– Neuzeug bei Steyr (1/8), 6.7.91.

Foto 156: Weidenblättriger Alant (*Inula salicina*), ein Zeiger stickstoffarmer, kalkreicher Böden in warmer Lage.– Neuzeug bei Steyr (1/8), 22.7.91.

Tafel 64

Foto 157: Fiederzwenkenbrache mit blühendem Ochsenauge (*Bupthalmum salicifolium*): In brachliegenden Wiesen setzen sich im Regelfall höherwüchsige Sommerblüher durch. Da um diese Zeit das Nektarangebot im Wirtschaftsgrünland recht dürrig ist, stehen derart bunte Wiesenbrachen bei allen blütenbesuchenden Insektengruppen hoch im Kurs.– Luftenberg bei St. Georgen/Gusen, 26.7.92.

Foto 158: Bunte Fiederzwenkenbrache mit Echtem Labkraut (*Galium verum*), Heilziest (*Betonica officinalis*), Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) und Odermenning (*Agrimonia eupatoria*, Hgr.).– Urfahr-Katzbach (137), 20.7.91.

Tafel 65

Foto 159: Beim Weibchen der Sichelschrecke (*Phaneroptera falcata*) ist die Legeröhre gezähnt und in charakteristischer Weise hakig aufwärts gekrümmt. Die Art ist außerdem weit schlanker als unsere heimischen Heupferde. Alle Funde in Oberösterreich stammen aus mageren Hochgraswiesen, Fiederzwenkenstadien von Kalkmagerwiesenbrachen oder Heißländern mit eingestreuten Gebüschgruppen.– Heißland an der Traun beim Kraftwerk Pucking, 27.8.91.

Foto 160: Der Klebrige Lein (*Linum viscosum*) ist in Oberösterreich auf magere, in der Regel ungemähte Trockenstandorte (bes. Hochgraswiesen wie auf Foto 154) zwischen Steyer und Enns beschränkt.– Slowenien, NW Ajdovscina, 7.6.81.

Tafel 66

Foto 161: In mageren Rotschwingelwiesen bildet nach Aufgabe der Bewirtschaftung häufig das Gefleckte Johanniskraut (*Hypericum maculatum*) große Herden.– Unteres Mühlviertel: Lambartsau S von Sandl, 890 m, 6.8.91.

Foto 162: Junges, durch Düngereinfluß leicht eutrophiertes Brachestadium einer ehemaligen Tieflagen-Kalkmagerwiese: Von den hier ansässigen Kalkmagerrasenbewohnern sind die Sommerblüher häufiger geworden, im Bild sichtbar etwa Berg-Haarstrang (*Peucedanum oreoselinum*, weißer Doldenblütler) und Ästige Taglilie (*Anthericum ramosum*, weiße Blüten). Auch die auf dem Foto nur schwer zu entdeckende Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) gewann an Bedeutung. Von den Fettwiesenpflanzen hat sich hauptsächlich der hochwüchsige Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) ausgebreitet, gemeinsam mit dem ebenfalls gegen frühe Mahd empfindlichen Heilziest (*Betonica officinalis*).– nahe Wirt am Berg S von Wels (1/4), 29.7.91.

Foto 163: Der Weißrandige Mohrenfalter (*Aphantopus hyperantus*) kommt sowohl in trockenen, als auch in feuchten Brachen vor. Einzige Voraussetzung für sein Auftreten scheint eine höherwüchsige Vegetation zu sein.– Feuchtbrache E von Reichenau i.M., 10.7.91.

Tafel 67

Foto 164: Ein weitverbreiteter Brachebewohner ist der Rostfarbige Dickkopffalter (*Ochlodes venatus*). Beim abgebildeten Exemplar handelt es sich um ein Männchen, erkennbar am typischen schwarzen Duftschuppenstrich in der Mitte der Flügeloberseite.– Pfandl bei Bad Ischl, 27.6.92.

Foto 165: Hochgrasige bis strauchige Strukturen bevorzugt die Zwitscherschrecke (*Tettigonia cantans*), weshalb diese Art eine ausgesprochene Vorliebe für Brachegesellschaften aufweist.– Unt. Mühlviertel, Braunberg bei St. Oswald, 25.8.91.

Tafel 68

Foto 166: Beginnende Goldruteninvasion (*Solidago canadensis*) in der Kalkmagerwiesenbrache: Ob sich der Eindringling endgültig durchsetzt, hängt vor allem von Nährstoffversorgung und Gründigkeit des Bestandes ab. Die heute allgegenwärtige Eutrophierung fördert jedenfalls das Vordringen dieses Brachekolonisierers sehr.– Konglomerathang E von Sierninghofen bei Steyr, 9.9.91.

Foto 167: Extrem artenarmer Dominanzbestand aus Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), Kratzbeere (*Rubus caesius*) und dazwischen eingestreuter Brennessel (*Urtica dioica*): Der Bestand scheint aus einer Kalkmagerwiese durch Eutrophierung hervorgegangen zu sein, zumindest geht er derzeit an einem Nährstoffgradienten in Brachestadien mit noch dominanter Aufrechter Trespe (*Bromus erectus*) über. Dazwischen vermittelt bei wohl intermediärer Nährstoffversorgung eine Fiederzwenken-Brache.– Oed bei Linz (144B), 10.9.92.

Tafel 69

Foto 168: Heidelbeer-dominierte Bürstlingsbrache der Böhmerwaldhochlagen: Im Hintergrund hat sich das Seegras (*Carex brizoides*) breitgemacht.– Schemwiese bei der Lokalität "Wiesmahd" (2/31), 1185 m, 25.7.92.

Foto 169: Zu den artenärmsten und eintönigsten Brachflächen überhaupt gehören die von der Seegrass-Segge (*Carex brizoides*) dominierten Flächen. Dieser Brachetyp ist an saure, etwas staufeuchte Böden gebunden.– SE von Sandl-Unterswald, 880 m, 15.6.91.

Tafel 70

Foto 170: Moos- und zwergstrauchdominierte Brachegesellschaft, wie sie für sehr saure, staunasse Böden in der Montanstufe typisch ist. Dominant sind hier Heidel- und Preiselbeere sowie das Haarmützenmoos *Polytrichum commune*.– Lichtenberg bei Linz oberh. der Eidenberger Alm (4/54), 21.9.91.

Foto 171: Nährstoffreiche Rohrpfeifengras-Brache am Pfenningberg bei Linz.– (146), 21.7.91.

Tafel 71

Foto 172: Feuchtwiesenbrache der montanen Stufe der Kalkalpen mit Voralpen-Greiskraut (*Senecio subalpinus*) und Weißem Germer (*Veratrum album*), darüber die Rispen der Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*).– Pyhrnpaßhöhe, 960 m, 19.7.92.

Foto 173: Der Mädesüß-Perlmutterfalter (*Brenthis ino*) gehört zu den wenigen Schreckenfliegenarten, die sich schon allein durch einen Blick auf die Flügeloberseiten sicher ansprechen lassen. Beim ihm ist der mittlere Fleck der postdiskalen (vom Rand abgerückten) Punktreihe in auffälliger Weise verkleinert. Der Falter flug zahlreich in der auf Foto 172 abgebildeten montanen Feuchtbrache.– 19.7.92.

Tafel 72

Foto 174: Eutrophe Mädesüß-Feuchtbrache mit Riesen-Schachtelhalm (*Equisetum telmateja*): Baumsämlinge haben gegen diese Konkurrenz keine Chance mehr.– Treffling bei Linz, 3.7.86.

Foto 175: Hochstauden sind allgemein mahdempfindlich, was auch für die Verschiedenblättrige Distel (*Cirsium heterophyllum*) gilt. Die Pflanze wird oft als Charakterart der Mühlviertler Hochlagenfeuchtwiesen angesehen. Regelmäßig tritt sie aber nur an später gemähten Gräben oder in allgemein sehr extensiv bewirtschafteten Beständen auf, besonders üppig gedeiht sie oft in Feuchtbrachen. Im Bild außerdem die Österreichische Gemswurz (*Doronicum austriacum*, gelb) und der Eisenhutblättrige Hahnenfuß (*Ranunculus aconitifolius*, weiß).– WSW Liebenau, 930 m, 4.7.89.

Foto 176: Über quelligem, nährstoffreichem Untergrund kann der Riesen-Schachtelhalm (*Equisetum telmateja*) in den Feuchtbrachen dominant werden, im Bild außerdem vereinzelt Kohldisteln (*Cirsium oleraceum*) sowie der Behaarte Kälberkopf (*Chaerophyllum hirsutum*, Vgr., bereits abgefruchtet).– Pyhrnpaßhöhe (5/75), 960 m, 19.7.92.

Tafel 73

Foto 177: Gehölzinvasion im sauren Niedermoor: Die im Hintergrund sichtbaren Moorbirken sind durch Samenflug von bereits etablierten Altbäumen entstanden. Der Faulbaum (*Frangula alnus*) davor breitet sich durch Wurzelbrut auf ungeschlechtlichem Weg aus.– Seewalchen: Gföhret, 19.5.91.

Foto 178: Etwa 30 Jahre nach der Einstellung der Streumahd (Abb. 43) ist das Südufer des Heratinger Sees bereits zu einem großen Teil von Vorwald bedeckt. Die nasser, nährstoffreicheren, seenahen Teile dominiert das Schilf (*Phragmites australis*).– 30.7.92.

Tafel 74

Foto 179: Typisch für alle länger ungemähten Flächen sind die zahlreichen wurzeldurchsetzten und damit überaus widerstandsfähigen Ameisennester. Auf Brandbrachen treten sie nach der alljährlichen Veraschung der Vegetation besonders deutlich hervor. – Alljährlich im Frühjahr abgebrannte Fläche in Neuzeug bei Steyr (Tennisplatz, 1/9), 31.3.92.

Foto 180: Flachgründige Brandbrache im Frühsommeraspekt mit Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*) und Aufrechtem Ziest (*Stachys recta*). Unter den Gräser dominiert die Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*, r.). – Wie vorher (1/9), 21.6.91.

Tafel 75

Foto 181: Die Östliche Beißschrecke (*Platypleis grisea*) gehört zu den überdurchschnittlich wärmeliebenden Laubheuschrecken und ist daher besonders eng an offene, sonnendurchglühte Magerrasen gebunden.– Wachau westlich von Dürnstein, 4.7.92

Foto 182: Ein ausgesprochener Zeiger für Wärme und Trockenheit ist die Weiße Heideschnecke (*Helicella obvia*): Magerwiesen bilden auf Grund ihrer sehr offenen Vegetation kaum ein eigenes Bestandesklima aus, die zum Teil unbeschattete Bodenoberfläche erwärmt sich daher durch die direkte Sonneneinstrahlung sehr stark. Trockenperioden verbringen die Heideschnecken aus diesem Grund nicht im Boden, sondern in Trockenruhe auf der Vegetation.– Neuzeug bei Steyr (1/9), 9.9.91.

Foto 183: Typisch für trockene Brachen ist die Rote Keulenschrecke (*Gomphocerus rufus*). Die insbesondere beim hier abgebildeten Männchen in charakteristischer Weise verdickten Fühlerenden sind auch im Bild erkennbar.– Wie Foto 182, 9.9.91.

Tafel 76

Foto 184: Einen wahren Blütenrausch erlebt die bereits auf den vorangegangenen Bildern abgebildete mager-flachgründige Brandbrache im Hochsommer: Zum Weiß unzähliger Ästiger Graslilien (*Anthericum ramosum*) gesellen sich die gelben Blütenwolken des Echten Labkrauts (*Galium verum*) und die purpurnen Blütenköpfchen der Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*). Dazwischen wachsen – häufig aber unauffällig – die Halme der Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum*).– Neuzeug bei Steyr (1/9), 22.7.91.

Foto 185: Die Filz-Segge (*Carex tomentosa*) wird in der pflanzensoziologischen Literatur meist als Charakterart der Pfeifengraswiesen (*Molinion*) angegeben, gleichzeitig wird ihr auch eine Vorliebe für wechselfrische tiefgründige Lehm- und Tonböden nachgesagt (z.B. OBERDORFER 1970). Auf dem trockenem Konglomerathang der Brandbrache Neuzeug stimmt nichts von alledem. Offensichtlich geht ihr häufiges Auftreten an diesem Standort nur auf das periodische Abbrennen und die damit verbundene Schädigung potentieller Konkurrenten zurück.– NÖ: Hainburger Au, 6.5.90.

Foto 186: Trocken-magere Standorte über kalkreichem Untergrund bevorzugt die Warzen-Wolfsmilch (*Euphorbia verrucosa*). Duftschmid gab sie noch gegen Ende des vorigen Jahrhunderts als "im ganzen Gebiete gemein" an. Mit der schrankenlosen Intensivierung auch der letzten Kalkmagerwiesenrestchen in den klimatischen Gunstgebieten ist diese Pflanze in Oberösterreich selten geworden.– Brandbrache in Neuzeug (1/9), 21.6.91.

8. Subalpine und alpine Magerwiesen

Aussehen (8/116-129): Mit zunehmender Höhenlage wird die Vegetationszeit kürzer. Dominieren in den naturnahen Magerwiesen der Bergwaldstufe noch mittelwüchsige Kräuter und Süßgräser, so übernehmen nach oben hin bald niederwüchsige Seggen, zusammen mit alpinen Süßgräsern und Kräutern, das Kommando. Dabei bestimmt die jeweils vorherrschende Art durch ihre charakteristische Wuchsform oft das Aussehen des ganzen Bestandes. Auf den nordseitigen und daher besonders lange schneebedeckten Hängen prägt das satte Grün der gleichmäßig rasig wachsenden Rostsegge (*Carex ferruginea*) die Wiesen, zusammen mit großblättrigen, feuchtigkeitsbedürftigeren Kräutern. An Sonnhängen sowie auf den flachgründigen, windexponierten Böden der alpinen Stufe dominieren dagegen horstwüchsige, derbblättrige und trockenheitsresistente Arten wie Horst- und Polstersegge (*Carex sempervirens*, *C. firma*). Von oben betrachtet erscheinen diese Wiesen daher häufig inselartig aufgelöst. Zwischen den Grashorsten, die sich oft auch zu Treppen vereinigen (Viehtritt, durch Wechselfrost verursachtes Bodenfließen) tritt der offene Boden zu Tage. Der Artenreichtum solcher subalpiner Magerwiesen kann überaus hoch sein. Grund dafür ist die mosaikartige Struktur dieser Flächen: Zwischen den Grashorsten bleibt Platz für niedrige, lichtbedürftige Kräuter, Felspflanzen besiedeln anstehendes Kalkgestein, an sehr steilen Stellen lösen sich die Rasen in offene Schuttfluren auf, dazwischen halten sich Zwergsträucher (z.B. Almrausch) oder auch einzelne Bäume. Der hohe ökologische Wert solcher Alpenmatten zeigt sich wohl am eindrucksvollsten zwischen Anfang Juli und Mitte August, wenn ein wahres Blütenfeuerwerk den Wanderer mit jedem Schritt aufs neue in Begeisterung versetzt. Auch dafür ist die kurze Vegetationszeit verantwortlich, welche die Blühtermine der meisten Kräuter auf den Hochsommer zusammendrängt.

Pflanzensoziologie: Innerhalb der Klasse *Seslerietae albicantis* mit der einzigen hier relevanten Ordnung *Seslerietales coeruleae* werden herkömmlicherweise 2 Verbände unterschieden (OBERDORFER 1978, ELLENBERG 1978): Die eher trockenheitsangepaßten Blaugras-Gesellschaften (*Seslerion variae*), sowie die mesophileren Rostseggen- und Buntreitgras-Halden (*Caricion ferrugineae*). Die Grenzziehung auf Verbandsniveau gerade an dieser Stelle erscheint pflanzensoziologisch nicht übermäßig gut begründbar, zumindest gilt dies für die hier alleine behandelten geschlosseneren Rasen der subalpiner und unteren alpinen Stufe (*Seslerio-Caricetum sempervirentis* bzw. *Caricetum ferrugineae*). Übergänge sind nicht selten, wirklich zuverlässige Charakterarten dagegen schon. Eine Bestätigung dieser Ansicht finden wir etwa auch bei der Analyse des umfangreichen Aufnahmемaterials von GRABNER (1991) aus dem Warscheneckgebiet. Eine wesentlich schärfere Zäsur trennt dagegen unseren Beobachtungen zufolge die (hoch) alpinen und traditionellerweise ins *Seslerion* gestellten Polsterseggenrasen sehr flachgründiger Standorte (*Caricetum firmae*) von den beiden anderen Gesellschaften. In der vorläufig letzten Überarbeitung der alpinen Rasen haben daher GRABHERR, MUCINA & GREIMLER (1993) auch die Polsterseggenrasen wieder auf Verbandsebene abgetrennt = *Caricion firmae* GAMS 36.

Entstehung: Im Gegensatz zu den Tieflandswiesen verdanken die alpinen Grasfluren ihre Entstehung nicht der Sense oder dem Weidevieh des Menschen, sie sind daher im wahrsten Sinn des Wortes "Urwiesen". Allerdings ist ihre Ausdehnung schon in der Jungsteinzeit, also zu "Ötzi Zeiten", durch die damals bereits einsetzende Almwirtschaft wesentlich in den unten anschließenden Waldgürtel hinein erweitert worden.

Die Herkunft unserer Alpenpflanzen hat die Botaniker Mitteleuropas schon immer beschäftigt. Dementsprechend große Papiermengen wurden mit diesbezüglichen Hypothesen bedruckt. Allesamt kranken sie aber am Mangel von Fossilbelegen, die sie stützen und damit auf die Stufe von gut abgesicherte Theorien heben könnten. Das weitaus meiste von dem, was heute in den Lehrbüchern über die Entwicklung unserer Alpenflora steht, würden jedenfalls vorurteilslos urteilende Wissenschaftstheoretiker auf Grund der fehlenden Falsifizierbarkeit¹³⁶ eher in die Kategorie der unbeweisbaren (und unwiderlegbaren) Spekulationen, denn der einigermaßen als gesichert zu betrachtenden biologischen Theorien einreihen.

Prinzipiell kommen, soviel wir heute wissen, für die Entwicklung unserer heutigen Hochgebirgsflora dreierlei Quellen in Frage:

- Alpenpflanzen können im Zuge der tertiären Alpenbildung aus bereits ansässigen Wald- oder Felsgewächsen entstanden sein. Nach dem bekannten österreichischen Botaniker GAMS (1933) wäre dies etwa für Blaugras (*Sesleria albicans*) und Rostsegge (*Carex ferruginea*) zu vermuten.
- Die Vorfahren vieler heutiger Alpenpflanzen sind möglicherweise schon in den ersten Phasen der Alpenentstehung aus baumarmen Nachbargebieten zugewandert. In diesem Zusammenhang werden neben den Gebirgen des Nordens oft das Mittelmeergebiet und die Steppen des Ostens genannt, die nach GAMS (1933) und SCHARFETTER (1953) etwa als Urheimat unserer Gebirgs-Glockenblumen und Teufelskrallen (*Phyteuma* sp.) in Frage kommen.
- Neuen Zuzug, aber auch Artenverluste, gab es schließlich während der eizeitlichen Kälteperioden, da die damals großteils baumfreien Kältesteppen der Tieflagen weite Wanderungen alpiner Arten zuließen. Als Beispiele für solche botanische "Neuzuwanderer" führt GAMS (1936) etwa das aus asiatischen Gebirgen stammende Edelweiß (*Leontopodium alpinum*) an. Sibirische Herkunft vermutet besagter Autor für Wilden Schnittlauch (*Allium schoenoprasum*, Foto 141), Schuppen-Segge (*Kobresia simpliciuscula*), Berghähnlein (*Anemone narcissiflora*) und Alpen-Süßklee (*Hedysarum hedysaroides*). Aus dem Norden dürfte die Kraut-Weide (*Salix herbacea*) stammen und einiges spricht dafür, daß Silberwurz (*Dryas octopetala*) und Gamsheide (*Loiseleuria procumbens*) sogar aus dem fernen Nordamerika den Weg in unsere hochalpinen Rasen angetreten haben.

Die prinzipielle Möglichkeit solcher kaltzeitlicher Wanderungsbewegungen ist übrigens auch durch Fossilfunde gut dokumentiert. Demnach muß gerade die Silberwurz damals auch in den Tieflagen rings um die Alpen sehr verbreitet gewesen sein. In Seenablagerungen aus dieser Zeit, und zwar selbst solchen aus dem warmen Innerböhmen, kommen ihre Überreste so konstant vor, daß diese fossilen Pflanzengesellschaften heute nach ihr "Dryas-Floren" genannt werden. Allerdings waren diese eiszeitlichen Wanderungsbewegungen sicher keine Einbahnstraßen. Viele Alpenpflanzen haben sich wohl auch von uns weg auf andere Gebirge ausgebreitet. Allerdings sollte man bei sämtlichen Angaben über Wanderungsrichtungen und vor allem das Alter dieser Wanderungen niemals aus den Augen verlieren, daß sie nur auf einer zwar sehr wahrscheinlichen, mit letzter Sicherheit aber kaum beweisbaren Grundhypothese beruhen, nämlich daß die Mannigfaltigkeitszentren von Gattungen gleichzeitig auch deren wahrscheinlichste Entstehungsorte sind. Unter Mannigfaltigkeitszentren versteht man dabei Gebiete, in denen der betreffenden Formenkreis mit sehr vielen und aus verschiedenen Gründen auch "alten" Arten vertreten ist. Demnach sollte sich die Gattung Edelweiß (*Leontopodium*) mit hoher Wahrscheinlichkeit in den wüstenartigen Hochebenen Zentralasiens entwickelt haben, wurden doch von dort (mit Ausstrahlungen bis nach Japan und in den Himalaya, hier bis 6000 m Seehöhe!) bisher schon über 30 Arten beschrieben, während in den europäischen Gebirgen nur 2 nächst verwandte Arten vorkommen (HANDEL-MAZZETTI 1926).¹³⁷

In den Alpen muß diese "altansässige Flora" allerdings spätestens im Verlauf der im Quartär folgenden Vereisungswellen teilweise extreme Arealschrumpfungs- oder auch Ausweitungsbewegungen durchgemacht haben. So wie sich uns die alpinen Rasen heute präsentieren, sind sie trotz des ihnen oft verliehenen Namens "Urwiesen" also ebenfalls vergleichsweise jungen Ursprungs. Die meisten ihrer Standorte waren bis 15000 Jahre vor unserer Zeit eisbedeckt. Allerdings ragten auch damals höhere Gipfel als eisfreie "Nunatakker" über die Gletscherströme, bzw. hatte östlich der Traun die Vergletscherung überhaupt wesentlich geringere Ausmaße. Überraschenderweise spiegelt sich dieses unterschiedliche Vergletscherungsausmaß der westlichen und östlichen Kalkmassive auch im Verbreitungsbild einige Alpenpflanzen überaus deutlich wieder. Einige Arten kommen tatsächlich nur in unseren östlichen Kalkbergen vor (meist bis ins Tote Gebirge), von unseren Rasenpflanzen etwa die Alpen-Nelke (*Dianthus alpinus*, Abb. 22), Rostrottes Läusekraut (*Pedicularis rosea* s. str.)¹³⁸, und Alpen-Weide (*S. alpina*)¹³⁹. Zur Erklärung dieses eigenartigen Arealbildes wird daher auch immer wieder diese unterschiedliche eiszeitliche Vergletscherung herangezogen (historische oder "Relikt-

Theorien, vertreten besonders von MERXMÜLLER 1952-54 und NIKLFELD 1972). Da aber andererseits auch heute die Niederschlagsmengen östlich der Traun spürbar abnehmen, die Temperaturen aber zu (vgl. Abb. 1 und 2) könnten derartige Arealbilder durchaus auch durch aktuelle Klimafaktoren erklärt werden (aktualistische Erklärungsmodelle, vgl. etwa PILS 1988c,d). Zur näheren Erläuterung dieser bisher ungelösten Fragen → Kapitel IV.4.

Ökologie: Mit der Annäherung an die Waldgrenze ändern sich die ökologischen Rahmenbedingungen in gesetzmäßiger Weise. Was im Tiefland in Bezug auf schwache Nährstoffversorgung und Flachgründigkeit des Bodens noch als Extremstandort galt, wird hier entgültig zum Normalzustand. Als neuer "Mangelfaktor" tritt nach oben hin immer stärker die abnehmende Vegetationszeit in Erscheinung. Dieser Wechsel ist den Gebirgspflanzen schon äußerlich anzusehen: Sie werden niedriger, ihre Blätter stehen meist in Bodennähe und sind – wie wir dies schon bei den Tieflagenmagerwiesen beobachten konnten – vergleichsweise robust, hart und oft (zumindest teilweise) wintergrün. Aus saftigen Wiesen werden zusehends bunte Matten, niedere alpine Rasen, offene Polsterpflanzen-Mosaik und letztlich vegetationsarme Felsfluren.

Entscheidend für das Verständnis der Eigenheiten der unterschiedlichen alpinen Rasengesellschaften ist vor allem Höhe und Dauer der winterlichen Schneebedeckung. Viele Pflanzen der wüchsigeren Rostseggenbestände haben sich als überraschend wenig frosthart erwiesen. Beispielsweise sind die wintergrünen Blätter des Almrausch (*Rhododendron* sp.) wesentlich stärker frosttrocknisgefährdet als etwa die Nadeln unserer Nadelbäume. Rostseggenwiesen und Almrauschgebüsche sind daher auf eine hohe winterliche Schneebedeckung angewiesen und gedeihen typischerweise in Rinnen, an Unterhängen, in Mulden, in Nordlagen oder allgemein subalpin.

Das andere Extrem sind die Polsterseggenrasen windexponierter, alpiner Gratlagen. Selbst im Hochwinter kann hier die Schneelage sehr gering sein, auch apert solche Stellen als erste aus. Die hier vorkommenden Pflanzen sind dann Frösten schutzlos ausgeliefert. Umso bemerkenswerter ist daher die Tatsache, daß viele dieser hochalpinen Rasenpflanzen ganz so wie zahlreiche Magerwiesengewächse tieferer Lagen ihre harten Blätter auch den Winter über behalten. Nach eigenen Beobachtungen gilt dies insbesondere für eine Reihe von Pflanzen der besonders exponiert wachsenden Polsterseggenrasen, etwa für Polstersegge (*Carex firma*), Blaugrünen Steinbrech (*Saxifraga caesia*), Clusius-Primel (*Primula clusiana*), in eingeschränktem Maß auch für die Silberwurz (*Dryas octopetala*). Aber auch die weniger frostharte und daher auf eine gewisse Schneebedeckung angewiesene Horstsegge (*Carex sempervirens*) ist – ähnlich wie viele Gräser der Tieflagenmagerwiesen (vgl. Furchenschwingel, S. 83) – teilweise wintergrün, d.h. ihre recht sklerenchymreichen Blätter sterben nur spitzwärts ab, bleiben aber basal grün. Dies scheint nicht nur aus Gründen der Nährstoffökonomie vorteilhaft, sondern ermöglicht offenbar auch eine optimale Nutzung der kurzen Vegetationszeit solcher Extremlagen. Vorbedingung für eine derartige, im Fall der Polstersegge (*C. firma*) bereits an Flechten erinnernde Strategie ist allerdings eine extreme winterliche Frostresistenz. Diese ist bei Polsterpflanzen der hochalpinen Polsterseggenrasen, etwa dem Stengellosen Leimkraut (*Silene acaulis*¹⁴⁰) und der Zwerg-Miere (*Minuartia sedifoides*), praktisch unbegrenzt und reicht bei der Polstersegge immerhin noch bis -70°C (KAINMÜLLER 1975).

Besonders eingehend untersucht wurde in dieser Hinsicht die Gamsheide (Alpenazalee, *Loiseleuria procumbens*), ein ebenfalls wintergrüner Zwergstrauch aus der Familie der Erikagewächse. In den Zentralalpen sind seine dem Boden angepreßten Kriechsprosse charakteristisch für abgeblasene Gratlagen, bei uns kommt er lokal in oberflächlich versauerten Polsterseggenrasen vor. Nach LARCHER (1957) werden noch Temperaturen von bis zu -40°C ertragen. Da bei gefrorenem Boden der Wassernachschub aus dem Boden unmöglich ist, läuft sie wie alle wintergrünen Gewächse stets Gefahr, ohne Schneebedeckung zu vertrocknen. Daß sie gegen diese "Frosttrocknis" keinesfalls gefeit ist, hat ebenfalls LARCHER (l.c.) bewiesen: Frei aufgehängt vertrocknete sie nämlich in 15 Tagen. In der Natur kommt ihr offensichtlich die schon an Flechten erinnernde Fähigkeit zugute, mit ihren harten Rollblättern flüssiges Wasser direkt aufzusaugen zu

können. Zu diesem Zweck laufen die beiden behaarten, schwach kutinisierten (dünnhäutigen) Rinnen an der Blattunterseite gegen die Blattspitze hin in Kapillaren zusammen (vgl. Abb. 25). Besonders in Frostwechselzeiten dürfte eine direkte Wasseraufnahme aus Schmelzwasser (im Sommer aus Tau?) für das Überleben der Gamsheide an ihrem luftigen Extremstandort sogar lebensnotwendig sein (LARCHER 1957). Möglicherweise spielen bei der Polstersegge (*Carex firma*) die äußeren, bereits abgestorbenen, aber in Form einer charakteristischen "Strohtunika" lange erhalten bleibenden Blätter eine vergleichbare Rolle beim Aufsaugen von oberflächlichem Schmelzwasser.

Umso extremer die Bedingungen schließlich werden, desto konkurrenzstärker werden die zwar recht wuchsschwachen, dafür aber gegen Extremtemperaturen und Austrocknung praktisch unbegrenzt resistenten Flechten. In den Polsterseggenbeständen bevorzugen sie die sehr windexponierten, häufig austrocknenden "Windkanten", an denen keinerlei Überwachungsgefahr seitens wüchsigerer Gefäßpflanzen mehr droht. Die unverkennbare, wurmförmig-weiße und recht häufige Totengebeinsflechte (*Thamnomia vermicularis*) kann geradezu als Charakterart solcher Standorte gelten.

Abgesehen von dieser winterlichen Frosttrocknis dürfte aber die Wasserversorgung in der (sub-) alpinen Stufe kein Problem sein (vgl. KÖRNER & MAYR 1982). Selbst in oberflächlich überaus trocken erscheinenden Felsfluren bleibt die Feinerde in den Spalten immer feucht. Außerdem liegen bei uns die Jahresniederschläge in derartigen Höhen schon um die 2000 mm (STEINHAUSER 1969, neuerem Kartenmaterial zufolge im Osten eher niedriger, im Westen höher, vgl. Abb. 2), bei einer allgemein geringeren Verdunstung auf Grund tieferer Durchschnittstemperaturen. Wenn auch hier viele Gewächse sklerenchymreiche, harte oder überhaupt borstlich gerollte Blätter besitzen, dann offensichtlich wieder aus den selben Gründen wie die Pflanzen der Tieflagen-Magerwiesen (längere Nutzung der unter erschwerten Bedingung aufgebauten Biomasse, Schutz vor Frosttrocknis bzw. übermäßigem Biomasseverlust durch Tierfraß). Es handelt sich also wiederum eher um "Peinomorphosen" (Anpassungen an Nährstoffunterversorgung) als um "Xeromorphosen" (vgl. S. 107).

Die Angaben über die Nährstoffversorgung, insbesondere die Stickstoffmineralisation, der alpinen Magerwiesen differieren etwas. Während GIGON (1971) Werte von etwa 20 kg Nitratstickstoff/ha u. Jahr angibt, kommt REHDER (1970) je nach Untersuchungsfläche auf Werte zwischen "unter 20" bis ca. 100 kg. Diese vergleichsweise gute Stickstoffversorgung verdanken die alpinen Rasen wohl in erster Linie dem oft massiven Auftreten von stickstoffbindenden Schmetterlingsblütlern (Wundklee, Hornklee u.a.). Produktionshemmend ist daher wohl nicht in erster Linie die Stickstoffversorgung (vgl. das auf S. 113 bei den Mooren Gesagte), sondern eher das geringe Phosphor-, Kali- und Eisenangebot sowie die in der alpinen Stufe bereits allgemein erschwerten Produktionsbedingungen. Darauf deutet auch hin, daß das für die (sub-)alpine Stufe charakteristische Mosaik der einzelnen Pflanzengesellschaften offenbar weit mehr durch kleinklimatische Faktoren wie Exposition, winterliche Schneebedeckung, Ausaperungszeiten etc. bedingt wird, als durch die jeweiligen Stickstoffmineralisationswerte. Letztere können nach REHDER (1970) auch innerhalb der in der Pflanzensoziologie allgemein unterschiedenen alpinen Rasengesellschaften in einem überraschend weiten Bereich schwanken (in der Blaugras-Horstseggenhalde und im Rostseggenrasen von < 25 bis etwa 100 kg/ha u. Jahr).

Allgemein entspricht die jährliche oberirdische Trockensubstanzproduktion tiefgründigerer Bestände der von extremeren Tieflagen-Magerwiesen. REHDER (1976-1978) gibt für die durchschnittlich feuchteren und insgesamt wohl auch nährstoffreicheren Rostseggenrasen ungefähr 3 t/ha u. Jahr an, für Horstseggenrasen an die 2 t. Die hier tatsächlich früher gewonnenen Heumengen lagen allerdings häufig deutlich darunter. SCHROETER (1908) berichtet über (aus heutiger Sicht lächerlich geringe!) 2-4 Meterzentner (0,2-0,4 t) pro ha in schweizerischen Horstseggenhalden, und das meist nur im Zweijahresrhythmus. Allerdings galt das hier gewonnene Heu als "sehr kräftig", was darauf zurückgeht, daß auf Grund der in diesen Höhen bereits sehr langen Vegetationsruhe der Nährstoffspeicherung bereits eine erhöhte Bedeutung zukommt. Schon SCHROETER (1908) stellte fest, daß Heu von Horstseggenwiesen etwa 5 mal höhere Rohfettgehalte aufweist als solches von Tieflandsfettwiesen.

Daß bei überdurchschnittlicher Nährstoffversorgung selbst in der alpinen Stufe noch beachtliche Biomasseproduktionen möglich sind, zeigt sich etwa an der bis über 1 m Höhe erreichenden Alpen-Kratzdistel (*Cirsium spinosissimum*, Foto 136). Die Pflanze kommt zwar schon im Almbereich vor, steigt aber in feinerereichen, durch Einschwemmungen oder selektiv hier deponierte Viehexkremelemente extrem nährstoffreichen Mulden weit über 2000 m (2460 m nach OBERDORFER 1970). Als einzige derart wüchsige Pflanze in solchen Höhen verteidigt sie übrigens ihre Biomasse mit einer geradezu furchterregenden Bestachelung ihrer Blätter ("*spinosissimum*" heißt übersetzt "die Allerstacheligste"). Unter 1800 m bildet an derartigen Stellen entweder der Alpenampfer (*Rumex alpinus*, Foto 144) ausgedehnte → subalpine Lägerfluren (9.4.5.) oder es dominieren Hochstauden. In ersteren errechnete REHDER (1970) jährliche N-Mineralisationswerte von bis zu 250 kg/ha u. Jahr.

Als Ursache für den mit zunehmender Höhenlage immer niedrigeren Wuchs der alpinen Rasen wird meist das zunehmend unwirtliche Klima angesehen. Tatsächlich sind bei dem hier herrschenden "Strahlungsklima" die Temperaturen in Bodennähe an besonnten Stellen immer deutlich höher als in freien Luftschichten. Blattemperaturen von 20°C werden in der Sonne auch im (eu-)alpinen Bereich oft erreicht, bei Windstille sogar 30°C und im Extremfall bis über 40°C (LARCHER & WAGNER 1976). Wind hat eine kühlende Wirkung, weswegen sich dem Boden angeschmiegte Polsterpflanzen stärker erwärmen als einzelne aufrechte Sprosse. Daß aber dennoch der alpine Zwergwuchs nicht nur auf klimatische Faktoren zurückgeht, vor allem auch nicht auf den hier wesentlich höheren UV-Anteil wie früher oft angenommen, beweist die bereits angesprochene Alpen-Kratzdistel.

Letztlich unterscheiden sich alpine Rasen über Karbonatböden im Artenbestand überaus drastisch von solchen über Silikat. Bei uns können sich allerdings letztere nur kleinflächig über sauren Humusaufgaben oder besonders tiefgründig verwitterten Böden im Almbereich entwickeln. Nach GIGON (1971, 1987) sind die Ursachen im wesentlichen die selben wie bei den Tieflagen-Magerwiesen (S. 75), d.h. das Eindringen der an und für sich konkurrenzkräftigeren Bürstlingsrasenpflanzen in die Kalkmagerrasen wird hauptsächlich durch die abweichende Bodenchemie verhindert. Besonders durch Eisenmangel induzierte Chlorosen spielen dabei eine wichtige Rolle (GRIME 1963, KINZEL 1982). Beispielsweise hatten von 64 Arten der sauren Bürstlingsrasen 34 auch bei Abwesenheit von Konkurrenz (d.h. in Reinkultur) deutliche Wachstumsprobleme auf Kalkböden, während sich die Konkurrenz der Kalkbodenbewohner nur für 4 Arten als bedeutsam erwies. Umgekehrt präsentierten sich die Verhältnisse bei den 65 untersuchten Arten der alpinen Kalkrasen, von denen immerhin 31 offenbar nur auf Grund der übermächtigen Wurzelkonkurrenz der Bürstlingsrasenpflanzen nicht in den sauren Bereich vorstießen (GIGON 1987). Ein anderer, insgesamt aber weniger entscheidender Faktor ist der häufig größere Skelettreichtum alpiner Kalkböden, was sich in deren höherer Trockenheit auswirkt. Dies wiederum bewirkt eine allgemein raschere Erwärmung der Kalkstandorte. GIGON (1971) etwa maß auf alpinen Karbonatböden an sommerlichen Strahlungstagen immerhin Bodentemperaturen von maximal 54°C, auf vergleichbaren Silikatböden in der Nachbarschaft (Bürstlingsrasen) aber nur 38°C. Die auffälligste Folge dieses tiefgreifenden Unterschieds zwischen kalkreichen und sauren Böden ist die Entstehung nächstverwandter "Artenzwillinge", die sich weniger morphologisch als durch ihre Spezialisierung auf Böden unterschiedlichen Kalkgehalts unterscheiden. In unserem Gebiet sind dies u.a. (Säurezeiger jeweils zuerst) Alpenlattich (*Homogyne alpina*) – Filziger A. (*H. discolor*), Dreispaltige Binse (*Juncus trifidus* – *J. monanthos*¹⁴¹), Rostrote Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*) – Bewimperte A. (*Rh. hirsutum*, in OÖ. viel häufiger).

Wo in tiefen Mulden der Schnee durchschnittlich 9 Monate und länger liegen bleibt ("Schneetälchen"), sind die Möglichkeiten zur Produktion organischer Substanz naturgemäß sehr beschränkt. Deshalb sparen diese Schneetälchenpflanzen an allen nicht zur Photosynthese oder Vermehrung benötigten Organen. Lange Stengel sucht man hier vergebens. Auch das Wurzelsystem ist nur schwach entwickelt, da diese Böden die meiste Zeit ohnehin gut durchfeuchtet und nährstoffversorgt sind. Die einzigen hier noch vorkommenden Holzgewächse sind Spalierweiden mit dem Boden angepreßten oder überhaupt in den Boden versenkten

Ästen. Ersteres gilt für die auf Kalk weitverbreitete Teppich-Weide (*Salix retusa*), letzteres für die bei uns sehr seltene, weil kalkmeidende Kraut-Weide (*S. herbacea*). Diese kann sogar in besonders schneereichen Jahren bei Aperaturen von nur 2 Monaten noch überleben, gelangt aber dann nicht zur Blüte und beschränkt sich auf vegetative Vermehrung mit ihren unterirdischen Kriechästen.

Letztlich bleiben bei extrem kurzen Aperaturen nur mehr einige Moose über, etwa *Polytrichum juniperinum*, *Bryum caespiticeum*, *Oncophorus virens* oder auch das auf Grund eines grau-wachsartigen Überzuges wie verschimmelt¹⁴² erscheinende Lebermoos *Anthelia juratzkana*.

Tierwelt: Wechselwarme Hochgebirgstiere sind meist in auffälliger Weise dunkler gefärbt als ihre Tieflagenverwandtschaft. Dieser Trend läßt sich auch bei den Tagfaltern gut verfolgen, etwa bei den beiden alpinen Vertretern der Weißlinge (*Pieridae*), dem Bergweißling (*Pieris bryoniae*) und dem Alpen-Gelbling (*Colias phicomone*). Bezeichnenderweise ist auch die von vornherein besonders dunkelfarbige Gruppe der Mohrenfalter (*Erebia* sp., Foto 140) hier besonders arten- und individuenreich vertreten. Offenbar spielen dunkle Schmetterlingsflügel im kühlen Hochgebirge als "Sonnenkollektoren" eine noch wichtigere Rolle als im Tiefland. Nur die von den dunklen Flügelpartien besonders stark absorbierte Sonnenstrahlung ist hier noch imstande, den Schmetterlingskörper auf jene Temperaturen (<30°C) aufzuheizen, die er benötigt, um fliegen zu können WEIDEMANN (1986). An bewölkten Tagen fliegen daher alpine Falter genausowenig wie die meisten hier lebenden Fliegen (FRANZ 1979). Bedingt durch den sehr kurzen Hochgebirgssommer zieht sich die Entwicklung der (hoch-)alpinen Tagfalter sehr in die Länge. Kommen die an nährstoffreicheren Schmetterlingsblütlern fressenden, auch subalpin verbreiteten Raupen von Alpengelbling (*Colias phicomone*) und Hellem Alpenbläuling (*Albulina orbitulus*, Foto 139) noch mit einer Überwinterung aus, benötigt der Nachwuchs unserer hochalpinen, durchwegs an rohfaserreichen Gräsern fressenden Mohrenfalterarten (*Erebia pluto*, Foto 140; *E. epiphron* und *E. gorge*) schon deren zwei. Die bunten, unteralpinen Horst- und Rostseggenwiesen sind darüberhinaus wichtige Flugstellen für eine ganze Reihe eher montan-subalpin verbreiteter Tagfalterarten. Der größte und bekannteste davon ist der Apollofalter (*Parnassius apollo*). Seine Raupe befrißt den in warmen Felsbandgesellschaften vorkommenden Weißen Mauerpfeffer (*Sedum album*). In den längst vergangenen Zeiten, als offene, blumenreiche Magerwiesen noch die Regel und überdüngte Grasfelder die Ausnahme waren, ist diese Zierde unserer Alpen übrigens auch lokal im Unteren Mühlviertel (Strudengau) geflogen.

Sämtliche drei für Oberösterreich angegebenen, hochalpinen Heuschreckenarten haben ihre Flügel bis auf kleine Rudimente zurückgebildet. Ähnliches läßt sich oft auf Meeresinseln beobachten und dürfte eine Anpassung an die hohen Windstärken und die damit verbundene Verwehungsgefahr in derart exponierten Biotopen sein. Die über der Baumgrenze allgemein verbreitete Alpine Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*, Foto 138) wagt sich übrigens bei uns auch in überraschend tiefe und voralpine Lagen (z.B. Planwiesen bei Molln, 700 m) und taucht auch in den höchsten Lagen des Mühlviertels wieder auf (z.B. im Tannermoor, PILS 1992).

Unter den Hautflüglern (*Hymenopteren*) sind es vor allem die Hummeln, die sich noch in derartige Höhen wagen. Ihre bemerkenswerte Kälteresistenz verdanken sie u.a. dem dichten Haarkleid, aber auch einer ausgeklügelten "Wärmerückhaltevorrichtung", die es ihnen ermöglicht, die durch die Tätigkeit der Flugmuskulatur gewonnene Wärme gleichsam im Bruststück festzuhalten. Seine Grundlage ist ein auf dem Gegenstromprinzip beruhender Wärmeaustauscher im Hinterleibsstiel. Hier überträgt die rückwärts fließende Hämolymphe ihre Wärme an die Aorta, in der die abgekühlte Leibeshöhlenflüssigkeit aus dem Hinterleib wieder nach vorne strömt. Auf diese Art sind Hummeln sogar zu einer weitestgehenden Regelung der Körpertemperatur (fakultative Homöothermie!) in den für die Aktivität entscheidenden Körperteilen befähigt. Bei hohen Temperaturen oder etwa auch für die Erwärmung der Brut kann dieser Wärmeaustauschermechanismus durch eine zeitliche Trennung der Lymphströme auch abgestellt werden, wodurch der dann miterwärmte Hinterleib verstärkt Wärme in die Umgebung abstrahlen beginnt (HEINRICH 1979). Im Gegensatz zu Honigbienen können Hummeln daher noch bei überraschend niedrigen Temperaturen Sammelflüge

durchführen. Nach HAGEN (1988) gelingt es ihnen selbst bei nur 5°C Außentemperatur ihre Körpertemperatur über einen längeren Zeitraum auf ca. 35°C zu halten. WESTRICH (1989) gibt als Untergrenze für die Sammeltätigkeit sogar nur 2°C an! Allerdings fallen dafür natürlich höhere "Heizkosten" an. Dies macht eine höhere Sammelleistung notwendig. Hummeln besuchen daher im gleichen Zeitraum durchschnittlich die 3- bis 5-fache Anzahl von Blüten als Honigbienen. Für einen 100-minütigen Sammelflug der weit verbreiteten, aber kaum über die Waldgrenze steigenden Ackerhummel (*Bombus pascuorum*) ermittelte HAGEN (1988: 38) unglaubliche 2634 Blütenbesuche!

Eine weitere Eigenheit vieler alpiner Evertebratengruppen ist die Beschränkung eines Teils der Arten auf oft überraschend kleine Alpentale, nicht selten auch nur auf einzelne Gebirgsgruppen. Der erste Verwandtschaftskreis, bei dem dies an Hand detaillierter Verbreitungskarten für zahlreiche Arten belegt werden konnte, waren die schon auf Grund ihrer wenig mobilen Lebensweise sehr zur "Verinselung" neigenden hochalpinen Käfer (HOLDHAUS 1954). Seither wurden analoge Verbreitungsmuster aber auch für die meisten anderen, daraufhin untersuchten Evertebratengruppen bekannt, etwa die Schnecken und Tausendfüßer (vgl. zuletzt THALER & KNOFLACH 1993).

Wie bereits weiter vorne dargelegt (→ IV.4.), sind für die Erklärung dieser oft überraschend kleinen Verbreitungsgebiete vieler (meist wenig mobiler) Hochalpentiere und -pflanzen zwei unterschiedliche Theorien entwickelt worden:

1. Die aktualistische "Verinselungstheorie", nach der die durch bewaldete Täler getrennten und damit in der Praxis mehr oder weniger voneinander isolierten Gebirgsstöcke von Hochgebirgen am ehesten mit den von Meeresarmen getrennten Inseln eines Archipels vergleichbar sind. Diese räumliche Isolierung sollte auch heute noch (daher "aktualistisch") die unterschiedliche Entwicklung von derart getrennten Populationen und damit das Entstehen neuer Arten fördern (bes. durch "genetic drift"). Vor diesem Hintergrund wäre es im Gegenteil geradezu überraschend, wenn es keine lokal verbreiteten Arten in den Alpen geben würde!

2. Die historizistische Refugialhypothese, bei der nach dem Vorbild der botanischen Arealkunde in der Zoologie den Eiszeiten eine entscheidende Rolle in der Entstehung derart kleinräumiger Hochgebirgsareale zugeschrieben wird. Demnach wäre die überwiegende Mehrheit der heute sehr kleinräumig verbreiteten Hochgebirgstiere (und auch Pflanzen) einst wesentlich weiter verbreitet gewesen und erst durch die eiszeitlichen Gletscherströme in großen Teilen ihres einstigen Verbreitungsgebietes buchstäblich ausgelöscht worden. Kleinräumige Areale wären demnach durchwegs als "Relikte" einer einstmals weit größeren Verbreitung aufzufassen.

Wie bereits im Kapitel IV/4 an Hand der (sub-)alpinen Pflanzenwelt ausführlicher erläutert, spricht viel für Theorie 1, nach der schon vor den Eiszeiten ein die ganzen Alpen umfassendes kleinräumiges Lokalendemitenmuster vorhanden war, welches in der Folge unter den vorstoßenden Gletschermassen in den zentralen Alpentaleiten weitestgehend vernichtet worden ist.

Humanökologische Bedeutung: Höherwüchsige unteralpine Magerwiesen, also Rostseggen- und Violettswingel-reiche Horstseggenbestände, wurden in vergangenen Zeiten allgegenwärtigen Futtermangels (und Arbeitskräfteüberschusses) durchaus auch zur Winterfuttermittelgewinnung herangezogen. Diese "Wildheuwiesen" lieferten ein "wenn auch schütteres, doch ganz vorzüglich duftiges Heu, welches man in der Regel im Laufe des Monats August einzuheimsen pflegte" (KERNER 1929, vgl. S. 221). Ausgedehnte Bestände, von denen auch das Weidevieh systematisch ferngehalten wurde, gab es vor allem in den Zentralalpen, wo übrigens derartige "Mähder" (in der Schweiz "Heuberge", STEBLER 1903) vor allem auf der Tauernsüdseite da und dort immer noch existieren. Dort wurden sie früher sogar verbreitet mit ausgedehnten Grabensystemen bewässert, was aber – wie bei unseren Bürstlingsrasen (vgl. S. 94) – wieder in erster Linie zwecks Nährstoffzufuhr und Abschmelzbeschleunigung mit schwebstoffreichem Schmelzwasser geschehen sein dürfte. Übernutzung auf Grund mangelnder Nährstoffreserven des Bodens konnte im sub- und unteralpinen Bereich natürlich genauso zum Problem werden wie im Tal. vielerorts wurden daher magere

Bergmäher nur alle zwei Jahre geerntet ("Wechselmäher"), wobei das im "Brachejahr" gewachsene Gras letztlich als Gründüngung wirkte (STEBLER 1903).

Normalerweise hat man aber unter "Wildheumähdern" vor allem jene rostseggenreichen Mulden und Rinnen verstanden, die dem Weidevieh der Steilheit, Exponiertheit oder allgemein schweren Zugänglichkeit wegen nicht zugemutet werden konnten. Trotz ihrer flächenmäßig geringen Bedeutung, sind sie doch früher auch bei uns stellenweise gemäht worden (vgl. KAISER 1983). Heute werden nur mehr die leichter zugänglichen unter ihnen gelegentlich noch extensiv mitbeweidet und dann meist sehr in Richtung subalpiner Fettweiden oder "Steinrasen-Weiden" verändert.

8.1. Blaugras-Horstseggenhalde

Aussehen (8/118A-121): Die angestammte Heimat dieser bunten Alpenwiesen sind sonnseitige Hänge der (unter)alpinen Stufe, begrenzt nach unten zu von Latschengebüschen und den ersten Vorposten des Waldes, nach oben hin von den karger Polsterseggenrasen der alpinen Felsfluren. In der typischen Ausbildung stechen vor allem die Polster von Horstsegge (*Carex sempervirens*, Foto 133), Blaugras (*Sesleria albicans*, Foto 9), Violett-Schwengel (*Festuca norica*) und Parlature-Wiesenhafer (*Helictotrichon parlatoresi*) ins Auge. Mit ihren vergleichsweise harten (sklerenchymreichen), bodennahen Blättern erinnern sie sehr an die Gräser der Kalkmagerrasen tieferer Lagen (in denen das Blaugras ja ebenfalls auftritt!). Ihr dichtes Wurzelwerk hält die Feinerde fest und bildet Ankerpunkte auf den ansonsten sehr erosionsgefährdeten Hängen (Bodenfließen durch wechselweises Frieren und Auftauen, oberflächliche Abschwemmung der Feinerde etc.).

Als erstes stäuben hier schon bald nach der Schneeschmelze die kopfigen Blütenähren des Kalk-Blaugrases. Später blühen Großblütiges Sonnenröschen (*Helianthemum grandiflorum*), Alpen-Wundklee (*Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris*), Österreichischer Bärenklau (*Heracleum austriacum*, Foto 134), Zottiges Habichtskraut (*Hieracium villosum*), Eberraute-Greiskraut (*Senecio abrotanifolius*), Alpen-Distel (*Carduus defloratus*), Kopfige Teufelskralle (*Phyteuma orbiculare*), Alpen-Hornklee (*Lotus alpinus*), Gelber Ziest (*Betonica alopecuroides*), Ungleichblättriges Labkraut (*Galium anisophyllum*), Steinquendel (*Acinos alpinus*), Bitteres Kreuzblümchen (*Polygala amara* ssp. *brachyptera*), Glänzende Skabiose (*Scabiosa lucida*), Schwarzrand-Margarite (*Leucanthemum atratum*, vom Dachstein nach Westen die nächstverwandte *L. halleri*), Alpenaster (*Aster alpinus*), Alpen-Nelke (*Dianthus alpinus*, nur westlich der Traun, Abb. 22), Rotes Kohlrösler (*Nigritella miniata* und verwandte, seltenere Sippen), Vogelfuß-Segge (*Carex ornithopoda* agg.), Nackstengelige Kugelblume (*Globularia nudicaulis*), Ennstaler-Frauenmantel (*Alchemilla anisiaca*), Weißer Speik (*Achillea clavennae*), Kahles Berufkraut (*Erigeron polymorphus*) usw. Rotblühende Läusekräuter (*Pedicularis verticillata*, *P. rostratocapitata*, seltener auch *P. rostratospicata*) holen sich als Halbschmarotzer mit Senkwurzeln (Haustorien) Wasser aus Gras- oder Seggenwurzeln, ähnlich wie die zwergigen, weißblühenden Augentrostarten (*Euphrasia picta*, *E. salisburgensis*), der Begrante Klappertopf (*Rhinanthus glacialis*) und das Alpen-Leinblatt (*Thesium alpinum*).

Eingestreute Kalkfelsen werden von den Spalieren von Herzblättriger Kugelblume (*Globularia cordifolia*), Silberwurz (*Dryas octopetala*) und Thymian-Arten (*Thymus pulegioides*, *T. praecox* ssp. *polytrichus*) überzogen. In windexponierter Gratlage gesellen sich dazu noch borstblättrige und daher überaus trockenheitsresistente Gräser wie Niedriger Schwengel (*Festuca pumila*), Stachelspitzige Segge (*Carex mucronata*) sowie vom Höllengebirge an nach Osten auch Buntschwengel (*Festuca versicolor*).

Blaugras-Horstseggenhalde gehören zu den artenreichsten und buntesten Gebirgswiesen unserer Heimat. Im Schafberggebiet fand KAISER (1983) auf seinen Aufnahmeflächen eine durchschnittliche Artenzahl von 44,5 (27-67 Arten).

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: An tiefgründigeren, wärmeren Standorten in der obermontanen bis unteralpinen Stufe gelangt oft der hochwüchsiger Parlature-Wiesenhafer (*Helictotrichon parlatoresi*) zur Vorherrschaft (a) (8/120, 121). Die recht derbblättrige Pflanze ist ein

Charakteristikum der nordöstlichen Kalkalpen und auch bei uns sehr verbreitet. Westlich des Salzachtales wird sie aber bereits sehr selten und in Vorarlberg fehlt sie überhaupt. Typisch für solche thermophilere Ausbildungen der subalpinen Rasen (b) sind neben der Mehrzahl der bisher genannten Arten u.a. Gelber Ziest (*Betonica alopecuroides*), Breitblättriges und Schmalblättriges Laserkraut (*Laserpitium latifolium* und *L. siler*), Türkenbundlilie (*Lilium martagon*), eine auffallend großblütige Rasse der Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*), Ochsenauge (*Buphthalmum salicifolium*) und vor allem das stellenweise bereits recht häufig werdende Bunte Reitgras (*Calamagrostis varia*), das schließlich zu den → Hochgraswiesen tieferer Lagen (10.1.2.) überleitet. Überdurchschnittliche Nährstoff- und Wasserversorgung begünstigt das Aufkommen wüchsigerer Hochstauden → subalpine Hochstaudenfluren (10.4.4.).

In höheren Lagen kommt die Horstseggenhalde oft in einer Ausbildung mit viel Ostalpen-Violettschwengel (*Festuca norica*) vor (c) (8/118a), meist an feinerdereicheren, ausreichend wasserversorgten (länger schneebedeckten) und sonnigen Hängen. Seine vergleichsweise zarten, lang-borstlichen, hellgrünen Blätter sind gegen intensiveren Verbiß durch das Weidevieh offensichtlich sehr empfindlich, denn in beweideten Blaugrashalden werden Violettschwengel regelmäßig von Rassen des allgemein verbreiteten Rotschwengels (*Festuca rubra* agg.) ersetzt. Echte → Violettschwengel-Wiesen (vgl. 9.4.2.), wie sie etwa in den Zentralalpen durchaus verbreitet sind, gibt es bei uns daher nur sehr lokal an den wenigen tiefergründigen Stellen der (sub-)alpinen Stufe, die vom Weidevieh nicht erreicht werden, im Toten Gebirge etwa am Südhang des Rinnerkogels und stellenweise auf dem Dachstein-Plateau (d) (8/118, in einer zu den Horstseggenhalden überleitenden Ausbildung auch 8/118A).

Werden Blaugras-Horstseggenhalden regelmäßig beweidet, nehmen verbißresistentere Weidezeiger wie Rotschwengel (*Festuca rubra*), Milchkraut (*Crepis aurea*), Scheuchzers-Glockenblume (*Campanula scheuchzeri*), Blaugrüne Segge (*Carex flacca*), Zittergras (*Briza media*), an feuchteren Stellen auch Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*) auf Kosten empfindlicherer Arten zu. Dabei kann sich in besonders flachgründigen, meist steileren Lagen ein oft reizvolles Mosaik zwischen tiefgründigeren Mulden und anstehenden Kalkfelsbändern entwickeln. Derartige alpine → Steinrasen-Weiden (9.4.3., Foto 142) sind oft nur als kleine Rodungs-Inselchen im Latschengürtel ausgebildet, teilweise aber auch großflächiger entwickelt und gehen nach oben hin meist unmerklich in primäre Blaugras-Horstseggen-Bestände über (8/119).

Pflanzensoziologie: *Seslerio-Caricetum sempervirentis* BR.-BL. 26.

Je nach Bodengründigkeit, Höhenlage, Dauer der Schneebedeckung etc. bieten auch unsere Blaugras-Horstseggenhalden ein durchaus buntes Bild und damit Anlaß für unterschiedlichste pflanzensoziologische Gliederungsversuche.

(a) Tieflagenausbildungen mit viel *Helictotrichon parlatoresi* wurden in letzter Zeit entweder als *Seslerio-Caricetum sempervirentis helictotrichetosum parlatoresi* SCHIEFERMAIR 59 bezeichnet (etwa von GRABNER 1991) oder als "typische Ausbildung mit *Helictotrichon parlatoresi*" (z.B. von KAISER 1983). Darüberhinaus haben u.a. auch diese beiden Autoren sehr flachgründig-steinige Varianten (mit *Dryas octopetala*, in wärmeren Lagen auch mit *Globularia cordifolia*) sowie mit Weidezeigern herausgearbeitet, welche von GRABHERR, GREIMLER & MUCINA (1993) genauso wie eine Ausbildung mit viel *Acinos alpina* in Assoziations- bzw "Gesellschafts-" Rang erhoben wurden.

(b) Solche überaus blütenreiche Ausbildungen wurden wiederholt als "Voralpengekräut" bezeichnet, z.B. zuletzt von HOLZNER & al. (1989).

(c) Die häufige Anwesenheit bzw. stellenweise Dominanz von *Festuca norica* in unseren *Seslerio-Sempervireten* wurde bisher von der oberösterreichischen pflanzensoziologischen Literatur völlig ignoriert, selbst im Dachsteingebiet, in dem WENDELBERGER (1962) ein "unerhört reiches [allerdings nie publiziertes und daher für die Fachwelt unzugängliches!] Aufnahmемaterial" erarbeitete. Dagegen beschreibt schon THIMM (1953) ein wohl hier anzusiedelndes *Festucetum noricae* aus dem Sonnwendgebirge (Tirol). Auch in den Tabellen von LIPPERT (1966) aus den Berchtesgadener Alpen scheint *F. norica* teilweise aspektbestimmend auf (*F. norica-Helictotrichon versicolor*-Ausbildung des *Seslerio-Semperviretums*).

In der Neufassung der Violettschwengelwiesen von GRABHERR & al. (1993), welche vor allem die jeweils dominante Schwingelsippe und damit geographische Gesichtspunkte ins Zentrum ihrer Überlegungen stellt, wären unsere *Festuca*

In der Neufassung der Violetschwengelwiesen von GRABHERR & al. (1993), welche vor allem die jeweils dominante Schwingelsippe und damit geographische Gesichtspunkte ins Zentrum ihrer Überlegungen stellt, wären unsere *Festuca norica*-reichen Bestände ins *Campanulo-Festucetum noricae* Isda 86 zu stellen, eine ursprünglich hauptsächlich von zentralalpiner Kalkglimmerschiefer-Standorten beschriebene Assoziation. Da deren einzige Charakterart *F. norica* selbst ist, welche durchaus mit wechselnde Begleitartengamituren vorkommen kann (auf der Sella in Südtirol fanden wir sie sogar regelmäßig in größeren Kalkfesspalten!) werden sich Abgrenzungsprobleme zum *Seslerio-Semperviretum*, aber auch zum *Caricetum ferrugineae* und selbst zu verschiedenen Hochgraswiesen (→10.1.2.) wohl kaum vermeiden lassen. Die Vielgestaltigkeit dieser Assoziation läßt sich unter anderem schon daraus erahnen, daß ISDA "vorläufig" bereits 8 Subassoziationen innerhalb ihres neuen *Campanulo-Festucetum noricae* unterscheidet; die Antwort darauf, wie nun aber im konkreten Fall die Grenzziehung etwa zur *F. norica-Helictotrichon versicolor*-Ausbildung des *Seslerio-Semperviretums* sensu LIPPERT erfolgen sollte, suchen wir aber auch in ISDA (1986) vergebens.

(d) Besonders tiefgründige, frische und nährstoffreiche *Festuca norica*-Wiesen wurden gelegentlich sogar schon den subalpinen Fettwiesen (V: *Poion alpinae*) zugeordnet: Ass. *Trifolio-Festucetum violaceae* BR.-BL. 26, etwa in OBERDORFER (1983).

Humanökologische Bedeutung: Selbst Horstseggenwiesen wurden früher in vielen Alpentteilen, vor allem natürlich dort wo sie großflächig und auch leichter zugänglich vorkamen, geschnitten. Dabei war der Ertrag mit nur 2-4 Meterzentnern (= 0,2-0,4 t, nach SCHROETER 1908) zwar aus heutiger Sicht geradezu lächerlich gering, das Heu galt aber als "sehr kräftig". Dies geht auf seine extrem hohen Rohfettwerte zurück, die einer stichprobenartigen Untersuchung SCHROETER's (l.c.) zufolge mit 17,54 % um nicht weniger als das Fünffache über dem liegen, was im Wirtschaftsgrünland bereits als "guter Durchschnitt" angesehen wird (nach KLAPP 1971 etwa 3,5 %, Höchstwerte liegen bei 4,5 %). Gleichzeitig beläuft sich auch der Rohfaserwert mit 43,5 % auf etwa das Doppelte des im Wirtschaftsgrünland Üblichen (22 % nach KLAPP l.c.), während der Roheiwweißgehalt mit 6,1 % nur ein Drittel der für durchschnittliches Wirtschaftsgrünland angegebenen Werte erreicht. Der bekannt hohe Fettgehalt der "Alpmilch" (vgl. S. 221) wird durch solche Analysewerte leicht verständlich.

Pflanzen: Die wohl bekannteste Charakterart trocken-flachgründiger Blaugras-Horstseggenhalden ist das Edelweiß (*Leontopodium alpinum*). Weniger bekannt ist, daß von dieser alpinen Kultpflanze in Oberösterreich bisher trotz einer Unmenge von gegenteiliger Meldungen noch kein einziger, sicher belegter und bodenständiger Fundort nachgewiesen werden konnte (SPETA 1987). Dies ist umso rätselhafter, als das Edelweiß unmittelbar jenseits unserer Grenzen sowohl in Salzburg als auch in der Steiermark vorkommt und auch auf den niederösterreichischen Kalkalpengipfeln immer wieder auftaucht. Daß sein Fehlen in Oberösterreich auf übermäßiges Besammeln der von vornherein wenigen Standorte zurückgeht, ist zwar nicht auszuschließen, aber auch nicht zu beweisen. Zu denken gibt jedenfalls, daß selbst die wiederholten (Wieder?) Einbürgerungsversuche von unterschiedlichster Seite bisher offenbar allesamt nach kurzer Zeit scheiterten. Vermutlich stecken also doch (auch?) ökologische Gründe hinter dieser "Abneigung" der bekanntesten aller Alpenpflanzen gegenüber unserem Bundesland. Möglicherweise behagt dem Edelweiß einfach das Klima in den feuchten Nordstaulagen unserer Kalkalpen nicht. Dafür spricht, daß die einzige rezent bestätigte Fundmeldung vom Dachsteinmassiv von dessen Südseite stammt (ZIMMERMANN & al. 1989). Jedenfalls lehrt uns dieses Beispiel, daß wir zwar zum Mond fliegen und sogar (ungewollt) das Klima des ganzen Planeten verändern können, aber über die Ökologie der allerbekanntesten Alpenpflanze dennoch nur äußerst oberflächlich Bescheid wissen.

Verbreitung/Gefährdung: Blaugras-Horstseggenhalden sind im Baumgrenzbereich unserer Kalkalpen und auch darüber weit verbreitet. Im Zuge der menschlichen Rodungstätigkeit und der auf sie folgenden Weidewirtschaft wurde ihr angestammter Siedlungsbereich stellenweise sogar noch tief in ehemalige Wald- oder Krummholzstandorte hinein ausgedehnt.

8.2. Rostseggen-Wiese

Aussehen (8/116,117): Gleichmäßig bewachsene, oft recht krautreiche Hänge, in denen die ausläufer-treibende Rostsegge (*Carex ferruginea*, Foto 134) dominiert. Bevorzugt werden lange schneebedeckte Schatthänge, auf denen der Boden auch im Sommer kaum je austrocknet. Wie auch bei den Tieflagenwiesen werden die Bestände umso krautreicher, je schattiger sie stehen. Allgemein sind Rostseggen-Wiesen frischer grün, wüchsiger und zartblättriger als Horstseggen-Wiesen, insgesamt also weniger "trockenrasenartig". Neben einem ausgeglicheneren Wasserhaushalt dürfte auch hier die bessere Nährstoffversorgung für dieses mesophilere Aussehen entscheidend mitverantwortlich sein, sind doch die üppigsten Bestände regelmäßig an wasserzügigen Unterhanglagen zu finden.

Alle bei den Horstseggen-Wiesen genannten Arten kommen auch in Rostseggenwiesen vor, allerdings oft deutlich seltener (z.B. Horstsegge) und bevorzugt in den offeneren Ausbildungen (z.B. Blaugras). Dafür treten vermehrt feuchtigkeitsliebende Arten auf. Unmittelbar nach der Schneeschmelze sind dies etwa Alpenglöckchen (*Soldanella alpina*), Zweiblütiges Veilchen (*Viola biflora*) und in tieferen Lagen auch Schlüsselblumen (*Primula elatior*), bald darauf erscheint das Weiß von Alpen-Kuhschelle (*Pulsatilla alpina*) und Berghähnlein (*Anemone narcissiflora*).

Im Sommer beherrscht zwischen den locker stehenden, langen und daher charakteristisch überhängenden Blattbüscheln der Rostsegge eine bunte Mischung groß- und weichblättriger Kräuter das Bild. Besonders charakteristisch sind etwa Bärwurz (*Meum athamanticum*), Österreichischer Bärenklau (*Heracleum austriacum*, Foto 134), eine rotblühende Form der Großen Bibernelle (*Pimpinella major* var. *rubra*), Berg- und Dreiblättriger Baldrian (*Valeriana montana* und *V. tripteris*), Trollblume (*Trollius europaeus*, Foto 135), Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*), Geflecktes Johanniskraut (*Hypericum maculatum*), Türkenbund (*Lilium martagon*), Kugelorchis (*Traunsteinera globosa*, Foto 134), Weißer Germer (*Veratrum album*, Foto 145), Berg-Sauerampfer (*Rumex alpestris*), Eberraute-Greiskraut (*Senecio abrotanifolius*), Schabenkraut-Pippau (*Crepis pyrenaica*), Akeleiblättrige Wiesenraute (*Thalictrum aquilegifolium*), Schneerosen (*Helleborus niger*), Nacktstengelige Kugelblume (*Globularia nudicaulis*), im Westen gelegentlich auch Allermannsharnisch (*Allium victorale*, z.B. Schafberg, KAISER 1983) u.a.m. Charakteristische Gräser sind etwa Rauhes Lieschgras (*Phleum hirsutum*, Foto 134) und Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*).

Da die meisten Zwergsträucher gegen winterliche Frosttrocknis überaus empfindlich sind, bevorzugen auch sie solche länger schneebedeckte Standorte. Vor allem die Bewimperte Alpenrose (*Rhododendron hirsutum*), Seidelbast (*Daphne mezereum*), Alpen-Heckenrose (*Rosa pendulina*), Zwergmispel (*Sorbus chamaemespilus*) und verschiedene niedere Strauchweiden (z.B. Kahle Weide = *Salix glabra*) bereichern daher regelmäßig das Bild der subalpinen Rostseggen-Wiesen. Mit ihnen wagen sich auch andere "Waldarten" aus den subalpinen Latschengebüschchen, etwa Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), Waldsimse (*Luzula sylvatica*), Nickendes Perlgras (*Melica nutans*) usw. und tragen zusammen mit einigen Fettweidenarten zum überragenden Artenreichtum vieler derartiger subalpiner Rostseggenwiesen bei. Im Schafberggebiet errechnete etwa KAISER (1983) eine durchschnittliche Artenzahl von 42,2 (33-58), was sich ausgezeichnet mit unseren eigenen Erfahrungen deckt.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Überall dort, wo die Länge der sommerlichen Vegetationsperiode (beziehungsweise der auf Weideflächen erpichte Mensch!) dies erlaubt, gehen Rostseggenwiesen in Grünerlen- oder Latschengebüsche oder überhaupt in lichte Lärchenbestände über.

(a) Dort wo in schattigen Mulden dagegen der Schnee besonders lange liegen bleibt, dafür der Boden aber auch im Sommer stets gut durchfeuchtet und durch eingeschwemmtes Material überdurchschnittlich mit Nährstoffen versorgt ist, gelangen mastige Hochstauden zur Dominanz, etwa Grauer Alpendost (*Adenostyles*

alliariae), Behaarter Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*), Österreichische Wolfsmilch (*Euphorbia austriaca*), Eisenhutarten (*Aconitum napellus*, *A. lycoctonum* ssp. *vulparia*) und leiten damit über zu den → subalpinen Hochstaudenfluren (10.4.4.).

Darüberhinaus sind natürlich an weniger lang schneebedeckten Stellen Übergänge zu den → Horstseggenrasen (9.1.) durchaus häufig (b) und in tieferen Lagen tritt auch hier das Bunte Reitgras (*Calamagrostis varia*) immer häufiger in die Bestände ein und leitet zu den → Hochgraswiesen (10.1.2) über (c).

Pflanzensoziologie: *Caricetum ferrugineae* LÜDI 21.

(a) Feuchte, hochstaudige Ausbildung sensu KAISER (1983) bzw. Variante mit *Rumex alpestris* sensu GRABNER (1991).– (b) *Caricetum ferrugineae helicotrictetosum parlatoresi* GRABNER 91.– (c) ? Var. von *Calamagrostis varia* WENDELB. 62 (keine Tabellen) = *Caricetum ferrugineae calamagrostietosum variae* OBERDORFER 78 = Variante mit *Calamagrostis varia* sensu GRABNER (1991).

8.3. Alpiner Polsterseggen-Rasen

Aussehen (8/122-126): Steigen wir schließlich in die oberalpine Stufe, so ziehen sich Horstseggenhalden und Rostseggenwiesen zunehmend in geschützte, feinerdereichere Mulden zurück. Auf den exponierteren Standorten dagegen, windgepeitscht und von Feinerde entblößt, im Winter dem extremen Frost oft ohne schützende Schneedecke ausgeliefert, im Sommer von Wind und Sonne oberflächlich ausgetrocknet, dominieren nun die harten, immergrünen Blattkissen der Polstersegge (*Carex firma*). Das noch einigermaßen geschlossene Grün der unteralpinen Wiesen hat sich in eine Vielzahl felsdurchsetzter Pflanzeninseln aufgelöst (Foto 137). Aus der Wiese ist ein niedriger, harter und lückiger Rasen geworden. Außerhalb der Vegetationszeit stechen hier vor allem hartblättrige, teilweise immergrüne Polsterpflanzen ins Auge. Neben *Carex firma* sind dies vor allem Stengelloses Leimkraut (*Silene acaulis*), Blaugrüner Steinbrech (*Saxifraga caesia*) und Zwerg-Miere (*Minuartia sedoides*). Dazwischen schmiegen sich Spaliersträucher wie Silberwurz (*Dryas octopetala*), Quendelblättrige Weide (*Salix serpyllifolia*) und Alpen-Sonnenröschen (*Helianthemum alpestre*). Die in Begleitung der Polstersegge vorkommenden Grasartigen sind entweder ebenfalls sehr derbblättrig wie Schwarze Segge (*Carex atrata*, *C. parviflora*), Schuppen-Segge (*Kobresia simpliciuscula*) und Haarstielige Segge (*Carex capillaris*, Foto 58), oder überhaupt borstblättrig wie etwa Niederer Schwingel (*Festuca pumila*), Alpen-Straußgras (*Agrostis alpina*) und Gemen-Schwingel (*Festuca rupicaprina*).

Daneben pressen die Krautartigen ihr Blattwerk in Form von Rosetten zwischen Steinritzen oder harte Polster anderer Gewächse. Schon im zeitlichsten Hochgebirgsfrühling blühen an feuchten Stellen Alpen-Maßliebchen (*Aster bellidiastrum*), Alpen-Hahnenfuß (*Ranunculus alpestris*) und die knallrote Clusius-Primel ("Jagabluat", *Primula clusiana*, ein Endemit der nordöstlichen Kalkalpen).

Im kurzen Hochgebirgssommer überraschen dann selbst diese, die meiste Zeit des Jahres karg und lebensfeindlich daliegenden Kältesteppen den Bergwanderer durch eine beeindruckende Farbenvielfalt. Neben den Polsterpflanzen am auffälligsten sind dabei niederwüchsige Enziane (Niederer E. = *Gentiana pumila*, Stengelloser E. = *G. clusii*, in höheren Lagen auch eine gestauchte Form des Bayrischen E. = *G. bavarica* var. *subacaulis*), rote Läusekräuter (Kopfiges und Rosablütiges L. = *Pedicularis rostrato-capitata*, *P. rosea*), Jacquins-Pippau (*Crepis jacquinii*), Filziger Alpenlattich (*Homogyne discolor*), Zwerg-Alpenscharte (*Saussurea pygmaea*), Bewimperter Mannsschild (*Androsace chamaejasme*), Lebendgebärender Knöterich (*Polygonum viviparum*), Berg-Spitzkiel (*Oxytropis montana*), Alpen-Süßklee (*Hedysarum hedysaroides*), seltener auch das unscheinbare Zwerg-Knabenkraut (*Chamorchis alpina*), auf den höchsten Erhebungen auch Einblütiges Hornkraut (*Cerastium uniflorum*)....

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Nirgendwo sonst, abgesehen vielleicht von Mooren, kommt kleinräumigen Reliefunterschieden eine derart große Bedeutung bei der Zusammensetzung der Pflanzengemeinschaft zu wie hier in der alpinen Stufe:

(a) An erhöhten Stellen tritt der blanke Kalkfels zu Tage und im Winter fehlt oft jegliche Schneebedeckung. Hier geht der Polsterseggenrasen nahtlos in alpine Felsspaltengesellschaften über mit Zwerg-Gänsekresse (*Arabis bellidifolia*), Clusius-Fingerkraut (*Potentilla clusiana*), Immergrünem Hungerblümchen (*Draba aizoides*), Sternhaarigem H. (*D. stellata*), Rotem Steinbrech (*Saxifraga oppositifolia*) u.a.m. In tieferen Lagen ist die Polstersegge überhaupt an reine Felsstandorte gebunden (b).

(c) Wo dagegen in Mulden der Schnee besonders lange liegen bleibt, stellen sich – oft nur sehr kleinräumig – charakteristische Schneeboden-Gesellschaften ein. Charakteristisch für nur 3-4 Monate lang schneefreie Standorte sind Blaukresse (*Arabis coerulea*), Alpen-Hahnenfuß (*Ranunculus alpestris*), Schwarze Schafgarbe (*Achillea atrata*), Alpen-Gemskresse (*Pritzelago alpina*), Mannschild-Steinbrech (*Saxifraga androsacea*), Zweiblütiges Veilchen (*Viola biflora*) und Bayerischer Enzian (*Gentiana bavarica*). Noch besser als diese Blütenpflanzen kommt aber eine Reihe von Moosen mit der extrem langen Schneebedeckung dieser Standorte zurecht, etwa *Timmia norvegica*, *Oncophorus virens*, *Drepanocladus uncinatus* und *Tayloria froelichiana*.

Feinerdereiche Standorte bevorzugen Zwerg-Fingerkraut (*Potentilla brauneana*), Hoppes- und Zwerg-Ruhrkraut (*Gnaphalium hoppeanum*, *G. supinum*), Alpen-Ehrenpreis (*Veronica alpina*), Lebendgebärender Knöterich (*Polygonum viviparum*), Zerschlitzer Frauenmantel (*Alchemilla fissa*), Alpen-Mastkraut (*Sagina saginoides*) und Alpen-Löwenzahn (*Taraxacum alpinum* agg.). An hochalpinen, tonigen Stellen des Dachsteingebietes gesellen sich dazu noch Alpen-Gelbling (*Sibbaldia procumbens*), Alpen-Weidenröschen (*Epilobium anagallidifolium*) und Kraut-Weide (*Salix herbacea*, bisher außerhalb des Dachsteinmassivs nur vom Pyhrgas nachgewiesen, DUFTSCHMID 1876, SPETA 1973) (8/127,128).

Eingestreute Kalkfelsen werden von den niederliegenden Spalieren von Stumpfbblättriger Weide (*Salix retusa*) und Netz-Weide (*S. reticulata*) überzogen, beide bevorzugen aber weniger lang schneebedeckte Standorte (d), genauso wie Norisches Labkraut (*Galium noricum*), Alpen-Vergißmeinnicht (*Myosotis alpestris*) und eine Reihe von weiterverbreiteten Arten der Polsterseggenrasen.

(e) An feinerde- und nährstoffreichen, ebenfalls länger schneebedeckten, flachen Geländemulden wagt sich auch die bis über einen Meter erreichende und daher so gar nicht dem typischen Alpenpflanzen-Klichee entsprechende Stachelige Kratzdistel (*Cirsium spinosissimum*, Foto 136) in weit über 2000 m Seehöhe. In diesen alpinen Lägerfluren ist sie charakteristischerweise vergesellschaftet mit Alpen-Löwenzahn (*Taraxacum alpinum* agg.), alpinen Frauenmantelarten (*Alchemilla fissa*, *A. crinita*), Alpen-Ehrenpreis (*Veronica alpina*), Alpen-Lieschgras (*Phleum rhaeticum*) und einigen anderen besonders nährstoffliebenden Schneeboden-Pflanzen (8/129).

(f) Erreicht in wenig geneigter Lage die Humusaufgabe eine bestimmte Dicke, findet sich eine Reihe von Säurezeigern in den Polsterseggenrasen ein. Besonders die Gamsheide (*Loiseleuria procumbens*, Abb. 25) ein dem Boden angepreßter Spalierstrauch mit breit nadelförmigen, am Rand umgerollten Blättern kann geradezu als Charakterart solcher oberflächlich versauerter, sehr windexponierter Rasen gelten, überzieht sie doch an entsprechenden Standorten der Zentralalpen oft weite Strecken fast in Monokultur. In ihrer Gesellschaft gedeihen dann regelmäßig weitere Sauerbodenpflanzen wie Alpen-Bärentraube (*Arctostaphylos alpina*), Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), Rauschbeere (*V. gaultherioides*), Echter Speik (*Valeriana celtica*), Zwerg-Augentrost (*Euphrasia minima*), Alpen- und Bärtige Glockenblume (*Campanula alpina*, *C. barbata*), Ruß-Segge (*Carex fuliginosa*), Alpen-Hornkraut (*Cerastium alpinum*), Karpaten-Katzenpfötchen (*Antennaria carpatica*), Tannen-Bärlapp (*Huperzia selago*), Zwerg-Primel (*Primula minima*) und Krainer Kreuzkraut (*Senecio incanus* ssp. *carniolicus*, nur am Warscheneck!). Auch einige säureliebende Moose wie *Polytrichum alpinum*, *Dicranum scoparium* und *Paraleucobryum enerve* sind in der alpinen Stufe unserer Kalkalpen an solche Standorte gebunden (8/122,123,125).

Lehrbuchmäßig ausgebildet sind solche versauerte Plateaurasen etwa auf der bekannten "Speikwiese" am Warscheneck, mit etwas weniger Säurezeigern aber auch an entsprechend windexponierten Lagen des Dachsteingebietes oder sogar des Großen Pyhrgas.

Pflanzensoziologie: *Caricetum firmae* BR.-BL. 26.

(a) Derart trocken-felsige Firmeten werden bei GRABHERR, GREIMLER & MUCINA (1993) als *Caricetum pumilae* GAMS 27 bzw. *Caricetum mucronatae* BR.-BL. 26 ex THOMASER 77 geführt.

(b) *Caricetum firmae* in der Ausbildung von *Valeriana saxatilis*, z.B. in den Schluchten des Reichraminger Hintergebirges in nur 540 m Seehöhe (LENGNACHER & SCHANDA 1990b, STADLER 1991).

(c) V: *Arabidion caeruleae*, A: *Arabidetum caeruleae* BR.-BL. 18 (Gänsekresse-Flur).

(d) *Salicetum retuso-reticulatae* BR.-BL. 26 (Spalierweiden-Rasen). Einer etwas verarmten Ausbildung ohne *Arabis caerulea* aber mit ostalpinen Arten wie *Campanula pulla*, *Thlaspi alpestre* JACQ. (non al.) und *Achillea clusiana* entspricht die in jüngster Zeit aus dem Warscheneckstock beschriebene *Saxifraga androsacea-Achillea clusiana*-Gesellschaft sensu GRABNER (1991).

(e) *Peucedano ostruthii-Cirsietum spinosissimi* G. et J. BR.-BL. 31.

(f) *Homogyno discoloris-Loiseleurietum* AICHINGER 33 = Subass. *Caricetum firmae loiseleurietosum procumbentis* GRABNER 91 (locus typicus am Warscheneck!). Vergleichsweise weniger Säurezeiger enthält die von LIPPERT (1966) aus Berchtesgaden beschriebene "Ausbildung mit *Arctostaphylos alpina*".

Ökologie: Eine Strategie, mit den klimatischen Härten hochalpiner Standorte fertigzuwerden, besteht in der Ausbildung sehr niedriger und kompakter Wuchsformen. Musterbeispiele aus der heimischen Flora sind etwa manche Nelken- und Primelgewächse, (Stengelloses Leimkraut = *Silene acaulis*, Mannsschildarten = *Androsace* sp.). Ein derartiger Polsterwuchs ist darüberhinaus aber auch noch bei vielen anderen Pflanzenfamilien entstanden, und zwar nicht nur in extrem kühlen Gebieten wie unseren Hochgebirgen und den arktischen Gebieten, sondern auch in Wüstengebieten bzw. trockenen Hochgebirgswüsten (z.B. im südamerikanischen Altiplano der Anden). Besonders beim Wasserhaushalt bietet die Wuchsform des (Halb-)Kugelpolsters gleich mehrere Vorteile: Einerseits haben derart kompakte Körper relativ geringe Oberflächen und minimieren auf diese Art den Wasserverlust. Andererseits mischt sich im Polsterinneren eingewehte Erde mit halbzersetzter organischer Substanz zu einer porösen Bodenmasse, die offenbar ausgezeichnete Wasserspeichereigenschaften¹⁴³ aufweist und etwa im Fall des Stengellosen Leimkrautes auch durch eigene Würzelchen erschlossen wird. Darüberhinaus kommen derartige Polster natürlich auch voll in den Genuß der besonderen mikroklimatischen Eigenschaften des Erdbodens (Windschutz, stärkere Erwärmung durch Strahlung).

Zu den klimatischen Extrembedingungen kommt hier aber als zusätzlicher limitierender Faktor auch noch der Mangel an (leicht auswaschbaren) Nährsalzen. Die hier häufigen Schmetterlingsblütler der Gattungen Spitzkiel und Tragant (*Oxytropis*, *Astragalus*) sind dabei durch ihre N-fixierenden Rhizobium-Wurzelbakterien im Vorteil. Weniger bekannt dürfte sein, daß auch die oft große Decken bildende Silberwurz (*Dryas octopetala*), ein Rosengewächs, und die bei uns weniger dominanten Bärentrauben (*Arctostaphylos* sp., Ericagewächse) Wurzelknöllchen ausbilden. Der darinnen lebende Symbiont (*Frankia*) hat allerdings mit den Rhizobien der Schmetterlingsblütler nichts zu tun. Nach BEGON & al. (1991: 510) ist seine systematische Stellung noch nicht eindeutig abgeklärt, gewöhnlich wird er zu den Strahlenpilzen (*Actinomyceten*) gestellt.

9. Weiden

Aussehen (130-136): Bunte Mischung der unterschiedlichsten Grünlandtypen, deren einzige Gemeinsamkeit darin besteht, daß auf ihnen weniger die wahllos wirkenden Mähmesser, sondern die eher selektiv wirkenden Mäuler des Weideviehs die Zusammensetzung der Phytozönose bestimmen. Pflanzen werden auf den Weiden meist stärker und auch öfter verstümmelt als auf Mähwiesen. Überrepräsentiert sind daher Arten, die dies besonders gut vertragen oder die von vornherein nicht gefressen werden. Zu ersteren gehören vor allem Pflanzen, die einen großen Teil ihrer assimilierenden Biomasse in Bodennähe konzentrieren, also in erster Linie Rosettenpflanzen und Ausläufergräser, zu letzteren stachelige, ungenießbare oder giftige "Weideunkräuter".

Das beste Unterscheidungskriterium aller Dauerweiden gegenüber den Mähwiesen ist ihre mehr oder weniger deutlich mosaikartige Struktur, verursacht durch das inselartige Auftreten von "Weideunkräutern" in extensiveren Weideformen, beziehungsweise dunkelgrünen, durch lokale Überdüngung entstandenen "Geistellen" in Fettweiden. Floristisch und faunistisch ist der Bogen des Möglichen überaus weitgespannt. Je nach Nährstoffversorgung und Bestäubungsintensität reicht er von den oft parkrasenformig-eintönigen, modernen Umtriebs-Mähweiden bis zu den meist viel extensiver bewirtschafteten Gebirgsweiden unserer Almen. In der Pflanzensoziologie werden Weiden meist in der Nachbarschaft der ihnen jeweils ähnlichsten Mähwiesengesellschaft, d.h. an oft sehr unterschiedlichen Stellen untergebracht.

Pflanzensoziologie: Eine prinzipielle Unterteilung des Grünlandes in Wiesen und Weiden ist pflanzensoziologisch nicht zu begründen, da beide Einheiten in sich viel zu heterogen sind. Fettwiesen- und Weiden haben untereinander viel mehr Ähnlichkeiten als etwa Fett- und Magerwiesen. Demzufolge werden Weiden auf unterschiedlich hohen Ebenen des pflanzensoziologischen Systems den jeweils entsprechenden Mähwiesentypen gegenübergestellt. Selbst bei dieser Vorgangsweise tauchen aber immer noch mehr als genug Abgrenzungsprobleme auf, da es kaum Pflanzen gibt, die tatsächlich schwerpunktmäßig (fast) nur in Weiden vorkommen (abgesehen von einigen "Weideunkräutern", die aber nur auf vernachlässigten Weiden auftreten).

Entstehung: Die ältesten gehölzfreien Naturweiden waren bei uns wohl die unteralpinen Gras- und Zwergstrauchheiden. Sie existierten schon lange vor der Domestikation der ersten großen Pflanzenfresser durch den jungsteinzeitlichen Menschen. Dieser erweiterte dann den Aktionsspielraum seiner Haustiere durch gezielte Schwächung des Waldes. Die Grenzen zwischen Weideland und anderweitig genutzten Flächen waren daher in dieser landwirtschaftlichen Frühphase denkbar unscharf. Permanent beweidet wurden alle unproduktiven Flächen und vor allem auch der Wald. Nach der Ernte diente aber durchaus auch der Acker als Weide. Die heute als normal empfundene Nutzungstrennung mit Beschränkung der Weidetätigkeit auf streng abgegrenzte Grünlandflächen ist also vergleichsweise jungen Datums. Am spätesten ist es im Almbereich zu dieser Entflechtung gekommen. Hier haben sich alte Waldweiderechte stellenweise noch bis in die Gegenwart gehalten.

Ökologie: Die theoretisch mögliche Vielfalt der Weiden steht der von Mähwiesen in nichts nach (allerdings ist in allen intensiv bewirtschafteten Grünlandgebieten davon heute leider nichts mehr zu bemerken). Neben den abiotischen Umweltfaktoren (Düngung, Feuchtigkeit etc.) wirken sich in diesem Fall natürlich auch artspezifische Eigenheiten des jeweiligen Weidetieres sehr stark auf die Artenzusammensetzung aus. Rinder ergreifen das Gras mit der Zunge, um es ins Maul zu ziehen. Normalerweise weiden sie den Bestand nur bis etwa 2 cm über den Boden ab, nur bei Futtermangel kürzer. Pferde dagegen haben im Unterschied zu den Wiederkäuern auch im Oberkiefer Schneidezähne. Sie erfassen das Gras mit ihren Lippen und schneiden es dann näher am Boden ab. Dabei sind hochgezüchtete Pferderassen vergleichsweise wählerisch und haben überdies die lästige Eigenschaft, ihre Exkremente immer an der selben Stelle abzusetzen, was zu sehr überdüngten Lägerfluren oder überhaupt zu vegetationsfreien Stellen führt. Außerdem ist die Trittwirkung

(insbesondere beschlagener!) Großperde ausgeprägter als die der sich auch langsamer bewegenden Rinder. Schafe schließlich fressen sehr selektiv, können auch die Pflanzen ganz unten abfressen und auf stark überweideten oder sehr armen Flächen sogar nicht selten ganze Pflanzen herausreißen. Durch dieses selektive Ausrotten aller besseren Weidepflanzen bei schlechter Weideführung (Dauerweide, zu hoher Besatz) können Schafweiden sehr degenerieren, sodaß schließlich artenarme Bestände mit weithin dominierenden Weideunkräutern entstehen. Für den Biologen sind solche Schafweiden nur interessant, wenn sie nährstoffarm geblieben sind. Dann allerdings sind ihre landschaftlichen und naturkundlichen Reize in traditionellen Schafweidegebieten (Lüneburger Heide, Schwäbische Alb) bereits sprichwörtlich geworden (vgl. DOLDERER 1952).

Tierwelt: Ihre Vielfalt geht parallel mit dem Artenreichtum der Pflanzen. Der Bogen spannt sich daher auch hier von einer überwältigenden Artenvielfalt in extrem mageren Hutweiden bis zu den faunistisch völlig verödeten, hochgedüngten und intensivst bestoßenen, modernen Umtriebsweiden.

9.1. Beweidete Magerrasen

Aussehen (1/17, 2/32): Wie bereits im Kapitel "Magerrasen" dargelegt, sind die meisten der dort vorkommenden Arten von vornherein gegen Nährstoffentzug durch Mahd oder Beweidung ausgezeichnet gewappnet, aus der Sicht der Landwirtschaft also eigentlich "Weideunkräuter". Intensive Beweidung ist auf Grund der Ertragsschwäche solcher Flächen ohnehin undenkbar, extensive Beweidung führt über selektiven Verbiß schmackhafterer Gewächse zwar zu einer stärkeren Dominanz besonders weideresistenter Arten, ändert aber letztlich die Artenzusammensetzung nur wenig. In Bürstlingsrasen kann solcherart der Bürstling (*Nardus stricta*) noch übermächtiger werden (= "harte" Bürstlingsrasen), in Kalkmagerrasen gewinnen oft Zwergsträucher wie Buchs-Kreuzblümchen (*Polygala chamaebuxus*) und Schneeheide (*Erica carnea*), die kaum gefressene Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum*) oder auch niedere Seggen (*Carex montana*, *C. flacca*) auf Kosten der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*) an Boden. Anspruchsvollere, höherwüchsige Weideunkräuter sind in solchen Magerrasenweiden meist wenig konkurrenzfähig und deuten bei massiveren Auftreten auf eine bereits bessere Nährstoffversorgung (zumindest in tieferen Bodenschichten) hin.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Die Übergänge zu den nicht (mehr?) beweideten, teilweise noch gemähten Magerrasen sind derart fließend, daß sie beim Fehlen ausgesprochen mahdempfindlicher Weidezeiger pflanzensoziologisch kaum sicher abgetrennt werden können.

Pflanzensoziologie: Bei den Bürstlingsrasen wird in der traditionellen Pflanzensoziologie interessanterweise nicht zwischen beweideten und unbeweideten Formen unterschieden (OBERDORFER 1978). Wohl deshalb, weil *Nardeten* ohnehin als klassische Weidegesellschaften gelten, was sicher in dieser Form nicht stimmt (vgl. S. 94).

Sehr wohl werden dagegen in Süddeutschland gemähte und beweidete Kalkmagerrasen unterschieden. Eine Übertragung des für die dortigen Magerweiden gebräuchlichen Assoziationsnamens "*Gentiano-Koeleretum*" auf unsere Bestände verbietet sich aber wohl schon aus pflanzengeographischen Gründen (vgl. S. 74). Außerdem scheidet bei uns ohnehin eine klare Abgrenzung beweideter und unbeweideter Kalkmagerwiesen am Fehlen verlässlicher Charakterarten (vgl. die entspr. Tabellen in OBERFORSTER 1986).

Entstehung: Ungeregelte beweidete "Hutweiden"¹⁴⁴ dürften zu unseren ältesten wiesenartigen Flächen überhaupt gehören. Entstanden sind sie überall dort, wo eine Ackernutzung nicht möglich war. Auch Großgrundbesitz und Gemeindegrund wurde mangels Interesse der Besitzer oft hutweideartig bewirtschaftet. Immerhin konnte das Vieh hier den Sommer über seinen Hunger stillen, was die besseren Flächen zur Gewinnung von Winterfutter entlastete. Waldweide war früher überaus verbreitet (auch von Schweinen, die vor allem von der Eichelmast profitierten), überhaupt dürften früher die Grenzen zwischen Wald und Weide viel stärker verschwommen sein als heute. Vom Vieh nicht verbissene Gehölze breiteten sich aus. Das

markanteste davon ist der Wacholder (*Juniperus communis*, Foto 153), der geradezu als Charakterart von erst in jüngster Zeit aufgegebenen Hutweiden gelten kann.

Die größte zusammenhängende Hutweide muß hierzulande wohl die Welser Heide gewesen sein. Wie sie im Detail ausgesehen hat, läßt sich heute kaum mehr eruieren (vgl. BOGNER 1992), war sie doch schon Ende des 18. Jhdts. weitestgehend melioriert. Immerhin besaß noch um 1787 das Stift Lambach "in der unfruchtbaren Hutweide zwischen Pernau und Marchtrenk ein Gebiet von ca. 100 Joch Ausmaß" (BOGNER 1992). In Bayern sind solche Schotterfluren viel länger erhalten geblieben (in Form des bekannten Naturschutzgebietes Garchinger Heide sogar bis heute!). Wie wir etwa den Schilderungen MEUSELS (1940) entnehmen, hat es sich dabei um karge, aber äußerst reizvolle Vegetationsmosaiken gehandelt. Auf frisch angelandeten Schotterböden siedelte eine Reihe von konkurrenzschwachen Alpenpflanzen¹⁴⁵ wie Alpenpestwurz (*Petasites paradoxus*), Rasen-Glockenblume (*Campanula cochleariifolia*¹⁴⁶), Brillenschötchen (*Biscutella laevigata*), Kalk-Blaugras (*Sesleria albicans*) oder die für solche Standorte besonders charakteristische Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*¹⁴⁷). Diese wurden langsam durch zwergstrauchreiche Grasheiden ersetzt, die sich letztlich zu lichten Heide-Föhrenwäldchen weiterentwickelten. Eine Besonderheit unserer Welser-Heide war das Auftreten vieler östlich verbreiteter Gewächse. Als Weideunkraut sei nur die Mannstreu-Distel (*Eryngium campestre*) erwähnt, die hier dereinst stellenweise sehr häufig gewesen sein muß (ROHRHOFFER 1934b). Heute dürfte das endgültige Verschwinden der letzten verstreuten Einzelpflanzen (STRAUCH 1992b) nur mehr eine Frage weniger Jahre sein.

Derartig extreme Magerweiden wurden früher vorzugsweise mit Schafen (oder sogar Ziegen) bestoßen, da nur diese auf Grund ihres sehr selektiven Fraßes in der Lage sind, auch die letzten schmackhaften Weidepflanzen noch zu nutzen. Das Ergebnis waren zwar landschaftlich überaus reizvolle, aber extrem ertragsschwache Bürstlings- oder Zwergstrauchheiden, von denen etwa die norddeutsche Lüneburger Heide eine der bekanntesten ist.

Ökologie: Bewohner extremerer Magerwiesen und -weiden sind gegen Nährstoffentzug durch Beweidung und (oder) Mahd meist gleichermaßen gewappnet. Niedere Wuchsformen mit einer Konzentration der oberirdischen Biomasse in Bodennähe herrschen vor. Dazu kommt die starke Verholzung der Blätter und oft auch der Sprosse bei den dominanten Arten. Besonders bezeichnend sind in dieser Hinsicht Zwerg- und Halbsträucher (= basal verholzte Kräuter, Chamaephyten), auf saurem Untergrund etwa Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Preiselbeere (*V. vitis-idaea*) und Heidekraut (*Calluna vulgaris*), über Kalk Schneeheide (*Erica carnea*), Buchs-Kreuzblümchen (*Polygala chamaebuxus*), Edelgamander (*Teucrium chamaedrys*) und Sonnenröschen (*Helianthemum nummularium* s.lat). Auch bei den Grasartigen dominieren hartblättrige, vom Vieh meist nur im jungen Zustand angerührte Arten. Als Musterbeispiel kann in dieser Hinsicht natürlich der Bürstling (*Nardus stricta*, Abb. 26, Foto 33) gelten, aber auch Zweizahn (*Danthonia decumbens*), Draht-Schmiele (*Avenella flexuosa*) und Schmalblatt-Schwingel (*Festuca filiformis*). Darüberhinaus spielt aber auch "chemische Kriegsführung" in vielen Fällen eine entscheidende Rolle. Durch die selektiv arbeitenden Mäuler der Weidetiere werden nämlich die offenbar durchwegs abstoßend schmeckenden Giftpflanzen sogar noch gefördert, und zwar indirekt durch die Ausschaltung der raschwüchsigeren Konkurrenz (die mehr in schnelles Wachstum als in die Erzeugung von Giftstoffen investiert hat). Bekannt ist die Giftwirkung von Bunter Kronwicke (*Securigera varia*), Purgier-Lein (*Linum catharticum*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*, Foto 151), Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*, Foto 146) oder auch der Klappertopf-Arten (*Rhinanthus* sp.), die abstoßende Wirkung der stark riechenden ätherischen Öle vieler Lippenblütler (z.B. Salbei, Thymian), der Bitterstoffgehalt von Arnika und Enzianen etc. Möglicherweise spielen zum Teil noch unbekannte Inhaltsstoffe auch bei der Verschmähung anderer, keineswegs besonders hartblättriger Magerwiesenpflanzen eine Rolle, etwa bei den in ungemähten Bürstlingsrasen manchmal massiv auftretenden Farnen¹⁴⁸, der kalkliebenden Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) oder selbst bei Orchideen (z.B. Pyramiden-Orchis = *Anacamptis pyramidalis*).

Für eine Reihe von ausgesprochenen Lichtkeimern scheint die Beweidung geradezu lebensnotwendig zu sein, schafft doch erst der regelmäßig Betritt durch das Weidevieh die zu ihrer Ansiedlung notwendigen vegetationsfreien Stellen. Sehr weidedankbar sind in dieser Hinsicht etwa Disteln, z.B. die überaus großblütige und von Tagfaltern stets umschwärmte Wollkopf-Distel (*Cirsium eriophorum*, Foto 37, 150) unserer extensiven Mittelalmen sowie der inzwischen fast zur "Wappenpflanze" des Bayerischen- und Böhmerwaldes aufgestiegene Böhmisches Enzian (*Gentianella bohemica*, Foto 47, vgl. S. 20).

Besonders bemerkenswert ist die Beobachtung verschiedener Autoren, daß im nächsten Umkreis der Bauten koloniebildender Pflanzenfresser keineswegs nur die verschmähten Pflanzen zunahmen, sondern auch viele gute Futterpflanzen. Im Fall der von LEUTERT (1983) eingehend untersuchten Feldmauskolonien gehörten etwa Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*) und Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) zu den letztendlich geförderten Arten, während die als Futterpflanzen ebenfalls sehr beliebten Schmetterlingsblütler und der Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) im Koloniebereich verdrängt wurden. Von den auch von den Mäusen verschmähten Weideunkräutern nahmen nur das Rauhe Veilchen (*Viola hirta*), die Duftende Schlüsselblume (*Primula veris*) und das Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) zu. Dies deutet darauf hin, daß diese wenig mobilen Tiere durch gezielten Verbiß einer drohenden Verunkrautung und damit dem Verlust ihrer Nahrungsbasis aktiv vorbeugen. LEUTERT spricht sogar davon, daß sich die Feldmäuse ihre eigenen Futterpflanzen "züchten".

Tierwelt: Der Naturschutz hat lange Zeit selbst eine extensive Weidewirtschaft mit Argwohn betrachtet. Grund dafür waren eher vordergründige Beobachtungen, etwa das vergleichsweise trocken-kahle Aussehen während der Sommermonate (siehe unter "Entwicklung") bzw. die immer wieder beobachteten zertretenen Eier von Bodenbrütern (Kiebitz...). Erst mit dem Erlöschen der traditionellen Weidewirtschaft in den klassischen Hutweidegebieten wurde auch den sentimentalsten Blumen- und Vogelschützern allmählich klar, welche naturkundlichen Juwelle man damit verloren hatte. Gut dokumentiert sind etwa die Veränderungen, die nach dem Aufhören der Weidewirtschaft im burgenländischen Seewinkel auftraten (FESTETICS 1970). Die offenen Rasen haben sich seither geschlossen, vielerorts hat das Schilf sehr überhand genommen. Gerade die Wiesenbrüter, zu deren Schutz man früher sogar Flächen eingezäunt hatte, sind mit der weitestgehenden Einstellung der Beweidung in diesem Gebiet schnurstracks auf die Roten Listen übersiedelt (Spießente) oder doch in deutlichem Rückgang begriffen. Der Kiebitz etwa, den man früher immer vor den Rindern schützen wollte, brütet nach FESTETICS (1970) gerade an den am stärksten beweideten Stellen am häufigsten, da ihm nur dort eine freie Sicht nach allen Seiten gewährleistet ist. Gelegentliche Zerstörung eines Nestes scheint er auf Grund seiner bis zu 6-fachen Nachlegekapazität spielend zu verschmerzen, sicher jedenfalls besser als das Zuwachsen seines Lebensraumes nach dem Einstellen der Beweidung. Auch alle "sekundären Weidegänger" wie Graugans und Ziesel, die ebenfalls den von den Rindern kurzgehaltenen Rasen nutzen, kommen in den nach Einstellung der Weidewirtschaft durchwachsenden Beständen bald in eine im wahrsten Sinn des Wortes "Aussichts-lose" Lage (als optisch orientierte Tiere brauchen sie ein freies Blickfeld!).

Bekannt reich ist die Insektenfauna der offenen und sehr kargen Magerweiden. Viele Gruppen kommen hier mit maximalen Artenzahlen vor, etwa die tagaktiven Falter. Für diese selbst im Vergleich zu gemähten Magerwiesen noch erhöhte Vielfalt spielen anscheinend verschiedene Faktoren eine Rolle. Beispielsweise fallen auf einer Extensivweide die Futterquellen für Raupen und Falter nie so plötzlich weg, wie das durch den Schnitt auf Mähwiesen regelmäßig eintritt (ERHARDT 1981). Besonders die stets stehenbleibenden Weideunkräuter als Nektarquellen (bes. Disteln!) und die strohig gewordenen Stengel als Sitz- und Eiablageplätze dürften hier eine große Rolle spielen. Genauso wichtig sind aber wahrscheinlich auch mikroklimatische Eigenheiten. Abgesehen von diesen "Überständern" wird nämlich während der Weideperiode die Vegetation stets extrem kurzgehalten, da und dort legt der Viehtritt sogar die nackte Erde frei. Ungeschwächt durch Obergräser und -kräuter erreichen daher allenthalben die Sonnenstrahlen den Boden und heizen ihn den ganzen Sommer über unbarmherzig auf. Bereits Ende Mai wurden in einer solchen

Ausgesprochene Spezialisten für offenerdige Stellen sind Roter Scheckenfalter (*Melitea didyma*) und Berghexe (*Chazara briseis*). Daß beide aus brachgefallenen Magerweiden schon in vergleichsweise kurzer Zeit (weniger als 1 Jahrzehnt) verschwinden, hat WEIDEMANN (1986, 1988) in der deutschen Frankenalb beobachtet. Beide Arten sind überaus thermophil und waren bei uns daher immer schon auf die wärmsten Gebiete beschränkt. Während der Rote Scheckenfalter in den Wärmegebieten im Osten unseres Bundeslandes immer noch angetroffen werden kann (Abb. 20), ist die Berghexe bei uns bereits zu Beginn dieses Jahrhunderts extrem selten gewesen und inzwischen schon lange ausgestorben. Dereinst mag sie wohl eine

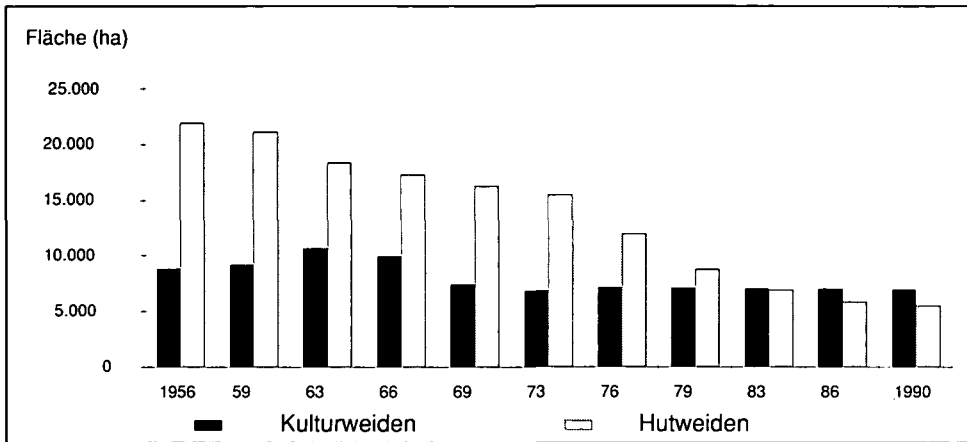


Abb. 41: Flächenentwicklung der intensiv genutzten Dauerweiden und der extensiven Hutweiden in Oberösterreich zwischen 1956 und 1990: Die Bedeutung intensiv genutzter Dauerweiden ist bei uns traditionellerweise gering. Früher viel verbreiteter waren allerdings magere Hutweideflächen, die es ermöglichten, das Heu der besseren Wiesen für den Winter aufzusparen. Ihre Fläche ging im erfaßten Zeitraum um ganze 3/4 (75 %) zurück und liegt heute hinter der der Fettweiden.– Quelle: Ergebnisse der landwirtschaftlichen Statistik des Österr. Stat. Zentralamtes 1956-1990.

Charakterart der Hutweiden der Welser Heide gewesen sein.

Da auch sehr viele Heuschrecken ganz ähnliche Biotopansprüche haben, ist die Heuschreckenfauna armer Magerweiden ebenfalls überaus arten- und individuenreich. Charakteristisch für sonnige, kurzrasige Magerweiden sind etwa die im Flug unverkennbare Rote Schnarrheuschrecke (*Psophus stridulus*), sowie die besonders wärmeliebende und bei uns sehr selten gewordene Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*, Foto 49).

Nur auf Weiden kommen naturgemäß die zahlreichen Bewohner der Kuhfladen vor, deren Biomasse im Lauf eines Jahres unerwartete Werte erreichen kann. LAURENCE (1954) hat errechnet, daß ein Rind pro Halbjahr etwa das 10-fache seines Körpergewichtes als Dung abgibt, worauf sich eine Insektenpopulation (in der Mehrzahl Dipteren-Larven) entwickelt, die gewichtsmäßig ungefähr 1/10 des Ochsen Gewichtes erreichen kann. Davon und von den vielen anderen Insekten und Kleintieren, die in Magerweiden ganzjährig leicht zugänglich sind, lebt wiederum eine Reihe von Vögeln, von denen die spezialisierteren Arten entweder bei uns bereits ausgestorben sind (vgl. die bereits erwähnten Würgerarten auf S. 65), oder bereits zu den größten

ornithologischen Raritäten unseres Bundeslandes gehören, etwa Wiedehopf, Steinkauz und Schleiereule (vgl. MAYER 1987, SPITZENBERGER & al. 1988).

Verbreitung/Gefährdung: Beweidete Magerrasen sind heutzutage außerhalb des Alpengebietes noch seltener als gemähte. Besonders im Mühlviertel werden die letzten noch verbliebenen Fragmente von Tieflagen-Bürstlingsrasen im günstigsten Fall noch gemäht, im schlechtesten Fall verbuschen sie oder werden aufgeforstet. Für eine regelmäßige Beweidung sind sie zu klein, oft auch zu entlegen. Außerdem entspricht ihr Futter weder qualitativ noch quantitativ den Ansprüchen der heutigen Hochleistungsrassen. Wohl aus diesem Grund ist auch eine Beweidung der Tieflagen-Kalkmagerrasen des Alpengebietes nur mehr sehr sporadisch zu beobachten.

Entwicklung: Beweidete Magerrasen machen im Sommer nach dem Durchzug des Viehs oft einen kargen, blütenleeren Eindruck. Dies steht in einem denkbar starken Kontrast zum Blütenmeer, welches sich in den ersten Jahren nach dem Brachfallen auf solchen Flächen entwickeln kann. Ein besonders gut dokumentierter Fall ist die vor den Toren Wiens gelegene Perchtoldsdorfer Heide, ein nach WENDELBERGER (1953) "magerer, abgetretener Trockenrasen", der einerseits durch die damals noch betriebene Ziegenweide, andererseits durch den Betritt der Ausflügler "stark verwüstet" wurde. In diesem damals offensichtlich wenig ansprechendem Weidegelände hatte man bereits im Jahr 1940 begonnen, eine Fläche als Naturschutzgebiet einzufrieden und damit vor Beweidung und Betritt zu schützen. In den darauffolgenden Jahren entsprach die Entwicklung auf der solcherart entstandenen Weidebrache anfangs auch durchaus den Erwartungen, schildert doch WENDELBERGER (1953) sieben Jahre später ihren Zustand folgendermaßen: "Der Unterschied in der Üppigkeit der Vegetation zwischen dem eingefriedeten Teil und der umgebenden Heide ist in der Tat frappant.... Die Pflanzen des Banngebietes branden förmlich in ihrer Lebensfülle an den Zaun, in dessen Vorfeld ein öder Rasen kümmerlich sein Leben fristet. Dabei knallen die Farben der unzähligen Blüten und Blumen innerhalb des Gebietes in einer selten mehr geschauten Pracht"

Angesichts derartiger Begeisterungsausbrüche selbst namhafter Pflanzensoziologen war es nur allzu verständlich, daß in Naturschutzkreisen die Beweidung vielfach als untaugliches Mittel zur Erhaltung bunter und artenreicher Wiesengesellschaften galt. Erst der in der Natur durch die allgemeine Einstellung der Hutweidewirtschaft vielfach wiederholte Feldversuch hat hier zu einem generellen Umdenken geführt (vgl. Kap. "Tierwelt"). Kehren wir dazu am besten wieder auf die Perchtoldsdorfer Heide zurück und verfolgen, wie sich die dortige umzäunte Weidebrache in den folgenden Jahrzehnten entwickelt hat. Wie HOLZNER (1986) berichtet, ging es mit ihrer anfänglichen Blütenpracht bald wieder bergab und heute wäre "die Steppe des umzäunten Gebietes bereits völlig von Bäumen verdrängt, wenn nicht der Mensch rettend eingegriffen und einen Großteil der Gehölze abgehackt hätte. Die Rasen außerhalb sind hingegen nun üppig und artenreich, weil die intensive Beweidung seit etwa 30 Jahren aufgehört, die Nutzung als Erholungsgebiet aber das Zuwachsen zumindest zum Teil verhindert hat."

Die in der Perchtoldsdorfer Heide gemachten Erfahrungen sind übrigens kein Einzelfall. Bereits mehr als 20 Jahre vor WENDELBERGER hatten TANSLEY & ADAMSON (1925) über analoge Beobachtungen berichtet, als sie die damals überaus häufigen Kaninchen aus Teilen der artenreichen Kalkrasen¹⁴⁹ in den englischen South Downs ausschlossen. Auch in diesem Fall hatte sich nämlich bei genauen und vor allem langfristigen Untersuchungen herausgestellt, daß die sich mit dem Brachfallen solcher Flächen anfangs regelmäßig einstellende Blütenpracht bald von wenigen, konkurrenzkräftigen Grasarten zurückgedrängt wurde und die Diversität letztendlich wieder stark abnahm. Ihr Experiment wurde übrigens von der Natur selbst im Jahr 1954 auf eine bemerkenswerte Weise wiederholt, als die eingeschleppte Viruskrankheit Myxomatosis die Kaninchenpopulationen drastisch reduzierte. Die sofortige Reaktion der Vegetation war ein Ansteigen der beobachteten Artenzahl von Blütenpflanzen, u.a. auch von vorher schon fast verschwunden geglaubten Orchideen¹⁵⁰ (THOMAS 1960, 1963). Deren Anwesenheit war offensichtlich vorher übersehen worden, da sie

wiederholt befallen worden waren. Anschließend wurden einige Grasarten dominant und später ging durch das Überhandnehmen von Sträuchern auch deren Bedeutung zurück (BEGON & al.1991: 823).

Was wir aus diesen Beispielen lernen sollten ist, daß man nur gleiches mit gleichem vergleichen kann¹⁵¹, also etwa Magerwiese und Magerweide. Beides sind langfristig stabile Dauerzustände, die sich hauptsächlich in einem einzigen Faktor, der Bewirtschaftungsart, unterscheiden. Magerweiden und junge Magerweidenbrachen dagegen stehen in einem Kausalitätsverhältnis, wären doch letztere ohne erstere gar nicht möglich. Da junge Magerweidenbrachen nur ein vergleichsweise kurzlebiger Übergangszustand sind (Sukzessionsstadium) müßte man zu ihrer dauerhaften Erhaltung von vornherein dauernd Magerweiden brachfallen lassen (was bei einer sehr extensiven Weidewirtschaft in der Praxis ja ohnehin periodisch passiert!). Auch wenn floristisch und faunistisch junge Magerweidenbrachen wesentlich reizvoller sein mögen als ihre meist kurz abgefressenen Vorläufer, kann dies daher niemals ein Argument gegen eine extensive Weidewirtschaft sein.

Nach diesen schmerzlichen Erfahrungen ist man heute daher in einigen klassischen Hutweidegebieten wieder dazu übergegangen, Rinderherden zu Zwecken des Biotopmanagements einzusetzen, etwa im Seewinkel und auf den zusehends vergrasenden und verbuschenden sekundären Felssteppen des Hundsheimer und Spitzer Berges (Niederösterreich, WAIZBAUER 1990).

Pflege: Magerweiden sollten auf traditionelle, völlig düngerfreie Art weiterbewirtschaftet werden. Erstellung von intensiver genutzten Koppeln (möglicherweise noch mit Zufütterung von außen!) ist natürlich indiskutabel und zeitigt fatale Tritt-, Fraß- und Eutrophierungsschäden¹⁵². Besonders muß dabei auf Vermeidung von jeglichen (auch von schleichenden!) Eutrophierungseinflüssen geachtet werden. Diese können beispielsweise schon dann eintreten, wenn das Vieh auch nachts auf der selben Fläche gepfercht wird und seinen Kot nicht mehr wie früher hauptsächlich im Stall, sondern nur mehr auf der Magerweide abgibt. Da eine völlig düngerfreie Weidenutzung aus der Sicht einer ertragsorientierten Viehwirtschaft heute ein Anachronismus ist und natürlich zu drastischen Ertragsseinbußen führt, müssen diese natürlich durch Ausgleichszahlungen von Seiten der öffentlichen Hand abgegolten werden. Um auch auf Samenverbreitung angewiesenen Arten eine gelegentliche Regeneration zu erlauben, sowie zur Förderung der vielen Blütenbesucher, sollte auf wechselnden Teilen der Fläche die Beweidung erst nach der ersten Blühwelle einsetzen.

Werden obige Regeln eingehalten, so können sich selbst bereits durch längere Brache verarmte Magerrasen überaus positiv entwickeln. In einem derartigen Versuch mit Schafen in der Eifel beobachtete etwa SCHUMACHER (1992) nach der Wiederaufnahme der Mahd zum Teil beträchtliche Populationszunahmen bei seltenen Pflanzenarten (z.B. bei Kuhschelle = *Pulsatilla vulgaris*, Orchideen wie Brand-, Helm-, und Stattliches Knabenkraut = *Orchis ustulata*, *O. militaris*, *O. mascula*, Katzenpfötchen = *Antennaria dioica*, Scheidige Kronwicke = *Coronilla vaginalis*). Positiv wirkte sich dabei sicher die traditionelle Weideführung mit einem Schäfer aus, da dadurch lokale Übernutzungen verhindert werden und überdies die Schafe während der Pferchphasen zu geeigneten Flächen außerhalb der Magerrasen geführt werden können, was lokale Nährstoffanreicherungen immer noch am besten verhindert.

Um Mißerfolge zu vermeiden, sollte man für die Beweidung von Magerrasen von vornherein auf robuste Landrassen zurückgreifen. Beispielsweise erwiesen sich in hessischen Heidepflegeprojekten Schwarzkopfschafe für die Beweidung zwergstrauchreicher Bergheiden als ungeeignet, da sie Altgras und Zwergsträucher praktisch nicht verbissen. Ausgezeichnete Landschaftspfleger waren dagegen Moorschnucken und andere Landrassen, da sie einen längeren Dünndarm besitzen und dadurch verholzte, sehr rohfaserreiche Vegetation besser verdauen können. Mitgeführte Ziegen erwiesen sich als brauchbare "lebende Heckenscheren" für aufkommendes Gebüsch. Auf der solcherart mittels eines Wanderschäfers bewirtschafteten Schutzfläche hatten sich bereits nach wenigen Jahren die typischen Pflanzen der

Borstgrasweiden wie Arnika, Gemeines Kreuzblümchen (*Polygala vulgaris*), Preiselbeere u.a. wieder deutlich vermehrt (FASEL 1992).

Über ähnlich positive Erfahrungen berichtet SCHUHMACHER (l.c.) bei fachgerechter Beweidung auch mit Jungrindern, allgemein genügsamen Rinderrassen und (abgesehen von gewissen Problemen durch lokale Nährstoffanreicherungen, vgl. S. 201) auch genügsamen Pferderassen (u.a. auch Haflinger).

9.2. Ärmere Fettweiden

Aussehen (130-132): Beweidetes Gegenstück zu den mageren Mähwiesenvarianten und beim heute üblichen Mähweidebetrieb nur schwer von diesen zu unterscheiden. Leichter ist dies bei jahrelang extensiv beweideten Formen, da dann Weideunkräuter zusehends an Bedeutung gewinnen.

Unter den Gräsern ist meist der Rotschwengel (*Festuca rubra* agg.) vergleichsweise stark vertreten, auch das Kammgras (*Cynosurus cristatus*) sticht optisch durch seine sehr zähen und dadurch überständig werdenden Halme etwas hervor. Allgemein steigt bei längerdauernder Beweidung der Anteil an Rosetten- und Ausläuferpflanzen. Zu ersteren zählen etwa Berg-Frauenmantel (*Alchemilla monticola*), Rauher- und Herbstlöwenzahn (*Leontodon hispidus*, *L. autumnalis*), Mittlerer Wegerich (*Plantago media*), Wiesen-Braunelle (*Prunella vulgaris*) und Stinkendes Ferkelkraut (*Hypochoeris radicata*), zu letzteren Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*), Kriechklee (*Trifolium repens*) und Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*).

Nach jahrelangem, niemals durch Mahd unterbrochenem Weidebetrieb nehmen letztlich einige vom Vieh verschmähte Weideunkräuter sehr überhand und reduzieren solcherart ihren landwirtschaftlichen (aber nicht ihren naturkundlichen) Wert beträchtlich. Weiter verbreitet auf trockeneren Böden ist hier etwa das (auch im Heu!) giftige Jakobs-Greiskraut (*Senecio jacobaea*), verschiedene Kratzdistelarten (bes. *Cirsium vulgare*) und auf feuchterem Untergrund die überaus derbblättrige Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*). Weithin sichtbare Markenzeichen extensiverer Weideflächen sind aber vor allem die sogenannten "Lägerfluren". Darunter versteht man üppige Bestände stickstoffliebender Weideunkräuter, welche die Plätze bezeichnen, an denen das Vieh mit Vorliebe lagert und dabei seine Exkremate abgibt, also in der Regel die Umgebung von Unterständen, Almhütten etc. Derartige Viehläger werden häufig von der Brennessel (*Urtica dioica*) völlig dominiert. Daneben kann auch der Stumpfbültrige Ampfer (*Rumex obtusifolius*) oder an feuchten Stellen die Roß-Minze (*Mentha longifolia*) zur Vorherrschaft gelangen. Ein recht typisches Wildgemüse solcher Standorte ist der Gute Heinrich ("Wilder Spinat", *Chenopodium bonus-henricus*) (a). Dazu gesellt sich eine stets wiederkehrende Garnitur nährstoffliebender, aber trittresistenter Pflanzen wie Einjähriges Rispengras (*Poa annua*), Vogelmiere (*Stellaria media*), Kriech-Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), in Kalkgebieten das Kreuz-Labkraut (*Cruciata laevipes*) (b) u.a.

Insgesamt ergeben die zahlreichen, vom Vieh verschmähten Inseln verschiedener Weideunkräuter, zusammen mit verstreuten Strauchgruppen etwa von Wildrosen (*Rosa canina*, *R. arvensis*), Brombeeren (*Rubus fruticosus* agg.) oder Wacholder (*Juniperus communis*) ein abwechslungsreiches Vegetationsmosaik, welches im krassen Gegensatz zum einheitlichem Grün der heutigen Wirtschaftswiesen und -weiden steht.

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Boden- und klimabedingt zeigen Extensivweiden eine ähnliche Vielfalt wie Mähwiesen.

Auf saurem Untergrund dominiert in ärmeren Fettweiden regelmäßig der Rotschwengel (*Festuca rubra* u. *F. nigrescens*) (130). Daneben können bei selektiver Unterbeweidung aber auch der Bürstling und einige seiner Begleiter an Raum gewinnen, vor allem auf besonders armen Böden und in kühl-feuchten Lagen. Mindestens genauso unbeliebt macht sich an trockenen Stellen die giftige Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), ein auf Grund seiner überaus effektiven Ausläufervermehrung mechanisch kaum bekämpfbares Weideunkraut.

Saure Feuchtweiden springen schon von weitem durch das gehäufte Auftreten der dunkelgrünen, schnittlauchähnlich röhrligen Blätter von Flatter- und Knäuelbinse (*Juncus effusus* und *J. conglomeratus*) ins Auge. In ihrer Gesellschaft finden sich meist auch Waldsimse (*Scirpus sylvaticus*), als typischer Tritzeiger auch die Glanzfrüchtige Binse (*Juncus articulatus*) (e).

Besonders artenreich sind viele der extensiveren Weiden des Kalkalpengebietes (131,132). Beispielsweise beherbergte eine derartige Probebläche bei Weyer nicht weniger als 86 Gefäßpflanzenarten, was selbst die artenreichsten Magerrasen noch übertrifft! (Foto 151, Aufn. 131). Auch hier geht der Artenreichtum auf die durch Viehtritt und Verbiß offen gehaltene Vegetationsdecke zurück, was neben Fettwiesenpflanzen auch vielen Bewohnern der Kalkmagerrasen ein Fortkommen ermöglicht. Von ihnen gedeihen hier beispielsweise Rauhaariges Veilchen (*Viola hirta*), Edelgamander (*Teucrium chamaedrys*), Thymian (*Thymus pulegioides*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*), Quirlblütiger Salbei (*S. verticillata*), Milder Mauerpfeffer (*Sedum sexangulare*), Knolliger Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*), Duftende Schlüsselblume (*Primula veris*), Schopfiges Kreuzblümchen (*Polygala comosa*), Sichel-Luzerne (*Medicago falcata*), Purgier-Lein (*Linum catharticum*), Große Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*), Blaugrüne Segge (*Carex flacca*), Frühlings-Segge (*C. caryophylla*), Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*), Rauhaarige Gänsekresse (*Arabis hirsuta*), Gekielter Lauch (*Allium carinatum*), Pyramiden-Orchis (*Anacamptis pyramidalis*) sowie als besonders beachtenswerte Seltenheiten sogar der Gelblichweiße Klee (*Trifolium ochroleucon*) und der Kreuzenzian (*Gentiana cruciata*). Leider ist aus der Sicht der allermeisten Landwirte diese niederwüchsig-bunte Gesellschaft nichts anderes als eine unproduktive Ansammlung von Weideunkräutern.

Diese Bezeichnung viel eher verdienen aber einige höherwüchsige und auf die Dauer daher sehr platzräuberische Arten. Am lästigsten wird davon im feuchten (Vor-)Alpenklima der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*, Foto 146), der bei mangelnder Pflege große Flächen vollkommen überwachsen und damit unbrauchbar machen kann. Andere, für trockenere Magerwiesen der Kalkgebiete recht charakteristische Weideunkräuter sind etwa dornige Hauhechel-Arten (*Ononis spinosa*, *O. repens*) oder die seltenere Acker-Rose (*Rosa arvensis*).

Auf besser wasser- und nährstoffversorgten Stellen bildet nicht selten der giftige Zwerg-Holunder (*Sambucus ebulus*) kleine Herden (c), meist zusammen mit anderen vom Vieh verschmähten Arten wie Farnen (Adlerfarn, Bergfarn = *Thelypteris limbosperma*, Frauenfarn = *Athyrium filix-femina*), Schwalbenwurz-Enzian (*Gentiana asclepiadea*), Wirbeldost (*Calamintha clinopodium*), Zweispaltiger Hohlzahn (*Galeopsis bifida*), Kreuzlabkraut (*Cruciata laevipes*) und anderen Lägerpflanzen.

Typisch für Feuchtweiden des Voralpen- und Alpengebietes ist schließlich eine stets wiederkehrende Weideunkraut-Gesellschaft bestehend aus Roßminze (*Mentha longifolia*), Graugrüner Binse (*Juncus inflexus*) und gelegentlich auch Großem Flohkraut (*Pulicaria dysenterica*) (d).

Pflanzensoziologie: Die Subsummierung dieser eindrucksvollen botanischen Vielfalt unserer mäßig nährstoffversorgten Weiden unter eine einzige Assoziation, das *Festuco-Cynosuretum* TX. in BÜKER 42 ergibt ein überaus heterogenes Konglomerat. Daß seine Charakterisierung in der Praxis unmöglich ist, zumindest mit den Methoden der klassischen Pflanzensoziologie, darf daher auch nicht verwundern. Überraschend wäre eher das Gegenteil! Mehr als viele eigene Worte sagt hier die etwas resignierende Feststellung OBERDORFER's (1983: 433), wonach diese "am schwächsten charakterisierte Weidegesellschaft territorial nur an den Verbandsarten *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*, *Leontodon autumnalis* u.a. erkannt werden könnte." Alle drei alle sind bekanntlich Allerweltsarten, die natürlich auch in allen möglichen anderen Fettwiesentypen ebenfalls immer wieder auftreten (der Kriechklee fehlt ohnehin wohl nirgends). Möglicherweise waren in der pflanzensoziologischen Praxis bisher die allersichersten "Charakterarten" immer noch die weithin sichtbaren Weidetiere, oder zumindest deren unverkennbare Tritt- und Verdauungsspuren (sprich "Kuhfladen").

Verschiedene nitrophilere Unkrautgesellschaften wurden darüberhinaus ebenfalls schon mit eigenen Assoziationsnamen belegt. Von den hier kursierenden Bezeichnungen könnten die folgenden auch auf unsere verunkrauteten

Weiden angewandt werden: (a) *Chenopodietum boni-henrici* T. MÜLLER in SEYBOLD et MÖLLER 72.– (b) *Urtico-Cruciatetum* DIRSCHKE 73.– (c) *Sambucetum ebuli* FELF. 42.– (d) *Mentho longifoliae-Juncetum inflexi* LOHM. 53 em. inv.– (e) *Epilobio -Juncetum effusi* OBERD. 57, *Mentho aquaticae-Juncetum effusi* AICHINGER 63.

Ökologie: Entsprechend der Übergangsposition zwischen Magerrasen und Fettweiden nimmt mit steigender Nährstoffversorgung der Anteil an hartblättrigen Magerkeitszeigern sehr ab, regenerationskräftige, willig immer wieder austreibende Fettweidepflanzen werden dagegen mehr. Analoge Tendenzen lassen sich in der Tierwelt beobachten, indem die besonders thermophilen Arten hier regelmäßig bereits fehlen.

Humanökologische Bedeutung: Beweidung stellte früher die einzige Möglichkeit dar, sehr nährstoffarme, flachgründige oder auch nasse Flächen überhaupt zu nutzen. Erst mit der in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts rasant um sich greifenden Mechanisierung und Chemisierung der Landwirtschaft war die Nährstoffarmut und auch die Feuchtigkeit plötzlich leicht in den Griff zu bekommen. Die Magerweide als vergleichsweise unproduktive Art der Landnutzung (in der landwirtschaftlichen Literatur werden typische Magerweiden heute meist als "Ödland" eingestuft!) verschwand daher weitestgehend aus unserer Heimat. Ihr letztes Rückzugsgebiet ist der Almbereich, wo eine Intensivierung schon auf Grund der Entlegenheit die längste Zeit undenkbar war. Mit der heute bereits lückenlosen Erschließung unserer Almen durch Forststraßen zeichnet sich aber auch hier eine Wende ab: Leichter erreichbare und weniger steile Flächen werden intensiviert und auch gedüngt, entlegene Flächen dagegen werden nicht mehr geschwendet (= entbuscht) und daher immer mehr vom Wald zurückerobert.

Verbreitung/Gefährdung: Außerhalb des Alpenbereichs praktisch ausgestorben, in den tieferen Lagen des Alpenbereichs ebenfalls extrem selten geworden (siehe Abb. 41). Sämtliche tiefgründigen Flächen sind schon seit langem in artenärmere Fettwiesen und -weiden umgewandelt, der Rest wird heute nach Möglichkeit aufgeforstet oder liegt brach.

Pflege: Weiterhin extensive Beweidung unter Vermeidung jeglichen Nährstoffeintrages, d.h. keine Pferch anderweitig weidender Herden auf der Magerweide, kein Dünger.

9.3. Intensiv-Fettweide

Aussehen (133, 134): Schon im zeitlichsten Frühling saftig grünes, meist parkrasenartig kurzgehaltenes Intensivgrünland, in dem durch höchste Düngergaben und intensiven Rotationsweidebetrieb die herkömmlichen "Wiesen- und Weideunkräuter" (also alles was Wiesen bunt und interessant macht) weitestgehend ausgeschaltet wurden. Hand in Hand mit höchsten Ertragsleistungen geht daher eine geradezu deprimierende Artenarmut. In der dichten Narbe dominieren Arten mit ausgezeichneter vegetativer Vermehrung, etwa Kriechklee (*Trifolium repens*), Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*), aber auch Wiesen- und Gemeine Risppe (*Poa pratensis*, *P. trivialis*), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*) und Kriech-Hahnenfuß (*Ranunculus repens*). Dazu kommen andere tritt- und verbißresistente Fettwiesenarten wie Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), Kammgras (*Cynosurus cristatus*) sowie einige ausgesprochene Trittrasenarten wie Quendel-Ehrenpreis (*Veronica serpyllifolia*), Breitwegerich (*Plantago major*), und Einjähriges Rispengras (*Poa annua*).

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Engste Beziehungen bestehen zu den gedüngten Parkrasen, aber auch zu mehrmähdigen Fettwiesen. Von ersteren unterscheiden sie sich hauptsächlich durch das Fehlen der nicht trittresistenten Moose (*Brachythecium rutabulum*) sowie des Faden-Ehrenpreises (*Veronica filiformis*).

Pflanzensoziologie: Intensivweiden dieses Typs werden als *Lolio-Cynosuretum* Tx. 37 gefaßt und durch den weitestgehenden Ausfall von Magerkeitszeigern negativ charakterisiert.

Entstehung: Die Urheimat intensiver Dauerweiden liegt wohl im regenreichen und wintermilden Westeuropa. Dort lassen sich die Ursprünge der heute sehr propagierten Umtriebsweide etwa in der englischen Literatur bis zum Ende des 16. Jhdts. zurückverfolgen, sind aber tatsächlich wohl noch älter (KLAPP 1971: 448).

Ökologie: Weidelgrasweiden gelten als die leistungsfähigsten Grünlandbestände überhaupt. Nirgendwo sonst wird qualitativ hochwertiges Futter in derart großen Mengen erzeugt. Bei höchsten Volldüngergaben¹⁵³ lassen sich Durchschnittserträge von 13,3 t Trockenmasse/ha erzielen, in klimatisch günstigen Jahren sogar Höchstserträge von 15-15,5 t TM/ha (RIEDER 1983). Weidelgrasweiden haben auch das höchste Nährstofftransformationsvermögen aller heimischer Grünlandtypen, d.h. sie bauen die größte Menge an zugeführtem Dünger in ihre Biomasse ein. Übertroffen werden sie in dieser Hinsicht nur mehr von angebauten Grasfeldern mit Welschem Weidelgras (*Lolium multiflorum*), die im Hauptnutzungsjahr Erträge von 20 t TM/ha ergeben können und dementsprechend hohe Güllemengen verkraften können. Allerdings ist das Weidelgras (*Lolium perenne*) vergleichsweise anspruchsvoll, sodaß der Verbreitung dieses ertragreichsten Fettweidetyps schon aus diesem Grund bei uns Grenzen gesetzt sind (siehe unten).

Fettweiden werden auf Grund ihres hohen Futterertrages natürlich mit den relativ höchsten Stückzahlen an Weidevieh bestoßen. Damit wird neben der Fraß- auch die Trittwirkung zum entscheidenden ökologischen Faktor. Schwere Kühe üben beim Stehen etwa 1 kg/cm² aus, wandernde Tiere dagegen bis zu 4 kg/cm² (KLAPP 1971). Weideböden sind daher in der Oberschicht stets dichter als vergleichbare Wiesenböden. Dies wird aber nicht unbedingt als schädlich angesehen, da viele Weidepflanzen dadurch sogar gefördert und umgekehrt weniger erwünschte Arten dezimiert werden. Unter den typischen Mähwiesengräsern sind etwa Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Goldhafer (*Trisetum flavescens*), und Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) sehr weideempfindlich (in absteigender Reihenfolge), bei einigen anderen Wiesenpflanzen, etwa der Wiesenblatterbse (*Lathyrus pratensis*) ist diese "Weidefeindlichkeit" sogar noch stärker ausgeprägt (KLAPP 1937). In intensiven Umtriebsmähweiden kann dies bei geschicktem Wechsel zwischen Rotationsweide- und Mähbetrieb sogar zur Ausschaltung unerwünschter Mähwiesen- und Weideunkräuter ausgenutzt werden. Beispielsweise vertragen die in Mähwiesen oft stark überhandnehmenden großen Dolddenblütler, also Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*) und Bärenklau (*Heracleum sphondylium*), den Betritt schlecht (ersterer) bis gar nicht (letzterer). Auch Pfeifengras (*Molinia caerulea* agg.), Großseggen (z.B. *Carex elata*), Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*), Kohldistel (*Cirsium oleraceum*), Wiesenpippau (*Crepis biennis*), Pastinak (*Pastinaca sativa*), Wiesenglockenblume (*Campanula patula*), Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) und Wiesenbocksbart (*Tragopogon orientalis*) gelten als extrem trittempfindlich (ELLENBERG 1952), wobei allerdings der Zeitpunkt des Betritts sicher ebenfalls eine Rolle spielt. Im Herbst, schon nach der eigentlichen Vegetationszeit, wird Beweidung offensichtlich auch von Pflanzen ertragen, die nach einer Beweidung im Frühsommer verschwinden würden. Zusätzlich hängt die Trittfestigkeit der ganzen Grasnarbe sehr von der jeweiligen Bodenbeschaffenheit und der Durchfeuchtung ab. Schwere Tonböden sind gefährdeter als skelettreiche Böden, mit Zunahme des Wassergehaltes steigt das Ausmaß der Trittschäden naturgemäß fast exponentiell an.

Richtig hoffähig wurden Fettweiden erst durch das Rotations- oder Umtriebsprinzip, lassen sich doch damit einige alte Nachteile von Standweiden (= Dauerweiden) weitestgehend beseitigen. Vor allem unterbleibt durch den zeitlich beschränkten Bestoß mit einer vergleichsweise hohen Zahl von Weidetieren die Selektion durch das Vieh. Die meisten klassischen Weideunkräuter können sich solcherart meist gar nicht erst etablieren. Gelegentliche Zwischenmahd ist allerdings auch hier vorteilhaft, insbesondere zur rascheren Reduktion der sonst vom Vieh über längere Zeiträume hinweg gemiedenen Geilstellen.

Ist der Nährstoffkreislauf durch anfängliche Düngergaben erst einmal angekurbelt, so sind die auf stark bestoßenen Intensivweiden nur mittels Kuhfladen und Harn zugeführten Nährstoffmengen überraschend hoch. Nimmt man mit JOHNSTON-WALLACE (1950) an, daß eine Kuh von 500 kg Lebendgewicht an einem Weidetag 12-30 Fladen produziert, mit einem Gesamtgewicht von 25 kg, macht das während einer Weideperiode von 180 Tagen 4,5 t Kot auf der Weide. Bei einem Durchschnittsdurchmesser von 25 cm pro Fladen beträgt die Gesamtfläche der pro Tag und Kuh produzierten Fladen [angenommen es sind etwa 16 Stück] 0,8 m², in der gesamten Weidesaison werden solcherart 144 m² der Weide mit Kufladen bedeckt, was das Geistesstellenproblem wohl am besten illustriert!

Ob sich tierische Exkremente insgesamt anders auswirken als Mineraldünger ist nicht ganz geklärt. Abfallfressende Organismen, also auch Regenwürmer, profitieren sicher davon und verbessern ihrerseits wieder Humusgehalt und Bodenstruktur. Insgesamt scheint aber die Düngewirkung von Kot und Harn zusammen stickstoffbedürftige Gräser, etwa das Deutsche Weidelgras (*Lolium perenne*), genauso zu fördern wie eine starke mineralische Stickstoffdüngung (z.B. SEARS & al. 1948).

Um einen derart intensiven Mähweidebetrieb allerdings auf die Dauer aufrechterhalten zu können, muß darüberhinaus ständig durch zusätzliche hohe Düngergaben für den Ersatz der über Milch und Fleisch entzogenen Nährstoffe gesorgt werden. Fettweiden sind daher stickstoffüberladene Extremlebensräume, in denen konkurrenzschwächere, langsamwüchsige Arten ("Wiesenunkräuter" aus der Sicht des Bauern) chancenlos bleiben. In ihrer Artenarmut und Eintönigkeit sind sie daher nur mit den hochgedüngten Parkrasen zu vergleichen. OBERFORSTER (1986) kam bei seinen ausführlichen Untersuchungen im Voralpengebiet südlich von Steyr auf Artenzahlen zwischen 21 und 41 (Durchschnitt 30,5), die von uns untersuchten (durchwegs extremeren) Bestände lagen meist in der Nähe des unteren Wertes.

Allgemein werden derart intensiv genutzte Pflanzenbestände umso pflegebedürftiger, je artenärmer und monotoner sie sind. Intensivweiden haben sich in dieser Hinsicht bisher überraschend gut gehalten. Zumindest was die "Verunkrautung" betrifft, gab es mit ihnen weniger Probleme als mit ähnlich nährstoffstrotzenden Mähwiesentypen, in denen sich in unerwünschter Weise oft Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), große Doldenblütler oder gar der Stumpflättrige Ampfer breitmachen. Möglicherweise geht dies einfach darauf zurück, daß Rotationsweiden bei uns einer der jüngsten Wiesentypen überhaupt sind und viele potentielle Konkurrenten des Weidelgrases bisher einfach noch keine Zeit hatten, auf die neuen Selektionsbedingungen (insbesondere den intensiven Betritt) mit der Ausbildung neuer Ökotypen zu reagieren. Daß dies durchaus möglich ist, zeigt sich bezeichnenderweise in der Heimat der Weidelgrasweiden, in Norddeutschland. In den dortigen Marschweiden hat sich nämlich schon seit längerem die Quecke (*Agropyron repens*) als lästiges "Ungras" etabliert, in den letzten Jahren wird sie zunehmend auch in Süddeutschland zum Problem (RIEDER 1983). Auch der aus dem Kaukasus bei uns eingeschleppte Faden-Ehrenpreis (*Veronica filiformis*, Foto 132) scheint trotz seiner (beschränkten) Trittempfindlichkeit durchaus beachtliche Weideunkrautqualitäten in sich zu bergen (RAUSCHERT 1961). Mechanische Bekämpfungsmethoden wie Umbruch und Herausharken scheitern in diesem Fall schon deshalb, weil sich dieser "Bodendecker" bei uns ohnehin nur durch die Verschleppung kleiner Stengelteile vermehrt und mit solchen Methoden daher sogar noch gefördert wird (vgl. S. 258).

Tierwelt: Mit der drastischen Verarmung der Pflanzenwelt solcher intensivst genutzter Rotationsmähweiden geht auch eine völlige Verödung ihrer Tierwelt einher. Kein einziger Tagfalter kann sich in diesen monotonen und überdies stark betretenen, saftig grünen Teppichen entwickeln und gleiches gilt natürlich auch für Wiesenvögel. Selbst die Heuschreckenfauna erweist sich als überaus arm, obwohl diese wendigen Wiesentiere vom Betritt nicht betroffen werden und zumindest die Offenlandbewohner unter ihnen sogar von derart kurzgehaltenen Flächen profitieren sollten. Vermutlich werden ihnen die hohen Nährstoffkonzentrationen solcher "Klee-Grasfelder" einfach zuviel (vgl. S. 62).

Was sich selbst hier noch hält sind die den Dung verzehrenden Zweiflüglerlarven sowie die nährstofftoleranten Bodentiere, an erster Stelle Regenwürmer. Entsprechend dem ökologischen Grundprinzip,

daß Extremlebensräume zwar artenarm sind, die wenigen dort vorkommenden Lebewesen aber in sehr großen Individuenzahlen auftreten, erreicht deren Biomasse in alten Fettweiden überraschend hohe Werte. FINCK (1952) kam auf 2 t Regenwürmer je ha Weideboden (auf Ackerland nur 0,5 t /ha), GRAFF (1953) dagegen "nur" auf 0,7 t/ha (inkl. der mit den Regenwürmern nahe verwandten Enchytreen). Geht man mit VOISIN (1958) davon aus, daß eine Intensivweide pro Hektar etwa zwei Großvieheinheiten (1 GVE = 500 kg Weidetier) ernähren kann, so stellt man mit Überraschung fest, daß Intensivweiden offensichtlich im Extremfall doppelt so viel Regenwurm- als Rinderbiomasse produzieren! Auf den ersten Blick mag dies als Ressourcenvergeudung erscheinen, werden doch Weiden nicht zum Zwecke der "Regenwurmproduktion" angelegt. Für die langfristige Erhaltung günstiger Bodeneigenschaften ist allerdings dieses riesige Heer unterirdischer Bodenlockerer unersetzlich. Sie sind es, die letztlich die mit dem Mist zugeführten Nährstoffe wieder mit den Bodenmineralien zu Ton-Humus-Komplexen vermischen und vor allem der ständigen Bodenverdichtung durch den Betritt des Weideviehs entgegenarbeiten. Nach GRAFF (1953) erzeugen die von ihm errechneten 0,7 t Regenwürmer (inkl. Enchytreen) jährlich 65 t Exkremete/ha, also das Vielfache dessen, was in einem Jahr mit dem Stallmist auf Intensivgrünland gekarrt wird.

Humanökologische Bedeutung: Aus der Sicht des Naturschutzes müssen die extrem artenarmen und überall gleichen Weidelgrasweiden bereits als "Ödland" gelten. Die Landwirtschaft betrachtet allerdings eine derartige Ertragsmaximierung offenbar noch immer als erstrebenswertes Ziel, zusammen mit möglichst hohen Subventionen für die kurzfristigen Brachephasen zur Bodenerholung (vgl. Foto 131). Der hier propagierte Weg gleicht dem aus Kindermärchen bekanntem Wettlauf des Hasen mit dem Igel. Der Hase ist in diesem Fall ein guter Teil unseres Bauernstandes, dem mit jedem Intensivierungsschritt noch rascher die Luft ausgeht. Wenn etwa BUHLMANN (in RIEDER 1983) errechnet, daß sich mit einer weiteren Intensivierung der Bestände, etwa durch die Erhöhung der Stickstoffgaben von 100 kg/ha auf 400 kg/ha, auch in Mittelgebirgslagen die Besatzstärke noch um weitere 60 % steigern läßt (von 1,8 auf 2,9 Kühe/ha) so wäre dies in den Mangeljahren nach dem ersten Weltkrieg zweifellos noch ein volkswirtschaftlicher Segen gewesen. Heute aber, angesichts der landwirtschaftlichen Überschüsse, der Absatzprobleme und des Preisverfalls der Agrarprodukte bedeuten derartige Intensivierungssprünge nichts anders als ein gleichfalls intensiviertes Bauernsterben.

Verbreitung/Gefährdung: Der Schwerpunkt der intensiven Weidewirtschaft liegt in ozeanischen Gebieten, bes. in Norddeutschland und den Niederlanden. Dort bleibt das Deutsche Weidelgras in besonders wintermilden Gegenden weitgehend wintergrün, was etwa in Teilen Englands sogar schon zu Winterweideversuchen geführt hat (KLAPP 1971). Hierzulande beschränken sich intensive Umtriebsweiden dagegen auf hofnahe, mit dem Vieh leicht erreichbare Flächen, spielen aber insgesamt nur eine völlig untergeordnete Rolle (vgl. Abb. 41). Was die Leitpflanze der ertragsstärksten Weidetypen, das Deutsche Weidelgras (*Lolium perenne*) betrifft, so ist es trotz emsiger Zuchtbemühungen gegen längere Trockenperioden und schärferen Winterfrost immer noch recht empfindlich. Bei uns entsprechen seinen Bedürfnissen wohl am ehesten die ozeanisch getönten Grünlandgebiete des südwestlichen Alpenvorlandes sowie der Voralpentäler. Allerdings ist auch dort die Stallfütterung viel verbreiteter als die Dauerweide. Anderswo, etwa im Unteren Mühlviertel, ist *Lolium perenne* im Dauergrünland immer noch eine Seltenheit.

Einen gewissen Aufschwung erlebte die (Mäh-)Weidewirtschaft in den letzten Jahren durch die Zunahme der Biobauern, die ihrem Vieh eine Mindestanzahl an Weidetagen gewähren müssen. Da allerdings gerade in diesem Fall exzessive Zufütterung mit hoffremdem Futter bzw. Mineraldüngergaben hoffentlich wohl auszuschließen sind, wird dies wohl in erster Linie den weniger intensiven Weidetypen zugute kommen.

Was den EG-reifen Normalbetrieb betrifft, dürfte das Ende der Intensivierungsmöglichkeiten aber immer noch nicht erreicht sein. In den intensivsten Weidegebieten Norddeutschlands werden heutzutage von den dortigen Landwirtschaftskammern bereits Saatgutgemische empfohlen, die sogar schon auf den Klee

verzichten und nur mehr aus Weidelgras (aufgeteilt auf drei Reifegruppen, insgesamt 73 % Anteil), Lieschgras (*Phleum pratense*) und Wiesenrispe (*Poa pratensis*) bestehen (RIEDER 1983). Angesichts dieser Entwicklung darf es nicht verwundern, wenn Urlauber aus diesen Gebieten hierzulande sogar durch den Anblick unserer überdüngten Löwenzahnwiesen noch zu begeistern sind. Margariten lernen sie zu Hause wohl ohnehin nur mehr im Fernsehen kennen.

9.4. Almen

Aussehen: Buntes Konglomerat von (hoch)montanen bis unteralpinen Weiden unterschiedlichster Qualität. Bedingt durch die längere Schneebedeckung, das extremere Relief, die Entlegenheit, komplizierte Besitzverhältnisse (oft Pachtgründe) u.a. lohnen sich Intensivierungsmaßnahmen auf den Almen weniger als anderswo. Almen bieten daher in der Regel auf kleinstem Raum noch eine Biotopvielfalt, wie man sie in landwirtschaftlichen Gunstgebieten nur mehr aus Beschreibungen vergangener Jahrhunderte kennt. Besonders charakteristisch ist der nahtlose Übergang von intensiveren zu weitgehend naturnahen Rasengesellschaften, sowie deren Verzahnung mit Hochstaudengesellschaften, subalpinen Almrosen- und Latschengebüschen und Waldinseln. Folgende Grünlandtypen lassen sich auf unseren Almen unterscheiden:

9.4.1. SUBALPINE FETTWEIDE

Aussehen (135): Sie umfaßt saftige, aber bedingt durch die Höhenlage und recht intensive Beweidung bereits vergleichsweise niedrige (im Sommer überhaupt abgefressene) Bestände, in denen die sogenannten "Milchkräuter" Gold-Pippau (*Crepis aurea*, Foto 143) und Rauher Löwenzahn (*Leontodon hispidus*), zusammen mit anderen hochwertigen Futterpflanzen, den Aspekt bestimmen. Häufig und charakteristisch sind etwa Alpen- und Läger-Rispengras (*Poa alpina*, *P. supina*), Gewöhnlicher Frauenmantel (*Alchemilla vulgaris* agg., meist *A. monticola*), Mutterkraut (*Ligusticum mutellina*), Alpen-Lieschgras (*Phleum rhaeticum*), Kriech-Klee (*Trifolium repens*), Berg-Hahnenfuß (*Ranunculus montanus*) und Rot-Schwingel (*Festuca rubra* agg.). Meist sind auch vereinzelte Weideunkräuter wie Weißer Germer (*Veratrum album*) und Alpen-Ampfer (*Rumex alpinus*) eingestreut. Wuchert letzterer besonders üppig, so wird aus der Fettweide schließlich eine → subalpine Lägerflur (9.4.5.).

Pflanzensoziologie: (Sub)alpine Fettweiden heben sich von ihren Verwandten tieferer Lagen durch eine ganze Reihe eigener Charakterarten ab, sodaß sie in der Pflanzensoziologie heute durchwegs in einen eigenen Verband *Poion alpinae* OBERD. 50 gestellt werden.

Die vorliegenden überdurchschnittlich nährstoffversorgten Bestände werden heute normalerweise ins *Crepidocynosuretum* KNAPP ex DIETL 72 gestellt. Sie können als Höhenstufenvikarianten des *Lolio perennis-Cynosuretum* tieferer Lagen angesehen werden.

9.4.2. SUBALPINE ROTSCHWINGELWEIDE

Aussehen: Mit abnehmender Nährstoffversorgung des Bodens nehmen – wie im Tiefland – borstblättrige Gräser zu. An besseren Stellen ist dies in erster Linie der Rotschwingel (*Festuca rubra*, oft auch in dessen horstiger Form = *F. nigrescens*). Damit beginnt auch ein verstärktes Vordringen von Arten der alpinen Kalkmagerrasen, an rohhumusreicheren Stellen auch der Bürstlingsrasen. Dazu gesellen sich typische Weideunkräuter wie Zwergwacholder, Bewimperter Almrausch (*Rhododendron hirsutum*), Pannonischer Enzian (*Gentiana pannonica*), Seidelbast (*Daphne mezereum*), Germer (*Veratrum album*), Schneerosen (*Helleborus niger*), Bürstling (*Nardus stricta*) und andere Armutszeiger. Ausgelöst durch kleine Reliefunterschiede entstehen solcherart auf engstem Raum Kleinmosaiken, die einer seriösen pflanzen-

soziologischen Beschreibung kaum zugänglich sind (die Aufnahmeflächen müßten dabei oft kleiner als 1 m² sein!).

Bei uns eher selten und daher mehr von akademischem Interesse sind darüberhinaus die an unzugänglichen Stellen gelegentlich anzutreffenden alpinen Naturfettweiden (Violettschwengel-Wiesen) (8/118). Sie gelten als die natürlichen Vorläufer unserer nährstoffreicheren Almwiesen. Charakteristisch sind sie für feinerdereiche Mulden und Hangeinbuchtungen der unteralpinen Stufe, Standorte also, die von vornherein über der natürlichen Waldgrenze liegen. Bis weit in das Frühjahr hinein liegt hier eine schützende Schneedecke über dem Bestand, während der kurzen Vegetationszeit sorgt das hier angesammelte feine Verwitterungsmaterial für eine bessere Nährstoff- und Wasserversorgung als dies etwa auf den benachbarten Kalkrohböden der Fall ist. Vom intensiven Weidebetrieb bleiben diese "Naturfettwiesen" auf Grund ihrer Unzugänglichkeit oder auch Kleinräumigkeit ebenfalls verschont. Unter diesen für eine Wiese fast schon paradiesischen Bedingungen dominieren im ganzen Ostalpenraum die frischgrünen, lockeren Horste verschiedener Violettschwengel-Arten (*Festuca violacea* s. lat.). Wie beim näher verwandten Horstrotschwengel (*F. nigrescens*) der Intensivweiden sind ihre langen Grundblätter zwar borstartig zusammengerollt, dabei aber weich und werden von Gamsen oder Murmeltieren gern gefressen. In Oberösterreich kommt nur der Ostalpen-Violettschwengel (*F. norica*, hexaploide Rasse, PILS 1980) vor. Sein frisches Grün dominiert die bis 30 cm hohen Bestände, zusammen mit Arten der subalpinen Milchkrautweiden und der angrenzenden Kalkmagerrasen, wobei vor allem zu letzteren mannigfache Übergänge bestehen (vgl. S. 195).

Pflanzensoziologie: *Crepido-Festucetum commutatae* LÜDI 48.– In ihrer mäßigen Nährstoffversorgung vergleichbar mit dem *Festuco-Cynosuretum* tieferer Lagen und als dessen Hochlagenausbildung anzusehen.

(b) *Trifolio-Festucetum violaceae* BR.-BL. 26. (von GRABHERR & al. 1993 je nach der jeweils herrschenden Violettschwengelart in geographisch vikariierende Assoziationen unterteilt, vgl. S. 195)

9.4.3. STEINRASEN-WEIDE, (SUB-) ALPINE KALKMAGERWEIDE

Aussehen (8/119): In besonders flachgründigen, meist steileren Lagen hat sich oft ein reizvolles Mosaik zwischen tiefergründigeren Mulden und anstehenden Kalkfelsbändern entwickelt. Derartige (sub)alpine Kalkmagerweiden sind manchmal nur als kleine Rodungs-Inselchen im Latschengürtel ausgebildet, teilweise aber auch großflächiger entwickelt und gehen bei nachlassender Beweidungsintensität nahtlos in ursprüngliche → Blaugras-Horstseggen-Bestände (8.1.) über. Im Hochsommer bietet sich hier ein ausgesprochen buntes Bild (Foto 142), treffen sich doch auf kleinstem Raum Arten der Fettweiden wie die bunten Milchkrauter (*Leontodon hispidus*, *Crepis aurea*), Mutterkraut (*Ligusticum mutellina*), Scheuchzers-Glockenblume (*Campanula scheuchzeri*), mit Arten der alpinen Rasen wie Horst-Segge (*Carex sempervirens*), Großblütigem Sonnenröschen (*Helianthemum grandiflorum*), Alpen-Nelke (*Dianthus alpinus*), Kugel-Teufelskralle (*Phyteuma orbiculare*), Gamsen-Schwengel (*Festuca rupicaprina*) usw. Dazwischen sind niedrige Almrauschbüsche (*Rhododendron hirsutum*) eingestreut, kriecht die Stumpfbliättrige Weide (*Salix retusa*) über die anstehenden Kalkfelsen, halten sich in Dolinenmulden feuchtigkeitsbedürftigere Hochstaudenreste. Beweidungsempfindliche Arten der Blaugras-Horstseggenrasen wie Parlatore-Wiesenhafer (*Helictotrichon parlatorei*) und Violettschwengel (*Festuca norica*) fehlen typischerweise .

Pflanzensoziologie: Taufpate der Steinrasenweiden war offenbar W. Holzner, der diesen Biotoyp in HOLZNER & al. (1989) detailliert beschreibt. Aus der Sicht der Pflanzensoziologie handelt es sich um sehr flachgründige Durchdringungsgesellschaften des *Crepido-Festucetum rubrae* mit *Seslerio-Sempervireten*, teilweise sogar mit dem *Caricetum ferrugineae*.

9.4.4. FEUCHTWEIDE DER HOCHMONTANEN BIS SUBALPINEN STUFE

Aussehen (136): Saftige, recht krautreiche Bestände, die aber vom Vieh wegen hier gehäuft auftretender Weideunkräuter oder sogar Giftpflanzen eher widerwillig befressen werden. Im Frühling blühen in solchen Feuchtweiden oft massenhaft die Trollblumen (*Trollius europaeus*, grün giftig!), später Voralpen-Greiskraut (*Senecio subalpinus*, Foto 172, giftig!), Behaarter Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*, Foto 108), Eisenhutblättriger Hahnenfuß (*Ranunculus aconitifolius*, Foto 108), Krönchenlattich (*Calycocorsus stipitatus*) und Kahler Frauenmantel (*Alchemilla glabra*). Eher sporadisch tritt auch der Wilde Schnittlauch (*Allium schoenoprasum* ssp. *sibiricum*) auf, massig z.B. auf der Wurzeralm (Foto 141), gar nicht etwa auf dem Dachstein. Unter den Grasartigen gewinnen neben verbreiteteren Süßgräsern wie Wiesen-Schwengel (*Festuca pratensis*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*) und Gemeiner Rispe (*Poa trivialis*) bereits Sauergräser eine große Bedeutung (→ 3.), etwa Davall-Segge (*Carex davalliana*), Braun-Segge (*Carex nigra*) oder auch Rost-Segge (*Carex ferruginea*), dazwischen wächst mit hoher Regelmäßigkeit der recht giftige Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*).

Besonders die extrem hartblättrigen, kompakten Horste der Rasen-Schmiele können sich auf extensiver bewirtschafteten Almen durch Verdrängung besserer Futterpflanzen oft recht unbeliebt machen. In älterem Zustand werden sie nur mehr ungern befressen. Beim Überhandnehmen dieses Weideunkrautes werden die unterschiedlichsten Bekämpfungsmethoden empfohlen, am einfachsten scheint aber eine Beweidung mit Pferden zu sein, da diese die Pflanze so tief verbeißen, daß sie sogar als "biologische Schmielenbekämpfungsmittel" eingesetzt werden können. Unterläßt man aber wirksame Maßnahmen gegen die Selektion durch das Weidevieh, entstehen letztlich vom Vieh nur ungern aufgesuchte, charakteristisch horstig-hügelige "Schmielen-Weiden".

Pflanzensoziologie: Bisher nur schlecht erfaßt, am besten wohl bei den Gebirgs-Feuchtwiesen des → *Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii* OBERD. 52 untergebracht (6.4.). Ausbildungen mit *Allium schoenoprasum* werden in ELLMAUER & MUCINA (1993) als *Allietum schoenoprasi* SMETTAN ex ELLMAUER 93 geführt.

Dominanzgesellschaften der Rasenschmiele können auch in tiefen Lagen entstehen, sie werden daher meist als ranglose Gesellschaften eingestuft, etwa die stark betretene "*Poa alpina-Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft" sensu LIPPERT (1966) oder die rotschwingelige "*Rasenschmiele-Weidegesellschaft*" sensu KAISER (1983) vom Schafberg. Auf Assoziationsrang wurde darüberhinaus vor kurzem wurde aus den Radstätter Tauern ein *Deschampsio caespitosae-Poetum alpinae* HEISELMAYER 93 beschrieben (in ELLMAUER & MUCINA 1993), welches sich inhaltlich offenbar weitgehend mit obigen Gesellschaften deckt.

9.4.5. SUBALPINE LÄGERFLUR

Aussehen: Zu welcher Wuchsleistung Pflanzen bei üppigster Stickstoffversorgung selbst in subalpinen Höhen noch imstande sind, läßt sich am eindrucksvollsten an den völlig überdüngten Rastplätzen des Vieh rings um die Almhütten oder Tränken studieren. In den dichten, hochstaudigen Beständen dominieren regelmäßig die riesigen Blätter des Alpen-Ampfers ("Scheißplätschn", *Rumex alpinus*, Foto 144). Wie auch die meisten seiner durchwegs ebenfalls recht hochwüchsigen Begleiter verteidigt er seine üppige Biomasse durchaus effektiv gegen die Weiderinder und gilt daher als Almunkraut par excellence. Mit ihm vermengt wachsen meist Brennessel (*Urtica dioica*), Voralpen-Greiskraut (*Senecio subalpinus*), Blauer Eisenhut (*Aconitum napellus* agg.), oder Weißer Germer (*Veratrum album*), alles ungenießbare bis extrem giftige Arten, sowie Quirlblättriges Weidenröschen (*Epilobium alpestre*), Rote Nachtmelke (*Silene dioica*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Behaarter Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) und wenige andere Nährstoffzeiger.

In der alpinen Stufe sinkt die Konkurrenzfähigkeit des Alpenampfers, sodaß an den überdüngten Standorten dieser Hochlagen dann oft die Alpen-Kratzdistel (*Cirsium spinosissimum*, Foto 136) die Bestände dominiert (→ 8.3.)

An weniger stickstoffüberladenen, gerne halbschattigen und überdurchschnittlich wasserversorgten Standorten gehen diese recht artenarmen Lägerfluren nahtlos in bunte → subalpine Hochstaudenfluren (10.4.4.) über .

Pflanzensoziologie: *Rumicetum alpini* KLIKA et HAD. 44.

Auch die andernorts bereits eingehender beschriebenen → Gebirgs-Bürstlingsrasen (1.2.2.) sowie die extensiv mitbeweideten → (Kalk-) Quell- und Flachmoore (3.1.) sind für das bunte Grünlandmosaik auf unseren Almen recht charakteristisch. Dabei kann der Bürstling als Leitpflanze extensiv bewirtschafteter (entlegener oder steiler) Flächen gelten, besonders dort, wo isolierende Rohhumusschichten das für diese kalkscheue Pflanze notwendige saure Milieu schaffen. Charakteristisch für die mitbeweideten Quellmoore ist das Auftreten trittresistenter Arten, etwa des Flachen Quellrieds (*Blysmus compressus*, Foto 57).

Entstehung/Geschichte: Almen waren entweder von vornherein baumfrei (Hochalmen) oder entstanden durch die Rodungstätigkeit des Menschen in Höhenlagen, die sich für Dauersiedlungen nicht mehr eigneten (Mittelalmen). Dabei wanderte mit der Verfeinerung der archäologischen Methodik der nachweisbare Beginn der Almwirtschaft immer weiter in die Vergangenheit zurück. Heute reichen die ältesten pollenanalytischen Nachweise von Weiderodungen im einstigen Waldgrenzbereich (2100 m Seehöhe) bis ins 4. Jahrtausend v. Chr. zurück, d.h. in die Jungsteinzeit (Bockharter Seen im Gasteiner Tal, F. KRAL in LIPPERT & GRUBER 1992). Allgemeingut geworden ist dieses wahrhaft archaische Alter der Almwirtschaft in unseren Alpen allerdings erst durch den Fund des Mannes vom Tisen-Joch (alias "Ötzi"). Schon damals waren die baumfreien, durch Rodungen leicht zu erweiternden sommerlichen Hochweiden offenbar hochwillkommene wirtschaftliche Ergänzungsflächen für die tiefer liegenden Dauersiedlungen, deren Kulturflächen durch die Versumpfung der Talböden und die Steilheit der noch bewaldeten Talflanken ohnehin sehr eingeengt waren. Konkrete Belege für ein derart hohes Alter der Almwirtschaft existieren auch in Oberösterreich, etwa ein Flachbeil aus Stein vom Nordabhang des Schafbergs (1600 m, PITTEONI 1940). Gefördert wurde dieses Vordringen der prähistorischen Oberösterreicher in derartige Höhen durch ein postglaziales Wärmeoptimum, dessen Höhepunkt je nach Autor zwischen 3000 und 1000 v. Chr. angesetzt wird ("Mittlere Wärmezeit") und in dem die Wald- und Schneegrenze "mindestens 200 bis 400 Meter höher lag als heute" (KLEBELSBERG 1948/49).

In der damals römischen Provinz Norikum erreichte dann die Almwirtschaft bereits eine hohe Blüte, ja den Römern wird in dieser Hinsicht heute sogar eine Lehrmeisterfunktion für die Germanen zugeschrieben (MOSER 1991)¹⁵⁴. Allerdings wurde das Waldland zwischen den zuerst angelegten Höfen und den Hochalmen vorwiegend erst in einer späteren, spätmittelalterlichen Binnenkolonisationswelle aufgelichtet, die hauptsächlich von Klöstern und weltlichen Grundherrschaften getragen wurde. Zu Ende ging diese Welle von Almgründungen im Waldbereich (Mittelalmen¹⁵⁵) gegen Ende des 13. Jhdts.

Mit dem Beginn der Neuzeit begann aber auch der Konflikt zwischen der immer unersättlicher werdenden Forstwirtschaft und den Almbauern. Im Salzkammergut wurde damals, wie auch anderswo, die geteilte Nutzung eingeführt, mit der dem Landesfürsten die Holznutzung der Wälder, die Jagd und das Grundeigentum zufielen, während den Bauern die Weide- und geringe Holznutzungsrechte verblieben (Servitute¹⁵⁶). In der Regierungszeit Maximilians I. (1493-1519) sahen in Oberösterreich die Weisungen bereits einen Tag Haft für jeden unrechtmäßig gefällten Baum vor, was aber nicht unbedingt auf erwachende Naturschutzbestrebungen sondern eher auf den immensen Holzbedarf der Salinen und Eisenindustrie im oberösterreichischen Alpengebiet zurückzuführen ist¹⁵⁷. Damit hörte sich (zumindest auf dem Papier) die unregelmäßige Beweidung der Wälder auf und genaue Vorschriften bestimmten sowohl die Grundverhältnisse

als auch Auf- und Abtriebszeiten. Die Waldweide an sich blieb jedoch vielerorts noch bis in die jüngste Vergangenheit ein Stachel im Fleisch der Waldbesitzer des Alpengebietes.

Die Blütezeit unserer Almen lag nach GRÜLL (1975) bei uns zwischen dem 17. und den 30-er Jahren des 20. Jhdts. So waren im oberösterreichischen Salzkammergut im Jahr 1793 auf 289 Almen 10.063 Stück Rinder und 184 Pferde zum Auftrieb berechtigt und allein im Gebiet der Herrschaft Steyr gab es etwa 1690 immerhin 49 Almen und 48 Weiden und Weiderechte (GRÜLL 1975: 49). Auch hier waren die aufgetriebenen Stückzahlen beachtlich (582 Kühe, 472 Ochsen, 330 Stück Galtvieh, 185 Schafe, 157 Ziegen). Besondere Beachtung verdienen dabei die Ziegen, da Kaiser Maximilian II. bereits am 8. Mai 1574 ein Mandat erlassen hatte, nachdem "alles Geißvieh, welches den Wäldern und Gehölzen, sonderlich den neuwachsenden, sehr schädlich ist, alsbald gänzlich abzuschaffen sei" (GRÜLL 1975: 47). Letztlich sind diese hohen Stückzahlen wohl nur bei Berücksichtigung der im Rahmen der Almwirtschaft damals landesüblichen Waldweide erklärlich.

Als Almen, teilweise auch als Extensivmähwiesen, wurden übrigens früher auch die hochgelegenen Böhmerwaldwiesen genutzt. Nach DUNZENDORFER (1981) sind auch heute noch die Grundfesten einer damaligen Hirtenhütte im Bereich der "Zwieselwiesen" nachweisbar.

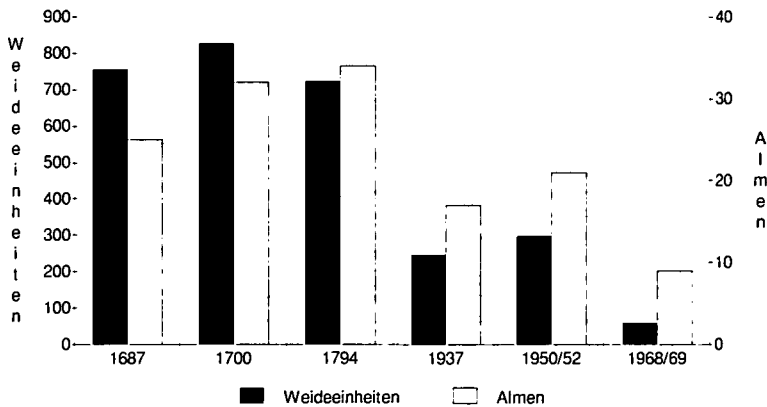


Abb. 42: Die Entwicklung der Almwirtschaft in der östlichen Gamsfeldgruppe (Gebiet zwischen der Landesgrenze zu Salzburg, Ischler-Bach, Traun und Gosau-Bach). Eine Weideeinheit entspricht dem Aufenthalt von einem Großrind über 100 Weidetage (nach ZWITTKOVITS 1974).

Der Rückgang der Almwirtschaft in Oberösterreich setzte wohl schon im vorigen Jahrhundert ein. Noch um 1805 wurden etwa von Schladminger Bauern 363 Stück Rinder und 1.416 Stück Kleinvieh auf die Hochfläche des Dachstein-Plateaus "Am Stein" aufgetrieben, aber schon zu Beginn der 30-iger Jahre unseres Jahrhunderts ist der Ruf des Senners auch auf der letzten der 3 noch verbliebenen Almen endgültig verstummt. Die nahezu 40 Almgebäude sind heute völlig verfallen. Von den auf dem oberösterreichischen Anteil des Dachstein- und Gosaukammgebietes einst vorhandenen 23 Servitutsalmen sind heute nur mehr 3 bewirtschaftet (MOSER 1991). Dabei kam anfangs der Zurückdrängung der Waldweide aus forstwirtschaftliche Überlegungen durchaus auch eine beachtliche Bedeutung bei der Reduzierung der aufgetriebenen Stückzahlen zu, da die Bauern meist keine Ersatzflächen für verlorengegangene Waldweidegebiete erhielten. Allerdings wurden in der Folge auch immer mehr waldfreie Weideflächen aus der Nutzung genommen (vgl.

die diesbezüglichen Hinweise über die Ebenforst-Alm von KERN & al. 1990). Weniger drastisch fiel dieser Rückgang allerdings auf den Privatalmen aus.

Allgemein nahm das Almsterben ab 1950 geradezu epidemische Ausmaße an. Der absolute Tiefpunkt wurde in den 70-iger Jahren erreicht, Abb. 42), als etwa im ganzen Salzkammergut im Jahr 1976 nur mehr 806 Rinder und 39 Pferde aufgetrieben wurden¹⁵⁸ (bei einer Berechtigung für 5.914 R. und 120 P., MOSER 1991).

Entschiedene Gegensteuerungsmaßnahmen von Seiten der öffentlichen Hand haben allerdings in den letzten Jahren eine deutliche Trendumkehr ausgelöst. Die Alpungsprämien des Landes OÖ. sind von ÖS. 80.– pro Rind im Jahre 1975 auf ÖS 200.– im Jahr 1992 gestiegen, dazu gibt es einen Zuschuß für Personalkosten, einen in den letzten Jahren stark aufgestockten Bergbauernzuschuß von Seiten des Bundes und Beihilfen von bis zu 40 % der Gesamtkosten bei Almverbesserungsmaßnahmen (bei Almwegen bis zu 70 %). Als naturschützerischer Lichtblick in der hiesigen Agrarpolitik ist zu vermerken, daß heute Entwässerungen und Planierungen nicht mehr gefördert werden. Im Salzkammergut hat sich jedenfalls die Zahl der aufgetriebenen Rinder seit dem historischen Tief von 1976 bereits wieder vervierfacht und betrug 1986 wieder 2.407 Rinder und 41 Pferde (MOSER 1991).

Das alles kann aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß die romantisch verklärte Zeit der "hübschen Sennerinnen" endgültig vorbei ist. Dafür sind die Personalkosten in unerschwingliche Höhen geklettert. Noch im Jahr 1956 gab es in Oberösterreichs Bergen 1.559 ha Bergmäher, was nichts anderes bedeutet als daß damals noch 1/5 der Alpfläche gemäht wurde! Heute sind Bergmäher völlig aus den Tabellen des Österr. Statistischen Zentralamtes, von dem diese Daten stammen, verschwunden. Was bleibt, sind vom Tal aus über hinreichend ausgebaute Zufahrtsstraßen leicht zu kontrollierende Galtvieh- (= Jungvieh-) oder Ochsenalmen bzw. "Mehrzweckalmen", in denen neben einigen Milchkühen für Zwecke des Eigenbedarfs zunehmend auch Touristen "aufgetrieben und gemolken" werden. Trotz dieser provokanten Wortwahl ist das keinesfalls abwertend gemeint, sondern im Gegenteil nach Ansicht des Autors eine noch zu wenig genutzte Chance auf den oft strapazierten "sanften Tourismus", der allerdings nur solange wirklich "sanft" bleibt, als nicht eine tägliche Liftfahrt sowie eine warme Dusche im Waldgrenzbereich zur Hauptattraktion wird, sondern das allabendliche Auswinden eines verschwitzten Hemdes und die darauf folgende, unvergeßlich erfrischende "Waschung" mit kristallklarem Gebirgswasser.

Ökologie: Im Alpengebiet ermöglichten in Zeiten vergangener Selbstversorgerwirtschaft erst Almen die Haltung größerer Tierbestände, da nur durch diese sommerlichen Hochweiden die produktiveren Flächen der Tallagen für Äcker und die Gewinnung von Winterfutter freigehalten werden konnten. Wie alle Dauergrünlandgebiete waren also auch Almen seit jeher Nettolieferanten von Nährstoffen, die mit dem im Herbst abgetriebenen Weidevieh und den verschiedenen, meist schon auf der Alm verarbeiteten Milchprodukten letztlich im tiefergelegenen Heimgut landeten. Almen haben aber diesen jahrtausendelangen Nährstoffzug vergleichsweise gut verkräftet. Die uns von den Tieflagenmagerwiesen bekannten "Ermüdungserscheinungen" zeigen sich hier meist nur in hüttenferner Lage, dafür machen sich in Hüttennähe sogar oft extreme Überdüngungserscheinungen bemerkbar, die bereits beschriebenen Lägerfluren.

Eine Ursache dafür liegt möglicherweise in den relief- und klimabedingt höheren Verwitterungsraten im Almbereich und darüber, wohl in Kombination mit der hier bereits geringeren Bewirtschaftungsintensität (Weide nur während der Sommermonate). Die Nachlieferung der entzogenen Nährstoffe gestaltet sich solcherart leichter als anderswo. Da sich die besseren Almflächen oft in Mulden- oder Unterhanglage befinden, kommt ihnen durch Einschwemmung oder über Sickerwässer dieses ständig aktivierte Nährstoffpotential auch verstärkt zugute.

Daneben dürfte aber auch dem ständigen Nährstofftransport mit den Weidetieren eine vorrangige Bedeutung für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit auf den besseren, hüttennäheren Weideflächen zukommen. Sind nämlich diese abgeweidet, so sucht das Vieh durchaus auch steilere Hänge, leichter

erreichbare alpine Rasen und – wo dies nicht verhindert wird auch heute noch – den Wald auf. Da Wiederkäuen, Schlafen und Kotabgabe aber vorrangig im Ebenen erfolgt, sammeln sich hier im Laufe der Jahrhunderte die den steileren Bereichen allmählich entzogenen Nährsalze immer mehr an. Ohne Gegensteuerung durch das Almpersonal versinken dann die almnahen Flächen bald unaufhaltsam im Blätterdschungel des Alpenampfers (*Rumex alpinus*), wogegen auf den almfernen Hängen bald das niedere Graugrün des Bürstlings die Szene beherrscht. Neueren Pollenanalysen zufolge dürfte dieses Problem schon so alt sein wie die Almwirtschaft selbst (also mindestens 6000 Jahre!).

Die Stickstoffversorgung solcher Lägerfluren erreicht übrigens sonst nur von landwirtschaftlichen Intensivkulturen gekannte Spitzenwerte. Nach REHDER (1970) kann die jährliche Mineralisation bis zu 250 kg N/ha betragen, was jede Tieflagenfettwiese bei weitem in den Schatten stellt. Dennoch ist die oberirdische Trockenmasseproduktion geringer als man auf Grund der üppigen Blättermeere des Alpenampfers erwarten könnte, beträgt aber immer noch mehr als 5 t/ha. Das Frischgewicht allerdings liegt wohl um Größenordnungen höher, ist doch der Alpenampfer wie alle "Hochstauden" überaus wasserreich. Außerdem sollte bei solchen Berechnungen nicht auf die stark nährstoffspeichernden Wurzelstöcke vergessen werden.

Haben sich Alpenampferbestände einmal etabliert, so ist ihnen nur durch permanentes Abmähen (oder die "chemische Keule") bezukommen. Die einmal angereicherten Nährstoffe werden nämlich nach ihrer Freisetzung durch Remineralisation der verrottenden Blätter wieder in die Pflanze integriert (biologischer Kreislauf) und können so anscheinend auch jahrhundertlang am Standort verbleiben. So ist es auch erklärlich, daß das Beständigste von aufgelassenen Almen in vielen Fällen ihre Lägerfluren sind! In die Fachliteratur eingegangen ist das Beispiel des Schweizer Nationalparks, in dem seit 1913 nicht mehr gedüngte Lägerfluren immer noch ihr ehemaliges Areal einnehmen (ELLENBERG 1978).

Früher war dieser ständige Kampf gegen das Wechselspiel von Aushagerung und Nährstoffanreicherung eine Hauptaufgabe des Personals besser geführter Almen. Eifrig propagiert wurde etwa das Sammeln des in Hüttennähe im Überschuß vorhandenen Mistes sowie seine Wiederausbringung an verarmten Stellen (STEBLER 1903). In dieses Konzept paßte auch die teilweise praktizierte Stallhaltung während der Nacht wegen der solcherart besseren Zugriffsmöglichkeit auf den Mist. Außerdem bekämpfte man mit der einst üblichen dauernden Beaufsichtigung des Viehs durch Hirten das Übel ohnedies schon an der Wurzel, wurde doch dabei wie auf unseren modernen Umtriebsweiden Platz für Platz vollständig abgeweidet und Weideunkräuter zertreten. Auf den früher üblichen gemischten Almen dürfte darüberhinaus auch anderen Weidetieren, etwa den Ziegen, die Rolle von "Weideputzern" zugefallen sein. Nach ELLENBERG (1978) fressen sie nämlich durchaus den Alpenampfer. Die regelmäßig mitaufgetriebenen Schweine fielen sogar mit Begeisterung über die sehr nahrhaften Wurzelstöcke her, was soweit führte, daß der Alpenampfer als ein fast unentbehrliches Schweinefutter¹⁵⁹ galt (WENDELBERGER 1971). Die früher auch bei uns regelmäßig praktizierte Mahd kleinerer, abgezügelter Flächen (meist in Hüttennähe) zur Gewinnung von "Notfutter" tat ein übriges zum Hintanhalten von Lägerfluren. Alle für Standweiden typischen negativen Begleiterscheinungen, wie das vermehrte Auftreten von Weideunkräutern, der übermäßiger Betritt immer der selben Flächen, die Beweidung erosionsgefährdeter Steilhänge bei durchfeuchteten Boden etc., traten daher früher wohl eher weniger in Erscheinung als heute, dafür waren die Waldweideschäden sicher weit gravierender.

Leider haben Mineraldünger und chemische Unkrautbekämpfung inzwischen ihren Weg bereits bis auf die höchsten Almen gefunden. Wo beides im Überschuß vorhanden ist, besteht kein Zwang mehr, mit natürlicheren (d.h. arbeitsintensiveren) Methoden gegen die Entstehung von Lägerfluren und die Nährstoffverarmung hüttenferner Bereiche anzukämpfen, das Almpersonal kann reduziert werden, der Weg zur unbeaufsichtigten Galtviehalm ist frei.

Tierwelt: Auf Grund ihres überaus vielfältigen Mosaiks aus unterschiedlichen Kleinlebensräumen ist die Tierwelt der Almen besonders interessant und vielfältig. Allgemein wurde der Lebensraum vieler alpiner Offenlandbewohner durch die Almwirtschaft nach unten zu erweitert und mit der dereinst weitverbreiteten Waldweide wurde auch abseits der Rodunginseln Lebensraum für lichtliebende Arten geschaffen. Unter den

Tagfalter haben davon u.a. mehrere Mohrenfalterarten profitiert, z.B. Doppelaugenmohrenfalter (*Erebia oeme*), Unpunktierter Mohrenfalter (*E. pharte* ssp. *eupompa*), Kleiner Mohrenfalter (*E. melampus*) und *E. epiphron*, weiters der selbst in gut nährstoffversorgten Alpweiden häufige Hochalpen-Perlmutterfalter (*Boloria pales*) sowie der Bergweißling (*Pieris bryoniae*). Das gerne in Waldnähe fliegende Braunscheckeauge (*Lasiommata petropolitana*) wird durch die Waldweide gefördert, außerdem sagen ihm die auf Almen stets vorhandenen offenerdigen Stellen bzw. eingesprengte Felsen als Sitzplätze sehr zu. Und selbst der Kuhdung ist als Sitz- und Saugplatz bei manchen Falterarten überaus begehrt, vor allem bei Dickkopffaltern (*Hesperidae*) wie Leguminosen-Dickkopf (*Erynnis tages*) und Gewöhnlichem Puzzelfalter (*Pyrgus malvae*) sowie bei Bläulingen (*Lycaenidae*).

Eine der Grundlagen für ein reiches Falterleben auf unseren Almen sind offensichtlich die hier noch geduldeten zahlreichen Weideunkräuter, die selbst im Hochsommer, wenn die Almflächen schon weitgehend abgefressen und damit recht blütenleer sind, reichlich Nektar bieten. Besonders umschwärmt sind dann in erster Linie große Korbblütler, etwa Distelarten (Wollkopf-Distel = *Cirsium eriophorum*, Foto 37, 150, Sumpf-Distel = *C. palustre*, Alpen-Distel = *Carduus defloratus*, Foto 142), Greiskräuter (Fuchs-G. = *Senecio ovatus*, Voralpen-G. = *S. subalpinus*, Foto 172) und Arnika (*Arnica montana*, Foto 36), aber auch Roß-Minzen (*Mentha longifolia*) u.a.m.

Die Vogelwelt wird durch das auf den Almen gebotene Biotopmosaik insofern bereichert, als sich zu den im Bergwaldbereich üblichen Waldarten auch noch ausgesprochene Kulturfolger (Bachstelze, Rauch- und Mehlschwalbe sowie Hausrotschwanz) und Offenlandbewohner (Baumpieper, gelegentlich wohl auch noch das Birkhuhn) gesellen (HOCHRATHNER & al. 1990).

Letztlich wird mit dem Niedergang der Almwirtschaft in vielen Gebieten auch die Bedeutung der Almen für "sekundäre Weidegänger", vor allem das von der Jägerschaft verhättschelte Rotwild, immer offenkundiger (siehe unten).

Humanökologische Bedeutung: In Oberösterreich hat die Almwirtschaft nie auch nur annähernd die Rolle gespielt, die ihr in den westlichen Bundesländern sogar heute noch zukommt. Im größeren Teil Salzburgs und Osttirols wurden noch 1965 zwischen 60 % und 75 % des Gesamtrinderbestandes aufgetrieben, im Bezirk Landeck sogar noch mehr. Bei uns lag schon bei der Erhebung 1950/52 in allen Alpenbezirken der Anteil unter 15 % und hat sich seitdem wohl auf eine unwesentliche Restgröße vermindert¹⁶⁰ (ZWITTKOVITS 1974).

Wenn solcherart unsere Almen für den Statistiker fast schon zu existieren aufgehört haben, darf doch der Nutzen des Almauftriebs für die letzten glücklichen Rinder und deren Besitzer nicht vergessen werden. Der positive Einfluß der Alpung auf die Gesundheit der Tiere scheint unumstritten. Sie sind weit resistenter gegen Tuberkulose (auch menschliche Patienten mit dieser Krankheit fahren in hochgelegene "Luftkurorte"), erreichen ein höheres Durchschnittsalter, längere Zuchtfähigkeit und höhere Kälberzahlen¹⁶¹ (SPANN 1957).

Die durchschnittliche Gewichtszunahme gealpter Jungrinder liegt zwar mit 40-60 kg/Stück und Saison oftmals unter der von Talrindern, was wohl auf die "sportlichere" Lebensweise und das Fehlen von Kraftfutter zurückgeht, doch wird selbst dies durch eine während der folgenden Stallhaltungsperiode oft über das Mittelmaß hinausgehende Leistung wieder teilweise wettgemacht. Ähnliches gilt auch für die auf Almen allerdings kaum mehr gefragte Milchleistung. Untersuchungen auf der Milchwirtschaftlichen Höhenversuchsstation Komperdell (oberes Inntal, 2000 m) erbrachten interessante Resultate: Alprinder geben zwar durchschnittlich weniger Milch, doch nehmen Fettgehalt¹⁶² und der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz während der Alpung zu, sie wird aroma- und wirkstoffreicher (was sich schon an der intensiveren Färbung von Almbutter und -käse zeigt) und weist bessere bakteriologische Eigenschaften auf. Dadurch ist die Almmilch außerordentlich haltbar und auch besser transportfähig (ZEILINGER 1959). Die oft als alleiniger Maßstab herangezogene schlechtere Milchleistung kann übrigens während der nachfolgenden Stallhal-

tungsperiode zum Teil aufgeholt werden, weshalb man auch landläufig von der Alpung als "Mitgift" spricht, deren Wirkungen erst später zu Tage treten (ZWITTKOVITS 1974).

Über das eher reservierte Verhältnis zwischen Alm- und Forstwirtschaft wurde bereits berichtet. Seine tieferen Ursachen sind wohl die unglücklichen Besitzverhältnisse mit an forstwirtschaftlicher Nutzung interessiertem Großgrundbesitz hier, und über Servitute unkündbar eingemieteten Almbauern da. Wesentlich überraschender erscheint aber aus heutiger Sicht, daß auch die Jagd die längste Zeit in der Almwirtschaft nur einen unliebsamen Konkurrenten sah. Ursache dafür war der alte Aberglaube der Jäger, daß die Almwirtschaft Unruhe ins Revier und damit das Wild zum Abwandern bringe (Analog wie heute einsame Radtouristen auf lastwagengerechten Forststraßen von Jagdberechtigten im schweren Geländewagen samt Stereoanlage immer wieder als ökologische Todsünder und Jagdfrevler beschimpft werden; Eigenerfahrung des Autors!). Tatsächlich hat das Hochwild zu jeder Zeit von den durch die Almwirtschaft freigehaltenen Flächen profitiert, was sich letztlich auch darin äußert, daß das Wild mit dem Zuwachsen vieler höhergelegener Almen dem Weidevieh in tiefere Gebiete nachzieht. Die heute allenthalben zu beobachtenden Verbißschäden gehen daher nicht nur auf die allgemein immens überhöhten Bestände zurück, sondern auch auf die rückläufige Entwicklung unserer Almwirtschaft. Heute müssen die Jäger manchmal schon eigenhändig die Almflächen mähen (HOLZNER & al. 1989). Etliche Jagdherren unterstützen daher bereits durch Material- und Geldzuwendungen den Bestoß der Almen, andere pachten eine Jagd im Gebirge nur dann, wenn ein entsprechender Viehauftrieb zugesichert wird (ZWITTKOVITS 1974: 295). Dennoch fühlt sich die Almwirtschaft mancherorts durch jagdbedingte frühe Abtriebszeiten auch heute noch von der Jägerschaft eher benachteiligt als gefördert (MOSER 1991).

Daß unsere Alpen ohne ihre freundlichen Almen mit dem beruhigendem Gebimmel der Kuhglocken, und den oft uralten Hütten als stets willkommene Labestationen viel von ihrem Reiz verlieren würden, daß ihr Beitrag zur Landschafts- und Kulturpflege mit Geld wohl überhaupt nicht aufzuwiegen ist, dürfte sich inzwischen ja ohnehin in weiten Kreisen der Bevölkerung herumgesprochen haben. Trotz alledem ist ein Ende der Krise unserer Almwirtschaft derzeit noch immer nicht in Sicht. Qualitativ höherwertige Produkte sind nur dann gefragt, wenn sie nicht mehr kosten. Deshalb wird heute immer weniger auf Qualität als auf Quantität hin gewirtschaftet. In dieser Hinsicht können allerdings die robusteren Alptiere mit den heutigen Hochleistungs-Rinderrassen nicht mehr mithalten. Mit ihnen ist aber auch die traditionelle Almwirtschaft dem Untergang geweiht. Hochleistungsrinder brauchen kein duftendes Futter hochgelegener Almwiesen (von Bürstlingsrasen-Rohkost ganz zu schweigen), überflüssige Bewegung bedeutet für sie nur eine Ertragsminderung und für einen Almauftrieb sind sie auf Grund ihrer weit höheren Ansprüche ohnehin nicht mehr geeignet. Was sie brauchen, sind geballte Ladungen an Kraftfutter, Medikamenten und womöglich Hormonen, und das finden sie im vollautomatisierten Stall am besten.

Nur massive Förderungsmaßnahmen können beim Andauern dieser Entwicklung verhindern, daß unsere Kinder traditionell bewirtschaftete Almen, zumindest in Oberösterreich, bald nur mehr aus "Heidi-Geschichten" kennenlernen.

10. Brachen, Hochgrasfluren, Hochstaudengesellschaften und Röhrichte

Aussehen: Da prinzipiell jeder Wiesentyp brachfallen kann und in den folgenden Jahren dann eine Reihe sehr unterschiedlicher Stadien durchläuft, können Brachen von Fall zu Fall sehr verschieden aussehen. Charakteristisch für produktivere Standorte ist vor allem der den Boden bedeckende Filz alter Blätter sowie die stehen gebliebenen, verdorrten Halme und Fruchtstände. Dieses Kriterium ist naturgemäß im Herbst am leichtesten zu beurteilen, meist aber auch im Frühling noch gut zu erkennen. Überhaupt hinkt die Entwicklung auf Brachflächen im Frühjahr deutlich hinter der auf gemähten Flächen zurück. Ursache dafür ist das Vorherrschen von hochwüchsigen Sommerblüher. Ihr anfänglicher Entwicklungsrückstand wird durch anschließendes besonders üppiges und durch keine Mahd unterbrochenes Wachstum mehr als ausgeglichen.

Auf sehr offenen Brachflächen wie etwa nährstoffarmen Moorwiesen oder auch alljährlich abgebrannte Flächen wiederum fällt bald auf, daß sich die einst ebene Wiesenfläche zunehmend zu einer Miniaturhügellandschaft entwickelt. Als Hügelbauer betätigen sich dabei vor allem einige Ameisenarten (*Lasius flavus*, z.T. auch *Tetramorium caespitum*), deren vegetationsdurchsetzte und daher sehr feste Nester nun nicht mehr alljährlich von Sense bzw. Mähbalken dem Boden gleichgemacht werden und dadurch Rekordhöhen erreichen können (Foto 179). Eine Wiederaufnahme der Mahd kann dadurch ohne einschneidende Planierungsmaßnahmen oft unmöglich werden! Bleibt als letztes, allerdings nicht immer anwendbares Brache-Kriterium die Suche nach bereits mehrjährigen Gehölzen. Sind diese vorhanden, so kann am Ausbleiben der Mahd in den letzten Jahren kein Zweifel mehr bestehen.

Vegetationsänderung mit dem Fortschreiten der Verbrachung:

Junge Brachen geben sich während der Vegetationszeit nur bei genauerem Hinsehen als solche zu erkennen. Als Anhaltspunkte können dabei sowohl quantitative Bestandesumschichtungen zugunsten späterblühender, aber dafür hochwüchsigerer Arten gelten, als auch das Neuauftreten von sehr mahdempfindlichen und in normalen Mähwiesen daher unüblichen Arten. Erwähnenswert weil leicht kenntlich sind hier etwa Königskerzen (*Verbascum* sp.) oder das Doldige Habichtskraut (*Hieracium umbellatum*). Zu den "Verlierern" zählen bereits in dieser einleitenden Umstellungsphase alle niederwüchsigen Wiesengewächse, insbesondere auch die durch grundständige Blattrosetten besonders gut an die Mahd angepaßten Arten.

Die weitere Entwicklung hängt dann sehr von den Wachstumsbedingungen des jeweiligen Standorts ab:

- Sehr nährstoffarme oder auch extrem trockene Brachen bleiben länger offen und können über Jahre hinweg durchaus artenreiche und bunte Bestände bilden. Sie gehen dann oft direkt in ein Verbuschungsstadium über (Foto 39, 155, 156).
- Auf nährstoffreicheren Flächen dagegen schließt sich an die anfängliche Umstellungsphase typischerweise bald eine Invasionsphase an, bei der einige wenige, sehr konkurrenzkräftige Arten auf Kosten ihrer niederwüchsigeren Konkurrenz stark überhand nehmen. Sehr charakteristisch sind in dieser Hinsicht die großen Herden einiger Gras- oder Staudenarten (Reitgräser, Schilf, Großseggen, Goldruten, Mädesüß, Foto 166, 167, 174), die durch Ausläuferbildung entstanden sind. Da die meisten dieser typischen Brachenkolonisierer eine vergleichsweise breite ökologische Amplitude aufweisen, können sie oft auch recht unterschiedliche Wiesentypen unterwandern. Welche konkrete Art sich im Einzelfall dann tatsächlich ausbreitet scheint oft weniger von der Brachfläche selbst, als auch von ihrer Nachbarschaft abzuhängen. Waldwiesen werden oft von Reitgräsern (meist *Calamagrostis epigejos*) überwuchert, an Schilf-Röhrichte angrenzende Feuchtwiesen regelmäßig vom Schilf, Grünflächen im Auenbereich oft von den hier allgegenwärtigen Goldruten (*Solidago canadensis*). Die anfangs oft noch beträchtlichen Unterschiede im Artenspektrum der jeweiligen Brachfläche werden dann rasch verwischt. An ihre Stelle

tritt das für fortgeschrittene Brachen typische Einerlei, in dem die einstige bunte Wiesenvielfalt der immer übermächtiger werdenden Konkurrenz der jeweils dominierenden Art gewichen ist. Neben ihrer relativen Artenarmut sind solche geschlossenen und hochwüchsigen Dauergesellschaften dann vor allem durch ihre vergleichsweise hohe Stabilität charakterisiert.

Im abschließenden Verbuschungsstadium bahnt sich dann endgültig der Wandel von einstigem Grünland zum Wald an. Die Geschwindigkeit dieses Vorgangs hängt aber sehr stark davon ab, ob schon von vornherein Gehölze auf der Fläche oder in ihrer unmittelbaren Nähe vorhanden waren, die als Brückenköpfe für weitere Ausbreitung dienen konnten (Foto 177). Wo dies nicht der Fall war, kann der zunehmend dichter werdende Streufilz und die starke Beschattung durch hochwüchsige Brachegräser und -kräuter die Ansiedlung von Holzgewächsen sehr erschweren. Als besonders effektive Vorposten des Waldes erweisen sich dabei ausläufertreibende Sträucher wie Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Pfaffenkappchen (*Euonymus europaea*) oder die ebenfalls Kriechtriebe ausbildende Zitterpappel (*Populus tremula*). Dagegen spielen die im pannonischem Florengebiet massiv vordringenden Neophyten (= Neuzuwanderer) Robinie (*Robinia pseudacacia*) und Götterbaum (*Ailanthus altissima*) bei uns auch in den wärmsten Gebieten nur eine untergeordnete Rolle. Vegetativ sich ausbreitende Pionierhölzer der Feuchtgebiete sind Weiden (bes. die Grau-Weide = *Salix cinerea*, in klimatisch rauhen Gegenden auch die ähnliche Öhrchen-Weide = *S. aurita*) und Faulbaum (*Frangula alnus*, Foto 177). Samenflug spielt dagegen allgemein nur in sehr offenen Brachen bzw. im nächsten Umkreis von bereits etablierten Gehölzen, also vor allem in Waldrandlage, eine Rolle.

Pflanzensoziologie: Leider beschränken sich viele der heute publizierten pflanzensoziologischen Arbeiten auf ein bloßes Beschreiben und Katalogisieren der uns umgebenden Vegetation, oft zum Zweck der nachfolgenden kartographischen Umsetzung. Gerade diese Ausrichtung der pflanzensoziologischen Forschung auf die Erstellung von Kartenblättern zwingt aber offenbar viele Autoren dazu, sich methodisch allzu enge Fesseln anzulegen und mittels Kenn- und Differentialarten einigermaßen scharfe Grenzen dorthin zu projizieren, wo sie von vornherein am wenigsten zu erwarten sind, nämlich zwischen Pflanzengesellschaften, welche durch dynamische Sukzessionsabläufe auseinander hervorgegangen sind.

Da die Pflanzensoziologie in ihrer puristischen Kartier- und Katalogisiervariante aus diesen Gründen mit den Brachen mehr Probleme als Erfolgserlebnisse aufzuweisen hat, wendet sie ihnen auch eine vergleichsweise geringe Beachtung zu. In sämtlichen neueren zusammenfassenden Bearbeitungen (z.B. OBERDORFER 1978, MUCINA, GRABHERR & al 1993) finden sich Brachegesellschaften aufgesplittert bei den unterschiedlichsten Vegetationseinheiten, womit die Frage nach einer kausalen Vernetzung von vornherein erst gar nicht aufkommt. Fortgeschrittene Brachen werden je nach Geschmack als eigene Klasse behandelt (z.B. die trockeneren Brachegesellschaften als *Trifolio-Geranietea sanguinei* T. MÜLLER 61) oder aber anderen Klassen auf (Unter-) Verbandsniveau untergeordnet (z.B. die staudenreichen Feuchtbrachen als UV: *Filipendulenion ulmariae* BAL.-TUL. 78 der K: *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 37).

Zusätzlich erschwert wird jede Gliederung der Brachen nach soziologischen Kriterien durch die Tendenz einiger weniger, konkurrenzstarker Arten, sich unter verschiedensten Umweltbedingungen und daher auch in den unterschiedlichsten Ausgangsgesellschaften auszubreiten und dann von ihnen völlig beherrschte Dominanzgesellschaften zu bilden. Wie die Aufnahmen (137 und 1/5,9,11,19) belegen, kann etwa die Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) mit einer sehr unterschiedlichen Begleitflora zusammen vorkommen. Die Versuchung, angesichts der Dominanz diese Grases dann dennoch ein einziges "*Brachypodietum pinnati*" zu beschreiben ist zweifellos groß. Was darunter aber dann im einzelnen zu verstehen ist, läßt sich oft nur mehr mühsam eruieren. Jedenfalls hat das *Brachypodietum pinnati* GAUHL. 38 (in der Interpretation von OBERDORFER 1978) mit der gleichnamigen Assoziation *B. p.* SUNDIG 65 (in der genauso plausiblen Interpretation von REISINGER 1988 sowie der dort zitierten Literatur) abgesehen von der namensgebenden Art kaum etwas gemeinsam. Ersteres ist eine arme Kalkmagerwiese, bei letzterem handelt es sich um ein vergleichsweise eutrophes Brachestadium wie es auf (Auto-)Bahnböschungen immer wieder auftritt. Mehr noch als dies bei den bisher behandelten Pflanzengesellschaften der Fall war, laufen daher die soziologische Gesellschaftsnamen der Brachestadien Gefahr, vieldeutige Etiketten für einen von Fall zu Fall recht unterschiedlichen Inhalt zu werden.

Aufgrund der Unzahl bisher beschriebener, sporadisch oder auch gar nicht mehr bewirtschafteter (Halb-) Brachen ist deren vollständige Erwähnung im Rahmen eines Grünlandbuches ausgeschlossen. Wir beschränken uns daher im Folgenden auf die häufigeren, mit dem Grünland in einem offensichtlichen Sukzessionszusammenhang stehenden Gesellschaften.

Humanökologische Bedeutung: Durch die weitverbreitete Aufgabe der Bewirtschaftung von Grenzertragsflächen erleben Brachflächen heute einen vorher kaum gekannten Boom ("Sozialbrache"). Das sollte aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß es vergleichbare, sich in Richtung Wald weiterentwickelnde Grünlandflächen sicher auch in der Urlandschaft bereits gegeben hat, etwa auf Waldbrandflächen oder auf den Schotterfluren der damals noch ungezähmt an- und umlagernden Alpenvorlandsflüsse. Was diese natürlichen Brachestadien aber von vielen der heute im Überfluß anfallenden anthropogenen Brachen unterscheidet, ist ihre durchschnittlich geringere Nährstoffversorgung, die sich letztlich in einem höheren Artenreichtum äußert.

Ökologie: Im Gegensatz zu Mähwiesengesellschaften, bei denen die Zusammenhänge zwischen Pflanzengesellschaft und Umweltfaktoren offensichtlich sind, gibt es bei der Entwicklung auf Brachflächen immer wieder Überraschungen. In vielen Fällen erscheint es ökologisch tatsächlich schwer begründbar, warum an einer Stelle Art A zur Dominanz gelangt ist und nicht die andernorts unter vergleichbaren Bedingungen herrschende Art B. Offensichtlich spielen neben umweltbedingten Gesetzmäßigkeiten bei der Sukzession auf Brachflächen auch Zufälligkeiten eine nicht mehr zu vernachlässigende Rolle. Die Ursache dafür liegt in der dynamischen Natur der Bracheentwicklung. Während nämlich Dauergrünland von Natur aus (alpine Rasen) oder durch die Sense des Menschen in einem langfristig stabilem Gleichgewichtszustand gehalten wird, sind Brachen eigentlich eine Sequenz von hintereinander auftretenden und einander ablösenden Pflanzengesellschaften. Entsprechen also Wiesen einem über die Jahrzehnte hinweg allenfalls leicht flimmernden Standbild, so gleichen Brachen über den gleichen Zeitraum betrachtet einem manchmal schneller, manchmal langsamer ablaufenden Film. Besteht unter den über die Jahrzehnte hinweg gleichbleibenden Rahmenbedingungen des Ökosystems Wiese genügend Zeit, das jeweilige Artenspektrum durch Zu- und Abwanderung letztlich völlig an den Standort anzupassen, dürfte dies bei Brachen nicht in allen Fällen möglich sein. Dadurch kann hier anfangs eine Art auch nur deshalb zur Dominanz kommen, weil wüchsiger, aber bisher durch die Mahd ausgeschlossene Konkurrenten den Weg in den brachgefallenen Bestand einfach noch nicht gefunden haben. Und ist ihnen das in Form einzelner verirrter Samen dann doch einmal gelungen, so kann eine Keimung im nun bereits wesentlich dichteren Bestand mit seiner den Boden zusehends abdeckenden Streuschicht bereits sehr erschwert sein. Sah man also früher in der Entwicklung vom Grünland zum Wald nur eine regelmäßige Aufeinanderfolge unterschiedlicher Pflanzengesellschaften, von denen die einen den Boden für die nächsten bereiteten, wo wird in neueren Sukzessionskonzepten dieser entscheidende Startvorteil von bereits von Anfang an im brachgefallenen Bestand vorhanden, bzw. in den ersten, noch offenen Stadien zufällig eingewanderten Arten wesentlich stärker betont¹⁶³.

In bereits etablierten Brachen wird jedenfalls die Neuansiedlung anderer Gewächse, vor allem die von Holzpflanzen, immer schwieriger. Dies ergibt sich schon aus der hier vorherrschenden Wachstumsstrategie, die darauf hinausläuft, die Konkurrenz durch höheren Wuchs und zunehmende Beschattung zu übertrumpfen und wenn möglich zu ersticken. Dementsprechend wird der Hauptteil der Blattmasse im typischen Fall zunehmend vom Boden abgehoben, ganz im Gegenteil etwa zu den nährstoffarmen Mähwiesentypen, wo jede überdurchschnittliche Wuchsleistung sogleich von der gleichmacherischen Wirkung der Sense wieder in die Schranken gewiesen wird und sich durch den damit verbundenen Nährstoffverlust letztendlich als "Bumerang" für die betreffende Art erweist. Seine auf Hochwüchsigkeit beruhende große Kampfkraft erkaufte sich der erfolgreiche Brachebesiedler also mit einer ausgeprägten Mahdempfindlichkeit (vgl. die auf S. 55 wiedergegebene Lotka-Volterra-Simulation zu diesem Thema). Wahre Rekordwerte an Wuchsleistung werden naturgemäß an sehr nährstoffreichen und dabei gut wasserversorgten Standorten erreicht (vgl. insbe-

sondere Schilf-Röhricht und Hochstauden-Brachen). Da für den Aufbau derart großer Pflanzenkörper mehr Zeit erforderlich ist, handelt es sich durchwegs um späterblühende Arten mit gut entwickelten unterirdischen Speicherorganen.¹⁶⁴ Niederwüchsige Wiesenpflanzen haben hier nur dann eine Chance, wenn sie besondere ökologische Nischen ausfüllen und damit der übermächtigen Konkurrenz der typischen Brachepflanzen ausweichen können, wie etwa extrem frühblühende oder auch sehr schattentolerante Arten (etwa die Hohe Schlüsselblume = *Primula elatior*).

Mit ihrem Blatreichtum wären die hochwüchsigen Brachegesellschaften natürlich ein "gefundenes Fressen" für die unterschiedlichsten Pflanzenfresser. Tatsächlich wissen sich aber die meisten Brachebewohner durchaus effektiv ihrer begehrten Blattmassen zu wehren: Viele von ihnen sind recht hartblättrig und werden daher vom Vieh kaum (allenfalls ganz jung) angenommen, z.B. Pfeifengras, Schilf, Fiederzwenke und Reitgras-Arten. Andere Brachestauden verlassen sich weniger auf derartige mechanische Freßhemmnisse, sondern wehren sich ihrer Blätter durch die Produktion der unterschiedlichsten Inhaltsstoffe. Davon sind einige für das Vieh nicht nur geschmacklich unbedenklich sondern sogar eindeutig giftig, wie viele unserer so mastigen Hochstauden der Gebirge (Eisenhut-Arten, Germer...). Allerdings sind die von ihnen entwickelten Gift- oder Bitterstoffe häufig nur gegen einige ganz bestimmte Pflanzenfresser wirksam. Aus naheliegenden Gründen fanden dabei die für Rinder toxischen Arten von je her die größte Beachtung. Diese werden aber teilweise vom Reh durchaus angenommen. Beispielsweise gehört der extrem giftige Gelbe Eisenhut (*Aconitum lycoctonum* ssp. *vulparia*, altes Pfeilgift!) nach KLÖTZLI (1965) sogar zu den vom Rehwild am stärksten verbissenen Pflanzen! Auch aus der Sicht der Rinderernährung so minderwertige Arten wie Heidelbeere, Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Johanniskräuter (*Hypericum* sp., gelten überhaupt als giftig), Brombeeren (*Rubus fruticosus* agg.) und Himbeeren (*R. idaeus*) werden vom Rehwild selektiv befressen. Chemische Kriegsführung wird übrigens nicht nur gegen Fraßfeinde, sondern durchaus auch gegen lästige Konkurrenz anderer Mitbewerber um Licht und Nährstoffe aus dem Pflanzenreich eingesetzt. Besonders dem Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*) wird die Abgabe von wachstumshemmenden chemischen Stoffen durch die Wurzeln (= Allelopathie) nachgesagt (HOLZNER & al. 1989).

Die keimhemmende Streuschicht macht sich in grasdominierten Brachen am stärksten bemerkbar, bauen sich doch die Reste der recht zellulose- und ligninhaltigen Brachegräser überdurchschnittlich langsam ab. Das Bodenklima ändert sich dadurch natürlich drastisch. Es wird kühler und feuchter¹⁶⁵, was sich im Frühling auch in einer verzögerten Vegetationsentwicklung äußert. Auch wenn mit dem Fortschreiten der Vegetationszeit die vorjährige Streuschicht zusehends remineralisiert wird, bleiben die Keimbedingungen in nährstoffreichen und damit hochgeschlossenen und stark schattenden Beständen weiterhin äußerst schlecht. Demgegenüber ändern sich die physikalisch-chemischen Bodeneigenschaften nur vergleichsweise langsam. Die oft festgestellte verminderte Stickstoff-Remineralisation im Mineralboden (wohl durch tiefere Temperaturen an der jetzt ganzjährig beschatteten Bodenoberfläche) wird durch erhöhte Stickstofffreisetzung aus der Streuschicht oft wettgemacht (z.B. WOLF 1979). Da der alljährliche Nährstoffentzug mit der Mahd unterbleibt, kommt auch auf ausgesprochenen Magerstandorten über Mineralböden wieder ein lebhafterer Nährstoffumsatz in Gang, welcher ebenfalls seinen Teil zu den beobachteten Vegetationsverschiebungen beiträgt (ELLENBERG 1977, SCHREIBER & SCHIEFER 1985). Dabei lassen sich anfängliche Stickstoffdefizite auf Grund der höheren externen Zuflüsse (Deposition mit Niederschlägen, biologische N-Fixierung) normalerweise leichter kompensieren als etwa Mängel an Phosphor oder auch Kalium¹⁶⁶.

Ausläuferpflanzen, deren Expansion auf ungeschlechtliche Weise von bereits etablierten "Brückenköpfen" aus erfolgt, sind nun sehr im Vorteil und nehmen auch charakteristischerweise in fortgeschrittenen Brachestadien sehr überhand (Ausnahme: Pfeifengras = *Molinia* sp.). Einige von ihnen verblühen übrigens mit rekordverdächtigen Wuchsleistungen: Beispielsweise schätzte der finnische Botaniker OINONEN (1967), daß einzelne Klone¹⁶⁷ des rhizombildenden Adlerfarns (*Pteridium aquilinum*) ein Alter von 1400 Jahren erreicht hatten und einer der Klone eine Fläche von etwa 14 ha einnahm!

Je mehr sich der Brachebestand schließt, umso wichtiger werden kurzfristig auftretende Störstellen (Maulwurfshügel, Ameisenhaufen etc.) für die Etablierung neuer Arten. Feldmauskolonien etwa beherbergen den ausführlichen Beobachtungen LEUTERT's (1983) zufolge besonders viele für die ersten Verbrachungsstadien typische Arten, insbesondere Saumarten. In den von ihm untersuchten Kalkmagerwiesen waren dies vor allem die Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) sowie Jungpflanzen von Bäumen und Sträuchern. Einerseits können hier angeflogene oder durch Tiere eingeschleppte Baumsamen am ehesten erfolgreich keimen und ihre empfindlicheren Jugendphasen hinter sich bringen¹⁶⁸, andererseits werden durch solche Erdbewegungen auch die zahlreichen in jedem Boden schlummernden Samen, die aus vergangenen Jahrzehnten, ja Jahrhunderten stammen können, zur Keimung angeregt. Auslöser für das Brechen der Keimruhe ist hier oft die Belichtung, wobei manchmal schon ein nur wenige Sekunden dauernder Lichtimpuls ausreicht¹⁶⁹. Die Bedeutung des hier schlummernden Samenpotentials wird meist unterschätzt. Unter einem Quadratmeter einer Feuchtwiese wurden schon 70.000 keimfähige Diasporen (= Verbreitungseinheiten, Samen) gefunden (FISCHER 1987). Sie stammen überwiegend von kurzlebigen Arten, in Feuchtwiesen auch oft von Binsen (*Juncus* sp.), die solcherart urplötzlich auch an Störstellen von Beständen auftauchen können, wo derzeit diese Arten weit und breit nicht mehr anzutreffen sind¹⁷⁰. Dagegen bleiben die Samen unserer Baumarten normalerweise nur über Wochen oder Monate keimfähig (FISCHER 1987). Mangels langlebiger Samenbanken im Boden sind daher Bäume auf Samennachschub von außen angewiesen. Da aber Fernverbreitung (>100 m) nur bei keim schwachen Pioniergehölzen (Espe, Weiden, Birken) eine größere Rolle spielt, sonst aber der Großteil der Samen in nächster Nähe des Mutterbaumes zu Boden geht, spielen Einzelbäume oder gar Waldränder in nächster Nähe der Brachfläche für deren Besiedlung mit Holzgewächsen eine entscheidende Rolle.

Die abnehmende Diversität¹⁷¹ vieler Brachen im fortgeschrittenem Stadium wurde bereits in Kapitel 1.1. diskutiert. Dabei scheint aber auch hier der Nährstoffversorgung der Bestände eine Schlüsselrolle zuzukommen. Während eutrophe Brachegesellschaften regelmäßig geradezu deprimierend artenarm sind, bleiben sehr magere Brachen auch langfristig offener und damit weit artenreicher. Bei den stark zunehmenden Nährstoffeinträgen über die allgemeine Luftverschmutzung dürfte es aber in der Praxis immer schwerer sein, Brachen auch tatsächlich nährstoffarm zu halten, besonders in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten und in Stadtnähe (vgl. Foto 126). Verbrachung dürfte dort immer mehr mit Degeneration zu artenarmen, eutrophierten Dominanzbeständen gleichzusetzen sein¹⁷²!

Gerade in solchen Gebieten können also einstmals artenreiche Flächen durch Nichtmahd oder auch Aufgabe einer extensiven Beweidung (= fehlender Nährstoffentzug) im wahrsten Sinn des Wortes "zu Tode geschützt" werden.

Belege dazu gibt es gerade im oberösterreichischen Zentralraum reihenweise. Vielerorts, wo nach Angaben älterer Autoren einst Kuhschellenbestände den Frühling einläuteten, wogen heute nur mehr monotone Goldrutenbestände oder andere eutrophierte Brachefluren, und selbst von den noch verbliebenen, derzeit fast durchwegs ungemähten, stadtnahen Magerrasenrelikten erreicht keiner mehr die für entlegene Bereiche typischen Artenzahlen.

Auch an diesbezüglichen Hinweisen aus der Literatur herrscht kein Mangel. Wir verweisen hier nur auf die besonders gut dokumentierten Bracheversuche auf südbayerischen Parkrasen, wo nach 4 Brachejahren durchschnittliche Rückgänge der Artenzahlen auf die Hälfte, teilweise aber auch auf 1/3, festgestellt werden konnten (MÜLLER 1988).

Tierwelt: Nach jeder Veränderung der Bewirtschaftungsform gibt es natürlich auch in der Tierwelt Gewinner und Verlierer. Bei den Insekten werden vor allem kletternde Arten gefördert sowie solche, die an typischen Brachepflanzen fressen. Daneben spielen blütenreichere Brachetypen während der Mahd des Wirtschaftsgrünlandes erwiesenermaßen auch als Ausweichbiotop für Blütenbesucher eine nicht zu

unterschätzende Rolle (z.B. STEFFNY & al. 1984). Zu den Verlierern zählen dagegen alle Offenbiotopbewohner sowie auch alle besonders wärmeliebenden Arten. Abgesehen von extrem flachgründigen oder auch nährstoffarmen Standorten ist nämlich der Vegetationsschluß in nicht mehr gemähten Flächen naturgemäß viel dichter als auf noch bewirtschaftetem Grünland. Die Folge ist die Ausbildung eines ausgeglicheneren Bestandesklimas, dem die Extreme offener Magerwiesen (starke mittägliche Aufheizung durch direkte Einstrahlung, starke nächtliche Auskühlung durch Abstrahlung) fehlen. Untersuchungen an brachgefallenen südenglischen Magerweiden ergaben, daß bereits die Zunahme der Rasenhöhe um nur 3 cm (von 1 auf 4 cm) einen Temperaturabfall an der Erdoberfläche bewirkt, wie er bei einer Verschiebung des Gebietes um 500 km nach Norden auftreten würde (ELMES & THOMAS 1988). Dies wiederum bereits reicht aus, um anspruchsvollere Arten zum Verschwinden zu bringen (S. 229f).

Im übrigen hält sich auch die Tierwelt der Brachflächen an das bereits von anderen Wiesentypen bekannte Muster: Nährstoffarme, auch botanisch weit artenreichere Brachflächen haben regelmäßig auch zoologisch weit mehr zu bieten als eutrophierte, sehr dichte und von einigen wenigen Brachezeigern dominierte Bestände.

Unter den Heuschrecken dominieren in hochgrasigen Beständen allgemein die Laubheuschrecken (*Tettigoniidae*). Die bekanntesten unter ihnen sind wohl unsere Heupferde. Dabei ist das zumindest namentlich sehr populäre Große Grüne Heupferd (*Tettigonia viridissima*) bei uns offensichtlich wesentlich seltener und auf wärmere Lagen beschränkt als die von Laien wohl nie unterschiedene Zwischerschrecke (*T. cantans*, Foto 165). Besonders letztere ist geradezu eine Charakterart wenig gemähter Wegränder, Wiesenraine etc. Beide Arten verraten sich schon von weitem durch ihr lautes, scharfes Schwirren, der charakteristischen Hintergrundmusik warmer Sommernächte. Versucht man aber, geleitet von diesem Gesang, die Tiere zu Gesicht zu bekommen, so scheitert dies oft an ihrer grünen Tarnfärbung sowie der Eigenheit, bei Störung absolut bewegungslos sitzenzubleiben und erst im letzten Augenblick zu fliehen. Dabei erweist sich das Große Grüne Heupferd als ausgezeichneter Flieger, die viel kurzflügeligere und dadurch flugunfähige Zwischerschrecke dagegen setzt nach einem anfänglichen Rettungssprung auf ein unauffälliges Untertauchen in der Vegetation. Recht ähnlich verhält sich übrigens die wesentlich kleinere, gleichfalls grüne, durchaus flugfähige und überaus wärmeliebende Gemeine Sichelschrecke (*Phaneroptera falcata*, Foto 159). Sämtliche bisher festgestellte Vorkommen liegen innerhalb des Kuhschellenareals (Abb. 19). Weitverbreitete Brachebewohner sind auch unsere Beißschrecken, von denen sich Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeseli*, Foto 121) auch in vergleichsweise nährstoffreiche Bestände wagt, während die recht ähnliche Kurzflügelige Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*) stärker an weniger eutrophierte, feuchtere Bestände gebunden ist. Von den Feldheuschrecken ("Grashüpfern") zeigt nur die weitverbreitete Rote Keulenschrecke (*Gomphocerus rufus*) eine Vorliebe für ungemähte, aber dabei sonnig-trockene Bestände.

Je geschlossener, fortgeschrittener und vor allem eutrophierter Brachen sind, desto eintöniger und artenärmer wird auch die Tagfalterfauna. Charakteristisch für ein breites Spektrum von Wiesenbrachen sind vor allem drei recht ähnliche, kleine Hesperidenarten (Dickkopffalter): Schwarzkolbiger Braundickkopf (*Thymelicus lineolus*), Braunkolbiger Braundickkopf (*T. sylvestris*) und Rostfarbiger Dickkopffalter (*Ochlodes venatus*, Foto 164). Ihr Erfolgsrezept ist offensichtlich die geringe Spezialisierung ihrer Raupen, die sich über die unterschiedlichsten Süßgräser hermachen, und dabei im Gegensatz zu den meisten Tagfalterarten auch vor ausgesprochenen Fettwiesengräsern nicht zurückschrecken. Dabei ging die Anpassungsfähigkeit des Schwarzkolbigen Braundickkopfes (*T. lineolus*) sogar so weit, daß er nach seiner Verschleppung nach Nordamerika (wohl als Ei mit Heu) in den dortigen Weidelgraswiesen sogar als Schädling auftrat (WEIDEMANN 1988). Ganz ähnliche ubiquistische Tendenzen zeigt die Raupe des Weißbrandigen Mohrenfalters (*Aphantopus hyperantus*, Foto 163), der deshalb heute ebenfalls zu unseren häufigsten und noch ungefährdeten Tagfaltern zählt.

Etwas wählerischer sind dagegen bereits Großes Ochsenauge (*Maniola jurtina*) und Schachbrett (*Melanargia galathea*), beide mit einer deutlichen Vorliebe für trockenere und jedenfalls auch eher

nährstoffarme Wiesenbrachen. Bemerkenswert lokal verbreitet sind daneben einige wenige andere Brachebewohner unter unseren Tagfaltern. So beschränkt sich das Areal des Prächtigen Bläulings (*Plebicula amanda*) anscheinend ganz auf die höheren Lagen des Mühlviertels, wo seine Raupen die in jungen Brachen bzw. Fichtenpflanzungen häufige Vogel-Wicke (*Vicia cracca*) befressen. Vom Storchschnabel-Bläuling (*Eumedonia eumedon*) liegen aus den letzten 80 Jahren überhaupt nur einige wenige Nachweise aus dem Ibmer Moor vor, obwohl sich sein Nachwuchs von bei uns durchaus häufigen Storchschnabel-Arten (Wald- und Sumpfstorchschnabel = *Geranium sylvaticum*, *G. palustre*) ernährt.

Überaus bezeichnend für offenere Brachwiesen ist darüberhinaus die üppige Entwicklung von Wiesenameisen. Die Tiere sind offensichtlich auch in mäßig intensiv bewirtschaftetem Grünland vorhanden. Allerdings werden dort ihre Erdhaufen permanent dem Erdboden gleichgemacht. Wo sie sich dagegen in nährstoffärmeren ungemähten Flächen ungestört entwickeln können, erreichen ihre Nester beachtliche Ausmaße und verhindern auf Grund ihrer starken Durchwurzelung mit verschiedenen Gräsern auch eine Wiederaufnahme der Mahd. Die Art der Pflanzengesellschaft spielt dabei für die Ansiedlung der unterschiedlichen Arten offensichtlich nur eine sekundäre Rolle. Jedenfalls konnte im Verlauf der eigenen Geländearbeiten die Gelbe Schuppenameise (*Lasius flavus*) sowohl in sehr trockenen, flachgründigen und regelmäßig abgebrannten Böschung mit typischem Trockenrasenbewuchs (Foto 179), als auch in den Haarmützenmoos-Polstern (*Polytrichum strictum*) des Pfeiferangers (Übergangsmoor) im Ibmer Moor angetroffen werden. Nur in sehr wüchsigen, nährstoffreichen und stark schattenden Brachebeständen sind sie uns bisher nicht aufgefallen. Tatsächlich ist für viele Ameisenarten in neueren Untersuchungen eine überaus starke Bindung an mikroklimatisch geeignete Standorte nachgewiesen worden. Wie kompliziert dabei die Zusammenhänge im einzelnen sein können, sei an einem verblüffenden Beispiel aus der englischen Naturschutzpraxis abschließend dargestellt (RAFFIN & VOURC'H 1992):

In den südenglischen Magerweiden war der Schwarzgefleckte Bläuling (*Maculinea arion*) um die Jahrhundertwende noch an einigen hundert Stellen zu finden. In den fünfziger Jahren unseres Jahrhunderts war sein Bestand – trotz Unterschutzstellung der Art bereits um 1930 – auf etwa 30 Kolonien zurückgegangen, Mitte der sechziger Jahre zählte man noch 4 Kolonien und 1979 war dieser herrliche Schmetterling allen Schutzmaßnahmen zum Trotz aus England verschwunden. Die englischen Naturschützer erwiesen sich aber als sehr beharrliche Leute. Es wurde ein fachlich anspruchsvolles Forschungsprojekt zur Klärung der Biologie dieser Art initiiert, welches gleichzeitig Grundlage für eine erfolgreiche Wiedereinführung sein sollte. Die Ergebnisse waren unerwartet und stellten so manches traditionelle Naturschutzdogma in Frage. Bereits seit den 20-iger Jahren unseres Jahrhunderts war bekannt, daß Bläulinge der Gattung *Maculinea* nur im jüngsten Raupenstadium auf ganz bestimmten Fraßpflanzen leben (in unserem Fall dem Thymian), dann aber von Knotenameisen (*Myrmica* sp.) "adoptiert" werden und in deren Nest aufwachsen. Was man allerdings bis in jüngste Zeit nicht gewußt hatte, war die strenge Wirtsspezifität der verschiedenen Ameisenbläulinge. Der Schwarzgefleckte Bläuling etwa kann sich nur bei der Ameisenart *M. sabuleti* erfolgreich entwickeln. Im Stock eingetragen hält die Raupe die Ameisen mit begehrten Sekreten aus einer eigenen Drüse am Körperende bei Laune, während sie sich am Vorderende als wahres Trojanisches Pferd entpuppt, indem sie beginnt, sich mit Ameisenbrut zu mästen. Diese strenge Abhängigkeit von einer ganz bestimmten "Wirtsameisenart" wurde allerdings in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts dem Schwarzgefleckten Bläuling zusehends zum Verhängnis. Auch in England machten nämlich die einst ausgedehnten Schafweiden immer mehr Intensivgrünland Platz. Auf den eigens eingerichteten Schutzgebieten übernahmen anfangs noch die in Südengland damals allgegenwärtigen und allgemein als eine Plage betrachteten Kaninchen die Rolle der Schafe, aber mit dem Ausbruch der Myxomatose (1954) brach auch deren Population schlagartig zusammen. Damit begann sich allenthalben die bis dahin kurzgehaltene Magerrasenflora üppiger zu entwickeln, was von den Botanikern und wohl fast allen Naturliebhabern zu dieser Zeit durchaus mit Begeisterung beobachtet wurde (vgl. S. 206). Einer der ersten, dem diese zunehmende Verbrachung der ehemaligen Magerweiden insbesondere in den Schutzgebieten gar nicht zusagte, war

aber der Schwarzgefleckte Bläuling. Wie man heute weiß, ist nämlich "seine" Ameisenart überaus empfindlich gegen mikroklimatische Veränderungen. Sobald die einst permanent kurzgehaltenen Magerwiesen durchzuwachsen begannen, wurde es ihr zu kühl und sie überließ das Feld anderen, weniger wärmeliebenden Sippen. Damit war aber dem Bläuling die Lebensgrundlage entzogen worden und er verschwand selbst aus denjenigen Flächen, die eigens zum Zwecke seiner Erhaltung angekauft worden waren. Inzwischen hat man aber in England dazugelernt: Wiesenschutzgebiete werden heute wieder gezielt kurz- (und natürlich auch nährstoffarm!) gehalten, was langfristig auch einer Verarmung der Pflanzenwelt vorbeugt. Teilweise geschieht dies durch erneute extensive Beweidung, teilweise auch durch kontrolliertes Brennen! Auch der Schwarzgefleckte Bläuling wurde wieder eingeführt. Im Jahr 1988 flogen an der Einbürgerungsstelle bereits wieder an die 200 Falter und man ist dabei, auch an anderen Stellen in Südengland neue Populationen aufzubauen.

Übrigens kann auch der Schwarzgefleckte Bläuling geradezu als Lehrbuchbeispiel für das bereits einmal angesprochene "Prinzip der relativen Standortkonstanz" gelten (Kompensation eines unterschiedlichen Großklimas durch unterschiedliche Habitatswahl, S. 64). In kühleren Gegenden, so auch bei uns im Gebirge, fliegt er nur in sehr niedrigen, offenen und daher sonnendurchglühten Rasen mit viel Thymian. In wärmeren Gebieten, also allgemein in Südeuropa, hält er sich dagegen an hochgrasigere Magerwiesen und bevorzugt als Nahrungspflanze den hier vorkommenden Oregano (*Origanum vulgare*).

Humanökologische Bedeutung: Völlig ungenutzte Brachflächen dürften früher kaum vorgekommen sein. Viele anders nicht nutzbare Flächen wurden wenigstens mit Schafen und Ziegen beweidet. Was selbst diese "Wiesenputzer" verschmähten, etwa Farne, wurde schließlich als Einstreu verwendet.

Entwicklung: Langfristig durch Verbuschung zum Wald.

Verbreitung/Gefährdung: Nährstoffarme Brachen sind durch die allgemeine Eutrophierung und Intensivierung extrem gefährdet. Viel weiter verbreitet sind dagegen heutzutage biologisch uninteressante überdüngte Brachen (Im Volksmund oft abschätzig als "Gstettn" bezeichnet).

Pflege: Die hier unter der Bezeichnung "Brache" zusammengefaßten Pflanzengesellschaften sind durchwegs nur vergängliche Zwischenstadien auf dem oft langen Weg von der stabilen Dauergesellschaft "Wiese" zum Wald. Gefahr droht ihnen daher in erster Linie durch die Ansiedlung und Ausbreitung von Holzgewächsen. Dabei sind, wie bereits erläutert, die offenen, nährstoffarmen und allgemein schützenswerteren Bestände deutlich verbuschungsgefährdeter als hochwüchsige, eutrophierte Brachen. Die zur Aufrechterhaltung des "status quo" notwendige Entbuschung muß also in der Regel bei ersteren vergleichsweise häufiger erfolgen. Wenigstens hier hat auch der allgemein unverantwortlich hohe Wildbestand seine guten Seiten. Vielerorts scheinen auf brachgefallenen Magerwiesen nämlich nur deshalb keine Bäume hochzukommen, weil sie permanent vom Rehwild abgefressen werden (vgl. dazu auch die Beobachtungen von ESSL 1991 aus der Staninger Leiten nördlich von Steyr).

Vorrangig erhaltenswert sind allerdings nur die noch nährstoffarm und damit artenreich verbliebenen Brachegesellschaften. Sie sollten in regelmäßigen Intervallen wenn schon nicht gemäht, so doch entbuscht werden. Bei den übrigen, heute leider sehr verbreiteten eutrophierten und artenarmen Dominanzgesellschaften wäre wohl eher der Versuch einer Aushagerung durch Wiederaufnahme der Mahd und Entfernung des Mähgutes angebracht. Vor allem zur Zurückdrängung der vielerorts so übermächtigen Brachegräser und Hochstauden führt an der Wiederaufnahme einer frühen und mehrmaligen Mahd kein Weg vorbei (Die Anwendung einer chemischen Keule = Herbizide schließen wir in unseren Betrachtungen dabei von vornherein aus). Bei ihrer konsequenten Anwendung lassen sich die vorher so dominanten Brachepflanzen schon in wenigen Jahren sehr zurückdrängen bzw. verschwinden teilweise überhaupt¹⁷³.

10.1. Entwicklung auf Trespen-Magerwiesen

10.1.1. OFFENE DAUERSTADIEN AUF FLACHGRÜNDIGSTEN BÖDEN

Aussehen (1/6,10): Extrem flachgründige Rasen über anstehendem Schotter oder Karbonatgestein werden kaum von typischen Brachegräsern erobert. In den trockenen Schotterfluren (Heißbländen) an der Traun etwa hält sich hier wohl schon jahrzehntelang die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) ohne jegliche Mahd, obwohl über etwas feinerdereicherem Untergrund ringsherum schon längst (oder auch schon von Anfang an?) höherwüchsige Arten dominieren (a) (1/6). Analoges gilt für Blaugras- oder Erdseggen-dominierte Varianten der Voralpen, in denen allerdings regelmäßig das Buntreitgras (*Calamagrostis varia*) bereits höhere Deckungsgrade erreicht ("Buntreitgras-Brache", Foto 153) (b) (1/10). Offensichtlich führt die hier sehr langsame Sukzession über ein Verbuschungsstadium mit trockenheitsresistenten Sträuchern wie Liguster (*Ligustrum vulgare*), Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Berberitze (*Berberis vulgaris*), Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*) direkt zu trockenen Wäldern, im Gebirge zum Schneeheide-Kiefernwald, auf den Heißbländen wohl in Richtung trockener Föhren- (Eichen-) Wälder¹⁷⁴.

Pflanzensoziologie: (a) *Mesobrometum alluviale* sensu STRAUCH (1992).– (b) Wohl als *Calamagrostis varia*-Stadium des präalpinen *Mesobrometums* (in der *Sesleria*-Ausbildung) zu bezeichnen.

10.1.2. FIEDERZWENKEN-BUNTREITGRAS-PFEIFENGRAS-HOCHGRASWIESEN

Aussehen (Tab. 1): Überall dort, wo der Boden zwar nährstoff- aber kaum feinerdearm ist, wird die Aufrechte Trespe über kurz oder lang von wüchsigeren Konkurrenten zurückgedrängt. Anfänglich geschieht dies häufig durch die vorher durch Mahd kurzgehaltene Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) (1/5,11,19), im Voralpengebiet auch durch das Bunte Reitgras (*Calamagrostis varia*). Von den Kräutern nehmen bald höherwüchsige und späterblühende Arten überhand. Im typischen Fall sind dies etwa Mittlerer Klee (*Trifolium medium*), Odermenning (*Agrimonia eupatoria*, Foto 158), Berg-Haarstrang (*Peucedanum oreoselinum*, selten auch die nächstverwandte Hirschwurz = *P. cervaria*), Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hirundinaria*), Ochsenauge (*Bupthalmum salicifolium*, Foto 157), Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*), Heilziest (*Betonica officinalis*, Foto 158), Echtes Labkraut (*Galium verum*, Foto 158), Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Quirlblütiger Salbei (*Salvia verticillata*), im Voralpengebiet auch Langblättriges Waldvöglein (*Cephalanthera longifolia*), der seltene Kreuz-Enzian (*Gentiana cruciata*) u.a. (a).

Interessanterweise scheint sich heutzutage auch die Gewöhnliche Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris*) gerade in derartigen jüngeren Brachestadien am wohlsten zu fühlen. Zu den Arten, die am ehesten verschwinden, zählt hingegen der Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*). Mit seinen bodennahen Grundblatt-trosetten ist er offensichtlich weder dem dichter werdenden Filz der abgestorbenen Blätter, noch dem zunehmenden Schatten der höherwüchsigen Mitbewerber gewachsen.

Langfristig¹⁷⁵ erweist sich aber sogar im trockenen Bereich das Pfeifengras als übermächtiger Konkurrent, und zwar in den wärmeren Gebieten durchwegs in seiner polyploiden und damit größerwüchsigen Form (Rohrpfeifengras, *Molinia arundinacea*), mit Annäherung gegen das kühlere Alpengebiet recht nahtlos übergehend in die typische Variante (*M. caerulea* s.str.)¹⁷⁶. Solche trockene Pfeifengras-Hochgraswiesen (Foto 154; 1/6,7,18,20) haben mit den bereits besprochenen feuchten → (Pfeifengras-) Streuwiesen (5.) manchmal außer dem Pfeifengras keine einzige Art gemeinsam und sind auch in sich wieder recht heterogen. Analog zu den gemähten Kalk-Magerwiesen nimmt auch hier der Anteil (de-)alpiner Arten mit Annäherung an die Alpen sehr zu (b).

Dauerstadien unterscheiden sich diese Schotter-Hochgraswiesen hauptsächlich durch das Auftreten einiger mahdempfindlicher Lehm- und Tonzeiger wie Filz-Segge (*Carex tomentosa*), Nordisches Labkraut (*Galium boreale*), Saumarten wie Hain-Wachtelweizen (*Melampyrum nemorosum*) und gelegentlich auch Feuchtezeigern wie Sumpfstendel (*Epipactis palustris*). Obwohl *Molinia* an günstigeren Standorten sehr zur Ausbildung vergleichsweise monotoner Dominanzbestände neigt, bleibt doch überall dort, wo seine Übermacht durch zunehmende Feinerdearmut bereits gebrochen ist, Platz für seltene und bemerkenswerte Arten. Aus den Traunauen zwischen Lambach und Linz seien hier nur Weidenblättriger Alant (*Inula salicina*), Helm-Orchis (*Orchis militaris*), Pyramiden-Orchis (*Anacamptis pyramidalis*), Natternzunge (*Ophioglossum vulgatum*), Hummel- und Fliegen-Ragwurz (*Ophrys holosericea*, *O. insectifera*), Alpen-Leinblatt (*Thesium alpinum*), Schopfige Traubenhyazinthe (*Muscari comosum*), Wilder Spargel (*Asparagus officinalis*) und Rauher Enzian (*Gentianella aspera*) genannt (vgl. STRAUCH 1992b).

Im Alpengebiet ist auch an den wärmsten Standorten der Anteil dealpiner Arten bereits etwas erhöht. In der Innerbreitenau (E von Molln, Foto 154) (1/18) fanden wir beispielsweise schon Alpen-Steinquendel (*Acinos alpinus*), Gelben Ziest (*Betonica alopecuroides*), Alpen-Distel (*Carduus defloratus*), Herzblättrige Kugelblume (*Globularia cordifolia*), Amethystschwingel (*Festuca amethystina*, Kalk-Föhrenwaldart) sowie den bei uns nur im Umkreis des Sengengebirges wachsenden Klebrigen Lein (*Linum viscosum*, Foto 160). Auch die unter Naturschutz stehenden, aber leider schon lange nicht mehr gemähten Planwiesen bei Leonstein (W Molln) präsentieren sich heute als solche Pfeifengras-Hochgraswiesen¹⁷⁷.

Auf den bekannten Dolomitsandfächern der Polsterlucke bei Hinterstoder (Foto 1) schließlich gedeiht das Pfeifengras (mit bereits deutlich verminderten Deckungswerten) Seite an Seite mit einer ganzen Reihe ausgesprochener Alpinisten wie etwa Stachelspitziger Segge (*Carex mucronata*), Schild-Ampfer (*Rumex scutatus*), Kahle Weide (*Salix glabra*), Polstersegge (*Carex firma*), Silberwurz (*Dryas octopetala*), Stengelloser Enzian (*Gentiana clusii*) u.a.m. (a) (1/20).

Pflanzensoziologie: (a) *Brachypodium pinnatum*-dominierte, bunte Brachen werden im pflanzensoziologischen System zu den wärme- und lichtliebenden Saumgesellschaften gestellt, und zwar in ihrer großen Mehrzahl zur Ass: *Trifolium-Agrimonia eupatoria* T. MÜLLER 62. Wenig mit den solcherart definierten, mageren Fiederzwenken-Brachen zu tun haben dagegen das *Brachypodium pinnatii* SUNDING 65 (nach REISINGER 1988 handelt es sich dabei um eutrophe, ruderalisierte, teilweise auch abgebrannte Brachestadien an Bahndämmen etc..) und das *Brachypodium pinnatii* GAUCKL. 38 (nach OBERDORFER 1977 ein beweideter Kalkmagerrasen).

Molinia-dominierte Hochgraswiesen wurden schon von MEUSEL (1940) derart prägnant analysiert, daß dem auch aus heutiger Sicht kaum etwas hinzuzufügen ist. Da MEUSEL aber zu den heftigsten Kritikern der ihm viel zu formalistischen Pflanzensoziologie BRAUN-BLANQUET'scher Schule gehörte (vgl. seine brillanten Ausführungen im zitierten Artikel!), beließ er es bei der durchaus treffenden Bezeichnung "*Molinia-Calamagrostis varia-Brachypodium pinnatum*-Hochgraswiesen". Einen analogen Weg geht auch NIKLFELD (1979) wenn er vom Traunsteinfuß eine "*Molinia arundinacea-Calamagrostis varia*-Halde" beschreibt.

(b) Die Unterbringung der oben angedeutete Vielfalt der *Molinia*-Hochgraswiesen an einem (und womöglich nur einem einzigen!) Platz in der Hierarchie des pflanzensoziologischen Systems hat bisher zu sehr unterschiedlichen Lösungsvorschlägen geführt, und dies sogar schon innerhalb der sehr stark dealpin beeinflusste Ausbildungen: So landeten frischere Varianten bei den Rostseggenrasen (V: *Caricion ferrugineae*), trockenere bei den Blaugrashalden (V. Seslerion). Für ersteres optieren etwa LIPPERT (1966) und OBERDORFER (1978), für letzteres KAISER (1983): Ersterer spricht von einer ranglosen *Molinia litoralis*-Gesellschaft, der zweite stuft diese als Subass. *calamagrostietosum variae* des *Caricetum ferrugineae* ein, und letzterer zieht ebenfalls die unverbindlichere Fassung als *Molinia arundinacea*-Gesellschaft vor. GRABHERR, GREIMLER & MUCINA (1993) versuchen dieses Problem schließlich durch die Reaktivierung eines eigenen *Calamagrostion variae* SILLINGER 29 (O: *Seslerietalia*) zu entschärfen. Mit dem hier untergebrachten *Molinietum litoralis* KUHN 37 (in der Interpretation obiger Autoren) sind aber allenfalls die stark mit Dealpinen angereicherten Ausbildung unserer Alpen abgedeckt.

KUHN 37 (in der Interpretation obiger Autoren) sind aber allenfalls die stark mit Dealpinen angereicherten Ausbildung unserer Alpen abgedeckt.

(c) Offen bleibt dagegen weiterhin eine befriedigende Lösung für die thermophilen, trockenen Stromtal-Pfeifengraswiesen, welche etwa RIEMENSCHNEIDER (1956) bei seiner pflanzensoziologischen Bearbeitung der bereits von MEUSEL beschriebenen Bestände an der Isar als *Molinietum litoralis* SCHERRER 25 erwähnt. In neuester Zeit zieht STRAUCH (1992a) für analoge Schotter-Pfeifengraswiesen an der unteren Traun die Bezeichnung "*Molinietum arundinaceae*" vor (in Anlehnung an SEIBERT 1962, mdl. Mitt. M. Strauch, Linz). Ihre Abgrenzbarkeit gegen obige Gesellschaften sowie die Beziehung zu eutrophen Dominanzgesellschaften von *Molinia arundinacea* mit einer völlig unterschiedlichen Begleitartengarnitur (vgl. S. 246) wird die Pflanzensoziologen hierzulande wohl noch länger beschäftigen.

Verbreitung/Gefährdung: Hochgraswiesen sind charakteristisch für lichte, ungemähte und nährstoffarme Standorte, wie sie bei uns gelegentlich auf Heißbländen in Auen (bes. an der Traun), auf brachgefallenen Kalk-Magerwiesen des (Vor-) Alpengebietes, auf Schuttfächern am Fuß von Kalkfelswänden, in Lawinenstrichen, als Unterwuchs lichter Kalkföhrenwälder etc. vorkommen. Ihre natürliche Verbreitung reicht von der Ebene bis in die obere Bergwaldstufe, wo sie in Form ihrer buntheitgrasreichen Ausbildung allmählich in die dortigen Blaugras-Horstseggenhalden und Rostseggenwiesen übergehen¹⁷⁸. Eine Gefährdung besteht nur in intensiver land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebieten durch Aufforstung, ev. auch durch verstärkten Düngereintrag über Emissionen.

10.1.3. BLUTSTORCHSCHNABEL-SAUMGESELLSCHAFT

Aussehen (1/8): Dieser überaus farbenprächtige Vorposten der pannonisch-submediterranen Flora ist bei uns an die allertrockensten, flachgründigsten und wärmsten Lagen gebunden. Schon in den ersten Frühlingstagen weist das Blau der hier teilweise noch zahlreich vorkommenden Kuhschellen (*Pulsatilla vulgaris*, Foto 19) auf die klimatische Gunst des Standorts hin. Dazu kommen noch Sand-Fingerkraut (*Potentilla arenaria*) und die bei uns ihre Westgrenze erreichende Micheli-Segge (*Carex michelii*). Von ihrer buntesten Seite zeigen sich diese thermophilen Kräuterbrachen aber ab der ersten Junihälfte, wenn der Blutrote Storchschnabel (*Geranium sanguineum*, Foto 155) ganze Hänge zum Erröten bringt, kontrastiert von den gelben Wolken des Echten Labkrauts (*Galium verum*) und getupft mit den dunkelblauen Flecken des Großen Ehrenpreis (*Veronica teucrium*, Foto 155). Um diese Zeit öffnen sich auch bereits die ersten Blüten der Ästigen Graslilien (*Anthericum ramosum*, Foto 162, 184), die dann im Hochsommer zusammen mit dem Berg-Haarstrang (*Peucedanum oreoselinum*) den selben Hang in ein leuchtendes Weiß hüllen. Für Überraschungen ist aber auch jetzt gesorgt, beispielsweise wenn man bei Neuzeug auf die ausgedehnten gelben Flecken des bei uns sehr seltenen Weidenblättrigen Alants (*Inula salicina*, Foto 156) stößt. Und schließlich bringen noch im Spätsommer die hellvioletten Blüten der Berg-Aster (*Aster amellus*, Foto 12) Farbe in die bereits strohgelbe Böschung (1/8).

Die Verbuschung setzt an diesen sehr flachgründigen, sonnendurchglühten Büschungen vergleichsweise zögernd ein. Ein etwa 400 m langer Konglomerathang bei Neuzeug (W von Steyr), der nach Auskunft Ortsansässiger mindestens 30 Jahre nicht mehr bewirtschaftet wurde, ist erst mit vereinzelt Busch- und Jungbauminselformen bestanden. Als besonders kolonisationstüchtig erweisen sich dabei Arten mit Wurzelasläufern wie Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Pfaffenkappchen (*Euonymus europaea*) und Kreuzdorn (*Rhamnus catharticus*). Einmal etabliert bilden sie ständig wachsende Gebüschgruppen. An einer Stelle überzieht auch ein sich ausdehnendes, kniehohe Brombeergestrüpp (*Rubus fruticosus* agg.) eine etwa 30 m² große Fläche. Mit geringerer Ausbreitungstendenz wachsen hier auch Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*), Weißdorn (*Crataegus monogyna*) und Dirndlstrauch (*Cornus mas*). An Bäumen haben sich eine Eichengruppe, mehrere Hainbuchen, einige junge Götterbäume (*Ailanthus altissima*) und ein Vogelkirschenbaum eingefunden.

Pflanzensoziologie: K: *Trifolio-Geranietea sanguinei* T. MÜLLER 61; V: *Geranion sanguinei* R. TX. in T. MÜLLER 61.

Nach OBERDORFER (1978) sollte es sich bei unseren Beständen über Konglomeratschotter der Steyrer Umgebung auf Grund des Auftretens von *Peucedanum oreoselinum* um eine bereits an thermophilen Arten verarmte Variante des *Geranio-Anemonetum sylvestris* T. MÜLLER 61. handeln. *Anemone sylvestris* hat es noch bis Anfang der 60-iger Jahre im Zentralraum gegeben, heute scheint die Art aber in ganz Oberösterreich ausgestorben zu sein. Die einzigen beiden Angaben seither stammen von J. Zehrl (in LONSING 1981) aus den Hochlagen des Mühlviertels und gehen unserer Ansicht nach auf (Namens-?) Verwechslungen zurück. Die von OBERDORFER (1978) noch genannte Trennart *Scabiosa canescens* kommt nur mehr in wenigen Exemplaren in derzeit brachliegenden Heideresten bei Wels vor, dort fehlt aber wiederum *Geranium sanguineum* völlig.

Wo *Peucedanum oreoselinum* durch *P. cervaria* vertreten wird, etwa über Löß am Luftenberg und in verbuschenden Resten der Welser Heide bei Wels wäre nach OBERDORFER (1978) die Bezeichnung *Geranio-Peucedanetum cervariae* T. MÜLLER 61 zu verwenden (vgl. LENGELACHNER & SCHANDA 1992).

10.2. Entwicklung auf brachliegenden Bürstlingsrasen

10.2.1. ZWERGSTRAUCHDOMINIERTER BRACHEN

Aussehen (2/31): Ähnlich wie bei den Kalkmagerwiesen erweisen sich auch hier die nährstoffärmsten, in diesem Fall am stärksten versauerten Ausbildungen (Foto 168) gegen das Eindringen konkurrenzkräftigerer Brachegräser und -kräuter als recht resistent. Gefördert werden in erster Linie die von Anfang an stets vorhandenen, vorher aber durch die Mahd kurzgehaltenen Zwergsträucher, also vor allem die mykorrhizalen (= mykorrhizabildenden) *Ericaceen* Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und z.T. auch Preiselbeere (*V. vitis-idaea*). Dazu gesellen sich bewirtschaftungsempfindliche Arten saurer Nadelwälder wie Draht-Schmiele (*Avenella flexuosa*) und Wiesen-Wachtelweizen (*Melampyrum pratense*). Da im zumindest anfangs noch niedrigen und relativ offenen Rasen auch Jungpflanzen von Pionierhölzern (besonders Ebereschen, aber auch Fichten) gute Keimbedingungen vorfinden, führt die Entwicklung in diesem Fall über ein zwergstrauchreiches, gehölzdurchsetztes Vorwaldstadium letztlich zum Wald.

Pflanzensoziologie: (a) *Vaccinium myrtillus*-Gesellschaft sensu REIF & al. (1989) = *Vaccinio myrtilli-Callunetum* BÜCKER 42 sensu ELLMAUER (1993).

10.2.2. HOCHGRAS- UND KRÄUTERDOMINIERTER BRACHEN

Aussehen (2/35, 138-140): Etwas günstigere Nährstoffverhältnisse fördern den Vormarsch hochwüchsigerer Konkurrenten des Bürstlings. Unter diesen Bedingungen dringt vom Waldrand her nicht selten das extrem tiefwurzelnde Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) in die Bestände ein. Dort trifft es neben den bereits erwähnten Zwergsträuchern vor allem auf das Rote Straußgras (*Agrostis capillaris*) und das Gefleckte Johanniskraut (*Hypericum maculatum*, Foto 161) (a). Auch das Pfeifengras (*Molinia caerulea* agg.) gewinnt zusehends an Raum, dazu gesellen sich Fettwiesenarten, Arten der Waldschläge wie etwa Hain-Greiskraut (*Senecio ovatus*), auf staunassem Untergrund oft Wald-Schachtelhalm (*Equisetum sylvaticum*), die oft extrem monotone Dominanzbestände ausbildende Seegrass-Segge (*Carex brizoides*, Foto 168, 169) (b) (138) sowie nur in den Hochlagen des Mühlviertels auch Germer (*Veratrum album*) und Verschiedenblättrige Kratzdistel (*Cirsium heterophyllum*¹⁷⁹) (2/35).

Charakteristisch für die anscheinend teilweise sehr versauerten Brachen der Mühlviertler Hochlagen ist schließlich das Vordringen zweier weiterer Polykorm- (= Ausläufer-) Bildner, nämlich des Weichen Honigrases (*Holcus mollis*) (c) (139) sowie in den höchsten Lagen auch des Wolligen Reitgrases

(*Calamagrostis villosa*, Foto 40) (140). Besonders in den unbewirtschafteten Böhmerwaldwiesen sind heute von ihnen dominierte, recht artenarme Bestände sehr verbreitet.

Pflanzensoziologie: (a) Eine für brachliegende Bürstlingsrasen typische, letztlich bereits zu mageren Hochlagenfettwiesen überleitende Wiesenform beschreibt HOFMANN (1985) als *Agrostis tenuis-Nardus stricta*-Gesellschaft aus dem Hinteren Bayerischen Wald.

(b) *Carex brizoides* Gesellschaft sensu REIF & al. (1989).

(c) *Holcus mollis*-Gesellschaft sensu REIF & al. (1989) bzw. *Agrostis tenuis-Holcus mollis*-Gesellschaft SCHUHWERK in OBERDORFER (1978).

10.2.3. BÜRSTLINGSRASENBRACHEN DER KALKALPEN

Aussehen (2/34): Bei nachlassender Beweidungsintensität nehmen auch hier die trittempfindlichen Zwergsträucher deutlich zu, allen voran die Heidelbeere, aber auch Bewimperte Alpenrose (*Rhododendron hirsutum*), Preiselbeere und Jungbäume. Manche Weideunkräuter sind auch auf Brachen noch sehr konkurrenzkräftig, etwa der Zwergwacholder (*Juniperus nana*) und insbesondere Farne. Namentlich der Berg-Lappenfarn (*Thelypteris limbosperma*) kann auf großen Flächen sehr stabile Dauerstadien ausbilden (Foto 38; 2/34). Da die dortigen Bürstlingsrasen sehr stark weidebedingt und meist nur oberflächlich versauert sind, tauchen in der Brachevegetation durchaus auch Kalkpflanzen auf, etwa Wollkopfdistel (*Cirsium eriophorum*, Foto 37, 150) und Österreichische Wolfsmilch (*Euphorbia austriaca*).

Die Keimbedingungen für Pionierhölzer sind auf den beweideten Bürstlingsrasen unserer Almen durch die vielen offenen Rasenstellen meist recht günstig. Unterbleibt nach der Einstellung der Beweidung auch das "Schwenden" (Roden von Baumanflug), so macht die Wiederbewaldung zumindest anfangs rasche Fortschritte. Auf den stellenweise stark verdichteten Böden kann in der Folge auch die Grünerle dichte Gebüsche ausbilden (vgl. hierzu die entsprechenden Untersuchungen von KAISER 1983 aus dem Schafberggebiet).

Keine Rolle spielen in der Montanstufe der Kalkalpen dagegen die oben erwähnten extremeren Säurezeiger des Mühlviertels, also Weiches Honiggras, See gras-Segge und Wolliges Reitgras (letzteres tritt allerdings immer wieder in stärker versauerten subalpinen Latschenbeständen auf).

10.3. Feuchtbrachen

Die Entwicklung brachliegender Feuchtgebiete wird dadurch noch zusätzlich kompliziert, daß sie nicht nur von der Nährstoff- und Wasserversorgung der ursprünglichen Gesellschaft abhängt, sondern daß heute allenthalben Nährstoffeinschwemmungen von umliegenden, meist intensiv gedüngten Wirtschaftsflächen die Entwicklung wesentlich mitbeeinflussen. Kleine, inselartig in Intensivgrünland eingebettete Bestände nehmen daher in der Regel eine andere Entwicklung als große, randlich womöglich noch dazu durch einen Gürtel extensiver genutzter Wiesen abgepufferte Flächen. Auf kurzfristige Sukzessionsabläufe wurde bereits bei der Besprechung der einzelnen Moor- und Feuchtwiesentypen näher eingegangen. Daher sollen im folgenden nur einige markante, normalerweise nie gemähte Endstadien solcher brachgefallener Feuchtwiesen vorgestellt werden.

10.3.1. OLIGOTROPHE FEUCHTBRACHEN

Aussehen/Regionale Ausbildungen: Solange eine Eutrophierung unterbleibt, spielen hochwüchsige Brachestauden in der Entwicklung brachliegender Flach- und Zwischenmoore eine untergeordnete Rolle. Am ehesten sind es genügsame Arten der Pfeifengraswiesen, besonders das Pfeifengras (*Molinia caerulea*) selbst, die sich auf derart nährstoffarmen Untergrund vorwagen. In den bodensaurer Bereichen des Westens (etwa

Bezeichnend für stark versauerte, aber weniger nasse Waldwiesen sind darüberhinaus die meist überaus eintönigen und artenarmen Bestände der Seegras-Segge (*Carex brizoides*, Foto 169) (b). In extensiver bewirtschafteten Feuchtwiesen wird die Konkurrenzkraft des "Seegrases" durch die Mahd noch geschwächt, sobald diese aber unterbleibt, überzieht es mit seinem unterirdischen Ausläufernetz in vergleichsweise kurzer Zeit große Flächen. Schwachwüchsigerer Mitbewerber werden dabei unter seinen lang-überhängenden, auffallend hellgrünen Blattbüscheln, die sich überdies nur schlecht zersetzen, buchstäblich erstickt. Die Folge sind "Seggen-Monokulturen" mit selten mehr als 10 Arten, teilweise aber sogar noch weniger.

Eine interessante Eigendynamik entwickeln schließlich die in höheren und daher niederschlagsreicheren Lagen des Mühlviertels recht verbreiteten staunassen Übergangsformen zwischen Bürstlingsrasen und sauren Kleinseggenwiesen. Charakteristischerweise beginnt nämlich unter diesen Bedingungen das Gemeine Haarmützenmoos (*Polytrichum commune*, Foto 170) sehr zu wuchern (c), bildet Bulten von teilweise bis zu einem halben Meter Höhe, und bereitet damit auf diesen sehr versauerten und bereits außerhalb des mineralischen Grundwassereinflusses stehenden Standorten den Weg für Zwergsträucher aus der *Ericaceen*-Familie bzw. für Hochmoorarten. Dominant auf den trockeneren Bultenbereichen sind dann oft Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und Preiselbeere (*V. vitis-idaea*), dazwischen siedeln bereits regelmäßig Rote Torfmoose (*Sphagnum magellanicum*, *S. nemoreum*), Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*), Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*) und Heidekraut (*Calluna vulgaris*). In den feuchteren Mulden dazwischen behaupten sich Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) und das feuchtigkeitsbedürftigere *Sphagnum flexuosum*. Bei weiter zunehmender Versauerung und ungestörtem Höhenwachstum der Moose würden sich solche Bestände letztlich wohl zu Hochmooren weiterentwickeln (4/54).

Im Seengebiet des südwestlichen Alpenvorlandes wiederum scheint die dort verbreitete, rasige Form der Steifsegge (*Carex elata* mod. *dissoluta*) eine gewisse Vorliebe für nicht mehr gemähte, nährstoffarme Bereiche zu haben → Nährstoffarme Steifseggenrieder (4.1.2.). Charakteristischerweise setzt in sauren, über Torf stockenden Streuwiesen nach dem Einstellen der Mahd erneut ein stärkeres Höhenwachstum der Torfmoose (*Sphagnum* sp.) ein, was letztlich zu einem überaus unruhigen Relief sowie zur Auflichtung dieser Bestände führt ("Verhochmoorung" von Streuwiesen, vgl. KRISAI & SCHMID 1983: 30). Wüchsigerer Arten wie das Schilf (*Phragmites australis*) bleiben unter diesen Umständen chancenlos.

Nicht von diesem Torfmooswachstum betroffen sind naturgemäß brachgefallene Kalk-Kleinseggenwiesen. Solange ihr oligotropher Charakter intakt bleibt, kümmert aber auch hier das Schilf. Von benachbarten Röhrichten dringen zwar seine Ausläufertriebe in die Brache vor, bilden aber allenfalls sehr lichte und niedere Röhrichte. Trotz des dichter werdenden Filzes alter Blätter halten sich dann die niedrigen Arten wie Mehlprimel (*Primula farinosa*) und Orchideen noch lange.

Eine etwas aus dem Rahmen fallende Erscheinung auf seenahen Flachmooren ist allerdings das stattliche Schneidried (*Cladium mariscus*, Foto 84, S. 142). Wo dieses extrem hart- und scharfblättrige Sauergras vorkommt, bildet es hinter dem Schilfgürtel dichte "Monokulturen". Ihr Anblick könnte dazu verleiten, dem Schneidried ein ähnliches Durchsetzungsvermögen wie etwa dem Land-Reitgras zuzuschreiben. Tatsächlich scheint das Schneidried zwar da und dort von der Nutzungsaufgabe einstiger besonders nasser Streuwiesen zu profitieren (vgl. S. 143), insgesamt muß diese an kalkreich-oligotrophe Standorte gebundene Pflanze aber bei der heute allgegenwärtigen Eutrophierung ebenfalls bereits als gefährdet gelten. Hoher Nährstoffeintrag fördert nämlich längerfristig Hochstauden bzw. das Schilf, welches die Schneidrieder letztlich überwächst (KLÖTZLI 1967).



Abb. 43: Südufer des Heratinger-Sees um 1960: Damals wurden sämtliche Moorflächen noch zur Streugewinnung gemäht.– Foto: R. Krisai (Braunau).

Für die weitere Entwicklung oligotropher Feuchtbrachen gilt allgemein das Prinzip, daß Holzgewächse mit zunehmendem Nährstoffmangel und extremerer Versauerung zwar immer langsamer wachsen, sich aber andererseits auch auf den gleichzeitig immer offener werdenden Beständen wesentlich leichter etablieren können (keine Lichtkonkurrenz durch Hochstauden!). Kleine, in Waldnähe befindliche und sehr offene Flächen bieten daher den sich hauptsächlich über Samenflug vermehrenden Holzgewächsen (bes. Moorbirke, Rotföhre, Fichte und Erlen) die besten Ansiedlungsbedingungen, was insbesondere auf entwässerten Hochmoorflächen zu einer vergleichsweise "schlagartigen Moorwaldausdehnung" führen kann (Näheres bei BRIEMLE 1980). Auf dichter bewachsenen Flachmoorstandorten dagegen dominiert eine mehr schrittweise Verbuschung mit ausläufertreibenden Sträuchern, hauptsächlich Weiden und Faulbaum (*Frangula alnus*, Foto 177) und lenkt die Sukzession letztlich ebenfalls in Richtung Moor- bzw. Bruchwald. Die beiden zuletzt

genannten Pionierhölzer sind übrigens ausgezeichnete Beispiele dafür, wie man dasselbe Ziel auf unterschiedliche Weise erreichen kann. Während etwa Grau- und Ohrweide (*Salix incana* und *S. aurita*) mit ihren dicht gepackten Kriechtrieben die sie umgebende krautige Vegetation in einer geschlossenen Front "überrollen" ("Phalanx-Strategie", diese Weiden erinnern von weitem sehr an eine im Lauf der Jahre immer mehr "auseinanderfließende Riesensemmel"), breitet sich der Faulbaum eher locker-weitläufig mit seitlich aus dem Boden sprießenden, niederen Trieben aus ("Guerilla-Strategie" sensu BEGON & al. 1991).

Dokumentierte Beispiele für derartige Verbuschungsvorgänge gibt es auch aus Oberösterreich, etwa vom Schwingrasen am Südufer des Heratinger Sees (Abb. 43, Foto 178). Nach der Einstellung der früher überall im Seengebiet üblichen Streumahd (KRISAI 1969, RICEK 1983) hat sich dort in den letzten 30 Jahren stellenweise bereits ein dichter Faulbaum-Schwarzerlen-Moorbirken-Fichten-Bruchwald entwickelt. Im Inneren bildet *Sphagnum squarrosum* einen weichen Teppich, darinnen gedeiht der seltene Kammfarn (*Dryopteris cristata*), Wundersegge (*Carex appropinquata*) und etwas Pfeifengras (*Molinia caerulea*). Lichtliebende Arten fehlen natürlich. Außerhalb dominiert ein übermannshohes, weitgehend hochstaudenfreies Schilf-Röhricht. Eingestreut sind nässere Bereiche, in denen sich der Schilfwald lichtet. Dort bildet die Wunder-Segge, in der besonders nassen Flutmulde auch die Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*), eigene Bestände. Gefördert wurde diese Entwicklung vermutlich stark durch die auch dort spürbare Eutrophierung, insbesondere durch den regen Badebetrieb.

Ähnlich interessante erlenreiche Bruchwälder scheinen früher durchaus weiter verbreitet gewesen zu sein, vor allem im Schliergebiet, aber sehr lokal auch an Moorrändern im Mühlviertel und Sauwald, wo sie Lebensraum für Drachenwurz (*Calla palustris*), Strauß-Gilbweiderich (*Lysimachia thyrsiflora*) und Sumpfhhaarstrang (*Peucedanum palustre*) waren (GRIMS 1969). Heute sind sie, wie auch die Flachmoore selbst, aus dem Kristallinebiet praktisch verschwunden und auch anderswo sehr selten geworden (GRIMS 1989b).

Zweifel an der Waldfähigkeit könnte allenfalls bei der Betrachtung (stagnierend-) nasser Zwischenmoorflächen aufkommen. Sind Samenbäume in der Nähe, keimen und gedeihen Moorbirken aber selbst in oberflächlich sehr versauerten, hochmoorartigen Teilen bestens, etwa in ungemähten Teilen des Irsee-Nordmoores. Die Entwicklung verläuft also offensichtlich auch hier zum lichten (Kiefern-) Moorbirken-Bruchwald. Anderswo, etwa im weithin baumfreien und vergleichsweise nassen Pfeiferanger (Ibmer Moor), zeigen allerdings Jungpflanzen der gleichen Arten nur ein ausgesprochen kümmerliches Wachstum. Vereinzelte große Moorbirkenexemplare lassen aber doch auch hier ein langsames Vordringen von Gehölzen erwarten.

Pflanzensoziologie: (a) *Juncus acutiflorus*-Gesellschaft sensu OBERDORFER (1977).– (b) *Carex brizoides*-Gesellschaft sensu REIF & al. (1989).– (c) *Eriophorum vaginatum*-*Polytrichum commune*-Gesellschaft sensu KAULE (1974).– (d) *Cladietum marisci* ALLORGE 22.

Pflege: Prinzipiell bleiben nährstoffarme Feuchtbrachen viel länger artenreich als eutrophierte Bestände. Eine Mahd ist daher hier nur einmal jährlich, u.U. sogar nur in größeren Abständen notwendig. Langfristige Veränderungen drohen hier weniger von den (durchwegs recht nährstoffbedürftigen) Hochstauden, als von meistens gut gedeihenden Holzgewächsen, deren massives Aufkommen hintangehalten werden sollte.

10.3.2. EUTROPHE FEUCHTBRACHEN

Aussehen/Regionale Ausbildungen (S/75;141): Der heute überall zu beobachtende Nährstoffeintrag fördert auch in den Feuchtgebieten sehr die Ausbreitung von Hochstauden und konkurrenzkräftigen Grasartigen (Schilf etc.). Haben sich diese einmal etabliert, so scheint das Aufkommen neuer Gehölzkeimlinge nicht mehr möglich zu sein. Die Wiederbewaldung setzt dann von einzelnen, sich vegetativ ausbreitenden Strauchinseln bzw. im Schatten bereits etablierter Gehölzgruppen ein. Folgende Dominanzbestände können dabei in unserem Bundesland häufiger angetroffen werden:

Schilfdominiertes Landröhricht: Das Schilf (*Phragmites australis*) ist südlich der Donau im Uferbereich der Seen und in nahegelegenen Feuchtbrachen ein überaus häufiger Anblick. Sein angestammter Wuchsort sind hier die stets überfluteten Uferbereiche, an denen es oft zusammen mit der Teich-Binse (*Scirpus lacustris*) extrem artenarme Dominanzbestände bilden kann (a). Landeinwärts wurden die Feuchtfelder traditionellerweise zwecks Streugewinnung gemäht, was vor allem bei einem Sommerschnitt das Schilf sehr schwächte und damit wohl der Hauptgrund für sein Zurücktreten zugunsten der hier normalerweise vorherrschenden Großseggen- und Kleinseggenwiesen war. Heute haben sich die Verhältnisse sehr geändert. Die menschliche Arbeitskraft ist teuer, Streu (in Form von Stroh) dagegen billig geworden. Kein Mensch mäht heute noch nasse, maschinell nicht bearbeitbare Standorte. Dazu kommt die heute allgegenwärtige Eutrophierung. Die Folge ist, zumindest in den ersten Brachestadien, eine Renaissance des an nährstoffreicheren Standorten überaus konkurrenzkräftigen Schilfes.

Obwohl *Phragmites* bis zu einem gewissen Grad auch in nährstoffarme Kleinseggenwiesen eindringen kann, ist es doch in nährstoffreicheren Ausbildungen der Großseggenstümpfe wesentlich wüchsiger (b). Solche staudenreichen Schilfröhrichte bieten durch die zahlreichen, in den lichten Schilfbestand eingewobenen Hochstauden im Sommer ein durchaus buntes Bild. Neben wüchsigeren Großseggen wie Steif-Segge (*Carex elata*) und Sumpf-Segge (*C. acutiformis*) dominieren meist Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Silge (*Selinum carvifolia*), Sumpf-Storchschnabel (*Geranium palustre*) und Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*). Dabei werden beim Kampf ums Licht durchaus auch unkonventionelle Strategien eingesetzt. So stützt das Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*) seine schlaffen und überaus "anlehnungsbedürftigen" Triebe mittels kleiner, hakiger Härchen an seiner standfesteren Nachbarschaft ab ("Spreitzkletterer") während sich die an besonders nährstoffreiche Tieflagenstandorte gebundene Zaun-Winde (*Calystegia sepium*) ihrem Namen entsprechend lianenartig der Sonne entgegenwindet. Eine nennenswerte Moosschicht ist unter dieser dichten Vegetation nicht ausgebildet.

Als sehr düngerdankbare Pflanze kann darüberhinaus das Schilf auch alle möglichen anderen Feuchtbiotope unterwandern, wenn nur die Eutrophierung ein bestimmtes Ausmaß überschreitet. ELLENBERG & KLÖTZLI (1967) konnten diese "Verschilfung" ursprünglich nährstoffärmerer Feuchtbiotope nach der Einleitung geklärt, aber wie üblich dennoch vergleichsweise phosphatreicher Abwässer etwa am Neeracher Riets (Nordschweiz) eingehend kartographisch dokumentieren. Voraussetzung für diesen Vormarsch des Schilfes ist allerdings, daß sich bereits etablierte Pflanzen in der Nähe befinden. Die Keimfähigkeit der Schilfsamen ist nämlich allgemein recht gering, und da sie zum Auflaufen volles Licht und gleichmäßige Feuchtigkeit benötigen, dürfte eine Einwanderung über Samen in Feuchtbrachen allenfalls in Ausnahmefällen (frische Störstellen) möglich sein.

Weitere schilfähnliche Brachegräser sind etwa Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) und Riesenschwaden (*Glyceria maxima*). Ersteres bevorzugt nährstoffreiche, dabei aber rasch durchströmte (sauerstoffreiche, oft periodisch überschwemmte) Standorte und ersetzt etwa im Mühlviertel ganz allgemein das Schilf. Wie dieses kann es sich gelegentlich auch in gewässerfernen, nährstoffreichen Feuchtbrachen ausbreiten (c). Letzterer ist bei uns auf die Ufer extrem eutrophierter, sommerwarmer Stillgewässer beschränkt und bildet hier saftig grüne, bis 1,5 m hohe Bestände (d).

Hochstaudendominierte Feuchtbrachen sind bei uns auch außerhalb des Verbreitungsgebietes des Schilfes (*Phragmites australis*) weit verbreitet. Meist spielt das Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) darinnen eine aspektbestimmende Rolle. Wie viele andere "Brachepflanzen" auch, ist aber dieses hochwüchsige Rosengewächs keineswegs an Brachen gebunden, sondern bei genauerem Hinsehen auch in vielen noch bewirtschafteten, nährstoffreicheren Naßwiesen zu entdecken. Allerdings kommt es dort durch die Mahd kaum zur Blüte und wird dadurch meist nicht beachtet. Erst mit der Beendigung der Bewirtschaftung kann es seine Konkurrenzkraft ungehindert entfalten und solcherart die heute weitverbreiteten Dominanzbestände ausbilden (Foto 174) (e). Dabei dürfte dem Mädesüß seine Vorliebe für einseitige Stickstoffzufuhr (SIEBOLD

1958¹⁸⁰) sehr zugute kommen. Heute ist jedenfalls das Weiß seiner Blütenstände so etwas wie ein Markenzeichen der meist stark eutrophierten Hochstaudenbrachen tieferer und mittlerer Lagen geworden. Botanisch haben solche Standorte meist nur wenig zu bieten. Es dominieren konkurrenzkräftige Arten wie einige Großseggen (*Carex acuta*, in Kalkgebieten auch *C. acutiformis* und *C. paniculata*), Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Brennessel (*Urtica dioica*), Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Beinwell (*Symphytum officinale*), auf basenreicheren Böden auch Sumpfschorchschabel (*Geranium palustre*) und Riesen-Schachtelhalm (*Equisetum telmateja*, Foto 176). Insgesamt bleibt die Artenzahl meist deutlich unter 20.

Hochstaudenbrachen der Mühlviertler Hochlagen: Kühl-feuchteres Klima, oft ärmere und auch stärker saure Böden lassen anspruchslosere, teilweise auch schon typisch montan verbreitete Hochstauden in den Vordergrund treten. Zu letzteren gehören vor allem Verschiedenblättrige Distel (*Cirsium heterophyllum*) und Weißer Germer (*Veratrum album*). Beide stellen keine hohen Ansprüche an die Nährstoffversorgung und gedeihen oft zusammen mit Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*), Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Geflecktem Johanniskraut (*Hypericum maculatum*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Knäuel Binse (*Juncus conglomeratus*) u.a. Häufig verzahnen sich solche ärmere montane Hochstaudenbestände auch mit ausgedehnten Herden der Seegrass-Segge (*Carex brizoides*) → 10.3.1. Im denkbar starken Kontrast dazu stehen die anspruchsvolleren Hochstaudengesellschaften besser durchströmter Standorte. In den Mühlviertler Hochlagen entfaltet sich ihre üppige Blütenpracht mit Vorliebe an den spät gemähten Ufern von Wiesenbächen (Foto 175). Dort wo sich im Frühling ein leuchtend gelbes Dotterblumenband durch die Wiesen schlängelte, leuchtet uns dann im Sommer das knallige Rot der Verschiedenblättrigen Distel entgegen, unterlegt mit dem Gelb der Österreichischen Gemswurz (*Doronicum austriacum*), dem Weiß von Rauhaarigem Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) und Eisenhut-Hahnenfuß (*Ranunculus aconitifolius*) sowie dem Rosa des Schlangen-Knöterichs (*Persicaria bistorta*). Dazwischen kämpfen niedrigere Arten wie Sumpf-Vergißmeinnicht (*Myosotis nemorosa*) oder Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*) um ihren Platz an der Sonne (f). Derartige Bachufer-Hochstaudenfluren werden durchaus auch mit den angrenzenden Wiesen mitgemäht und leiten daher häufig nahtlos über zu → Schlangenknoeterich-Wiesen (6.2.).

Kälberkropf-Gesellschaften schließlich, in denen der Rauhaarige Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) eigene Dominanzbestände bildet, können ihrerseits wieder recht unterschiedlich ausgebildet sein und müssen daher aus der Sicht des Pflanzensoziologen ganz unterschiedlichen Einheiten zugerechnet werden (vgl. KAISER 1983) (g). Typisch sind Kälberkropf-Fluren etwa im montanem Bereich für die Ufer von Wiesengraben und kleinen Bächen.

Pflanzensoziologie: (a) *Scirpo-Phragmitetum* W. KOCH 26.– (b) Var. *phragmitetosum* des *Caricetum elatae* in KRISAI (1960).– (c) Da mit von Fall zu Fall recht unterschiedlicher Begleitvegetation, wohl nur teilweise im *Phalaridetum arundinaceae* LIBBERT 31 unterzubringen.– (d) *Glycerietum maximae* HUECK 31.– (e) *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft sensu REIF & al. (1989); bei Auftreten des Sumpfschorchschabels sollte nach OBERDORFER (1983) der Name *Filipendulo-Geranietum palustris* W. KOCH 26 verwendet werden (bes in kalkreichen Gebieten), Bestände ohne diesen aber mit dem Arzneibaldrian müßten als *Valeriano-Filipenduletum* SISS. in WESTH. et al. 46 bezeichnet werden, daneben unterscheiden ELLMAUER & MUCINA (1993) noch 3 weitere, Filipendula-reiche Dominanzgesellschaften (*Epilobio-hirsuti*-F., *Ranunculo aconitifolii*-F., *Lysimachio vulgaris*-F. sowie das (f) *Cirsio heterophylli-Filipenduletum* NEUH. et NEUH. 1975 (z.B. in BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ 1983) bzw. *Polygono-Cirsietum heterophylli* BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ (z.B. in HÜBL 1978). – (g) Beispielsweise das *Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii* OBERD. 52, das *Chaerophyllo hirsuti-Filipenduletum* NIEMANN & al 73 oder die im Mühlviertel besonders in höheren Lagen nicht seltene *Senecio rivularis-Chaerophyllum-Gesellschaft* WÖRZ 89.

Ökologie: Ob sich nach dem Brachfallen Großseggen oder zweikeimblättrige Hochstauden durchsetzen, hängt neben den für Brachen allgemein bedeutsamen Zufälligkeiten in erster Linie auch vom Grad der Durchfeuchtung ab. Auf sehr nassen Standorten sind hochwüchsige Sauergräser konkurrenzfähiger, weniger nasse Standorte begünstigen die Hochstauden. In den beiden von BORSCH (1990) untersuchten, eutrophen Mädesüß-Dominanzgesellschaften führte die Stickstoffremineralisation durchwegs zu Nitrat, was auf eine vergleichsweise gute Bodendurchlüftung hindeutet (die Bodenproben wurden allerdings im Oktober, also bei oft recht tiefem Grundwasserspiegel entnommen und unter Laborbedingungen bebrütet, was möglicherweise auch wieder nur "Laborwerte" ergibt, vgl. Fußnote 103).

Hochstauden und Schilf reagieren generell auf die wiedereinsetzende Schnittnutzung mit einer deutlichen Abnahme im Deckungsgrad. Dabei wirkt möglichst früher Schnitt viel mehr als Herbstschnitt. Manchmal sind die Reaktionen recht komplex: Die Akeleiblättrige Wiesenraute (*Thalictrum aquilegifolium*) etwa reagierte in einem diesbezüglichen Versuch auf späten Schnitt von Brachflächen mit einer Verdopplung der Deckung, auf einen Frühschnitt dagegen mit einer Halbierung (BRIEMLE 1987). Von den typischen Feuchtbrachepflanzen verträgt das Pfeifengras einen sommerlichen Schnitt noch am besten. In Hochstaudenbeständen nimmt es daher bei einer Wiederaufnahme der Mahd immer zu. In mageren Beständen, z.B. eben in Pfeifengraswiesen, verliert es dagegen bei Sommerschnitt Deckungsanteile an schnittresistentere Arten.

Ursache für diese Mahdempfindlichkeit ist die vergleichsweise späte Entwicklung der hochwüchsigeren Brachegräser und -stauden. Ein Schnitt im Sommer, noch vor der Wiederauffüllung der unterirdischen Reserven, macht offenbar alle Vorteile einer langfristigen Investition in robustere (oft chemisch geschützte!) und höhere Blattmassen wieder zunichte und stürzt die unter ungestörten Verhältnissen so konkurrenzkräftigen Sommerblüher in einen permanenten Hungerzustand. Gut zu beobachten ist dieses mahdbedingte permanente Kümern etwa beim Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), welches in gemähten Beständen zwar durchaus regelmäßig vorkommt, aber immer niedrig und vegetativ bleibt und niemals auch nur annähernd die für ungemähte Mädesüßfluren typischen hohen Deckungswerte erreicht.

Tierwelt: Der in nährstoffärmeren Brachen bei uns nördlich der Donau und auch im Seengebiet recht häufige Große Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) beherbergt die Jungrauen von gleich zwei Ameisenbläulingen, nämlich des überall stark zurückgehenden Großen Moorbläulings (*Maculinea teleius*, Foto 93) sowie des nächstverwandten Dunklen Moorbläulings (*M. nausithous*, Foto 92). Trotz ihrer auf den ersten Blick scheinbar gleichen Lebensweise besiedeln diese beiden Bläulinge doch deutlich unterschiedliche ökologische Nischen, was ja heute durchwegs als Grundvoraussetzung für die langfristige Koexistenz zweier Arten im gleichen Gebiet angesehen wird.

Verschieden sind etwa schon die Eiablagepräferenzen, indem *M. teleius* jüngere, kleinere Blütenknospen bevorzugt, *M. nausithous* dagegen die großen, endständigen Blütenköpfe. Die Unterschiede setzen sich dann mit der Adoption durch unterschiedliche Ameisenarten fort. Die Larven des Großen Moorbläulings können nur in den Nestern von *Myrmica scabrinodis* überleben, diejenigen des Dunklen Moorbläulings nur in denen von *Myrmica laevinodis*. Beide Ameisenarten haben deutlich unterschiedliche Biotoppräferenzen. Erstere bevorzugt offene, d.h. nährstoffarme Streuwiesen, die zweite dagegen hält sich mehr an stärker überwachsene, d.h. nährstoffreichere und nur in größeren Abständen gemähte Bestände (SCHWEIZERISCHER BUND F. NATURSCHUTZ 1988).

An diesem Beispiel erweist sich wieder einmal die Schwierigkeit, allgemeingültige Regeln für ein effektives Biotopmanagement aufzustellen. Am wichtigsten ist in jedem Fall die Aufrechterhaltung einer möglichst großen Biotopvielfalt, was neben unterschiedlichen Schnitthäufigkeiten und -zeitpunkten auf nebeneinanderliegenden Flächen heute vor allem die unbedingte Erhaltung der letzten, nährstoffarm geliebten Grünlandgesellschaften voraussetzt.

Darüberhinausgehende Pflegeempfehlungen sollte man immer wieder vom neuen kritisch hinterfragen, selbst wenn es sich dabei um die Meinung emsigst publizierender Autoren handelt. Noch viel zu wenig Fakten sind wirklich ausreichend belegt und erforscht, viel zu viele Halbwahrheiten werden dagegen immer noch kritiklos von Autor zu Autor abgeschrieben. Dazu ein letztes Feuchtwiesenbeispiel: BLAB & KUDRNA (1982) sowie BLAB (1984) behaupten, daß für die Vorkommen des Kleinen Moorbläulings (*Maculinea alcon*) eine Mahd ab Juli unschädlich sei. Nun leben aber die ersten Larvenstadien in den Blüten (spät-)sommerblühender Großenziane (Lungen- und Schwalbenwurz-Enzian). Daher betonen EBERT, RENNWALD & al. (1991) – wohl zu Recht – daß "ein Mahdtermin vor Mitte September für den Kleinen Moorbläuling in vielen Fällen katastrophale Folgen haben kann und Streuwiesen mit diesen Enzianarten nur in mehrjährigem Abstand, stets n a c h der Enzianblüte, also nicht vor Mitte September, gemäht werden sollten." Dabei wäre diesen Autoren zufolge die Mahd äußerst schonend durchzuführen, um die Nester der Wirtsameisen nicht zu schädigen. Letzteres allerdings steht wiederum im Gegensatz zu der von der Lepidopterologengruppe des SCHWEIZERISCHEN BUNDES FÜR NATURSCHUTZ (1987) vertretenen Meinung, nach der die Habitate von *M. alcon* in mehrjährigen Abständen bewußt stark zu stören seien (mit lokaler Bodenabtragung auf kleinen Teilparzellen!), da der Lungenenzian nur auf unbewachsenem Boden erfolgreich zur Keimung gelangt und überdies die Wirtsameise (*Myrmica ruginodis*, nach einer neueren Untersuchung von LIEBIG 1989 aber doch eher *M. scabrinodis*!) dadurch gefördert wird...

Neben den beiden Ameisenbläulingen wird der Große Wiesenknopf schließlich auch noch von der Raupe des Mädesüß-Perlmutterfalters (*Brenthis ino*, Foto 173) befallen. Als einziger geht dieser Falter auch in stärker eutrophierte Feuchtrachen, wo seine bevorzugte Fraßpflanze, das Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), am üppigsten gedeiht. In landwirtschaftlichen Intensivgebieten sind aber selbst Mädesüßfluren stellenweise bereits Mangelware geworden, was dazu geführt hat, daß sogar *B. ino* etwa in Baden-Württemberg bereits als "gefährdet" (3!) gilt.

Humanökologische Bedeutung: Die angestammte Heimat des Seegrases, im Westen oft auch "Rasch" genannt, sind staunaß-saure, lichtere Wälder oder Moorränder. Dort kam es auch früher oft in derartigen Mengen vor, daß es allenthalben emsigst gesammelt wurde. Da seine lang überhängenden Blätter getrocknet weich und dauerhaft sind, eigneten sie sich ausgezeichnet als Unterlage für Tier und Mensch, bei letzterem allerdings meist in verpackter Form, also als Matratzenfüllung.

Andere Brachepflanzen nährstoffreicherer Standorte sind trotz ihrer teilweise extrem hohen Biomasseproduktion vom Menschen und seinen Haustieren kaum nutzbar. Das Mädesüß beispielsweise ist bei den Bauern wenig beliebt, weil es von den Rindern (angeblich aber nicht von Schafen und Ziegen¹⁸¹) wegen seines bitteren Geschmacks meist verschmäht wird. Außerdem zerbröckeln die hartstengeligen Pflanzen beim Trocknen, sodaß von den Blättern meist nur die Mittelrippen den Weg in die Scheune finden.

Eine Ausnahme machen hier einige Süßgräser der Naßbrachen. Beispielsweise ergibt schon das allgemein verbreitete Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) bei zeitigem Schnitt ein gutes und vor allem reichliches Heu (da etwas grob, vor allem für Pferde). Qualitativ noch besser, da wesentlich weniger verholzt als etwa das echte Schilf oder auch das Rohrglanzgras, ist der Wasserschwaden (*Glyceria maxima*). Gerade an diesem Riesengras läßt sich auch die unwahrscheinliche Produktivität derartiger nährstoffreicher Röhrichte am besten veranschaulichen. In günstigen Lagen können nach KLAPP (1974) die bis 1,5 m hohen Bestände dreimal jährlich geschnitten werden! Dort, wo dieses Sumpfgas von Natur aus in großen Beständen vorkommt, etwa schon im südböhmischen Teichgebiet oder im ostdeutschen Flachland, mag es daher früher, als die Arbeitskraft noch billig, gutes Heu aber selten war, für die Bauern ein willkommenes Zubrot gewesen sein. Zu beachten war dabei aber natürlich, wie übrigens bei allen feucht wachsenden Pflanzen, die Leberegelgefahr (S. 116). Bei uns ist der recht wärmeliebende Wasserschwaden auf die tiefsten Landesteile beschränkt und auch hier vergleichsweise selten. Ein derartiges Röhricht gibt es etwa am Ufer des größeren der Schachenteiche bei Kremsmünster (dort auch schon zu DUFTSCHMID's Zeiten, also seit mehr als 100

Jahren!), kleinere Vorkommen existieren sogar in den wenigen noch verbliebenen Auweihern des Linzer Stadtgebietes (vgl. LENGNACHER & SCHANDA 1987).

Pflege: Eine Rückführung in magere, artenreichere Wiesentypen dürfte wohl nur durch den mit einer mindestens 2-maligen Mahd verbundenen Nährstoffentzug (und dies auch nur über lange Zeiträume) möglich sein. Eine rasche Zurückdrängung der oft überaus dominanten Hochstauden (Mädesüß) und Großseggen und ein höherer Artenreichtum der Bestände (allerdings durchwegs nur mit "Trivialarten") läßt sich damit schon in wenigen Jahren erreichen (vgl. ROSENTHAL 1992).

10.4. Entwicklung auf Fettwiesenbrachen

10.4.1. DIE ERSTEN BRACHEJAHRE ("RUDERALE WIESEN")

Aussehen (142): Fettwiesen stellen auf Grund ihres dichten Vegetationsschlusses und der Konkurrenzkraft der bereits vorhandenen Artengarnitur dem Eindringen neuer Arten von vornherein einen vergleichsweise hohen Widerstand entgegen. Entscheidend für die weitere Entwicklung solcher Brachen ist es daher, ob schon von vornherein sehr ausbreitungsfähige (Ausläufer-)Pflanzen bzw. Strauchinseln im Bestand oder an dessen Rändern vorhanden waren. Ist dies nicht der Fall, so verändert sich die Zusammensetzung der dominierenden Arten oft auch nach jahrzehntelangem Brachliegen nur überraschend wenig. Durch den sukzessiven Ausfall der niederwüchsigen, lichtbedürftigeren Gewächse, nimmt allerdings auch hier der Artenreichtum letztlich ab. Sind Waldränder in der Nähe, so setzt schließlich die Besiedlung mit Holzpflanzen massiv von dorthin ein. In einem von uns verfolgtem Beispiel einer seit etwa 15 Jahren ungemähten, eher trockenen Glatthaferwiese (mit Glatthaferdominanz) sind seither Hainbuchen (*Carpinus betulus*) und Stieleichen (*Quercus robur*) etwa 15 m in die Wiese vorgedrungen, die höchsten Sprößlinge haben inzwischen Mannshöhe erreicht. In der Wiese selbst gelang es nur einem (noch kleinen) Wildrosenstrauch (*Rosa canina*), sowie je einem Nußbaum- und Zwetschkenkeimling (*Juglans regia*, *Prunus domestica*) Fuß zu fassen.

Dort wo spät oder seit kurzem gar nicht mehr gemähte Wiesen an Unkrautfluren grenzen, also häufig im Stadtbereich an Bahn- und Straßenböschungen, zeichnen sich solche Halbbrachen regelmäßig durch einen gewissen Anteil vergleichsweise schnittempfindlicher Ruderalpflanzen aus. Besonders charakteristisch für solche Standorte sind u.a. Feinstrahl-Berufkraut (*Erigeron annuus* ssp. *septentrionalis*), Gewöhnlicher Beifuß (*Artemisia vulgaris*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Quecke (*Agropyron repens*) und Acker-Winde (*Convolvulus arvensis*).

Pflanzensoziologie: In der moderneren pflanzensoziologischen Literatur werden solche wirtschaftlich kaum mehr genutzten und nur zwecks Pflege in größeren Abständen gemähte Bestände heute meist als "ruderalen Wiesen" bezeichnet (vgl. z.B. REISINGER 1988, GRUNDMANN 1993), von ELLMAUER (1993) werden sie als *Tanacetum-Arrhenatheretum* FISCHER ex ELLMAUER 93 geführt.

10.4.2. ARTENARME DOMINANZBESTÄNDE

Aussehen (143, 144): Überall dort, wo konkurrenzstarke Brachekolonisierer von Anfang an vorhanden sind oder zumindest in der Nähe vorkommen, beginnt sich das Bild der brachgefallenen Wiese unter ihrem Einfluß bald viel stärker zu wandeln. Je nach der Konkurrenzfähigkeit des Invasors kann dabei die Bestandsumstellung und Artenverarmung mäßige bis oft dramatische Ausmaße annehmen. In Bezug auf Konkurrenzfähigkeit und Verdrängungskraft noch am unterem Ende der Skala stehen dabei Quecke (*Agropyron repens*) (a) und die an kalkreiche Böden gebundene Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) (b).

Vor allem letztere kann in nicht überdüngten Trockenwiesen (Salbei-Glatthaferwiesen) in Verbindung mit späterblühenden Kräutern wie Heilziest (*Betonica officinalis*), Echtem Labkraut (*Galium verum*), Johanniskräutern (*Hypericum maculatum* und *H. perforatum*), Wiesen- und Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea jacea*, *C. scabiosa*), Mittlerem Klee (*Trifolium medium*) und Odermenning (*Agrimonia eupatoria*) auch durchaus blütenreiche und attraktive Bestände bilden: Klee-Odermenning-Saumgesellschaft (Foto 158) (b) (1/5).

Schon deutlich monotoner sind dagegen die durchwegs nährstoffreicheren Ausbildungen solcher Fiederzwenken-Brachen an Bahn- und Autobahndämmen, die REISINGER (1988) im Bundesland Salzburg eingehend untersucht hat (c). In diesen Beständen dominieren vor allem weitverbreitete Fettwiesenarten wie Wiesen-Labkraut (*Galium album*), Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Hornklee (*Lotus corniculatus*), Rotklee (*Trifolium pratense*), Wilde Möhre (*Daucus carota*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) u.a. Mit eher bescheidenen 19 Arten pro Aufnahme gehören sie aber immer noch zu den artenreichsten der von REISINGER untersuchten, eutrophen Bahnböschungsgesellschaften.

Geradezu dramatische Ausmaße nimmt aber der Artenschwund schließlich in eutrophierten Dominanzbeständen der konkurrenzkräftigsten Brachebesiedler an, wozu bei uns das Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*, Foto 167) (d), die kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*, Foto 166) (e) sowie verschiedene Brombeersippen, im Tiefland oft die Kratzbeere (*Rubus caesius*) (f), gehören. Das vegetative Ausbreitungsvermögen dieser Arten ist enorm. Beispielsweise erreicht das Land-Reitgras mit seinem durch Ausläufer weitverzweigten Wurzelsystem bis zu 2 m in die Tiefe und kann damit auch oberflächlich recht trocken erscheinende Böden (besonders solche mit StauhORIZONTEN) problemlos besiedeln. Eine Hürde scheint hier nur das erfolgreiche Aufkommen der ersten Keimlinge zu sein, weshalb unsere Reitgrasarten Wiesen meist auf ungeschlechtliche Weise von benachbarten Waldrändern her unterwandern.

Gleich auf mehreren Ebenen spielt sich dagegen der Vormarsch der zahlreichen Kleinarten der systematisch äußerst komplizierten Brombeer-Verwandtschaft (*Rubus fruticosus* s. lat.) ab. Diese "lebenden Stacheldrahtverhaue" treiben einerseits unterirdische Wurzelschößlinge in ihre Umgebung vor, andererseits aber "überrollen" sie auch oberirdisch die Konkurrenz mit ihren anfänglich nur stark überhängenden, später sich auch bewurzelnden "Absenkern". In deren Schutz kommen dann wohl auch verstärkt neue Keimlinge hoch. Ähnlich wie auf Waldschlägen wird damit letztlich dem Aufkommen höherwüchsiger Holzgewächse Vorschub geleistet. Am besten hat sich dabei die an ihren bereiften Früchten sowie dem niederen Wuchs leicht kenntliche Kratzbeere (*R. caesius*) den heutigen Bedingungen angepaßt. Weder durch die Herbizidspritze, noch durch gelegentliche kleine Feuer außerhalb der Vegetationszeit ist diese tief wurzelnde und sich mit Erneuerungssprossen problemlos regenerierende Art ernsthaft zu schädigen (übrigens ebenso wie der regelmäßig hier vorkommende Acker-Schachtelhalm). Wohl aber werden ihr durch solche "Pflegetmaßnahmen" andere Konkurrenten, wie etwa aufkommende Bäume, wirksam vom Leib gehalten. Viele unserer ruderalisierten Bahn- und Kraftwerksdämme tieferer Lagen, vor allem im Auenbereich, haben sich solcherart heute in öde Kratzbeer-Böschungen (f) verwandelt, die mit durchschnittlichen 8,1 Arten pro Aufnahme-Fläche zu den artenärmsten der von REISINGER (1988) auf Bahndämmen vorgefundenen Gesellschaften zählen.

Vergleichsweise wärme- und auch nährstoffbedürftig sind schließlich die aus Nordamerika bei uns eingeschleppten Goldrutenarten. Die eindrucksvollste Kostprobe ihrer gewaltigen Konkurrenzkraft haben sie daher in den lichten, nährstoffreichen Pappelkulturen entlang unserer Tieflandsflüsse gegeben. Wo einst Schneeglöckchen und Blaustern vom Frühlingserwachen kündeten, ersticken heute häufig die letzten Reste heimischen Auengrüns unter ihrem gelben Blütenschungel.

Da die meisten der heute im Zentralraum noch verbliebenen, durchwegs sehr kleinen Magerwiesenfragmente nicht mehr gemäht werden, wird auch dort die Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) ein immer häufigerer Anblick (Foto 166). Bremsend wirkt an solchen Standorten allenfalls die

relative Nährstoffarmut und Trockenheit. Fallen auch diese limitierenden Faktoren weg, wie beispielsweise an den besser nährstoffversorgten Bahndämmen (fahrtwindentsorgte Waggon-Klosets!), an ruderalisierten Straßenböschungen oder allgemein durch Nährstoffeintrag aus der Luft (Linzer VOEST-Gelände), sind üppigste, floristisch auf Grund ihrer extremen Artenarmut völlig uninteressante Goldruten-Brachen die Folge (e). Anfänglich noch vorhandene Unterschiede in der Garnitur der Begleitpflanzen, wie sie sich aus der recht unterschiedlichen Natur der von diesen Arten kolonisierten Wiesengesellschaften zwangsweise ergeben, werden dabei in extremen Fällen weitestgehend verwischt. REISINGER (1988) hat bei seinen eingehenden Untersuchungen im Bundesland Salzburg für Landreitgras-dominierte Bahndamm-Brachen eine durchschnittlichen Artenzahl von 14 festgestellt, für Goldrutenbestände sogar nur mehr von 12. In beiden Fällen handelt es sich bei dieser artenarmen Begleitflora aber ohnehin nur mehr um weitverbreitete "Allerweltpflanzen" wie etwa Wiesenlabkraut (*Galium album*), Schwarze Königskerze (*Verbascum nigrum*), Acker-Winde (*Convolvulus arvensis*), Brennessel (*Urtica dioica*), Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*) und Beifuß (*Artemisia vulgaris*). Die an Bahndämmen warmer Lagen ebenfalls regelmäßiger auftretende Waldrebe (*Clematis vitalba*) kann übrigens auch ihrerseits wieder Dominanzbestände aufbauen (g).

Nur durch regelmäßige Mehrfachmahd kann die allgegenwärtige Expansion dieser Brachekolonisierer auf allen (auch nur gering) voreutrophierten Standorten gebremst bzw. überhaupt verhindert werden. Mit zunehmender Höhenlage wirkt sich darüberhinaus die kürzer werdende Vegetationszeit hemmend aus, besonders bei der Kratzbeere und den auch im Tiefland sehr spät blühenden Goldruten. Letztere werden daher nur in unseren wärmsten Lagen zu einem echten Problem.

Pflanzensoziologie: Die Definition der bisher beschriebenen Gesellschaften orientiert sich durchwegs an der jeweils dominanten Art, die Suche nach anderen auch nur einigermaßen typischen und verlässlichen "Charakterarten" erwies sich – erwartungsgemäß – als Fehlschlag. Damit begnügt sich die Pflanzensoziologie aber mit einer rein formalen Gliederung von oft recht heterogenen Pflanzenbeständen. Die Gesellschaft wird mit einer besonders auffälligen Einzelart gleichgesetzt. Das Ergebnis dieser Praxis kann aber dann nur sein, daß sich etwa unter der Bezeichnung "*Brachypodium pinnatii*" in verschiedenen Landesteilen und bei verschiedener Nährstoffversorgung etwas sehr Verschiedenes verbirgt (S. 224; vgl. dazu auch die völlig unterschiedlichen *Molinia*-Gesellschaften, S. 146, 233, 246!). Vom alten Traum mancher Ökologen, die in Pflanzengesellschaften ein organisches Ganzes zu erkennen glaubten, welches sich durch eine ganz charakteristische Artenkombination auszeichnen sollte (z.B. CLEMENTS 1916), ist angesichts dieser Vorgangsweise nicht mehr viel übergeblieben. Die hier subsummierten Assoziationen bzw. "Gesellschaften" stammen aus drei verschiedenen Klassen des soziologischen Systems (in der Fassung von MUCINA, GRABHERR & al 1993): Den thermophilen und nur mäßig nährstoffversorgten *Trifolio-Geranietea*, den *Artemisietea vulgaris*, den überaus nitrophilen *Galio-Urticetea*.

(a) z.B. im *Convolvulo-Agropyretum repentis* FELFÖLDY 43 an trockenen Bahndämmen (REISINGER 1988).– (b) *Trifolio medii-Agrimonetum eupatoriae* T. MÜLLER 62.– (c) *Brachypodium pinnatii* SUNDING 65.– (d) *Calamagrostietum epigeji* JURASZ. 28 p.p.; *Calamagrostio-Solidaginetum* KLÖTZLI 69.– (e) *Solidago canadensis*-Gesellschaft sensu REISINGER (1988); *Calamagrostio-Solidaginetum* KLÖTZLI 69.– (f) *Rubus caesius*-Gesellschaft.– (g) *Clematis vitalba*-Gesellschaft sensu REISINGER (1988).

Pflege: Alle typischen Brachepflanzen sind durch regelmäßige, nicht zu späte Mahd unterdrückbar (vgl. HOLZNER & al. 1989). Weniger effektiv ist dagegen in vielen Fällen das Abbrennen der Bestände während des Winterhalbjahres. REISINGER (1988) beobachtete in diesem Zusammenhang sogar eine Förderung der Goldruten, da ihre unterirdischen Rhizome das Feuer dabei ohne den geringsten Schaden überstehen, konkurrierende Arten dagegen durch diese Maßnahme z. T. noch weiter geschwächt werden. Dagegen soll sich das Landreitgras durch häufiges Abbrennen durchaus effektiv zurückdrängen lassen, weil es seinerseits wieder wesentlich stärker geschädigt wird als die oft am selben Standort vorkommende Fiederzwenke (MÜLLER & GÖRS 1969). Da letztere allgemein weniger verdrängend wirkt als die höherwüchsige Reitgraskonkurrenz (der von uns analysierte, regelmäßig abgebrannte Fiederzwenkenrasen erwies sich als

bemerkenswert artenreich, vgl. 1/9), wäre kontrolliertes Abbrennen zumindest von Teilflächen solcher artenarmer Dominanzbestände (wenigstens bei anders nicht zu bewirtschaftenden Flächen) eine durchaus ernstzunehmende Art der Biotoppflege.

10.4.3. EXTREM EUTROPHIERTE BRACHEN

Aussehen (145, 146): Typisch für extrem eutrophierte Fettwiesenbrachen ist schließlich das Überhandnehmen von extremen Düngerzeigern wie Brennessel (*Urtica dioica*), Kleblabkraut (*Galium aparine*) u.a. (a) Recht bezeichnend sind solche ruderalisierte "Gstettn" etwa für ungemähte Flächen am Pfenningberg gegenüber der Linzer Großindustrie (Foto 126) (145). Offensichtlich ist es der jahrzehntelange Eintrag von Stickstoffoxiden, der hier düngend, gleichzeitig aber auch versauernd gewirkt hat. Auf letzteres deutet zumindest das üppige Gedeihen des Weichen Honiggrases (*Holcus mollis*), eines Zeigers saurer, armer (!) Böden, in diesen Brennesselfluren. Dazu gesellt sich eine Handvoll anderer Düngerzeiger. Neben Brennessel und Kleblabkraut sind dies in erster Linie Bärenklau (*Heracleum sphondylium*), Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) und Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*). Stellenweise können sich daneben auch die mächtigen Horste des Rohr-Pfeifengrases (*Molinia arundinacea*) (b) zusammen mit Riesenexemplaren der Engelwurz (*Angelica sylvestris*), aufkommendem Himbeergesträuch (*Rubus idaeus*) und Geißfuß (*Aegopodium podagraria*) (c) zwischen den auf Pfenningbergbrachen allgegenwärtigen Brennesseln behaupten (Foto 171) (146), an staunassen, stärker versauerten (?) Stellen auch die eintönigen Herden der Seegrass-Segge (*Carex brizoides*).

Pflanzensoziologie: (a) *Urticetum dioicae* STEFFEN 31.

(b) Keinesfalls identisch mit dem oligotroph-trockenem "*Molinietum arundinaceae*" sensu STRAUCH (1992), am ehesten als "eutrophe *Molinia arundinacea*-Dominanzgesellschaft" zu bezeichnen.

(c) Bei Vorherrschen dieses Doldenblütlers wohl als *Aegopodietum podagrariae* Tx. 67 zu bezeichnen.

10.4.4. ENTWICKLUNG AUF HOCHLAGENWIESEN UND ALMEN

Aussehen/Ausbildungen: Auf durchschnittlichen Almweiden der hochmontanen Stufe nehmen vor allem Grasartige wie Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*), Rotschwengel (*Festuca rubra*) oder Rost-Segge (*Carex ferruginea*) sehr überhand, in ärmeren Beständen auch Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*) bzw. Waldarten wie Wald-Simse (*Luzula sylvatica*) oder Wolliges Reitgras (*Calamagrostis villosa*). Ihre im Winter durch Schneedruck dem Boden angedrückten Blattreste stellen auf geeigneten Flächen bekanntermaßen ausgezeichnete Gleitbahnen für Lawinen dar, was die Wiederbewaldung zusätzlich erschweren kann. Solche subalpinen Grasbrachen werden daher bevorzugt von biegsamen Sträuchern wie Grünerlen (*Alnus viridis*, an feuchteren Stellen, mit Wurzelbrut) oder Latschen (*Pinus mugo*) zurückerobert.

Die extrem nährstoffreichen Lägerfluren bilden daneben überaus stabile Dauergesellschaften, die sich allerdings über wasserzügigen Böden zusehends mit Arten der subalpinen Hochstaudenfluren bereichern. Darinnen dominieren saftige, großblättrige und hohe (aber unverholzte) Stauden, deren ursprünglicher Standort überall dort zu suchen ist, wo im Gebirge von Natur aus Nährstoff- und Wasserversorgung zwar wahre Rekordleistungen an Pflanzenwachstum zulassen, die Gehölze aber dennoch nur lichte Bestände bilden oder gar nicht gedeihen. Solche Stellen gibt es beispielsweise an steilen Nordhängen, dort wo Lawinenkegel den Boden sehr lange bedecken oder an sehr sickerfeuchten Hängen zusammen mit den stickstofffixierenden Grünerlen.

Das Bild solcher hochmontaner und subalpiner Hochstaudenbestände (a) ist oft überaus bunt. Nach dem Abschmelzen der letzten Schneereste (oft erst zum Frühlingsende) sticht vor allem das Fehlen der für Wiesen typischen geschlossenen Grasnarbe ins Auge. Zwischen letzten Blattresten des Vorjahres liegt der oft pechschwarze Humusboden frei. Um diese Zeit blühen niederwüchsige Pflanzen wie Hohe Schlüsselblume

(*Primula elatior*), Rundblättriger Steinbrech (*Saxifraga rotundifolia*), Wechselblättriges Milzkraut (*Chrysosplenium alternifolium*) oder Soldanellen (*Soldanella alpina*). Etwas später nutzt noch das bereits höherwüchsiger Gestutzte Läusekraut (*Pedicularis recutita*) die Gunst der Stunde, bevor sich endgültig die nun ungemein rasch entwickelnde Blattmasse der emporschießenden Hochstauden über dem Bestand schließt. Im Sommer verwandeln dann die Blütenstände des Grauen Alpendosts (*Adenostyles alliariae*) die Bestände in ein rosarotes Blütenmeer. Dazwischen behaupten sich regelmäßig Weißer Germer (*Veratrum album*), Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*), Voralpen-Weidenröschen (*Epilobium alpestre*), Kahler Frauenmantel (*Alchemilla glabra*), Berg-Sauerampfer (*Rumex alpestris*), Österreichische Wolfsmilch (*Euphorbia austriaca*), Bastard-Rispengras (*Poa hybrida*), Blauer Eisenhut (*Aconitum napellus*), Behaarter Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum* und *Ch. villarsii*), große Farne wie Wald- und Gebirgs-Frauenfarn (*Athyrium filix-femina* und *A. distentifolium*) und Alpenampfer (*Rumex alpinus*). Nach der Fruchtreife am Sommerende sinken diese Krautfluren meist so schnell wieder in sich zusammen, wie sie gekommen sind. Alles was dann vom üppigem Sommergrün übrigbleibt, sind die an feuchtes Papier erinnernden, alten Blätter und ein paar dürre, rasch zerfallende Stengel.

Die eigenständige Entwicklung der Bürstlingsweiden zu → Zwergstrauch bzw. Almrauschheiden wurde bereits weiter vorne beschrieben (10.2.3).

Pflanzensoziologie: (a) V: *Adenostylion alliariae* BR.-BL. 25; z.B. *Adenostyles alliariae*-*Senecio fuchsii*-Gesellschaft sensu LIPPERT (1966).

10.4.5. PARKRASEN-BRACHEN

In den von MÜLLER (1988) eingehend untersuchten südbayerischen Parkrasen fanden in den ersten Jahren nach dem Brachfallen durchwegs deutliche Bestandsumschichtungen zugunsten hochwüchsiger Gräser statt. Hauptentscheidend für die Entwicklung in den ersten Jahren war dabei, welche Arten von vornherein bereits im Ausgangsbestand vorhanden waren. Waren Obergräser darunter, etwa Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) und Quecke (*Agropyron repens*), so nutzten sie diesen Startvorteil regelmäßig zur Ausbildung von Dominanzbeständen. Niederwüchsige Arten wie Rotschwingel (*Festuca rubra*), Wiesen-Rispe (*Poa pratensis*) oder Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*) dagegen hatten nur bei Abwesenheit der erstgenannten eine Chance zum Aufbau eigener, ebenfalls vergleichsweise artenarmer Bestände.

Deutliche Zunahmen verzeichneten weiters Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Wiesen-Labkraut (*Galium album*) und teilweise auch Gras-Sternmiere (*Stellaria graminea*), Abnahmen hingegen alle niederwüchsigen, typischen Rasenarten wie Faden-Ehrenpreis (*Veronica filiformis*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*), Kriechklee (*Trifolium repens*), Gewöhnliche Braunelle (*Prunella vulgaris*), Margarite (*Leucanthemum ircutianum*), Rotklee (*Trifolium pratense*), Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Mittlerer Wegerich (*Plantago media*) u.a.m.

Die Zahl der Neuzuwanderer war jedenfalls in den vier Beobachtungsjahren auffallend gering, zumindest im Vergleich zu Parkrasen, die auf 1-, 2-, oder 3-Schnittregime umgestellt worden waren. Gehölze konnten sich nur ansiedeln, wenn in nächster Umgebung samentragende Altbäume vorhanden waren.

11. Weitere Grünlandtypen

11.1. Regelmäßig abgebrannte Grünflächen

Aussehen (1/9): Das Abbrennen von Wiesen ist in Oberösterreich unüblich (und auch verboten!). Für die hier geschilderten Beobachtungen stand daher nur eine einzige "brandgepflegte" Dauerfläche zur Verfügung. Es handelt sich dabei um eine überaus flachgründige, regelmäßig zu Beginn der Vegetationsperiode abgebrannte Konglomeratböschung, auf der sich unter traditionellen Nutzungsbedingungen (Mahd) wohl eine Tieflagen-Trespenkalkmagerwiese einstellen würde.

Zumindest in den 2 letzten Jahren wurde hier erst Ende März abgebrannt. Um diese Zeit stechen dann im frisch geschwärztem Hang vor allem die inselartig verstreuten kissen- bis säulenförmigen Nester der Gelben Rasenameisen (*Lasius flavus*) sehr ins Auge (Foto 179). Von Moosen können sich nur einige niedrige akrokarpe (gipfelfrüchtige) Lückenbesiedler halten (z.B. die wärmeliebende *Barbula hornschuchiana*). Dafür stoßen wir an offenen, sonnendurchglühten aber mangels brennbarer Streu vom Feuer kaum beeinflussten Stellen auf die großen, braunen und charakteristisch weißlich bereiften Lagerlappen von *Peltigera rufescens*. Wesentlich unauffälliger sind dagegen die niedrigen Schuppenpolster von *Cladonia symphycarpa*, einer der wenigen kalkholden Becherflechtenarten.

Bei den Gefäßpflanzen wirkt sich ein derart später Brandtermin zunächst einmal für die Frühlüher nachteilig aus. In unserer Musterfläche sind dies in erster Linie die an und für sich brandresistenten Kuhschellen. Ende März haben sich deren Blüten bereits zum Teil geöffnet und auch die Blätter beginnen sich schon zu entfalten. Abbrennen in diesem Stadium bewirkt daher regelmäßig das Absterben aller oberirdischen Teile. Allerdings sind die Pflanzen, wie bereits WELLS & BARLING (1971) festgestellt haben, überraschend brandresistent. Sie regenerieren sich aus den Wurzelstöcken und blühen sogar gelegentlich ein zweites Mal. Dennoch ist offenbar auf Grund des ohne Rücksicht auf Naturschutzaspekte gewählten Brandtermins der einst reiche Kuhschellenbestand dieser Böschung (mündl. Mitt. von R. Steinwendtner, Steyr) bereits stark geschrumpft.

Im Frühsommeraspekt (Abb 272), also etwa Mitte Juni, erinnert die Böschung dann mit dem Blau des Wiesen-Salbeis, dem Gelb des Hornklees (*Lotus corniculatus*), den hier blühenden Acker-Witwenblumen (*Knautia arvensis*) und vereinzelt Karthäuser-Nelken (*Dianthus carthusianorum*) durchaus an eine ganz normale Kalkmagerwiese. Erst bei näherer Betrachtung fällt die ungewöhnlich starke Dominanz von Ausläufergräsern auf, insbesondere der alles beherrschenden Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*, Foto 184). Dazwischen hat sich die ebenfalls ausläufertreibende, bei uns keineswegs häufige Filz-Segge (*Carex tomentosa*, Foto 185) ausgebreitet. Die Pflanze ist vor allem für nährstoffärmere Auwiesen typisch und gilt daher herkömmlicherweise als Feuchtezeiger (ELLENBERG 1978), in Wirklichkeit gehört die Filz-Segge aber offenbar einfach zur großen Gruppe der mahd- und konkurrenzempfindlichen Magerkeitszeiger. Andere typische Kalkmagerwiesen-Gräser wie Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) oder Furchen-Schwingel (*Festuca stricta* ssp. *sulcata*) dagegen sind hier auffallend selten. Bemerkenswert ist allenfalls noch das vergleichsweise häufige Auftreten der Großen Kammschmiele (*Koeleria pyramidata*), eines Zeigers trockener, kalkhaltiger Böden. An botanischen Besonderheiten hat die Böschung um diese Zeit so wärmeliebende Arten wie Warzen-Wolfsmilch (*Euphorbia verrucosa*, Foto 186), Aufrechten Ziest (*Stachys recta*, Foto 180) und vereinzelt auch Großen Ehrenpreis (*Veronica teucrium*) zu bieten.

Mit dem Einzug des Hochsommers versinkt dann der Hang im Weiß unzähliger Ästiger Graslilien (*Anthericum ramosum*, Foto 162, 184). Dazwischen blüht eine bunte Mischung anderer Kalkmagerwiesenpflanzen wie etwa Ochsenauge (*Buphthalmum salicifolium*), Großblütige Braunelle (*Prunella grandiflora*), Bunte Kronwicke (*Securigera varia*), Echtes Labkraut (*Galium verum*), Sonnenröschen (*Helianthemum ovatum*)... Eindeutige Hinweise auf die fehlende Mahd geben uns gelegentlich eingestreute

Mehlige Königskerzen (*Verbascum lychnitis*) und einzelne durch das Abbrennen zwar teilweise abgestorbene, basal aber wieder austreibende Sträucher. Erst wenn der Sommer seinen Höhepunkt schon überschritten hat, entfaltet schließlich das Rohrpfeifengras (*Molinia arundinacea*) seine weitverzweigten Blütenrispen. Es spielt auf der untersuchten Brandfläche zwar nur eine untergeordnete Rolle, trägt aber durch seine kompakten Horste und seine besonders hohen, blattlosen Halme zu allen Jahreszeiten wesentlich zum charakteristischen Bild dieser vom Feuer geprägten Böschung bei.

Mit 59 Gefäßpflanzenarten (+ 2 Rohbodenflechten + 1 Moosart) ist der Artenreichtum dieser Brandböschung außerordentlich hoch. Einige der hier vorkommenden Pflanzen sind in Oberösterreich vergleichsweise selten, etwa der Kreuz-Enzian (*Gentiana cruciata*) und natürlich die Kuhwalle (*Pulsatilla vulgaris*).

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Genauso wie Wiesen und Weiden können sich natürlich auch abgebrannte Flächen in Abhängigkeit von den jeweiligen Nährstoffverhältnissen und anderen Umweltfaktoren ganz unterschiedlich entwickeln. Auf Grund der Seltenheit abgebrannter Wiesenflächen in Oberösterreich waren dazu aber keine eingehenderen Untersuchungen möglich.

Ökologie: Unter den bei uns herrschenden Klimabedingungen waren natürliche Brände offensichtlich immer seltene Ausnahmen, was sich nicht zuletzt schon aus der Anfälligkeit der großen Mehrzahl unserer Baumarten gegen Feuereinwirkung äußert. Dies mag vielleicht auch die tiefere Ursache dafür sein, daß das Abbrennen ungemähter Böschungen wie kaum eine zweite "Biotoppflegemaßnahme" naturverbundene Gemüter erhitzt: Tatsächlich gibt es kaum einen trostloseren Anblick, als frisch verkohlte Wiesenböschungen im Frühling, wenn sich ringsum schon allenthalben das junge Grün in den Fettwiesen regt. Dennoch sollte man sich allein dadurch noch nicht den Blick auf die Tatsache verstellen lassen, daß global gesehen das Feuer in viele natürliche Ökosysteme sehr regelmäßig eingreift. Die wichtigsten Ursachen dafür sind etwa nach REMMERT (1984) Selbstentzündung und Blitzschlag. Beispielsweise sollen derselben Quelle zufolge auch schon vor den ersten menschlichen Eingriffen in der nordeuropäischen Taiga etwa 2 Feuer pro Jahrhundert durch den Wald gegangen sein und anderswo, etwa in Steppen, Savannen oder in mediterranen Gebieten, waren es wohl noch mehr! Gut an Brände angepaßt sind in Europa vor allem Kiefern (*Pinus*), Eichen (*Quercus*) und alle *Ericaceen*. Dies beginnt schon mit der Samenkeimung, da diese Gehölze auf Grund ihrer Schattenempfindlichkeit gerade auf den nun von Lichtkonkurrenten "gereinigten" Brandflächen besonders reichlich auflaufen. Durch das periodische Zurückdrängen der sonst letztlich übermächtigen Fichten und die damit verbundene Förderung der konkurrenzschwächeren Kiefern dürften im hohen Norden die periodisch wiederkehrenden Brände die Diversität der Taiga sogar langfristig erhöht haben.

Vielerorts hat sich darüberhinaus der Mensch die remineralisierende und damit letztlich wachstumsfördernde Wirkung des Feuers zu Nutze gemacht: Regelmäßig abgebrannt wurden etwa die berühmten norddeutschen Heidegebiete, von denen heute allerdings nur mehr kärgliche und inzwischen stellenweise auch schon fast zu Tode gepflegte Restchen übriggeblieben sind ("Lüneburger Heide"). Nur das sich in Mehrjahresabständen über die Heide hinwegfressende Feuer verhinderte dort die Anhäufung allzu dicker, keimungshemmender Rohhumusaufgaben und damit eine Überalterung der Bestände. Das meist dominierende Heidekraut (*Calluna vulgaris*) stirbt nämlich ohne Wachstumsstörungen von außen nach etwa 25-30 Jahren ab, während es bei regelmäßigem Verbiß, "Plaggen" (= Abhacken an der Bodenoberfläche) oder Abbrennen durchaus das doppelte Alter erreichen kann (ELLENBERG 1978: 681). Alle diese Maßnahmen bewirken nicht nur ein besonders üppiges Nachwachsen der regenerierenden Altsträucher, sondern ermöglichen auch das Auflaufen der zahllosen im Boden ruhenden Samen. Im Fall des Heidekrautes trägt dazu übrigens nicht nur der erhöhte Lichtgenuß auf den frisch abgebrannten Flächen bei, sondern auch der kurzfristige Temperaturschock. Nach WHITTAKER & GINNINGHAM (1962) liefen nämlich *Calluna*-Samen, die eine Minute lang Temperaturen von 40-80°C ausgesetzt waren, besser auf als bei Normaltemperaturen. Den gleichen Effekt hatten 80-120° C in einer halben Minute und erst bei 200° C wurden die Samen getötet. Wie

etwa LLOYD (1968) nachwies, werden aber Temperaturen über 150°C normalerweise ohnehin nur in der Nähe oder im Inneren strohiger Grashorste erreicht. Hier kann die Glut allerdings über kürzere Zeiträume und bei sehr trockener Streu lokal auch bis zu 800°C erreichen und damit hartblättrige Horstgräser (Schafschwingel) auch selektiv zum Absterben bringen. Überraschend niedrig sind die Temperatursteigerungen im Boden. Bereits in 0,5 cm Tiefe konnte LLOYD nur mehr eine Erhöhung um 3° C messen. Samen und Bodentiere werden daher durch solche über den Rasen hinweglaufende Feuer weit weniger geschädigt, als man angesichts der allgemein verkohlten Fläche auf den ersten Blick vermuten möchte.

Es kann daher nicht verwundern, daß die Heide immer dort am üppigsten blüht, wo sie 2-5 Jahre vorher mit der Haue oder durch Feuer am ärgsten mißhandelt wurde. Zur Erhaltung guter Schaf- und auch Bienenweideflächen war daher das Abbrennen früher eine der einfachsten Methoden. Übrigens wird auch in Schottland seit Jahrhunderten die Heide regelmäßig gebrannt, da sich erfahrungsgemäß dadurch die höchsten Bestände an Moorschneehühnern, Birkhühnern und Schneehasen erzielen lassen, für welche die nachwachsende Heide eine sehr viel bessere Nahrung darstellt als alte oder gemähte Heide (REMMERT 1984). Dasselbe wird auch in den bekannt tierreichen ostafrikanischen Savannen praktiziert und die Zahl der Beispiele ließe sich wohl noch beliebig verlängern.

Hierzulande sind allerdings in der einschlägigen Literatur die Ansichten über Vor- und Nachteile des Abbrennens nicht mehr gemähter Wiesenflächen einigermaßen gespalten. Häufig wiederholte Einwände gegen das Flämmen sind unter anderem:

- Abbrennen erzeugt artenärmere Bestände (z.B. KILZER 1987, BRIEMLE 1987), bzw. schädigt nachhaltig die Tierwelt des betreffenden Standorts (FUCHS 1969, BAUCHIENSS 1980). Auf der Hand liegt letzteres natürlich für Arten, die in Stengeln überwintern, etwa manche Wildbienen (WESTRICH 1989).
- Abbrennen düngt den Boden durch Freisetzung gebundener Nährsalze und verändert dadurch vor allem die selten gewordenen, nährstoffarmen Pflanzengesellschaften wie etwa Magerwiesen (KILZER 1987, MAIER 1980).
- Abbrennen verändert durch Selektion besonders brandresistenter Arten die Pflanzengesellschaft oft in unerwünschter Weise (z.B. ELLENBERG 1978, ZIMMERMANN 1977 u.a.).

Punkt 1 dieser Liste ist unserer Ansicht nach zumindest aus botanischer Sicht in dieser verallgemeinerten Form keineswegs aufrechtzuerhalten. Unsere "Musterbrandböschung" in Neuzeug gehört zu den floristisch interessantesten und artenreichsten Grünlandgesellschaften Oberösterreichs. Sieht man die vorrangige Aufgabe des Naturschutzes in der Erhaltung einer möglichst vielfältigen und artenreichen Landschaft, so stellt offensichtlich (fachgerechtes!) Abflämmen einzelner Böschungen einen weniger negativen Eingriff dar, als die heute allgemein zu beobachtende Überdüngung, oft in Verbindung mit Verbrachung.

Was den zweiten Punkt betrifft, so läßt sich tatsächlich regelmäßig beobachten, daß "kalte" Feuer während des Winterhalbjahres ein besonders üppiges Antreiben einiger Pflanzen zur Folge hat, etwa der Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*). Diese Steigerung der Phytomasseproduktion hält sogar über das Brandjahr hinaus an. SCHIEFER (1982) beobachtete noch im dritten Jahr nach dem Brennen um 50 % höhere Erträge als auf einer nicht gebrannten, brachliegenden Vergleichsfläche. Auf einer zweimal gebrannten Fläche betrug die Ertragssteigerung im selben Zeitraum sogar 100 %! Für solche Wachstumssteigerungen müssen allerdings keineswegs nur Düngeeffekte durch aus der Pflanzenasche freigesetzte Nährsalze verantwortlich sein. Beispielsweise stellte LLOYD (1971) auf regelmäßig abgebrannten Flächen sogar Nettonährstoffverluste fest, vor allem durch Abdrift mit dem Rauch (bei Stickstoff bis zu 70 %). Diese Untersuchungen wurden auch von einer Reihe anderer Autoren bestätigt (AHLGREN & AHLGREN 1960, DAUBENMIRE 1968, MUHLE 1974, GOLDAMMER 1978, SCHREIBER 1978). Eine Hauptursache für die beobachteten Wachstumssteigerungen scheinen die nach dem Verbrennen der alten Streu gestiegenen Bodentemperaturen und der höhere Lichtgenuß der Jungtriebe in Bodennähe zu sein (LLOYD 1971, SCHIEFER 1981, 1982). Daneben dürfte sich aber auch die durch das Brennen eingeleitete Bestandsumwandlung in vielen Fällen ebenfalls positiv auf die Produktionskraft des Standorts auswirken, und zwar vor allem wenn

stickstoffbindende Schmetterlingsblütler (z.B. *Trifolium medium*) häufiger werden. Ein vollwertiger Ersatz für den bei Magerrasen entscheidenden regelmäßigen Nährstoffezug durch Mahd während der Vegetationszeit scheint regelmäßiges Abbrennen jedenfalls auch nicht zu sein.

Daß regelmäßiges Abbrennen die Artengarnitur der betreffenden Wiese recht einschneidend verändert, steht fest. Kommt es auf die Erhaltung einer charakteristischen Mähwiesengesellschaft in ihrer typischen Form an, so scheidet Flämmen als kostenkünstige Form der "Biotoppflege" daher in der Regel von vornherein aus. Wichtig in diesem Zusammenhang sind allerdings die genauen Begleitumstände des Abbrennens (siehe unter "Pflege").

Gefördert werden allgemein Pflanzen mit unterirdischen Rhizomen, Ausläufern oder tiefen Pfahlwurzeln. Unter den Gräsern sind dies vor allem Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*), Wiesen-Rispe (*Poa pratensis*), Quecke (*Agropyron repens*), Straußgras (*Agrostis capillaris*) und das horstige, aber tief eingezogene und sehr spät austreibende Rohr-Pfeifengras (*Molinia arundinacea*). Einerseits werden die unterirdischen Organe dieser Arten durch das oberflächlich dahinlaufende Feuer nicht geschädigt. Andererseits können sie sich wegen der Vitalitätseinbußen vieler ihrer Mitbewerber mit oberirdischen Erneuerungsknospen nachher umso leichter ausbreiten.

Gräser, die auf Brandflächen deutlich zurückgehen, sind vor allem die horstigen Magerwiesen-Arten mit basal grün bleibenden Blättern wie Schafschwingel (*Festuca ovina* agg., z.B. LLOYD 1971 und eigene Beobachtungen an *F. stricta* ssp. *sulcata* in Neuzeug), Borstgras (*Nardus stricta*, WEGENER & KEMPF 1982) und auch Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*, ZIMMERMANN 1977). Bemerkenswert ist weiters die in der Literatur erwähnte Abnahme des ausläufertreibenden Rotschwingels (*Festuca rubra*) auf Brandflächen. Nach ZIMMERMANN (1977) dürfte die Ursache auch in diesem Fall die Schädigung der basal wintergrünen Blätter sein, wohl auf Grund der oben angesprochenen lokal sehr hohen Brandtemperaturen.

Unter den weiterverbreiteten Wiesenkräutern profitieren ebenfalls Arten mit unterirdischen Kriechtrieben am meisten. SCHIEFER (1981) nennt etwa Wiesen-Labkraut (*Galium album*), Echtes Labkraut (*Galium verum*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*) und Mittleren Klee (*Trifolium medium*), in Feuchtwiesen besonders Schlangen-Knöterich (*Persicaria bistorta*) und Mädesüß (*Filipendula ulmaria*). Stark bis letal geschädigt werden dagegen (vor allem von heißen Feuern) Arten mit oberirdischen Ausläufern und Rosettenpflanzen wie Kriech-Klee (*Trifolium repens*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Rauher Löwenzahn (*Leontodon hispidus*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), Mausohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella*) etc. Insbesondere werden auch alle längerlebigen Astmoose vernichtet.

Für diese Artenverschiebungen muß allerdings nicht unbedingt die zerstörerische Wirkung des Feuers verantwortlich sein, läßt sich doch der Rückgang niederer Ausläufer- und Rosettenpflanzen auch bei schonenden "kalten Feuern" und ganz allgemein in Brachen beobachten. Wesentlich zum Verständnis der auf Brandflächen ablaufenden Vegetationsverschiebungen scheint also auch das ungestörte Wachstum während der Vegetationsperiode zu sein. Ganz allgemein werden dadurch späterblühende Arten gefördert, wodurch Brandflächen insgesamt oft eher an Brachen als an regelmäßig gemähte Magerwiesen erinnern. Dem entspricht auch die Beobachtung von WEGENER & KEMPF (1982), daß niedere Spätblüher, die das Bild unserer gemähten Herbstwiesen bestimmen, wie etwa Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*), Augentrost (*Euphrasia* sp.) und kleine Enziane (*Gentianella* sp.) auf "brandgepflegten" Flächen zusehends vor der höherwüchsigen Übermacht konkurrenzkräftigerer Gewächse zurückweichen.

Tiere: Die näher untersuchte Brandbrache in Neuzeug erwies sich auch in Hinblick auf die Tierwelt als durchaus interessant. Im zeitlichsten Frühjahr konnte hier der Brombeer-Zipfelfalter (*Callophrys rubi*, Foto 15) bei der Eiablage beobachtet werden und auch Zauneidechsen nachwuchs konnte sich auf dem vergleichsweise spärlich bewachsenen Hang. Den ganzen Sommer über war die ungemähte, und zeitweise sehr blütenreiche Böschung für die Schmetterlingswelt der Umgebung stets wesentlich attraktiver als das unten angrenzende, mehrfach gemähte und deutlich artenärmere Intensivgrünland.

Allgemein kommt die an exponierten Stellen auch noch im Sommer recht lückige Vegetation vor allem ausgesprochen wärmeliebenden Arten sehr entgegen, etwa den hier in Menge auftretenden Weißen Heideschnecken (*Helicella obvia*, Foto 182). Diese verbergen sich während sommerlicher Ruhephasen interessanterweise nicht wie die allermeisten anderen Schnecken am Boden, sondern verbringen niederschlagsfreie Perioden in Trockenruhe an exponierten Stellen der Vegetation. Der Grund für dieses auffällige Verhalten liegt wieder einmal im bereits auf S. 49 angesprochenen charakteristischen Mikroklima solcher vegetationsarmer Flächen. Die Lufttemperatur im Bereich der Grashalmspitzen liegt nämlich unter der Temperatur der zum Teil unbeschatteten Bodenoberfläche, und gegen Überhitzung durch direkte Strahlungsabsorption schützen die weißen Gehäuse. Hält allerdings diese trocken-warme Witterung wochen- oder gar monatelang an, so schrumpft der Körper durch Verdunstung der in ihm enthaltenen Flüssigkeit zusehends zusammen. Das Tier reagiert darauf mit der Anlage weiterer Verschlusshäutchen bzw. deren Verstärkung durch Kalkeinlagerungen. Wird die Witterung dann wieder feuchter, nehmen die Schnecken die verlorengegangene Körperflüssigkeit rasch wieder auf und werden erneut aktiv.

Die thermophilste der hier vorkommenden Schreckenarten ist die Östliche Beißschrecke (*Platycleis gri-sea*, Foto 181), ein ausgezeichneter und auf Grund seiner graubraunen Tarnfarbe am Boden nur schwer auszumachender Flieger. Weit weniger anspruchsvoll und daher viel weiter verbreitet ist daneben die auch auf der untersuchten Brandbrache ausgesprochen häufige Rote Keulenschrecke (*Gomphocerus rufus*, Foto 183). Bemerkenswerterweise fehlt hier aber auch die Kleine Goldschrecke (*Chrysochraon brachyptera*) nicht, obwohl sie im Gegensatz zu ihrer übrigen Feldheuschreckenverwandtschaft die Eipakete oberirdisch ablegt (nach BELLMANN 1985 in zusammengefaltete Blätter), was sie gegen Brandwirkung vergleichsweise anfällig macht.

Pflege: Kontrolliertes Brennen als Mittel zur Landschaftspflege hat anderswo, beispielsweise in den USA, schon jahrzehntelange Tradition (vgl. die entsprechenden Literaturhinweise bei AHLGREN & AHLGREN 1960 und DAUBENMIRE 1968). In den Savannen Afrikas wird das Abbrennen der strohig gewordenen Grasreste während der Trockenzeit schon seit alters her praktiziert. Gerade hier haben sich in letzter Zeit aber auch zunehmend die Grenzen der Brandwirtschaft gezeigt: Gegen das Überhandnehmen von brandresistenten Dornsträuchern bei Überweidung erweist sich selbst das Feuer als nutzlos (WALTER & BRECKLE 1984).

In Mitteleuropa wurde der Einsatz des Feuers als Biotoppflegeinstrument erst in den letzten Jahrzehnten wieder eingehender diskutiert, und zwar als kostengünstige Möglichkeit, brachgefallene Magerwiesenflächen weiterhin offenzuhalten. Die am besten dokumentierten Dauerversuche zu diesem Thema wurden im Auftrag des zuständigen Ministeriums in Baden Württemberg (BRD) durchgeführt (SCHIEFER 1981 u. 1982, dort finden sich auch zusätzliche Literaturhinweise). Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Rein technisch sind 4 Feuertypen zu unterscheiden:

- **Gegenwindfeuer** brennen mit niederer Flamme und geringer Rauchentwicklung langsam gegen den Wind. Die größte Hitze entfaltet sich dicht über der Erdoberfläche.
- **Mitwindfeuer** laufen mit hoch lodender Flamme und großer Rauchentwicklung schnell über die Fläche hinweg. Die größte Hitze entfaltet sich einige Dezimeter über der Erdoberfläche.
- **Heiße Feuer** entstehen bei trockener Streu, geringer Luftfeuchte und hoher Lufttemperatur. Als Folge der hohen Feuerintensität verbrennt die ganze Streu. Pflanzen werden je nach ihrer Empfindlichkeit vergleichsweise stark geschädigt und nach dem Brennen steht offener Boden an.
- **Kalte Feuer** lassen sich am ehesten erzielen, wenn die Streu einen großen Feuchtegradienten aufweist, d.h. wenn die obere Streulage trocken, die untere dagegen feucht bis naß ist. Bei geringer Feuerintensität verbrennt nur die obere Streulage, während die nicht verbrennende Streu die Vegetation (und wohl auch die Bodentiere!) schützt.

Heiße Feuer verändern den Standort durch selektive Schädigung empfindlicher Arten sehr tiefgreifend (siehe Kapitel Ökologie). Kalte Feuer verursachen dagegen im Idealfall keinerlei Schäden an der Vegetation. Im Gegenteil reagieren einige Arten durch erhöhte Vitalität und Blühintensität sehr positiv auf die höheren

Bodentemperaturen und den höheren Lichtgenuß nach der weitgehenden Entfernung der Streu. Dies trifft nicht nur für einige typische Brachepflanzen wie Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*), Pfeifengras (*Molinia caerulea* s. lat.) und Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) zu. Auch durchaus schützenswerte Pflanzen wie Trollblume (*Trollius europaeus*), Akeleiblätrige Wiesenraute (*Thalictrum aquilegifolium*), Enziane (*Gentianopsis ciliata*, *Gentianella germanica*) und vor allem Orchideen werden durch Brennen bei mäßiger Feuerintensität gefördert. SCHIEFER (1982) verweist hier in erster Linie auf das Große Zweiblatt (*Listera ovata*), welches auf den Versuchsbrachen in wenigen Einzelexemplaren sein Dasein fristete, während auf der Brennparzelle über hundert Pflanzen blühten. WEGENER & KEMPF (1982) berichten über analoge Erfahrungen bei der Brandpflege brachgefallener Bürstlingsrasen. Vor allem das bei uns überaus seltene und sehr verbruchungsempfindliche (vgl. VÖTH 1987) Holunderknabenkraut (*Dactylorhiza sambucina*, Foto 43), aber auch Arnika (*Arnica montana*) und Grüne Hohlzunge (*Coeloglossum viride*) wurden auf intensiv brandbehandelten Flächen (z.T. mit Mehrfachbrand!) deutlich häufiger. Daß viele Heidearten auf Feuer durchaus positiv reagieren ergibt sich übrigens schon aus der gebietsweise wohl Jahrtausende zurückreichenden Brandpflege vieler klassischer Heidegebiete (vgl. das auf S. 249 über die norddeutschen Heiden Gesagte). Wenn man dabei noch den geringen Arbeitsaufwand des Abflämmens berücksichtigt, könnte man dazu verleitet werden, im regelmäßigen Abbrennen das Allheilmittel zur Pflege brachgefallener Böschungen und Magerwiesen zu sehen.

All diesen Vorteilen stehen allerdings auch beachtliche Nachteile gegenüber: Typische Mähwiesengesellschaften werden bei einem Übergang zu Brandpflege aus den oben dargelegten Gründen niemals ohne gravierende Umstellungen im Artenspektrum erhalten werden können. Wo immer es daher in erster Linie um eine Erhaltung einer Wiesengesellschaft als Ganzes geht, führt an der traditionellen Weiterbewirtschaftung – in der Regel durch Mahd – kein Weg vorbei. Halten sich in Kalkmagerwiesen, Pfeifengraswiesen und Schilfröhrichten die Vegetationsveränderungen bei kontrolliertem Brennen noch in vergleichsweise bescheidenen Grenzen, so ändert sich das bereits bei den bodensauren Magerwiesen, da Borstgras (*Nardus stricta*) und Rotschwingel (*Festuca rubra*) als hier meist dominante Gräser gegen Brennen überdurchschnittlich empfindlich sind. Noch problematischer wird diese Art der Biotoppflege bei allen nährstoffreicheren Wiesentypen. Frische Glatthaferwiesen etwa enthalten viele überwinternd-grüne Arten und sind dadurch nur schwer zu brennen. Gleichzeitig fällt auf Grund der Wüchsigkeit dieser Bestände schon im Sommer so viel Streu an, daß niederwüchsige Arten bereits nach kurzer Zeit verdrängt werden. Ähnliches gilt auch für Hochstauden-Brachen (z.B. Mädesüßfluren). Die faserarmen Blätter dieser wüchsigen Bestände zerfallen am Boden sehr rasch, sodaß stehengebliebene Stängel nur bei großer Trockenheit und kräftigem Wind abgebrannt werden können. Das dabei sich entwickelnde heiße Feuer schädigt die Bestände jedoch sehr stark. Dies erklärt wohl, daß in solchen Fällen sogar Reduzierungen der Artenzahl nach dem Abbrennen zu verzeichnen waren (BRIEMLE 1987).

Sträucher können sich auf regelmäßig abgebrannten Flächen zwar nicht neu etablieren. Bereits vorhandene Straucharten und selbst Jungbäume können aber umgekehrt auch durch wiederholtes Brennen nicht abgetötet werden. Sie werden zwar oberirdisch stark bis letal geschädigt, treiben aber aus ihren unterirdischen Organen stets wieder neu aus. Schließlich erschweren auch die meist allenthalben aus dem Boden wachsenden, durch ein dichtes Graswurzelgeflecht überaus harten Ameisenhaufen auf länger brandbehandelten Flächen die Wiederaufnahme der Mahd ganz beträchtlich (Foto 179).

Was die oft zitierte Schädigung der Tierwelt betrifft (vgl. KILZER 1987), so dürfte das alljährliche Abbrennen großer Flächen recht unterschiedliche Auswirkungen haben. Stärkstens betroffen sind zweifelsohne alle diejenigen Arten, welche in oder auf stehengebliebenen, oberirdischen Pflanzenteilen überwintern. Dazu gehören neben manchen Wildbienen (WESTRICH 1989) auch einige als Ei (oder Eiraupe) überwinternde Schmetterlinge wie etwa einige Bläulinge (*Lycaenidae*) und Perlmutterfalter (*Fabriciana adippe* und *F. niobe*). Weiters alle einheimischen Dickkopffalter aus der Unterfamilie der *Hesperinae*, die ebenfalls als Ei oder als Jungraupe in stehengebliebenen Grashalmen überwintern und daher für Brachen

recht bezeichnend sind. Die Mehrzahl der als Raupen überwinternden Schmetterlinge scheint sich dagegen in bodennahen Pflanzenteilen zu verbergen. Werden diese bei (unsachgemäßen) "heißen" Feuern vollständig "remineralisiert", so dürfte auch vielen Raupen ein ähnliches Schicksal nicht erspart bleiben. Insgesamt machen sich aber für genauere Aussagen unsere immensen Wissenslücken über die Autökologie der allermeisten Wiesentiere schmerzlich bemerkbar. Nicht einmal bei derart "gut erforschten" Tiergruppen wie etwa unseren Tagfaltern wissen wir in vielen Fällen, wo und wie (als Ei oder als junge Raupe?) sie genau überwintern (vgl. EBERT 1991).

Jedenfalls dürften alle diejenigen Kleinlebewesen, die im Boden überwintern, von fachgerechten "kalten" Feuern um diese Jahreszeit weitestgehend verschont bleiben. Dies gilt beispielsweise für die große Mehrzahl der Heuschrecken, von denen die meisten als Ei überwintern. Als Larve oder überhaupt im erwachsenem Zustand überdauern hier nur die recht kleinen Dornschrecken (*Tetrigidae*). Durch Abflämmaktionen werden sie wohl zu jeder Jahreszeit stark dezimiert. Andere Gruppen werden dagegen durch Abbrennen offensichtlich sogar gefördert, vor allem wenn viele ihrer Vertreter offenere Lebensräume bevorzugen (vgl. Kapitel "Tiere"). Auch BRABETZ (1978) stellte auf einmalig gebrannten Flächen im Spessart bei Spinnen eine Erhöhung der Individuen- und Artenzahlen fest.

Aus dem bisher Gesagtem ergibt sich jedenfalls, daß unsachgemäßes Abflämmen ohne fachmännische Beratung ganz unnötige Schäden an besonders schützenswerten Tier- und Pflanzenarten zur Folge haben kann. Wäre etwa die von uns untersuchte Konglomeratböschung in Neuzeug nur einige Wochen früher, eventuell vielleicht sogar schon im Spätherbst abgebrannt worden, so hätte sich die Dezimierung der dort einst häufigeren (und vollständig geschützten!) Kuhschellen (*Pulsatilla vulgaris*) wohl vermeiden lassen.

Insgesamt sollte Abbrennen letztlich nur dort in Erwägung gezogen werden, wo herkömmliche Mähnutzung mit einer sinnvolleren Verwendung des Mähguts etwa aus Kostengründen keineswegs mehr durchführbar ist. Um die oben dargelegten Nachteile so weit wie möglich auszugleichen, wird dabei heute allgemein ein Wechsel zwischen verschiedenen Pflegemethoden empfohlen (SCHIEFER 1982, WEGENER & KEMPF 1982), und zwar Brand im Wechsel mit Mulchen (d.h. Schnitt ohne Entfernung des fein zerkleinerten Mähguts) und Mahd. Letztere kann dabei durchaus auch mitten in der Vegetationsperiode erfolgen, da solcherart mit dem noch nicht strohigem Mähgut besonders viele Nährstoffe entzogen werden. Auf Standorten mit sehr geringer oberirdischer Biomasseproduktion, also auf allen extremeren Magerwiesen, dürfte dabei eine Pflegemaßnahme im 2-Jahresrhythmus ausreichen. Zum Schutz besonders brandempfindlicher Tiere sollte dabei jedenfalls immer ein (wechselnder) Teil der Fläche vom Feuer ausgespart bleiben. Lokale Verluste können dadurch von der überlebenden Restpopulation der jeweils brandfreien Fläche bald wieder ausgeglichen werden.

11.2. Parkrasen

Aussehen (147, 148): Auf den ersten Blick präsentieren sich diese stets kurz gehaltenen, grünen Kulissen unserer Parks und Vorgärten steril und homogen. Uneingeschränkt gilt dies allerdings nur für die heute übliche, hochgedüngte "Normalausführung". Hier dominiert tatsächlich eine stets wiederkehrende Grundausrüstung nährstoffbedürftiger und extrem schnittresistenter Arten wie Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Kriechklee (*Trifolium repens*), Wiesenrispe (*Poa pratensis*), Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*), Rotschwengel (*Festuca rubra*), Braunelle (*Prunella vulgaris*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) und einige wenige andere. Daneben finden noch einige sehr nährstoffbedürftige Allerweltsmoose wie *Brachythecium rutabulum* und *Eurhynchium swartzii* mangels hochwüchsiger Konkurrenz ideale Wachstumsbedingungen, insbesondere in halbschattigen oder regelmäßig bewässerten Ausbildungen.

Farbig präsentieren sich derartige Parkrasen nur im Frühling, wenn sie vor dem ersten Schnitt den uns schon von anderen hochgedüngten Dauergrünlandtypen bekannten Gänseblümchen- und Löwenzahnaspekt

durchlaufen. In den letzten Jahren ist in Linz stellenweise ein zart weißer Vorfrühlingsaspekt dazugekommen. Sein "Verursacher" ist das einjährige und bereits Anfang April blühende Viermännige Schaumkraut (*Cardamine hirsuta*), welches sich in den allerletzten Jahren z.B. im Stadtteil Urfahr/Dornach sehr ausgebreitet hat. Allerdings wird es selbst bei Massenaufreten seiner kleinen Blüten wegen kaum beachtet. Nicht zu übersehen ist dagegen der überhaupt erst seit 50 Jahren in unserem Bundesland bekannte Faden-Ehrenpreis (*Veronica filiformis*, Foto 132, s.S. 258). Im Verlauf seiner steilen Karriere hat er auch hierzulande den Frühlingsaspekt der öffentlichen Parkanlagen revolutioniert, überstrahlt doch Ende April sein hellblaues Blütenmeer heute vielerorts bereits das herkömmliche Weiß und Gelb von Löwenzahn und Gänseblümchen (147).

Regionale Ausbildungen/Übergänge zu anderen Wiesentypen: Vielschnitt und überdurchschnittliche Nährstoffversorgung sind die entscheidenden Umweltfaktoren für typische Parkrasen. Da sie in allen Landesteilen gleichermaßen vorgegeben sind, ist eine nennenswerte geographische Variabilität schon von vornherein kaum zu erwarten. Allerdings unterscheiden sich frisch eingesäte Rasenmischungen deutlich von "alteingesessenen", schon im Gleichgewicht mit ihrer Umgebung stehenden Rasen. Typische Saatgutgräser wie Weidelgras, Wiesenrispe und Rotschwingel sind hier meist überrepräsentiert, in den ersten Stadien treten auch noch vermehrt Einjährige auf. Dagegen müssen im Saatgut nicht vorhandene Arten wie Gänseblümchen, Gewöhnliche Braunelle (*Prunella vulgaris*), Faden-Ehrenpreis oder Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) erst aus der Umgebung zuwandern. Beim samenlosen Faden-Ehrenpreis geschieht dies ausschließlich durch Verschleppung von Stengelbruchstücken mit Rasenmähern. Dies ist wohl auch der Hauptgrund dafür, daß er auf öffentlichen Rasenflächen weit regelmäßiger vorkommt als in Privatgärten.

Daneben sind abnormal nährstoffarme Ausbildungen, wie sie etwa durch jahrzehntelangen Vielfachschnitt ohne Düngung entstehen, oft überraschend artenreich. Ursache dafür ist die oft massive Einwanderung konkurrenzschwächerer Wiesen- und sogar Magerrasenarten, die in der Folge mit den in ihrer Vitalität bereits stark eingeschränkten nährstoffbedürftigeren Sippen koexistieren.

Als Beispiel mag hier ein sehr alter magerer Vielschnitttrassen dienen (148), der sich mit 33 Blütenpflanzen- und 5 Moosarten mehr als doppelt so artenreich entpuppte wie sein weit nährstoffreicherer Nachbar (15 Gefäßpflanzen, 2 Moose) (147). Auf Grund seines Moosreichtums – bei gleichzeitiger Grasarmut – würde allerdings ein derartiger "Vielschnitt-Magerrasen" bei vom jahrelangem Studium diverser Gartenkataloge verdorbenen Geschmäckern kaum Begeisterungstürme auslösen. Überaus stark vertreten sind etwa Grünstengel-Moos (*Scleropodium purum*), Tamarisken-Moos (*Thuidium delicatulum*) und vor allem das vergleichsweise feuchtigkeitsbedürftige Spießmoos (*Calliergonella cuspidata*). Ausgeprägte Eutrophierungszeiger fehlen natürlich. Unter den Gräsern hat der borstblättrige, anspruchslose Rotschwingel die Vorherrschaft übernommen. An den nährstoffärmsten und vom Gartenschlauch nur mehr selten erreichten Stellen haben sich sogar schon typische Bewohner magerer Trockenwiesen wie Mausohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), Schaf-Schwingel (*Festuca filiformis*) und Frühlings-Segge (*Carex caryophylla*) angesiedelt. Nur um den Pfeiler einer Beleuchtungssäule hält sich hartnäckig das dunkle Grün von Weidelgras (*Lolium perenne*) und Wiesenrispe (*Poa pratensis*) und führt uns eindrucksvoll vor Augen, daß Hundeharn und moderne Rasendünger mehr gemeinsam haben als mancher neuzeitliche Chemierasenbesitzer denkt.

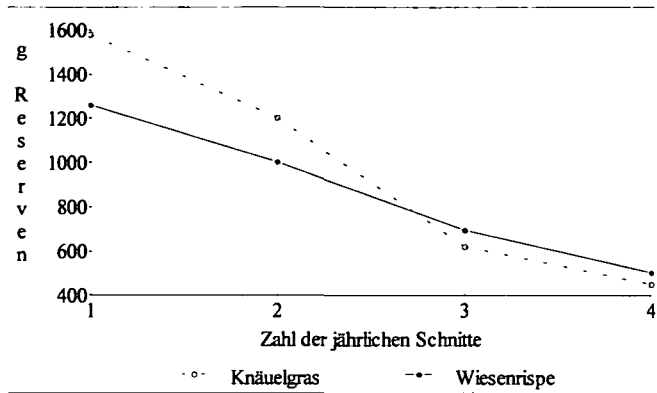


Abb. 44: Verschiebung der Konkurrenzverhältnisse zwischen Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) und Wiesenrispe (*Poa pratensis*) bei unterschiedlichen Schnitthäufigkeiten. Die Produktivität des bei normaler Wiesenbewirtschaftung wüchsigeren Knäuelgrases wird durch Vielfachschnitt stärker gesenkt als die der ausläufertreibenden Wiesen-Rispe, wodurch sich letztere in Parkrasen durchsetzt.– Bei den auf der Ordinate aufgetragenen "Reserven" handelt es sich um die in den Wurzeln und Blattbasen gespeicherten Substanzen. Nach Werten von KLAPP (1937).

Pflanzensoziologie: Parkrasen werden auf Grund vielerlei floristisch-ökologischer Ähnlichkeiten heute zu den Weiden (*V: Cynosurion*) gestellt. Nährstoffreichere Ausbildungen aus Südbayern mit starken floristischen Ähnlichkeiten zu den Fettweiden wurden dabei erst in jüngster Zeit genauer pflanzensoziologisch untersucht und als *Trifolium repentis-Veronicetum filiformis* MÖLLER 88 neu beschrieben. Die Assoziation ist auch in Oberösterreich, z.B. in Linz, überaus verbreitet. Derart magere Rasen wie etwa unser obiges Beispiel wurden aber von MÖLLER (1988) offensichtlich nicht untersucht.

Entstehung: Parkrasen haben besonders im kühl-feuchten England eine lange Tradition. Folgt man den Ausführungen MÖLLER's (1988), so wurde zumindest schon im 13. Jhd. auf "Bowling Greens" gekegelt. Eine deutliche Arealausweitung dürften die Rasen dann mit der Einführung des Englischen Landschaftsgartens zu Beginn des 19. Jhdts. erfahren haben. Der nächste Schritt in Richtung Parkrasen für jedermann war dann offensichtlich die Erfindung des Rasenmähers mit rotierenden Messern im Jahre 1830 sowie seine Weiterentwicklung ab 1900 zu dem knatternd-stinkenden Vorgartenfahrzeug, welches uns in Zweiwochenabständen den Nachmittagsschlaf raubt. Natürlich hat sich inzwischen auch die chemische Industrie unserer Vorgärten angenommen und sorgt auf Wunsch mit speziellen Kräuter- und Mooskillern sowie mit Volldüngern aller Art dafür, daß der Rasen immer eintöniger, und dafür die Chemie des Grundwassers immer bunter wird.

Ökologie: Die Bewohner neuzeitlicher Gartenrasen leben zwar was Nährstoff- und Wasserversorgung betrifft durchaus im Schlaraffenland, müssen aber mit den in kurzen Abständen über sie hinwegfegenden Rasenmäher-Messern fertig werden. Potentiell höherwüchsige Arten wie etwa die hier dominierenden Gräser kommen daher kaum je zum Blühen, geschweige denn zur Ausbildung von Samen. Ihr Schlüssel zum Erfolg ist die ungeschlechtliche (vegetative) Vermehrung mittels zahlreicher unterirdischer Ausläufer (Wiesenrispe, Rotschwingel), oberirdischer Kriechtriebe (Kriechklee, Faden-Ehrenpreis) oder zumindest durch verlängerte und seitlich niederliegende Sprosse (Deutsches Weidelgras). Auch eine Reihe von Wiesenkräutern wie

Quendel-Ehrenpreis (*Veronica serpyllifolia*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Kriech-Günsel (*Ajuga reptans*) und Kriech-Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) bedient sich dieser Strategie.

Andere Pflanzen wie Gänseblümchen und Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) sind mit ihren dem Boden angepreßten Blattrosetten auch durch noch so häufige Mahd unangreifbar. Für die Weitervermehrung verläßt sich dabei das Gänseblümchen vor allem auf seine überaus rasche Entwicklung, während der Löwenzahn bei extrem frühem Schnitt wohl stark vom Samennachschub (eigentlich handelt es sich bei seinen Minifallschirmen wie bei den Gräsern um kleine Nußfrüchte!) von außerhalb angewiesen ist. Einmal etabliert macht ihn dann allerdings seine tiefreichende Pfahlwurzel wenig angreifbar, zumindest gilt dies für mechanische Vernichtungsaktionen.

Zum Leidwesen vieler Rasenbesitzer herrschen allerdings auch für einige wenige Moose auf regelmäßig bewässerten, mit Vorliebe halbschattigen Parkrasen offensichtlich geradezu paradiesische Bedingungen. Mit den Wurzelhaaren praktisch in einer Nährlösung von Nitraten und Phosphaten schwimmend, vom Gartenschlauch alltäglich mit dem lebensnotwendigem Naß befeuchtet, entwickelt sich besonders das Kurzbüchsenmoos (*Brachythecium rutabulum*), meist begleitet vom viel unauffälligerem *Eurhynchium swartzii*, zu üppigsten, hellgrünen Teppichen und kann damit sogar die Gräser deutlich zurückdrängen. Unerbittliche Verfechter eines einheitlichen Dunkelgrüns vor der eigenen Haustür finden allerdings auch in diesem Fall Trost bei unseren Chemiekonzernen, und zwar in Form spezieller "Mooskiller".

Derart intensiv gepflegte und vor allem regelmäßig gedüngte Rasen zählen sicher zu den jüngsten Grünlandtypen unserer Heimat. Die Anpassung der Pflanzen an diesen Lebensraum ist wohl noch keineswegs abgeschlossen. Einerseits hilft hier die Saatgutindustrie mit ständig "verbesserten" Rassen der dominanten Rasengräser nach, andererseits geht aber die Natur auch ihre eigenen Wege, um diese offenbar erst halbvolle ("ungesättigte") ökologische Nische besser zu nutzen. Der beste Beweis dafür ist der eindrucksvolle Siegeszug des neu zugewanderten Faden-Ehrenpreises (*Veronica filiformis*, s. unten).

Tierwelt: Die heute üblichen überdüngten Vorgartenrasen werden schon aus den bei den Fettwiesen erläuterten Gründen von Großinsekten gemieden. Dazu kommt das permanente Kleinhäckseln des Aufwuchses samt der sich darauf aufhaltenden Bewohner. Dies bewirkt, daß selbst magere Parkrasenvarianten durch attraktivere Großinsekten kaum zu besiedeln sind. Ausnahmen bestätigen aber auch hier die Regel. Vom häufigen Rapsweißling (*Pieris napi*) liegen auch Beobachtungen über eine erfolgreiche Entwicklung in intensivst genutzten Zierrasen vor (EBERT & al. 1991). Grundlage für seine Überlebensfähigkeit auch unter derart schmetterlingsfeindlichen Bedingung scheint einerseits der vielseitige Speisezettel der Raupen zu sein (sie fressen an den unterschiedlichsten Kreuzblütlern, am häufigsten am Wiesenschaumkraut), andererseits seine kurze Generationsdauer und die damit verbundene rasche Vermehrungsfähigkeit (3 Generationen/Sommer, r-Strategie, vgl. Fußnote 61).

Humanökologische Bedeutung: Vielerorts, etwa an häufiger betretenen Gartenstellen, auf Sportplätzen etc., haben Parkrasen (in Wirklichkeit hier oft schon Trittrasen) durchaus ihre Berechtigung und verlangen zum optimalen Gedeihen natürlich ausreichende Wasser- und Nährstoffversorgung. Überall dort allerdings, wo Parkrasen nur als grüne Kulisse für das Schild "Betreten Verboten" dienen, sollte zumindest auf Dünger (und natürlich auch Herbizide!) völlig verzichtet werden. Geschmack ist meist eine Frage der Gewöhnung und in diesem Fall auch des Bildungsstandes des Betrachters. Auch Löwenzahn, Gänseblümchen und Rasenmoose haben ihre Reize! Können sich unsere Landwirte immerhin noch auf "wirtschaftliche Sachzwänge" berufen, wenn viele von ihnen unsere Landschaft im wahrsten Sinn des Wortes "zu Tode pflegen", so gilt dies wohl kaum für die unzähligen emsigen Rasenmäherpiloten unserer Vorstadtgärten, die jede aufkeimende Unordnung in ihrem sterilen Gartenzwergetteppich unerbittlich unter dem Geknatter ihres Rasenmähers ersticken. Gedankenlos aus den Gartenkatalogen übernommene Vorurteile oder auch nur kurzerhand vom häuslichen Teppichboden auf den Gartenrasen übertragene "Pflegegewohnheiten" (inkl. "chemischer Reinigung" mit Herbiziden) scheinen für diesen Ordnungstrieb oft eine wesentlich größere Rolle zu spielen

als eigenständige, rationale Überlegungen. Jedenfalls sollten in unserer ohnehin durch Intensivlandwirtschaft, Emissionen etc. bereits in Nitraten erstickenden Welt nicht auch noch die von jedem Ertragsdruck freien Parkrasen zu einer Verschärfung dieses Problems beitragen.

Pflanzen: Hochgedüngte und permanent kurzgeschorene Gartenrasen sind die einzige heimische Grünlandgesellschaft, in der sich eine in jüngerer Zeit eingeschleppte Pflanze (= Neophyt) völlig einbürgern und auch häufig werden konnte. Der bereits mehrfach angesprochene Faden-Ehrenpreis (*Veronica filiformis*, Foto 132), von dem hier die Rede ist, stammt aus regenreichen Gebieten Vorderasiens (z.B. Kaukasus) und erscheint auf den ersten Blick überaus zart und fragil. Der erstmalige Ausbruch, wohl aus einem Botanischen Garten, scheint ihm 1893 in Südfrankreich gelungen zu sein (LEHMANN 1942). In der Folge wurde *Veronica filiformis* seiner sich im Frühling massenhaft entwickelnden, hellblauen Blüten und seines recht dichten, niederen Wuchses wegen gern in Ziergärten und auch in Friedhöfen als "Bodendecker" verwendet. In einer völligen Umkehrung des normalen Laufs der Dinge entpuppte sich in diesem speziellen Fall der Friedhof als Sprungbrett für einen wahren Siegeszug durch alle niederschlagsreichen Teile Europas. Die erste Beobachtung aus Deutschland, und zwar in einem städtischen Garten und im Waldfriedhof von München, datiert aus dem Jahre 1920 (GERSTLAUER 1937). In Oberösterreich berichtet als erster E. W. Ricek (Musealkartei in Linz) über ein Auftreten im Juli 1945 im Attergau (PILS 1984). Heute ist die Art in weiten Teilen Mitteleuropas eingebürgert und hat sich längst auch schon in Oberösterreich in den öffentlichen Rasen fast aller Landesteile eingenistet. Darüberhinaus kommt er in niederschlagsreicheren Gegenden, etwa im Voralpengebiet, immer wieder auch in Fettwiesen und -weiden vor, allerdings meist mehr lokal und nur ausnahmsweise derart massenhaft wie etwa in manchen Linzer Parkrasen. Immerhin hat er in den feuchtesten Teilen des Alpenvorlandes (etwa in Teilen Oberbayerns, BORNMÜLLER 1941) seine Fähigkeit als Bodendecker auch im Intensivgrünland schon derart überzeugend unter Beweis gestellt, daß ihm dies bereits den Namen "Wiesenpest" eingetragen hat.

Bemerkenswerterweise bildet *Veronica filiformis* weder bei uns, noch in der angestammten Heimat (cf. LEHMANN 1942) kaum jemals Früchte. Dies scheint letztlich mit der eigentümlichen Verbreitungsweise durch abgeschnittene und verschleppte Sproßteile (etwa mit öffentlichen Rasenmähern), die sich innerhalb von 2-3 Wochen bewurzeln (MÜLLER 1988), zusammenzuhängen. Offensichtlich sind solcherart die Pflanzen weiter Gebiete durch vegetative Vermehrung einer einzigen Stammpflanze entstanden, also genetisch ident und damit eigentlich ein Klon. Auf Grund der strengen Selbststerilität des Faden-Ehrenpreises kann aber eine Pollenübertragung zwischen derartig genetisch identen Nachbarpflanzen von vornherein zu keinerlei Samenansatz führen.

Pflege: Aus der Sicht des Natur- und Umweltschutzes ist eine regelmäßige Nährstoffzufuhr allenfalls für stärker betretene Rasenstellen, etwa auf Fußballplätzen, zu verantworten. Dagegen sollte das "Dekorationsgrün" in Parks und Gärten keineswegs gedüngt werden. Wo immer dies möglich ist, wäre Umstellung auf 3-Schnittnutzung zu überlegen. Das langfristig anzustrebende Ziel wäre dabei die Umwandlung zu artenreichen, mageren Fettwiesentypen mittels jahrzehntelanger Aushagerung durch systematisches Entfernen des Mähguts.

Daß der regelmäßigen und nicht zu seltenen Mahd gerade bei nährstoffreicheren Wiesentypen durchaus eine diversitätserhöhende Funktion zukommt, hat sich zuletzt durch diesbezügliche Untersuchungen in Bayern herausgestellt. Die Umstellung auf normalen Mähwiesen-Schnittrhythmus führte dort nämlich bei den heute üblichen, sehr nährstoffreichen Parkrasenausbildungen in den ersten Jahren sogar durchwegs zu einem Artenrückgang. Dieser wird mit sinkender Schnitthäufigkeit immer drastischer und kann bei völligem Brachfallen der Fläche bis zu 2/3 betragen (MÜLLER 1988)! Ursache dafür ist, wie bei anderen nährstoffreichen Brachen auch, das Überhandnehmen einiger weniger sehr hochwüchsiger und damit überaus konkurrenzkräftiger Fettwiesengräser und Ruderalpflanzen. Insbesondere die nur einmal im Herbst gemähten Probeflächen entwickelten sich sehr ähnlich wie Vollbrachen. Praktisch kein Artenrückgang war nur in den

auf 3-fach-Mahd umgestellten Parzellen zu beobachten, vor allem wenn es sich von vornherein um nährstoffärmere Parkrasen gehandelt hatte (Salbei-Subassoziation bei MÜLLER 1988).

Versuche, durch die Einsaat von "Kräutermischungen" die Umstellung in Richtung "Blumenwiese" zu beschleunigen (MÜLLER 1988), haben keine überzeugenden Ergebnisse gebracht. Etablieren konnten sich nur anspruchslose Fettwiesenarten, die sich über kurz oder lang aber ohnehin in jeder normal bewirtschafteten Fettwiese von selber einfinden (Margariten, Wiesen-Flockenblume und Hornklee). Alle einigermaßen anspruchsvolleren Arten traten entweder nur vorübergehend auf, etwa Wundklee (*Anthyllis vulneraria*) und Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*), oder kamen in den offensichtlich zu nährstoffreichen Beständen nicht einmal zur Keimung, wie Großblütige Braunelle (*Prunella grandiflora*) und Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*). Jedes andere Ergebnis wäre übrigens ohnehin einem ökologischem Wunder gleichgekommen. Alle Erkenntnisse des modernen Biotopschutzes wären mit einem Schlag über Bord zu werfen gewesen, wenn solcherart seltene und bedrohte Arten durch einfache Einsaat in jede Fettwiese zu fördern wären.

11.3. Trittrasen

Aussehen: Durch permanenten Betritt, oft in Verbindung mit Beweidung oder Vielschnitt kurzgehaltene Rasenflächen. Charakteristisch ist die Auflösung des geschlossenen Rasens in Vegetationsinseln: Nur in Vertiefungen hält sich noch der Bewuchs, dazwischen tritt bereits der nackte Boden zutage. Die hier vorkommenden Gewächse zeichnen sich meist durch eine Kombination folgender Merkmale aus:

- Blattmasse dem Boden angepreßt. Das bewirkt, daß zumindest die in Bodenvertiefungen zu liegenden Pflanzenteile vom Tritt verschont bleiben (Pflasterritzenflora).
- Blätter und Sprosse sind allgemein sehr biegsam und zäh.
- Es sind dem Boden angepreßte Kriechtriebe vorhanden, die eine vegetative Ausbreitung von randlichen, weniger betretenen Stellen oder auch von einzelnen Pflasterritzen aus in benachbarte Geländeteile hin erlauben.
- Einjährige Pflanzen können insbesondere auf nur zeitweise bestoßenen Weiden die Intervalle zwischen aufeinanderfolgenden Umtrieben zum Abschluß eines Vermehrungszyklus auf den offenerdigen Stellen nutzen.

Allgemein verbreitete Trittrasenpflanzen sind daher Breitwegerich (*Plantago major*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Strahlenlose Kamille (*Matricaria discoidea*), eine niederliegende Form des Vogelknöterichs (*Polygonum arenastrum*), Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*), Gundelrebe (*Glechoma hederacea*), Kriech-Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Kriechklee (*Trifolium repens*) und Einjähriges Rispengras (*Poa annua*). Auf den gut gedüngten Trittrasen der Weiden (etwa um Tränken, bei den Zugängen..) gesellt sich dazu eine immer wiederkehrende Nitrophytengesellschaft bestehend aus Stumpfbältrigem Ampfer (*Rumex obtusifolius*), Hühnerdarm (*Stellaria media*), Weg-Rauke (*Sisymbrium officinale*), Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*) und Persischem Ehrenpreis (*Veronica persica*). Typische Vertreter unseres städtischen Gehsteiggrüns sind darüberhinaus Silbergraues Birnmoos (*Bryum argenteum*) und Purpurstieliges Hornzahnmoos (*Ceratodon purpureus*).

Pflanzensoziologie: Trittrasen sind zwar in der Regel vergleichsweise artenarm, aber da sie unter den unterschiedlichsten Klima- und Bodenverhältnissen entstehen können verbirgt sich auch hier eine beachtliche Vielfalt, welche herkömmlicherweise im V: *Plantaginetales* zusammengefaßt wird (K: *Plantaginetea*, z.B. ELLENBERG 1978). Eine davon völlig abweichende Gliederung findet sich allerdings in den "Pflanzengesellschaften Österreichs" (MUCINA, GRABHERR & al 1993), wo die Trittrasengesellschaften auf verschiedene Vegetationsklassen verteilt werden, u.a. auch auf die Fettweiden (*Cynosurion*).

Ökologie: Ständiger Betritt beeinflusst die Pflanzenwelt auf die unterschiedlichste Weise. Hochwüchsige Konkurrenten bleiben hier durch die dauernden mechanischen Schädigungen von vornherein chancenlos. Nicht der härtere Ellbogen im ständigen Kampf ums Licht (wie in den Fettwiesen) oder um Nährsalze und Wasser (wie in Mager- und Trockenwiesen) entscheidet hier über Erfolg oder Mißerfolg, sondern – zumindest an den extremsten Stellen – einfach die Fähigkeit, Belastungen zu ertragen, denen die Mitbewerber nicht mehr gewachsen sind. Mit der Besiedlung auch solcher Standorte ist die Pflanzenwelt daher genauso an ihren äußersten Grenzen angelangt, wie etwa auf den höchsten Gipfeln unserer Alpen. Das Ergebnis ist da wie dort ein überaus lückiges Vegetationsmosaik, in dem sich die Vegetation zusehends auf inselartige Gunststandorte – im Fall der Trittrasen Bodenvertiefungen – zurückzieht.

Darüberhinaus wirkt ständiger Betritt auch bodenverdichtend und damit wasserstauend, was den meisten der typischen Trittrasenpflanzen sehr zugute kommt. Ausgesprochene Naßkeimer sind nach ELLENBERG & SNOY (1957) beispielsweise Breitwegerich (*Plantago major*¹⁸²) und Vogel-Knöterich (*Polygonum arenastrum*), aber auch die recht zartblättrige Einjährige Rispe (*Poa annua*) und der sich aus seinen Kriechtrieben bewurzelnde Kriechklee (*Trifolium repens*) gedeihen bei ständiger Durchfeuchtung am besten.

Tierwelt: Die ständige mechanische Beanspruchung schließt die dauernde Ansiedlung von oberirdisch lebenden Großinsekten aus.

11.4. Blockwiesen

Aussehen: Landschaftlich sehr reizvolle Mosaike aus Granitwollsäcken und Grünland (Foto 130), deren Zusammensetzung dabei je nach Intensivierungsgrad sehr unterschiedlich sein kann. Eine maschinelle Bewirtschaftung solcher Flächen ist sehr schwierig, vor allem um die eingestreuten Blöcke ist ein manuelles Ausmähen unumgänglich. Damit sind diese Reste des alten Mühlviertels sehr häufig auch letzte Refugien für extensivere, rotschwingeldominierte Fettwiesen oder auch Bürstlingsrasen.

Neben ihrem landschaftsprägenden Reiz sind die Granitplatten und -felsen auch aus botanischer Sicht von höchstem Interesse. Oft lassen sich hier an einem sich sanft aus dem Untergrund hervorwölbenden Block alle Stadien der Bodenbildung nebeneinander beobachten. Dort wo randlich der Granit bereits grusig zerfallen ist, fassen schon erste Vorposten der sauren Grusrasen Fuß, etwa Ausdauernder Knäuel (*Scleranthus perennis*, Foto 50), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), Mausohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*), Sandköpfchen (*Jasione montana*), aber auch Pioniermoose wie *Thuidium abietinum*, *Polytrichum piliferum*, *Racomitrium canescens* (nur lokal) und *Hedwigia ciliata* sowie Strauchflechten wie Rentierflechte (*Cladonia rangiferina*, Foto 50) und *C. furcata*.

Dagegen sind die Blöcke selbst Standorte für eine Reihe sehr lichtliebender und mit dem allgemeinen Verschwinden solcher Blockwiesen überaus selten gewordener Großflechten. Die genauere Besprechung der hier vorkommenden Kryptogamengesellschaften würde den Rahmen eines Wiesenbuches bei weitem sprengen. Jedenfalls kommen auch hier in tiefen Lagen andere Arten vor, als auf den rauen Hochebenen, und dort bestehen wieder markante Unterschiede zwischen den ostseitigen, im Winter von Schneewächten bedeckten Felspartien und anderen Expositionen. Auffälligere Großflechten sind dabei einige Nabelflechten, etwa Krötenflechte (*Lasallia pustulata*), Rußflechte (*Umbilicaria deusta*), *U. cylindrica*, *U. hirsuta* und *U. polyphylla*, sowie die strauchförmig wachsende Korallenflechte (*Stereocaulon dactylophyllum*).

Entstehung: Die Ursprünge dieser kargen Blockstreuf Flächen reichen bis in die warm-feuchte Klimaepoche des Tertiärs (vor 70 bis 2 Millionen Jahren) zurück. Die damals intensivere chemische Verwitterung wurde entlang der Gesteinsklüfte noch bis in große Tiefen wirksam. Kanten und Ecken waren dem Zerfall als erstes und damit natürlich am stärksten ausgesetzt. Letztlich blieben besonders harte oder auch nur besonders wenig zerklüftete, abgerundete Blöcke übrig, die in einer grusig zerfallenen Grundmasse "schwammen". Im nachfolgenden Eiszeitalter setzten dann verstärkte Abtragungsvorgänge ein. Die Blöcke begannen "aus dem

Boden zu wachsen" und sich gleichzeitig auch über vergleichsweise flache Hänge zu verteilen. Grundlage für dieses eiszeitliche Bodenfließen (Solifluktion) war der damals auf den Hochlagen verbreitete Permafrost, weshalb in flachem Gelände "Blockstreu" fast nur in Höhen über 700 m anzutreffen ist (FISCHER 1964).

Ökologie: Die kleinräumige Mosaikstruktur solcher Blockstreuwiesen bedingt weit über dem Durchschnitt liegende Artenzahlen. Innerhalb von einigen hundert Quadratmetern können hier so verschiedene Biotoptypen wie Lesestein-Hecke, Rotschwengel-Magerwiese, Grusrasen und unterschiedliche Silikatfels-Kryptogamenvereine nebeneinander vorkommen.

Tierwelt: Granitblöcke und insbesondere die solche Wiesen regelmäßig umgebenden Lesesteinwälle und -hecken liefern optimale Sitzwarten für Heidelerche, Steinschmätzer, Wiesenpieper, Braunkehlchen, Würger-Arten und Raubvögel. Auch Schlangen wie Zornnatter (*Coronella austriaca*) und Kreuzotter finden in Lesesteinwällen oder auf anstehenden Granitplatten von Magerwiesen die begehrten Plätze zum Sonnen. Und letztlich hatte auch das im Mühlviertel praktisch verschwundene Birkhuhn im Kulturland eine deutliche Vorliebe für derart kleinstrukturiertes Gelände, in dem die meist dicht verwachsenen Lesesteinhecken auch während der Erntezeit und im Winter Unterschlupf und Nahrung boten (SCHMALZER 1992 a,b).

Humanökologische Bedeutung: Blockstreuflächen und die sie umgebenden Lesesteinwälle waren für die gebirgrigeren Teile des Mühlviertels nicht weniger landschaftsprägend als die ebenfalls aus Granitblöcken errichteten Mühlviertler Bauernhöfe. Mit ihrer flächendeckenden Absprengung hat das Mühlviertel zumindest landschaftlich den Sprung ins moderne Agrarzeitalter geschafft. Um allerdings ertragsmäßig mit landwirtschaftlichen Gunstgebieten mithalten zu können, wären in diesen Problemregionen mit extrem hohen Bergbauernanteil¹⁸³ noch eine Reihe weiterer Intensivierungsschritte notwendig (z.B. völlige Einebnung der Mühlviertler Kuppenlandschaft, Überdachung und Beheizung aller höheren Lagen zum Schutz vor den kalten "Böhmischen Winden", künstliche Beregnung des gesamten Unteren Mühlviertels zwecks höherer Grünfutterproduktion...). Da Entsteinung, Drainage und Verrohrungen der Wiesenbäche bereits als abgeschlossen gelten können, sollten auch dafür reichlichst neue Subventionen der Landwirtschaftskammern und des Landwirtschaftsministeriums frei werden.

Vorderhand geht allerdings trotz leergesprengter Wiesen das Bauernsterben im Mühlviertel ungebremst weiter. Das "postagrarische" Zeitalter dieses von den Subventionsgebern in einen hoffnungslosen (und daher nur zu verlierenden) Produktionswettbewerb getriebenen Landesteiles zeichnet sich ab¹⁸⁴. Möglicherweise kommen dann auch die Granitwollsäcke wieder zu neuen Ehren. So könnten etwa die alten Sprenglöcher für den heute überall in Mode kommenden Golfsport ohne größere Modifikationen adaptiert werden. Zur Aussperrung der für solche Luxusportarten wohl doch zu wenig zahlungskräftigen ortsansässigen Bevölkerung sollte das restliche Felsenmaterial dann ebenfalls gute Dienste leisten....

Verbreitung/Gefährdung: Im Mühlviertel waren Blockstreufluren von vornherein hauptsächlich auf die höheren Lagen bzw. die durch eine ausgeprägte Reliefenergie geprägten östlichen Teile des Unteren Mühlviertel beschränkt. Besonders massiv treten sie etwa im Höhenzug von St. Tomas am Blasenstein, im Grenzgebiet zum Waldviertel und um die Ruine Prandegg auf. In tieferen Lagen sind Wollsackburgen vor allem für die tief eingeschnittenen Flußtäler sowie exponierte, regelmäßig bewaldete Bergkuppen typisch.

Pflege: Blockstreuwiesen sind heute selten geworden und verdienen damit den Status von Naturdenkmälern. Dabei sollte aber nicht nur auf eine Erhaltung der Granitfelsen, sondern auch auf eine düngerfreie Weiterbewirtschaftung der Wiese gedrängt werden. Selbstverständlich ist der damit verbundene Ertragsausfall und Bewirtschaftungs-Mehraufwand (Mahd zumindest zum Teil händisch!) durch eine angemessene Pflegeausgleichsprämie abzugelten.

13. Allgemeine Überlegungen zum Wiesenschutz

13.1. Pufferzonen gegen Nährstoffeintrag

Nährstoffarme Feuchtbiopte sind im Kontakt mit umgebenden landwirtschaftlichen Intensivflächen stets von einer eutrophierten Randzone umgeben, meist in Form eines Feuchthochstaudensaumes. Diese "randliche Störzone" verhindert mehr oder weniger effektiv das weitere Vordringen von Nährsalzen in Richtung Moorzentrum, wirkt also als "Puffer". Sinnvollerweise sollten aber für die Ausbildung einer derartigen randlichen Störzone nicht wertvolle Moorflächen geopfert werden, was bei kleinen Quellmoorgebieten ohnehin nicht mehr möglich ist. Man versteht daher heute unter "Pufferzone" einen Streifen Intensivkulturlandes außerhalb des eigentlichen Schutzgebietes (bzw. dessen Kernzone), das Nutzungseinschränkungen unterliegt, um die indirekte Düngung der zumeist nährstoffarmen Vegetation möglichst stark einzuschränken oder sogar zu verhindern (EGLOFF 1986).

Prinzipiell sind mehrere Wege des Nährstoffeintrages aus der Umgebung denkbar (BOLLER-ELMER 1977, EGLOFF 1986):

- Einwehung kann vor allem bei staubig mehligem Mineraldüngern zum Problem werden, in diesem Fall auch in trockenen Biotopen.
- Eintrag aus der Luft auf Grund der allgemeinen Luftverschmutzung, wogegen Pufferzonen natürlich unwirksam sind.
- Oberflächliche Einschwemmung wenn nach starken Regenfällen die Wasseraufnahme-Kapazität des Bodens überschritten wird. Sie kann von vornherein schon wesentlich vermindert werden, wenn die Nachbarflächen als Dauergrünland genutzt werden und nicht als Acker oder Weide. Pufferzonen erweisen sich in diesem Fall als "Bio-Filter", indem ihr Pflanzenwuchs gleichsam als Sieb für das einfließende Wasser wirkt. In Ausnahmefällen kann aber auch diese Schutzwirkung überspielt werden, etwa wenn es nach Starkregenfällen zu flächigen Überschwemmungen von Moor und Umgebung kommt oder wenn bei gefrorenem oder schneebedecktem Boden gedüngt wird.
- Verlagerung der gelösten Nährstoffe mit dem Grundwasser. Auch in diesem Fall erweisen sich Pufferzonen vermutlich als nur beschränkt wirksam, da ihr Hauptwurzelschizont – wie auch derjenige der intensiv genutzten Umgebung – vielfach noch deutlich über dem Grundwasserspiegel liegt. Erst im tieferliegenden Riedinneren steht dann die Vegetation wieder in unmittelbarem Grundwassereinfluß. Allerdings hängt die Löslichkeit und damit prinzipielle Verlagerbarkeit der "Schlüsselnährstoffe" von verschiedenen Faktoren ab (EGLOFF 1986, SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1976):

Phosphor: Phosphor gilt heute generell für nährstoffarme Biotope als primär limitierender Faktor (u.a. KLAPP 1971). In Düngungsversuchen auf Streuwiesen führten schon 7,5 kg P/ha/Jahr zu Vegetationsveränderungen (entsprechend nur etwa einem Viertel des durchschnittlichen Nährstoffbedarfs eines Hektars Heuwiese).

In Mineralböden (ausgenommen saure Sandböden) ist die Auswaschung von Phosphaten äußerst gering. Hauptursache dafür ist die Festlegung der ausgebrachten Dihydrogenphosphate ("Superphosphat") mit Bodencalcium in Form schwerlöslicher Calcium-Phosphate. Dementsprechend wird die größte Phosphormenge bei Düngung anfänglich bereits in den obersten Bodenschichten festgelegt (z.T. nur oberste 10-15 cm!) und ist selbst für den gedüngten Bestand nur zu einem geringen Teil unmittelbar verfügbar (KLAPP 1971: 172). Problematischer sind in dieser Hinsicht allerdings organische Flüssigdünger (Gülle, Flüssigmist, Klärschlamm), da die organische Substanz auf die Phosphorsäure eine schutzkolloidale Wirkung ausübt (HOFER & JÄGGLI 1975).

In sauren, mineralfreien Hochmoorböden ist dagegen Phosphat außerordentlich beweglich, offensichtlich weil die sonst in saurem Milieu übliche Adsorption an komplex gebundenes Eisen oder Aluminium in diesem Fall unmöglich ist (Calcium ist in Hochmooren natürlich auch nicht vorhanden).

Komplexer dürften die Zusammenhänge in Niedermooren liegen, insgesamt vermutet hier EGLOFF (1986) eine etwas höhere Phosphatauswaschung als auf durchschnittlichen Mineralböden.

Kalium: Allgemein ist Mangel an diesem Nährstoff seltener als P-Mangel. Allerdings ist seine Beweglichkeit im Boden ungleich größer als die von Phosphor, was vor allem in leichten oder moorigen Böden zu sehr hohen Auswaschungsraten führen kann (KLAPP 1971). Dementsprechend dürften Moorböden regelmäßig überaus kaliumarm sein und auf allfällige Einschwemmungen jedenfalls mit unerwünschten Wachstumszunahmen reagieren (vgl. Abbildung Nr. 68 in KLAPP 1971).

Stickstoff: Nitrat als die weitaus wichtigste anorganische Stickstoffverbindung ist bekanntermaßen ausgezeichnet wasserlöslich und inzwischen Stammgast im Grundwasser unter landwirtschaftlichen Intensivgebieten. Die Ausbringung stickstoffhaltiger Dünger außerhalb der Vegetationszeit sollte daher noch konsequenter als bisher als "Verbrechen am Grundwasser" gebrandmarkt und unterbunden werden. Für die Eutrophierung von Riedern scheint allerdings (in sehr geringen Mengen) eingeschwemmter Stickstoff in der Regel weniger drastische Folgen zu haben, da er als einziger Mineral-Nährstoff von Bodenlebewesen aus der Luft gewonnen werden kann und daher meist weniger limitierend wirkt als die anderen Nährstoffe (vgl. S. 113).

Die folgende Tabelle geht davon aus, daß in der unmittelbaren Umgebung eines geschützten, nährstoffarmen Feuchtgebietes nur Grünlandnutzung (ohne Beweidung) stattfindet. Der Begriff "Grundwasser" schließt dabei das oberflächennahe sogenannte Hangwasser mit ein.

Lage von Schutzgebiet und unmittelbarer Umgebung/Boden des angrenzenden Grünlandes	Mist, Kompost	Gülle, Flüssigmist, Klärschlamm	granulierte Phosphor-Mineraldünger	granulierte Stickstoff-Mineraldünger	granulierte Kalium-Mineraldünger
Ebene/Mineralböden (exkl. saure Sandböden)	+	((+))	+	(+)	+
Ebene/Moorböden + Anmoore	+	((+))	(+)	(+)	(+)
(ebene) Mulde, Umgebung ansteigend/Mineralböden (exkl. saure Sandböden)*	+	-	+	-	+
(ebene) Mulde, Umgebung ansteigend/Moorböden + Anmoore*	(+)	-	-	-	(+)

* oder: Schutzgebiet in Hanglage, unterhalb von Intensivkulturland.

+: Verwendung mit einer kleinen Einschränkung: Stickstoffhaltige Dünger (exkl. Mist) dürfen nur während der Vegetationsperiode ausgebracht werden.

(+): Eingeschränkte Verwendung: Nur wenig ausbringen, wenn z.B. Grundwasser gegen Ried fließt. (Besondere Vorsicht ist bei kaliarmen Mooren geboten).

((+)): Stark eingeschränkte Verwendung: Nicht einsetzen, wenn Grundwasser gegen Ried fließt.

- : Nicht einsetzbar.- Quelle: EGLOFF (1986).

Damit die Schutzwirkung von Pufferzonen erhalten bleibt, sollten sie allerdings alljährlich und zwar durchaus noch während der Vegetationszeit (etappenweise!) geschnitten und die aufgenommenen Pflanzennährstoffe mit dem Schnittgut entfernt werden. Bei einer derartigen Vorgangsweise entspricht nämlich ihre Funktion am ehesten der einer "Bio-Kläranlage". Läßt man jedoch das abgestorbene Pflanzenmaterial den

Winter über liegen, so wird es abgebaut, was den freigesetzten Nährstoffen erlaubt, weiter gegen das Ried vorzudringen.

Darüberhinaus sind solche, oft recht blütenreiche Pufferzonen ohnehin für viele "Mehrbiotopnutzer" unter den Moorbewohnern von geradezu essentieller Bedeutung, etwa für die Moorspezialisten unter den Tagfaltern (S. 115). Deshalb sollte ihr Schnitt auch immer nur auf Teilparzellen erfolgen!

13.2. Die Größe von Schutzgebieten – das Insel-Problem

Magerwiesen waren früher im ganzen Bundesland verbreitet. Wurde an einer Stelle eine Fläche umgebrochen und damit die dort vorkommenden Pflanzenarten vernichtet, konnten sie auf vielen Nachbarflächen ungestört weiterwachsen, fruchten und sich solcherart von dort aus auch wieder auf neu angelegte Wiesenflächen ausbreiten.

Anstelle dieses natürlichen Biotopverbundes früherer Tage wogt heute in allen landwirtschaftlichen Intensivgebieten ein saftig grünes Meer, aus dem allenfalls ganz vereinzelt und isolierte "bunte Magerwieseninselchen" an Böschungen oder um kleine Naßgallen herausragen. Die Folgen dieser "Verinselung" unserer Magerwiesen auf die hier vorkommenden und streng an diesen Lebensraum gebundenen Pflanzen und Tiere sind mehrfacher Natur:

Ökologische Auswirkungen: Wie im vorigen Kapitel dargelegt, stehen nährstoffarme Wiesengesellschaften stets mit ihrer aufgedüngten Umgebung in Wechselwirkung. Heutzutage äußert sich dies am augenfälligsten durch schleichende Eutrophierungstendenzen in ihren Randpartien, verursacht durch Einschwemmung (neben Äckern wohl auch Einwehung) der auf den Nachbarflächen aufgebrauchten Nährstoffe. Besonders dramatische Ausmaße kann diese Nährstoffverlagerung in Feuchtbiotopen annehmen und solcherart zum Überhandnehmen von Eutrophierungszeigern in allen randlichen Moorteilen führen. Nur auf größeren Flächen können in der Folge diese oben bereits näher behandelten "Pufferzonen" ein Vordringen des Nährstoffschwall auch in die zentraleren Moorteile verhindern. Unterhalb einer bestimmten Mindestgröße dehnt sich dagegen die voreutrophierte Randzone bis ins Zentrum aus, das Moor (oder auch der Magerwiesenfleck) hat damit seinen oligotrophen Charakter verloren und das Verschwinden seiner konkurrenzschwächsten Bewohner ist dann nur mehr eine Frage der Zeit.

Populationsdynamische Auswirkungen: Der Vergleich der letzten Magerwiesenrestchen mit Inseln ist weniger weit hergeholt, als dies auf den ersten Blick erscheinen mag: Tatsächlich ist ein Genaustausch (durch Bestäubung) bzw. eine Zuwanderung durch Samen bei einer zu großen Entfernung solcher Biotopinselfen voneinander kaum mehr möglich. Landwirtschaftliche Intensivflächen oder Fichtenmonokulturen erweisen sich dabei als genauso unüberwindliche Barrieren für unsere Magerwiesengewächse und auch die meisten -tiere, als etwa größere Flächen offenen Meeres für die Bewohner tropischer Inseln. Die ursprünglich durch das Studium der Tier- und Pflanzenwelt von Meeresinseln gewonnenen Erkenntnisse der modernen Populationsökologie lassen sich demnach auch auf terrestrische "Inselbiotope" übertragen, und zwar durchaus nicht nur auf voneinander isolierte Berggipfel oder Höhlensysteme, sondern natürlich auch auf anthropogen entstandene Reliktbiotope wie eben unsere Magerwiesen.

Kurz zusammengefaßt lauten die Ergebnisse der "Insel-Biogeographie" etwa folgendermaßen: (MACARTHUR & WILSON 1967, DIAMOND 1975):

1. Die Artenzahlen nehmen mit der Inselgröße zu.
2. Je näher Inseln bei Festland oder artenreichen Großinseln liegen, umso artenreicher sind sie (bei gleicher Größe).
3. Jung entstandene (vulkanische) Inseln sind vergleichsweise artenarm. Inseln, die bis vor kurzem noch mit dem Festland verbunden waren, überdurchschnittlich artenreich.

Zur Erklärung dieser Fakten eignet sich am besten ein mathematisches Modell, welches die Entwicklung der Artenzahlen auf einer Insel als Funktion von Zuwanderungsrate und Aussterberate betrachtet. Da Populationschwankungen auf kleineren Inseln eher mit dem völligen Verschwinden von Arten enden als auf

großen, haben erstere naturgemäß stets höhere Aussterberaten und bleiben daher logischerweise auch im Gleichgewichtszustand stets artenärmer als ihre größeren Nachbarn. Selbst wenn ihre Artenzahlen anfangs abnormal hoch lagen, etwa durch eine einstige Landverbindung mit einer Großinsel oder dem Festland, sinkt ihre Artenzahl durch das Aussterben von Arten (bevorzugt der selteneren) in der Folge langsam wieder auf den für die jeweilige Inselgröße und Zuwanderungsrate typischen Wert ab.

Für den Schutz unserer von dramatischem Flächenschwund betroffenen und dadurch vielerorts bereits weitestgehend "verinselten" Magerwiesen läßt sich daraus folgendes ableiten (Abb. 45):

A. Große Flächen sind aus 2 Gründen entschieden erhaltenswerter als kleine.

• Einerseits weisen sie von vornherein größere Artenzahlen auf. Dies kommt unter anderem daher, daß kleine Magerwiesenreste für größere Tiere (z.B. Wiesenvogel) schon auf Grund ihrer hohen Mindestreviergrößen prinzipiell nicht mehr besiedelbar sind. Pflanzenfresser oder Insektenfresser, also allgemein Arten, die am Anfang der Nahrungskette stehen, haben dabei durchwegs geringere Ansprüche als

räuberisch lebende Arten. Beispielsweise bewegt sich die für den Großen Brachvogel notwendige Mindestreviergröße je nach Biotopgüte zwischen 7 und 38 ha, in Bayern durchschnittlich 20 ha (GLUTZ & al. 1977, BLAB 1984). Vom Weißstorch werden bereits 200-400 ha Nahrungsfläche angegeben (KEIL & ROSSBACH 1980), Greifvögel haben aber noch wesentlich höhere Gebietsansprüche. Für die auf zusammenhängende Feuchtgebiete angewiesene Wiesenweihe werden etwa Reviergrößen zwischen 500 und 800 ha (GLUTZ & al. 1971) angegeben, für die Rohrweihe gar 1500-3000 ha (BRÜLL 1980). Wenn letztere sogar erst in den letzten 10 Jahren in Oberösterreich heimisch geworden ist (ERLINGER 1982), während die Wiesenweihe heute in ganz Österreich auszusterben droht (nur mehr weniger als ein halbes Dutzend Brutpaare im Neusiedlerseegebiet, SPITZENBERGER & al. 1985), geht das letztlich auf die deutlich unterschiedlichen Biotoppräferenzen zurück: Die Rohrweihe ist an die Schilfbereiche größerer Gewässer gebunden, und solche sind bei uns durch die Schaffung der Innstauseen sogar großflächig neu entstanden. Dagegen bevorzugt die Wiesenweihe Feuchtwiesen und Flachmoore, die es in der von der Wiesenweihe geforderten zusammenhängenden Mindestfläche in ganz Österreich heute fast nirgends mehr gibt.

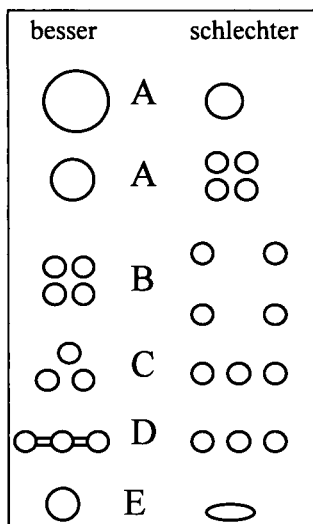


Abb. 45: Von Inselbiogeographischen Studien abgeleitete Richtlinien für die Gestalt von Schutzgebieten. In allen 6 Fällen sind die Aussterberaten der Schutzgebiete links niedriger als bei denen rechts (nach DIAMOND 1975).

• Andererseits sinkt natürlich mit zunehmender Flächengröße die Wahrscheinlichkeit, daß einzelne Arten (besonders die selteneren!) durch natürliche Populationsschwankungen lokal aussterben. Derartige Häufigkeitsschwankungen scheinen in vielen Fällen eher die Regel als die Ausnahme zu sein. Bei der Feldgrille wurde beispielsweise schon innerhalb eines einzigen Ausnahmesommers ein Populationssprung von ca. 600 auf schätzungsweise 70.000 Individuen registriert (REMMERT 1979).

Daß etwa auch viele Orchideen schon aus populationsdynamischen Gründen deutliche Mindestflächenanforderungen haben, ergibt sich etwa aus den Beobachtungen von VÖTH (1987). Orchideenpopulationen verlagern sich nämlich im Lauf der Jahrzehnte auch innerhalb bestehender Fundortlokalitäten, da die Pflanzen nach einer gewissen Zeit absterben¹⁸⁵ und Jungpflanzen offenbar nur an vorher orchideenarmen bzw. -freien Stellen aufkommen. Da Orchideen bekanntlich mit Wurzelpilzen in Symbiose leben, ist für diese Keimhemmung der Orchideensamen inmitten dichter Populationen möglicherweise eine zunehmende Mykorrhizumädigkeit des Bodens verantwortlich. Wenn uns also

Orchideen als ortsfeste und immobile Lebewesen erscheinen, so nur, weil wir ihre Bewegungsgeschwindigkeiten mit unseren menschlichen Maßstäben messen. Tatsächlich wandern aber ihre Populationen wie Wanderhirten durch die Gegend, ständig auf der Suche nach einem neuen Wurzelpilz. Ihre dauerhafte Erhaltung setzt also ständig auch die Existenz von Reservflächen voraus, welche in den vorangehenden Jahren noch weitgehend orchideenfrei waren. Im Falle der Orchideen müssen diese allerdings nicht unbedingt in nächster Nähe liegen, da ihre winzigen Samen extrem flugfähig sind und solcherart auch an vergleichsweise isolierte potentielle Standorte gelangen können. Grundlage dafür ist aber wiederum eine ausreichende Samenproduktion, die bei sehr kleinen und zersplitterten Populationen mangels Bestäubung heute vielfach nicht mehr möglich ist (VÖTH 1987).

B. Enger beieinanderliegende Schutzgebiete dürften effektiver sein als entfernte, weil dadurch die Zuwanderung lokal ausgestorbener Sippen von Nachbarflächen und auch der Genaustausch weiter möglich bleibt. In der Praxis entsprechen eben 2 nahe beieinanderliegende, mittlere Magerwiesenflächen für beweglichere Lebewesen häufig bereits einer einzigen großen.

C. Aus den selben Gründen sind voneinander gleich weit entfernte Schutzflächen günstiger als linear aufgefädelt.

D. Als Wanderungskorridor zwischen größeren Schutzflächen sind auch sehr kleine Biotopinseln von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

E. Lineare Biotopstreifen sind gegen Umweltveränderungen auf Grund ihrer größeren Kontaktfläche mit der Umgebung gefährdeter als rundliche Flächen.

Diese Verinselungsphänomene treffen übrigens keineswegs nur die auf den ersten Blick immobilen Pflanzen¹⁸⁶, sondern auch derart "flutterhafte" Insekten wie unsere Tagfalter. Sehr spezialisierte Arten unter ihnen, etwa alle hygrophilen (feuchtigkeitsliebenden), sind extrem standortstreu. Geraten sie beim Umherfliegen plötzlich über trockenes Gelände, eine Straße oder einen Acker, so wenden sie rasch, um wieder das feuchte Milieu ihrer Heimatwiese zu erreichen. Werden ihre Flächenansprüche an einer Stelle unterschritten, so nutzen in diesem Fall auch einige gleich große Biotopinseln im weiteren Umkreis nichts. Aufsplitterung einigermaßen zusammenhängender Feuchtgebiete in kleinere Teilflächen läßt dadurch immer mehr Arten aussterben, als dies aus der rein flächenmäßigen Summe der noch erhaltengebliebenen Biotopinseln zu erwarten wäre (SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ 1987: 93).

Insgesamt wird obiger Quelle zufolge die Verinselung heute schon für rund 70 Schweizer Tagfalter (40 % des Artenbestandes) zu einer zusätzlichen Belastungsgröße. Daß Restpopulationen, die unter eine kritische Mindestgröße fallen, durch Inzucht derart geschädigt werden, daß sie schließlich ganz verschwinden, konnte etwa in England an den beiden Bläulingsarten *Maculinea arion* und *Lysandra coridon* beobachtet werden.

Keine Rolle spielt die Verinselung dagegen naturgemäß für Bewohner von Natur aus kurzlebiger Biotope, etwa ruderaler Brennesselfluren. Im Gegenteil sind diese geradezu darauf programmiert, ihre "Kinderstube" zu verlassen und irgendwo neu entstandene Eiablageplätze aufzusuchen. Zu solchen Vagabunden zählen u.a. unsere beiden bekanntesten "Brennesselfalter", der Kleine Fuchs und das Tagpfauenauge. Zwischen den Sommerfliedersträuchern unserer Vorstadtgärten und den blütenstrotzenden Leimkrautpolstern der höchsten Kalkalpengipfel sind sie bei uns überall dort zu finden, wo es gerade Nektar im Überfluß gibt.

13.3. Restitution von Magerwiesen

In dem Ausmaß wie manche Wiesentypen von der Landkarte verschwinden, beginnt man sich Gedanken über ihre Neuschaffung durch gezieltes Biotopmanagement zu machen. Unwillkürlich werden dabei Erinnerungen an diverse "Rückzüchtungsversuche" von ausgestorbenen Tierarten wach, etwa des Ur (*Os*

primigenius). Bekanntlich gibt es für derartige Versuche in der Zoologie die prägnante Aussage "Ausgestorben heißt für immer", d.h. beim heutigen Stand der Genetik sind ausgestorbene Arten prinzipiell nicht wiederherstellbar (Die im Zoo gezeigten "Ur-Rückzuchtungen" sind in Wirklichkeit auch nur eine Mischung urtümlicher Hausrindrassen).

Was die Restituierbarkeit unserer Magerwiesen angeht, so fällt die Antwort wesentlich schwerer. Sie läuft auf die Frage hinaus, wie rasch Nährstoffe durch gezielte Bewirtschaftung wieder aus dem Boden entfernt werden können und ob in der Nähe noch artenreiche Magerwiesen vorhanden sind, von denen aus eine Neubesiedlung mit der ursprünglichen Flora und Fauna möglich ist.

Folgende Fragen spielen dabei offensichtlich eine Rolle:

- Wie hoch ist die Nährstoffbelastung der auszumagernden Fläche und wie hoch ist die bodentypische Nährstoffnachlieferung?
- Wie nährstoffarm ist der zu restituierende Magerwiesentyp?
- Welche Pflegemaßnahme wird gewählt?
- Wie wanderfähig sind Magerwiesepflanzen? Wandern sie von selber wieder ein oder sollte man sie gezielt wiedereinführen?

Übereinstimmung besteht heute darüber, daß alle Ökosysteme, zu deren Entstehung langwierige Anreicherungs- oder Verarmungsvorgänge notwendig waren, also allgemein alle "alten" Ökosysteme, in absehbaren Zeiträumen kaum restituierbar sind. "Alter ist [in der naturschützerischen Praxis, Anm. d. Verf.] nicht herstellbar" (KAULE 1991). Dies gilt genauso für Hochmoore, zu deren Torfakkumulation im heutigen Umfang bis zu 10.000 Jahre verstreichen mußten, wie für unsere durch jahrhundertlangen Nährstoffentzug (aus von vornherein oft vergleichsweise armen Böden) entstandenen, extremeren Magerwiesen¹⁸⁷. WALENTOWSKI & al. (1991a) geben für die Ausbildung gewachsener "Trockenrasen" und Heiden, sowie eines guten Teiles der Nieder- und Zwischenmoore pauschal "mehr als 150 Jahre" an, KAULE (1991) konkretisiert auf 250-1000 Jahre!

Allerdings verdienen diese Angaben doch eine gewisse Präzisierung und auch Einschränkung. Sie beruhen nämlich nicht auf wissenschaftlich kontrollierten Aushagerungsversuchen, sondern auf groben Abschätzungen oder im besten Fall auf Naturexperimenten mit allen ihnen anhaftenden Unsicherheiten. Einigermäßen gut dokumentiert ist etwa der Werdegang des floristisch und faunistisch überaus reichhaltigen NSG Taubergießen (Oberrheinebene). Seine bemerkenswert artenreichen Magerwiesen (*Mesobrometen*, *Xerobrometen*) sind erst nach der Rheinkorrektur und nachfolgender Ackernutzung entstanden, können also nach KRAUSE (1974) keinesfalls älter als 120 Jahre sein. Allerdings war das Ausgangssubstrat sicher nicht im entferntesten so nährstoffüberlastet wie die heutigen intensiv genutzten Agrarflächen.

Unter extremem Nährstoffentzug durch Vielschnitt ist eine deutliche Aushagerung wohl noch wesentlich rascher möglich. Dies belegen auch eigene Beobachtungen an einem Linzer Parkrasen, der nach seiner Anlage vor 26 Jahren nie gedüngt und anscheinend während der Vegetationszeit permanent im 14-tägigem Rhythmus geschnitten wurde (vgl. S. 255). Wie übrigens leider auch in den allermeisten anderen dieser bereits langlaufenden Naturexperimente, war der ursprüngliche Nährstoffzustand des Untergrundes allerdings nicht mehr eruierbar. Gedüngt wurde aber laut Aussage des Gartenpersonals auch bei der Anlage des Rasens nicht.

Demgegenüber kranken alle uns bisher bekannt gewordenen, wissenschaftlich kontrollierten Aushagerungsversuche an ihren vergleichsweise geringen Laufzeiten. Wenn auch die Erträge in manchen Fällen bereits nach wenigen Jahren spürbar zurückgehen. In keinem einzigen Fall ist dabei durch gezieltes Biotopmanagement aus Intensivgrünland eine auch nur einigermaßen interessante Magerwiese entstanden. Was sich allerdings schon innerhalb von 10-15 Jahren erreichen läßt, ist eine spürbare Anreicherung mit allgemein verbreiteten Wiesenarten. Es stellen sich dann optisch oft recht ansprechende magere Fettwiesen vom Typ bunter Glatthaferwiesen ein. Gut dokumentiert ist ein derartiger Aushagerungsversuch aus der Schweiz (BISCHOF 1992). Ehemaliges Wirtschaftsgrünland wird dort unter genauer botanischer Kontrolle

düngerfrei (1-)2-3-mähdig weiterbewirtschaftet. In den letzten 10 Jahren (der Versuch läuft seit 15 Jahren) haben sich auf ehemals schwach gedüngten Flächen die Artenzahlen um 29 % erhöht, auf ursprünglich stark gedüngten Böden sogar um 44 %. Botanische Raritäten bzw. Rote Liste-Arten haben sich aber auch nach 15 Jahren noch keine eingefunden. Da heute in landwirtschaftlichen Intensivgebieten alle typischen Magerwiesengewächse flächendeckend weggedüngt worden sind, wäre jedes andere Ergebnis ohnehin eine Überraschung gewesen. Woher hätten diese Rückwanderer auch kommen sollen?

Daß solche Aushagerungsversuche hochgedüngter Flächen eher als Lebensaufgaben denn als rasch wirksame Sanierungsmaßnahmen anzusehen sind, ergibt sich auch aus chemischen Nährstoffuntersuchungen. So war etwa in einem niederländischen Versuch nach 10-jähriger 2-schüriger Mahd mit Abtransport des Mähguts noch keinerlei Abnahme des N- und P-Gehaltes im Schnittgut festzustellen; nur der Kalium-Gehalt war zurückgegangen (OOMES & MOOI 1985). In Baden-Württemberg wiederum zeigten einzelne mehrschürige Parzellen eines über mehr als 15 Jahre laufenden Wiesenpflegeversuches noch keinerlei Ertragsabfall (SCHIEFER 1984).

Am günstigsten sind die Aushagerungsaussichten offensichtlich auf organischen, zur Versauerung neigenden Moorböden. Auf Grund der niedrigen Sorptions- und Festlegungskapazität dieser Torfböden für Kalium und Phosphor neigen sie von Natur aus sehr zu einer Verarmung mit diesen Elementen (vgl. S. 262), was durch verstärkten Nährstoffentzug mit Mahd noch gefördert werden kann. Nach den Ergebnissen von KAPFER (1988) ist unter diesen Umständen schon in nur 1-5 Jahren mit einem Rückgang der Biomasseproduktion auf unter 3,5-4 t Trockensubstanz/ha zu rechnen, was der von Pfeifengras-Streuwiesen entspricht. Nicht gelöst ist aber damit die Wiederbesiedlung durch die vielfältige Flora der oligotrophen Pfeifengras- und Kleinseggenrieder. Die Samen der anspruchsvolleren und damit besonders schützenswerten Arten wie Mehlsprimel (*Primula farinosa*), Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*), Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*), Enziane (*Gentiana* sp.) sind wie übrigens auch die des Pfeifengrases (*Molinia caerulea*) nur kurze Zeit keimfähig und daher nach einer mehr als ein Jahrzehnt andauernden Futterwiesennutzung durchwegs restlos aus der Samenbank des Bodens verschwunden (MAAS 1987). Nur einige weit verbreitete Seggen wie Braun- und Hirsesegge (*Carex nigra*, *C. panicea*) sowie Binsen (*Juncus* sp.) bauen ein im Dunkeln jahrelang persistierendes Samenpotential auf (PFADENHAUER & al. 1987). In den bisher bekanntgewordenen Aushagerungsversuchen an ehemaligen Moorbiesenstandorten waren sie daher auch die einzigen, die (oft ausgehend von Störstellen!) von selbst in die Versuchsflächen zurückfanden. Zusammen mit anspruchslosen Allerweltsgräsern wie Ruchgras, Rotschwingel oder Wolliges Honiggras dominieren sie dann häufig die auf Diät gesetzten ehemaligen Wirtschaftswiesen (PFADENHAUER & al. 1987, KAPFER 1988).

Genausowenig wie viele anspruchsvollere Feuchtwiesenpflanzen sind übrigens auch die meisten typischen Bewohner der Kalkmagerwiesen nicht imstande, im Boden eine persistierende (länger ausdauernde) Samenbank aufzubauen (GUGERLI 1993). Für erfolgreiche Renaturierungen ist also auch hier ein äußerer Samennachschub notwendig, welcher heutzutage von Natur aus auf Grund des stellenweise völligen Verschwindens auch der letzten Magerwiesenfragmente (meist Böschungen) immer schwieriger wird.

13.3.1. AUSHAGERUNGSTECHNIKEN

Mit der Frage, wie man überschüssige Nährstoffe wieder aus Wiesenökosystemen entfernen kann, haben sich bereits verschiedene Autoren auch in Feldexperimenten befaßt (vgl. oben). Wie zu erwarten, steigt die Aushagerungsgeschwindigkeit natürlich mit der Häufigkeit der jährlichen Schnitte. Beispielsweise erwies sich bei Regenerationsversuchen an eutrophierten schweizerischen Streuwiesen der traditionelle einmalige Herbstschnitt als mit Abstand weniger effektiv als Zweischnittvarianten (von denen wiederum Juli und Herbst etwas effektiver war als Juni und Herbst). Dabei ist auf Mineralböden der Phosphor-Entzug durch Schnittmaßnahmen viel schwieriger und langwieriger als die Verarmung an Stickstoff und Kalium. Dafür verantwortlich ist die bereits erwähnte starke Immobilisierung des Phosphors in Form schwer löslicher

Phosphate. Mit einer zwei Jahre lang durchgeführten Zweischnittnutzung wurde den Standorten im Mittel ein Fünftel der in diesen Versuchen ursprünglich zugeführten N- und K- Mengen entzogen, aber nur ein Zehntel des zugeführten Phosphors (EGLOFF 1986). Bestätigt wird dies durch analoge Ergebnisse aus Bayern (PFADENHAUER & al. 1987). Dagegen ergaben zwei jeweils acht Jahre laufende Dauerversuche aus dem Westerwald (Rheinland-Pfalz; zweischürige Mahd von Mädesüß-Feuchtbrachen) generell noch geringere Nährstoffabnahmen. Auch lag der K-Entzug nur wenig über dem des Phosphors (WOLF & al. 1984).

Kommt es also nur auf einen spürbaren Nährstoffentzug an, so gibt es offensichtlich keine Alternative zur Mehrschnittnutzung mit Abtransport des Schnittgutes. Außerdem ist nur sie imstande, diejenigen konkurrenzkräftigen, hochwüchsigen Brachepflanzen zurückzudrängen, welche selten gemähte, eutrophierte Standorte regelmäßig in überaus artenarme Dominanzbestände verwandeln, also Goldruten (*Solidago canadensis*), Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), Großes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) usw. Daß damit natürlich gelegentlich auch einzelne schützenswerte Pflanzen und Tiere (manchmal nur vorübergehend!) zurückgedrängt werden, muß unseres Erachtens in Kauf genommen werden. In eutrophierten Reitgras-, Goldruten- oder Mädesüßbeständen würden sie mit Sicherheit auch ohne diese Maßnahmen verschwinden.

Keine Alternative zu einer herkömmlichen Mähnutzung dürfte nach allem bisher Gesagten jedenfalls Mulchen (= Mahd ohne Entfernung des Mähgutes) sein, vor allem wenn es sich um voreutrophierte Bestände handelt. Wiederholte Mulchschnitte können zwar die Vorherrschaft sehr konkurrenzkräftiger Brachepflanzen brechen, bewirken jedoch keine Aushagerung der Bestände, was aber letztlich die Vorbedingung für eine Wiederansiedlung selten gewordener Magerkeitszeiger ist. Allerdings ergaben die über 10 bis 15 Jahre laufenden Versuche von SCHIEFER (1981) auch noch keine schlüssigen Hinweise auf eine weitere Eutrophierung (die allerdings schon auf Grund der Nährstoffeinträge aus der Luft heute fast überall zu erwarten wäre!).

Prinzipiell kaum auszuhagern sind natürlich alle Standorte, die eine dauernde nennenswerte Nährstoffzufuhr erhalten, etwa durch regelmäßige Überschwemmungen mit nährstoffreicherem Wasser, durch Eintrag von benachbarten landwirtschaftlichen Nutzflächen etc.

13.3.2. ERFAHRUNGEN MIT VERPFLANZUNG BZW. EINSAAT

Einsaat- und Verpflanzungsaktionen zwecks Bereicherung artenarm gewordener Lebensräume haben sich in der großen Mehrzahl der Fälle als zwecklos erwiesen. An ungeeigneten Standorten lassen sich schützenswerte Pflanzen auch mit noch so viel Saatgut nicht dauerhaft einbringen. Was sich letztendlich durchsetzt, bestimmen nämlich immer die in der Folge wirksamen Umweltfaktoren wie Nährstoffversorgung, Bodenfeuchtigkeit, Schnittregime usw., von denen sich allenfalls letzteres nach Belieben und kurzfristig manipulieren läßt. Zur Illustration sei hier nochmals auf die Parkrasenexperimente von MÜLLER (1988) verwiesen: Magerwiesensamen keimten in hochgedüngten Parkrasen auch nach Umstellung auf magerwiesengerechtes Zweischnittregime meist nicht einmal aus, und nur einige wenige, weit verbreitete Arten konnten sich länger als 1-2 Jahre in den Versuchsflächen halten¹⁸⁸. Magerwiesen kann man also auf nährstoffreichen Standorten durch Einsaat mit "Kräutersamenmischungen" sicher nicht erzeugen!

Da die Herkunft der verschiedenen im Handel zirkulierenden "Wiesenkräuter-Samen" im Regelfall vollkommen im Dunkeln liegt, sind sie ohnehin in der großen Mehrzahl der Fälle für den betreffenden Standort völlig ungeeignet. Nicht einmal wenn sie aus Oberösterreich stammen würden, wäre ihre Eignung garantiert. Saatgut von einem Kalkmagerrasen des Voralpengebietes ist für eine Mühlviertler Silikatmagerwiese völlig unbrauchbar. Das natürliche Artenspektrum beider Gesellschaften unterscheidet sich viel zu stark. Aus botanischer Sicht ist die Verwendung von Wiesenblumen-Saatgut unbekannter Herkunft ohnehin abzulehnen, da sie zu Florenverfälschungen führt, die allerdings aus obigen Gründen gottlob meist nur von kurzer Dauer sind. Wäre dies nicht so, müßte wohl in absehbarer Zeit ganz

Oberösterreich von der Einheitsblumenmischung diverser Bio-Saatgut-Multis überzogen sein. Zu einem echten Problem werden die zahllosen völlig unkontrollierten Aussaat- und Einbürgerungsversuche allerdings bereits in einigen von der allgemeinen Artenverarmung besonders stark betroffenen Ballungsgebieten, etwa den Niederlanden. Vielerorts können dort heute nicht einmal mehr Spezialisten zweifelsfrei unterscheiden, ob eine Art noch heimisch ist, oder ihr Fortbestand einfach auf eine regelmäßige Aussaat durch Naturliebhaber zurückgeht. Trifft letzteres zu, so gehören die betreffenden Individuen oft gar nicht mehr der bodenständigen Rasse an, sondern wurden über einen Saatgutbetrieb aus einem ganz anderen Teil Europas importiert. Bei einem Anhalten dieser Entwicklung werden in sämtlichen Intensivlandwirtschaftsgebieten die Kataloge diverser Samengeschäfte bald zur wichtigsten Weiterbildungslektüre der dortigen Feldbotaniker (vgl. MENNEMA 1984). Wenn man also schon im Zuge von anderen Biotoppflegemaßnahmen (Aushagerung) die Einwanderung von Magerwiesenarten beschleunigen will, sind einige Büschel reifes Heu von einer der verbliebenen Magerwiesen der Umgebung bzw. "Heublumen" (Samenmaterial vom Heuboden eines Bauern) immer noch der beste Weg.¹⁸⁹

Greift man statt zur Einsaat zur Verpflanzung, sind zwar Anfangserfolge sicherer, auf lange Sicht dürften sich die Ergebnisse aber nur wenig unterscheiden. Gut dokumentiert ist beispielsweise ein niederländischer Versuch, Kalkmagerrasen neu anzulegen und mit ausgepflanzten Orchideen zu besiedeln (DIEMONT 1969). Auf der am längsten beobachteten Fläche waren nach 10 Jahren von 21 eingebrachten Arten 3 wieder verschwunden, 14 hatten teils drastische Populationsrückgänge zu verzeichnen (und würden wohl bei noch längerer Versuchsdauer zumindest teilweise ebenfalls wieder verschwinden) und nur 4 Arten konnten Zunahmen verzeichnen. Die expandierenden Arten waren aber die ohnehin häufigsten und anpassungsfähigsten, also Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*), Langsporn-Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*), Großes Zweiblatt (*Listera ovata*) und Geflecktes Knabenkraut (*Dactylorhiza fuchsii*). Inwieweit sich diese Arten nicht über Samenflug auch von selbst eingestellt hätten, bleibt aus Mangel an Vergleichsflächen offen. Bei uns fliegt jedenfalls das Helm-Knabenkraut sogar im Linzer Stadtgebiet auf mageren Dämmen etc. recht regelmäßig von selbst an (etwa auf dem 15 Jahre alten Hochwasserdamm bei Plesching). Auch im niederländischen Versuch ist die Kleine Einknolle (*Herminium monorchis*) in einer Probefläche aufgetreten, obwohl sie gar nicht gepflanzt worden war!

Zu denken sollte jedenfalls geben, daß nicht einmal Verpflanzungen der ganzen Pflanzendecke die erwarteten Ergebnisse erbrachten. So entwickelte sich in einem gut dokumentierten Versuch aus S-Deutschland ein verpflanzter Kalkmagerrasen letztlich nur zu einer besser nährstoffversorgten Magerwiese, wobei Fettwiesen- und Saumarten die Gewinner waren (MÜLLER 1990).

Verpflanzungen in Oberösterreich hat beispielsweise der damals sehr aktive "Welser Studienkreis für Biologie" vorgenommen (PFITZNER 1978). Dabei wurden im Zug des Kraftwerksbaues der OKA an der Traun bei Marchtrenk Orchideen auf eine "geeignete" Kompensationsfläche umgesiedelt. Wie die Eignung festgestellt worden ist, geht aus besagter Publikation allerdings nicht hervor! Für dieses Orchideenasyl bezahlte die OKA den vorläufig fünf Jahre laufenden Pachtvertrag. Wie wir den drei Jahre später erschienenen Ausführungen PFITZNER'S (1981) entnehmen können, stand diese von Seiten des Studienkreises mit viel Idealismus durchgeführte Aktion leider unter keinem guten Stern: "..... Im gegenständlichen Fall verkaufte der Besitzer des Orchideen-Umsiedlungsgrundstückes das Areal, ohne den Studienkreis – trotz grundbücherlicher Verankerung – überhaupt zu verständigen. Weiters wollte es der Zufall, daß genau auf dieser Ansiedlungsfläche (Gunskirchner Traunauen) eine Erdöl-Prob Bohrung niedergebracht wurde"..... Der Versuch hat aber immerhin ergeben, daß die durchschnittliche Überlebensdauer verpflanzter Orchideen in Oberösterreich nur einen Bruchteil des in den Niederlanden festgestellten Wertes beträgt.

Eine ebenfalls vom Welser Studienkreis in großem Maßstab durchgeführte Kuhschellen-Transplantation (PFITZNER 1981), und zwar von einer durch den Straßenbau vernichteten Böschung in eine rekultivierte Schottergrube sowie in ein bereits bestehendes Vorkommen, ist unseres Erachtens genauso gescheitert. Nach einer schriftlichen Mitteilung von W. Kamenik (Wels) waren bereits im Jahr 1982 nur mehr ein Drittel der

ursprünglich mehr als 200 verpflanzten Stöcke vorhanden (PILS 1982). LENGLACHNER & SCHANDA (1992) stießen im Jahr 1989 noch auf eine Restpopulation von etwa 15 "wenig vitalen" Stöcken). Auch die Verpflanzung in bereits bestehende Kuhschellenbestände hinein erbrachte (den zu erwartenden) Fehlschlag, u.a. weil angekündigte Biotopmanagement-Maßnahmen (Mahd) unterblieben. Heute wächst am angegebenen Verpflanzungsstandort (Eben bei Gunskirchen) jedenfalls nur noch ein verschwindender Bruchteil des Bestandes vor der Verpflanzung (nach PFITZNER 1981 waren es im Frühjahr 1973 immerhin noch ca. 1950 Individuen!). Populationen sind eben keine statischen Größen, sondern das Ergebnis eines Fließgleichgewichts zwischen aufkommenden Keimpflanzen und absterbenden alten Stöcken eines Standorts. Wird die Populationsdichte künstlich erhöht, kommen durch die höhere Konkurrenz der bereits existierenden Pflanzen offensichtlich weniger Keimpflanzen auf. Die Population pendelt sich wieder auf einen standortsgemäßen Wert ein, genauso wie die Löwenzahnpopulation im häuslichen Vorgarten nach jeder Spritzaktion.

Gelingt es allerdings durch gezieltes Biotopmanagement geeignete Bedingungen für eine Wiederansiedlung zu schaffen, so sind durchaus auch Erfolgserlebnisse möglich. Beispielsweise berichtet HROMADNIK (1992) über die gelungene Ansaat von Pyramidenorchis (*Anacamptis pyramidalis*), Hummel-Ragwurz (*Ophrys holosericea*) und Riemenzunge (*Himantoglossum*, hoffentlich die bei uns heimische Sippe "*adriaticum*"¹⁹⁰) in einer düngerfrei bewirtschafteten Obstbaumwiese im Wienerwald, also innerhalb des natürlichen Areals dieser Arten.

Daß unter günstigen Voraussetzungen (von vornherein nährstoffarmes Substrat, in der Umgebung noch Magerwiesen vorhanden von denen eine Wiederbesiedlung ausgehen kann, vielleicht sogar noch Samen von Magerwiesepflanzen im Boden oder als "Verunreinigung" im Saatgut...) die erneute Etablierung von Magerwiesepflanzen durchaus auch von selbst funktionieren kann, zeigte sich auch auf einer etwa 15 Jahre alten, 2-schürig (späte erste Mahd!) bewirtschafteten Fläche in Steyregg/Plesching (vgl. Foto in PILS 1990a). Im Zuge der dortigen Außerstörung wurde hier offensichtlich der Oberboden abgetragen und bei der Rekultivierung nicht mehr ergänzt. Heute läßt sich die inzwischen etablierte Vegetation zwar noch keinem "gewachsenem" Magerwiesentyp zuordnen (typische Ansaatgräser wie vor allem die eingeführte Schafschwingelrasse *Festuca brevipila* sind noch recht häufig), allerdings sind mit Sand-Veilchen (*Viola rupestris*), Vogelfuß-Segge (*Carex ornithopoda*), Sumpf-Kreuzblümchen (*Polygala amarella*), Tauben-Skabiose (*Scabiosa columbaria*), Purgier-Lein (*Linum catharticum*), Blaugrüner Segge (*Carex flacca*), Pracht-Nelke (*Dianthus superbus*), Karthäuser Nelke (*Dianthus carthusianorum*), Gelber Wiesenraute (*Thalictrum flavum*), Blutroter Sommerwurz (*Orobancha gracilis*) und sogar schon einem Exemplar des Helm-Knabenkrauts (*Orchis militaris*) bereits durchaus bemerkenswerte Arten eingewandert und z.T. sogar zur Massenentfaltung gelangt (besonders die ersten drei, von denen *V. rupestris* sogar in ganz Oberösterreich extrem selten ist, vgl. PILS 1989). Bemerkenswert ist auf dieser Fläche weiter das besonders häufige und in den letzten Jahren immer noch zunehmende Auftreten des aus N-Amerika stammenden Grasschwertels (*Sisyrinchium montanum*, vgl. S. 22)

Die bisherigen Ergebnisse lassen sich also folgendermaßen zusammenfassen:

- Extreme Magerwiesen sind (in Relation gesetzt zu einem Menschenleben) aus Intensivgrünland praktisch nicht regenerierbar. Sie entsprechen also in dieser Hinsicht den ebenfalls einmaligen Kunstwerken in unseren Museen.
- Keineswegs lassen sich durch Verpflanzungen und Einbringung von Saatgut auf den heute üblichen hochgedüngten Flächen über Nacht Magerwiesen erzeugen. Dazu sind oft jahrzehntelange Aushagerungsschnitte mit Entfernung des Mähgutes notwendig. Dann allerdings läßt sich die Ansiedlung von migrationsschwachen und möglicherweise in der nächsten Umgebung überhaupt schon ausgestorbenen Arten zweifellos durch obige Methoden sehr beschleunigen. Daß die Transplantation völlig geschützter Pflanzen in den Hausgarten – auch wenn die besten Absichten dahinter stehen – strafbar ist, sei allerdings in diesem Zusammenhang nochmals eindringlich in Erinnerung gerufen.

- Verpflanzungsaktionen geschützter Arten im Zuge von Biotopvernichtungsaktionen dienen in den allerseltensten Fällen dem Überleben der betroffenen Species, sondern meist nur der Beruhigung der öffentlichen Meinung beim Durchziehen von Großbauten. Gerade aus Naturschutzgründen sind sie daher im Normalfall völlig abzulehnen!

13.4. Die formalen Grundlagen eines effektiven Wiesenschutzes

Die Erhaltung der letzten naturnahen Wiesenflächen stellt den Naturschutz vor wesentlich größere Probleme als etwa der Schutz von Hochmooren oder Urwaldresten. Im Gegensatz zu diesen weitgehend naturbelassenen Lebensräumen sind nämlich Wiesen reine Kulturformationen, die zu ihrem Fortbestehen auf eine traditionelle Weiterbewirtschaftung angewiesen sind. Eine Schutzstrategie nach der "Käseglockentaktik" (d.h. ein Schutz vor jedem weiterem Eingriff) würde langfristig erst recht zum Verschwinden der geschützten Wiesenfläche durch Verbrachung und Verbuschung führen.

Angesichts dieser Ausgangslage sind Dekrete und Verbote alleine für einen effektiven Magerwiesenschutz entschieden zuwenig. Zwar haben etwa Verbauungspläne und Seeuferschutzverordnungen verhindert, daß nicht auch noch die letzten Streuwiesen und Flachmoore unseres Bundeslandes unter den Fundamenten von Wochenendhäuschen und Campingplätzen verschwunden sind. Daß die solcherart erhalten gebliebenen Flächen allerdings auch im Sinn des Naturschutzes weiterbewirtschaftet werden, läßt sich durch Verordnungen aber natürlich kaum erzwingen. Die Übernahme der Biotoppflege durch Bundes- oder Landesstellen wäre zwar prinzipiell denkbar, aber angesichts der damit verbundenen Aufblähung des Beamtenapparates wohl die teuerste Lösung (Allenfalls könnte man überlegen, die in letzter Zeit immer häufiger anfallenden Zivildienere oder überhaupt das Bundesheer für solche Aktionen in Anspruch zu nehmen). Naturschutzvereinigungen erweisen sich zwar beim Auftreiben der Mittel für den Aufkauf erhaltenswerter Biotope als überaus effektiv, die Schwachstelle bleibt aber auch hier immer wieder die entsprechende Pflege der solcherart "geretteten" Fläche. Unterbleibt sie, so war aber letztlich die ganze Mühe (weitgehend) umsonst. Die einst wegen ihrer Blütenpracht oder der auf ihr vorkommenden seltenen Wieseninsekten aufgekauften "Blumenwiese" wird in einigen Jahrzehnten eine zwar naturnahe, aber von ihrer Artenzusammensetzung bereits weitgehend uninteressante Brache, die sich letztendlich zusehends in Richtung Wald entwickelt.

Angesichts einer ganzen Reihe von einschlägigen Erfahrungen sind alle mit dem praktischen Naturschutz befaßten Stellen zur Überzeugung gekommen, daß auch schützenswerte Wiesen immer noch am besten in der Hand des mit ihrer Pflege seit langem Vertrauten, des ortsansässigen Bauern, aufgehoben sind. Ein gerechter Pakt zwischen dem Landwirt als Besitzer oder zumindest als Bewirtschafter und der Allgemeinheit hat sich bisher noch immer als die ökonomischste, sozialste und wohl auch den Magerwiesen am besten zuträglichste Lösung erwiesen. Diese Einbindung der vom Wiesenschutz selbst ja am unmittelbarsten betroffenen Landbevölkerung scheint auch langfristig das einzige realistische Mittel zu sein, ihr leider oft schon tief verwurzeltes Mißtrauen gegen jede Art des gesetzlichen Naturschutzes wieder abzubauen. Das gravierendste Problem scheint hier allerdings zu sein, den oft überraschend starren Widerstand mancher Bauern gegen diesen Wertewandel – weg von der Produktion um jeden Preis und dafür zunehmende Abgeltung landschaftspflegerischer Tätigkeiten – zu überwinden. Mit Verwunderung muß der Außenstehende immer wieder feststellen, daß sich unsere Bauern zwar jahrzehntelang ohne viel Murren in die ihnen von Genossenschaften und Verbänden auferlegten Reglementierungen und Beschränkungen fügten, sich aber gegen eine zeitgemäße und durchaus finanziell versüßte Umorientierung ihres Berufstandes oft mit Händen und Füßen zur Wehr setzen.

Mit der seit 1989 laufenden Aktion "Pflegeausgleich" hat unser Bundesland beim Wiesenschutz jedenfalls eine Vorreiterrolle übernommen. Das System wurde seither wiederholt verbessert und es besteht die berechtigte Hoffnung, daß es bei Berücksichtigung der bisher gemachten Erfahrungen den Magerwiesenschutz hierzulande auf eine neue Basis stellen wird.

Folgende Punkte werden dabei in Zukunft verstärkt zu beachten sein:

- Die förderungswürdigen Flächen müssen nach landesweit einheitlichen Kriterien ausgewählt werden. Dies setzt eine entsprechende fachliche Qualifikation der damit befaßten Naturschutzbeauftragten voraus. Von der Förderungsaktion sollten auf jeden Fall nur tatsächlich förderungswürdige Flächen profitieren. Ein Ausufern zu einer allgemeinen Landwirtschaftsförderung nach dem Gießkannenprinzip sollte auf jeden Fall verhindert werden. Einerseits würde solcherart die Aktion bald unfinanzierbar, andererseits bleiben dabei die Besitzer wirklich förderungswürdiger, weil sehr ertragsschwacher oder nasser Flächen erst wieder auf der Strecke. Gefördert werden sollten jedenfalls nur aktuell schutzwürdige Flächen, nicht aber völlig unkontrollierbare Zusagen, beispielsweise über eine in Zukunft düngerfreie Bewirtschaftung. Derartige Renaturierungen von Intensivgrünland nehmen bekanntlich sehr große Zeiträume in Anspruch (vgl. 13.3.). Selbst ausgesprochene Wiesenspezialisten hätten bei der Überprüfung eines derartigen Versprechens in überschaubaren Zeiträumen, d.h. in weniger als 10 Jahren, ihre Probleme. Jedenfall wären dazu genaueste Beobachtungen mit umfangreichen pflanzensoziologischen Aufnahmen, am besten zusammen mit chemischen Bodenanalysen, notwendig – ein auf Grund des unverhältnismäßig hohen Aufwandes in der Praxis völlig unrealistisches Unterfangen. Viel eher aber könnte angesichts nachlassender Erträge auch das Interesse des kühl rechnenden Besitzers an der Prämie nach einigen Jahren ebenfalls wieder einen Tiefpunkt erreichen. Erst ein (möglicherweise sehr düngerintensives) Bedenkjahr könnte dann ein betriebswirtschaftlicher Anreiz sein, erneut eine mehrjährige düngerfreie "Pflegeausgleichsrunde" zu absolvieren. Dem Mißbrauch des Systems wären solcherart Tür und Tor geöffnet.
- Die Pflegeausgleichsprämie muß den vom Grundbesitzer in Kauf genommenen Verdienstentgang völlig abdecken. Praktischer Naturschutz darf heutzutage für den jeweiligen Grundbesitzer keinesfalls mit finanziellen Nachteilen verbunden sein, sondern sollte im Gegenteil durch eine entsprechende Prämienotierung sogar belohnt werden. Dies läßt sich problemlos damit begründen, daß der jeweilige Grundbesitzer durch Verzicht auf Düngung, Drainage, Entsteinung etc. nicht nur teilweise drastische Ertragseinbußen und Bewirtschaftungerschwernisse in Kauf nimmt, sondern durch den landschaftsplegerischen Nebeneffekt (Grundwasserschonung, Erhaltung eines abwechslungsreichen Landschaftsbildes) heutzutage bereits einen weit höheren Beitrag zum Allgemeinwohl leistet als sein Überschüsse produzierender Nachbar. Eine entsprechende Aufstockung der Höchstprämien sollte durch eine entsprechend selektiv gehandhabte Zuerkennung des Pflegeausgleichs kein Problem sein. Wirklich förderungswürdige Flächen sind in den meisten Landesteilen bereits ausgesprochene Raritäten, ihre ausreichende finanzielle Dotierung geht daher im Vergleich zu anderen Agrarsubventionen mengenmäßig völlig unter. Anzustreben wäre jedenfalls eine sprunghafte Erhöhung der Prämien für unbedingt erhaltenswerte Flächen. Wie etwa KLOIBHOFER (1990) errechnete, können die heute maximal möglichen 5000.– pro ha in vielen Fällen mit dem durch andere Nutzungsformen zu erzielenden Ertrag nicht mithalten. Die Versuchung für Nebenerwerbslandwirte, die Flächen mit Fichten zu "vernadeln", bzw. für Vollerwerbsbauern auch die letzten Fleckchen noch wegzudrainagieren und hochzudüngen, ist daher weiterhin überaus groß. Ein durchaus wünschenswerter Nebeneffekt eines selektiv eingesetzten Pflegeausgleichs ist übrigens die gezielte Förderung landwirtschaftlicher Problemregionen. Nur dort haben sich nämlich förderungswürdige Flächen überhaupt noch in nennenswerten Ausmaßen bis heute erhalten (etwa östlichstes Mühlviertel, große Teile des Bezirks Steyr...).
- Eine ständige Kontrolle und fachliche Überwachung der Pflegeausgleichsflächen muß gewährleistet sein. Eine Nutzung der Pflegeausgleichsflächen ist auch aus der Sicht des Naturschutzes durchaus erwünscht, unterbleiben muß aber jegliche Art der Intensivierung. Wie bereits an anderer Stelle genauer ausgeführt, kommt dabei nicht dem Mahdzeitpunkt die eigentliche Schlüsselrolle zu, sondern der Nährstoffversorgung. Magerwiesen können daher durchaus schon dann gemäht werden, wenn der Aufwuchs noch nicht strohig geworden ist und sich daher auch noch als Futter eignet. Auf Grund des

langsameren Wachstums wird dieser Mahdzeitpunkt auf wirklich förderungswürdigen Flächen ohnehin stets hinter dem der Fettwiesen nachhinken. Was aber völlig unterbleiben muß (oder allenfalls nach Absprache mit einem Fachmann geschehen kann) ist jegliche Art der Düngung. Sie bewirkt langfristig eine Umwandlung des Bestandes in eine nicht mehr schützenswerte Fettwiese und muß daher logischerweise mit der sofortigen Einstellung des Pflegeausgleichs gehandelt werden.

- Ein bisher völlig ungelöstes Problem sind die aus Sicht des Naturschutzes oft überaus kontraproduktiven (Mehrfach-)Förderungen von Seiten der Landwirtschaftskammer oder des Landwirtschaftsministeriums. Was hier heutzutage alles unter "Öko-" verkauft wird, ist selbst für abgebrühte Naturen teilweise schlichtweg atemberaubend. Der Boden spannt sich von hoch subventionierten "Öko-Brachen", die mit den für intensivst genutztes Grünland typischen Weidelgras-Kleemischungen angesäht werden (Foto 131, Förderung von 4000.– bis 10.000.– pro ha, also durchschnittlich doppelt so hoch wie für die unter Naturschutzaspekten unvergleichbar wertvolleren Pflegeausgleichsflächen!), bis zu den als überaus ökologisch verkauften "Energiewäldern", die allenthalben in Form von Erlenplantagen die letzten Feuchtwiesenreste verdrängen. Solange jedenfalls die Möglichkeit besteht, durch die Deklaration einer "Öko-Brache" einen tiefen Griff in einen landwirtschaftliche Subventionstopf (bei einer derartigen Auslegung naturgemäß weniger ein "Topf" als ein "Faß", und das ohne Boden!) tun zu können, wird auch anderswo die Versuchung weiterbestehen, die noch verbliebenen Feuchtwiesen zu drainagieren. Dieselbe oder auch eine andere Fläche kann nämlich dann einige Jahre später als "Öko-Brache", "Öko-Fläche" oder ähnliches "stillgelegt" werden, um damit erneut Subventionen einzustreifen etc... Angesichts dieses üppig wuchernden landwirtschaftlichen Subventionsdschungels ist es kein Wunder, daß der Naturschutz mit seinen weit beschränkteren Mitteln leider allzu häufig bei der Erhaltung der letzten Magerwiesenflächen zu kurz kommt. Von der Landwirtschaft unter der Bezeichnung "Öko-" gewährte Förderungen sollten daher in Zukunft überhaupt nur mehr in engster Koordination mit Fachleuten der Naturschutzabteilung gewährt werden, da sie sonst mit verblüffender Regelmäßigkeit das Gegenteil von dem bewirken, was sie eigentlich vorgeben.

13.5. Grundregeln des praktischen Wiesenschutzes

Zur vergleichenden Beurteilung der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Wiesen-Pflegemethoden sollte man sich folgende Zusammenhänge nochmals in Erinnerung rufen:

- Jede Pflegemaßnahme fördert (eigentlich "schädigt") unterschiedliche Arten unterschiedlich stark.
- Daraus folgt, daß auch durch die ausgeklügeltsten Bearbeitungsmethoden auf homogen bewirtschafteten Fläche prinzipiell nicht beliebig viele schützenswerte Pflanzen- und Tierarten gleichzeitig gefördert werden können. Ein Vorteil für den einen, kann im ständigen Konkurrenzkampf der Wiesenlebewesen untereinander bereits dann zum tödlichen Nachteil für den anderen werden, wenn es diesem nur weniger stark nützt. Ein Musterbeispiel dafür sind die eutrophierten Brachflächen, wo keine einzige Pflanze durch Pflegemaßnahmen direkt beschädigt wird, was paradoxerweise erst recht zur Verdrängung der allermeisten Grünlandpflanzen durch Lichtkonkurrenz führt.
- Isolierte Beobachtungen von Schädigungen an Einzelpflanzen können daher niemals ein Kriterium für die ökologische Verträglichkeit einer Biotoppflegemethode sein. Dies gilt für die Mahd genauso wie für das bei uns als überaus zerstörerisch verschriene Abbrennen. Entscheidend ist immer nur das langfristige Ergebnis. Schützenswerte Arten können also durchaus in vielen Fällen auch durch Abbrennen erhalten werden, wenn sie nur durch Brand weniger stark geschädigt werden als ihre Konkurrenten!

- Das Ziel jeder Biotoppflege kann langfristig wohl nur in der Erhaltung einer möglichst großen Diversität in einem größerem Gebiet liegen. Leider ist die überwiegende Mehrzahl der heutzutage bereits "en gros" publizierten "Pflegeversuche"¹⁹¹ sehr stark Statistik- und Artenzahlen-orientiert, und das innerhalb des bescheidenen 10x10 m Horizontes der womöglich nur einige wenige Jahre lang untersuchten Probeflächen. Bei genauerer Betrachtung kann dies an den heutigen Naturschutzrealitäten völlig vorbeigehen. Manche extrem schützenswerte Flächen wie Hoch- und Zwischenmoore sind schon von Natur aus extrem artenarm. Mit ihrer Zerstörung, etwa durch Umwandlung in Wirtschaftsgrünland, wird die Artenzahl pro Flächeneinheit sogar durchwegs entschieden gesteigert! Entsprechend der Zielvorgabe der meisten Pflegeversuche (mehr Arten pro Fläche) wäre also demnach eine Hochmoorentwässerung sogar noch ein Gewinn. Was bei einer derartigen Statistik allerdings völlig untergeht (zumindest bei den mit dieser Problematik weniger intensiv befaßten Lesern) ist die Tatsache, daß alle Hochmoorarten eben völlig von ihrem Extremlebensraum abhängen und die landesweite Diversität durch die restlose Umwandlung aller von Natur aus artenarmen Hoch- und Zwischenmoorflächen in artenreichere Wirtschaftswiesen natürlich entschieden sinken würde (alle für diese Biotoptypen charakteristischen Arten würden dabei aussterben!). Die Schaffung möglichst artenreicher Biotope bzw. Wiesentypen kann daher nur ein mögliches Bewirtschaftungsziel sein, nicht aber das einzige.
- Das brennendste Problem des Naturschutzes ist heutzutage offenbar die Erhaltung aller besonders selten gewordenen Lebensräume mit ihrer jeweils spezifischen Tier- und Pflanzenwelt, und zwar egal ob sie nun im einzelnen besonders artenreich sind oder nicht. Selten geworden sind alle noch bewirtschafteten, sehr nährstoffarmen Wiesentypen. Das vorrangige Ziel der Biotoppflege sollte daher die Erhaltung der davon noch verbliebenen Restflächen und nach Möglichkeit ihre Vermehrung durch gezielte Bewirtschaftung anderer Wiesentypen sein (Restitution → 13.3.).
- Auf welche Weise die Erhaltung des nährstoffarmen Zustandes der gepflegten Flächen im einzelnen geschieht, ist demgegenüber zweitrangig. Das Mittel der Wahl ist hierzulande natürlich in den allermeisten Fällen die Mahd mit Entfernung des Mähgutes. Die Mahdhäufigkeiten sollten sich dabei nach der Aufwuchsmenge richten (S. 71). Durchaus befriedigende Ergebnisse können aber auch mit extensiver Beweidung (S. 207) und sogar durch kontrolliertes Brennen (S. 252) erzielt werden. Umstrittener ist dagegen schon die Biotoppflege durch Mulchen, d.h. Schnitt mit Zerkleinerung des Mähgutes, aber ohne dessen Entfernung. Prinzipiell hängt die damit erzielte Pflegewirkung natürlich (wie bei der normalen Mahd) in erster Linie von Zeitpunkt und Zahl der Mulchschnitte ab. Darüberhinaus ist aber vor allem die Auswirkung auf den Nährstoffhaushalt langjährig gemulchter Flächen von vorrangigem Interesse. Wenn etwa SCHIEFER (1983) bzw. SCHREIBER & SCHIEFER (1985) auf Mulchflächen eine Aushagerungstendenz und damit einhergehend sogar ein Ansteigen der Artenzahlen feststellen konnten, so konstatierten andere Autoren durchaus eine Zunahme "nährstoffdankbarer" Arten (etwa zuletzt BÖTTNER 1992 auf einer rotschwingelreichen Borstgraswiese). Diese Diskrepanzen sind auch keineswegs verwunderlich. Langfristig pendelt sich der Nährstoffgehalt des Bodens offenbar stets auf einen durch Zu- und Abfluß festgelegten Gleichgewichtswert ein. Waren die Bestände ursprünglich überaus stark gedüngt, so überwiegen in den ersten Brachephasen zweifellos die Nährstoffverluste (Denitrifikation, Auswaschung des leichter löslichen Kaliums bzw. der Nitrate, Festlegung des Phosphats). In sehr armen Beständen sollten dagegen Anreicherungsverfahren überwiegen (Stickstofffixierung der Leguminosen, Nährstofffreisetzung im Zuge der Verwitterung, heute zusätzlich durch Imissionen aus der Luft). Sehr nährstoffarme Bestände sollten also nährstoffreicher werden, nährstoffreiche dagegen nährstoffärmer. Bei einer Beachtung dieses Zusammenhanges fügen sich auch die bisher auf den ersten Blick so stark diskrepierenden Aussagen verschiedener Autoren wieder in ein logisches Bild. Mulchen erhöht offensichtlich in sehr eutrophierten Dominanzbeständen durch Brechen der Vormacht der hier

dominanten Brachepflanzen eindeutig die Artenzahlen. In sehr mageren und damit aus der Sicht des Naturschutzes besonders erhaltenswerten Beständen ist dagegen nicht auszuschließen, daß langjähriges Mulchen aber doch zu einer schleichenden Eutrophierung mit allen damit verbundenen Bestandesumschichtungen (Verlust vieler wertvoller Arten!) führt. Kommt es auf die Erhaltung der gerade existierenden Gesellschaft an, so führt also allgemein an der Weiterbewirtschaftung im bisherigen Stil kein Weg vorbei, bei uns ist dies fast immer die extensive Mahd!

- Eine Diversitätssteigerung sollte keineswegs nur durch gleichermaßen hohe Artenzahlen auf allen Pflegeflächen angestrebt werden, sondern durch die Erhaltung des bodenständigen Mosaikes möglichst unterschiedlich genutzter Flächen. Auch auf den ungedüngten und damit besonders wertvollen Wiesen ist daher schon aus diesem Grund ein unterschiedlicher Bewirtschaftungsrhythmus auf nebeneinanderliegenden Flächen empfehlenswert. In mehrjährigen Abständen abgeräumte "Sukzessionsparzellen" haben hier genauso ihre Berechtigung wie alljährlich beweidete oder gemähte Flächen.
- Die Erhaltung noch bestehender Magerwiesen ist aus der Sicht des Biotopschutzes wesentlich vordringlicher als ihre eventuelle Restitution. Hochgedüngte Bestände eignen sich nach dem derzeitigen Stand unseres Wissens selbst nach jahrzehntelanger düngerefreier Bewirtschaftung noch nicht als Lebensraum für besonders anspruchsvolle (d.h. düngerfeindliche) Arten.
- Biotoppflege und landwirtschaftliche Nutzung sollten sich nicht ausschließen, sondern ergänzen. Eine reine Pflegemahd im Herbst macht eine sinnvolle Verwendung des Mähgutes unmöglich, u.U. entstehen sogar Deponierungsprobleme. Ein objektiver Vorteil einer derartigen, von landwirtschaftlichen Gesichtspunkten völlig abgekoppelten Pflegemethode konnte bisher nicht nachgewiesen werden, in großen Landesteilen (etwa dem Mühlviertel) entspricht sie nicht den bodenständigen Gepflogenheiten. Sommermahd und (oder) extensive Beweidung (natürlich ohne Düngung) sollten es ermöglichen, Biotoppflege und landwirtschaftliche Nutzung harmonisch zu verbinden, wobei die gewährten Pflegeprämien automatisch den landwirtschaftlichen Problemgebieten zugute kommen würden. Den wahren Biobauern sollte man am Ausmaß seiner (fachlich kontrollierten!) Pflegeausgleichsflächen erkennen, und nicht einfach daran, daß sein Vieh das Fettwiesenfutter unter freiem Himmel zu sich nimmt.

14. Anhang

14.1. Illustration des Mosaikzyklus-Modells

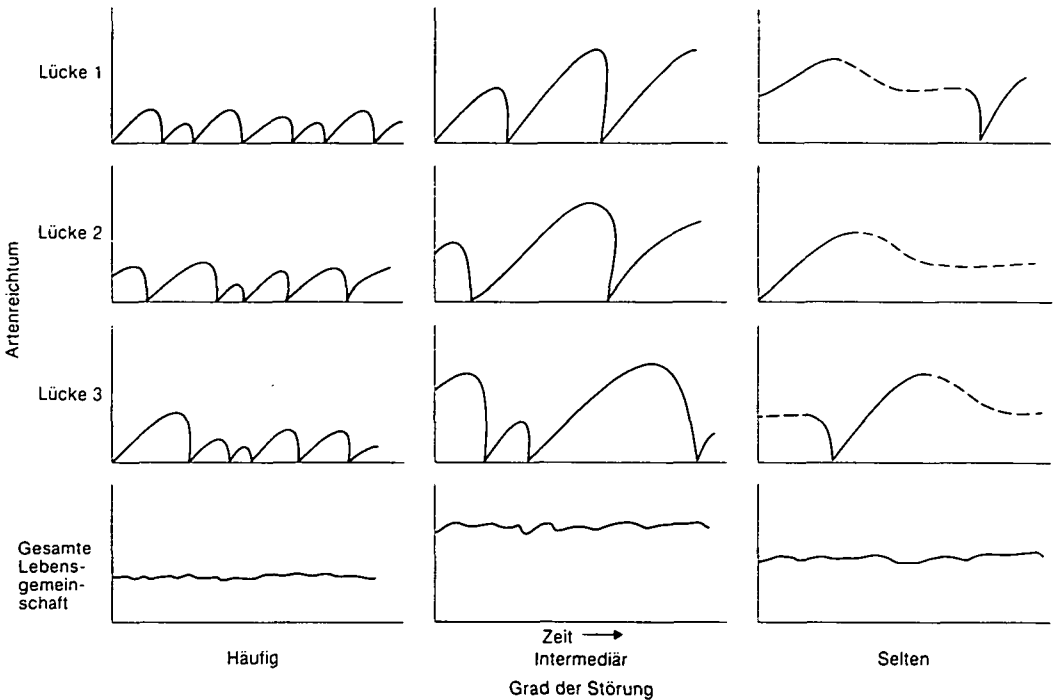


Abb. 46: Diagramm des zeitlichen Verlaufs des Artenreichtums in drei Lücken und in der Lebensgemeinschaft als ganze bei drei Störungshäufigkeiten. Gestrichelte Linien zeigen die Phase der ausschließenden Konkurrenz bei Annäherung an das Klimaxstadium.– Quelle: BEGON & al. (1991: 840).

Erklärung zu Abb. 46: In einem Lebensraum gibt es beispielsweise drei, voneinander unabhängig in unregelmäßigen Intervallen stark gestörte Lücken. In jeder Lücke für sich laufen Populationsschwankungen ab, die mit der herkömmlichen Ungleichgewichtstheorie (vgl. S. 56 und Abb. 28) simuliert wurden. Zusätzlich sei nun angenommen, daß von Zeit zu Zeit die Bewohner der einzelnen Lücken sogar überhaupt weitgehend vernichtet werden und in diesem Fall eine Neubesiedlung durch Zuwanderung aus umgebenden Lücken bzw.

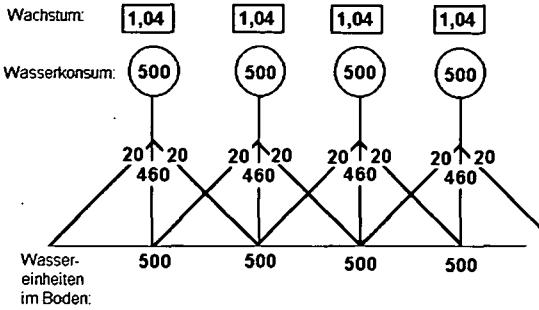
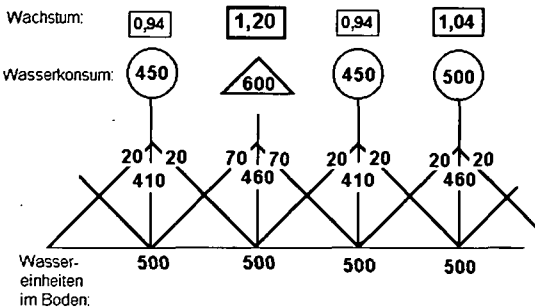
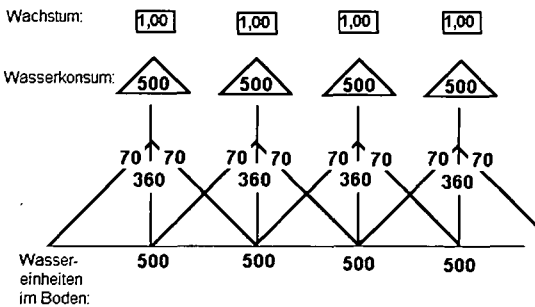
Keimung aus der Samenbank im Boden erfolgt. Beides sind Vorgänge, welche eine starke Zufallskomponente in jede Simulation bringen. Konkurrenzschwache, aber raschwüchsige *r*-Arten (Fußnote 61) werden auf dies Art jedenfalls stark gefördert. Wie aus den drei oberen Diagrammreihen ersichtlich, schwankt dabei der Artenreichtum in jeder Lücke für sich genommen im Laufe der Zeit sehr stark. Da der Gesamtlebensraum aber in dieser Betrachtungsweise nichts anderes ist, als die Summe vieler Lücken, bleibt seine Diversität ständig vergleichsweise hoch (untere Reihe). Man beachte wiederum, daß auch hier mäßige Störungsfrequenzen die höchsten Gesamtdiversitäten ergeben (mittlere Diagrammreihe), was von neuem als theoretische Begründung des relativen Artenreichtums unserer eher extensiv genutzten Magerwiesen herangezogen werden kann.

14.2. Ein soziobiologisches Modell zur Konkurrenz im Trockenrasen

Die Soziobiologie entstand als Gegenbewegung zu Strömungen in der Evolutionsbiologie, die glaubten, auf die sogenannte "Gruppenselektion" zur Erklärung des immer wieder beobachteten altruistischen Verhaltens bei Tieren nicht verzichten zu können. Gruppenselektionierte Tiere sollten sich auf Grund ihres angeborenen Verhaltensinventars stets so verhalten, daß damit der Art als ganzes der größtmögliche Nutzen erwächst, auch wenn dadurch der Akteur selbst Nachteile in Kauf zu nehmen hat und damit letztlich sogar in seinem Fortpflanzungserfolg (= seiner Fitness) beeinträchtigt wird. Diese Ansicht steht bei einer genaueren Betrachtung in einem klaren Widerspruch zur herkömmlichen, darwinistischen Selektionstheorie, bei der stets derjenige als der evolutionär "Tüchtigste" (= "the fittest") gilt, der selbst die meisten Nachkommen durchbringt.

Mit dem Instrumentarium der modernen Spieltheorie gelang es den Gründern der Soziobiologie (HAMILTON 1964, MAYNARD-SMITH 1972, WILSON 1975) erstmals recht überzeugend nachzuweisen, daß altruistische und damit für die Fitness einer ganzen Gruppe günstige Verhaltensweisen bei genauerer Betrachtung regelmäßig auch für den Altruisten selber (bzw. für den Fortbestand seiner Gene) von Vorteil sind; etwa deswegen, weil sein Altruismus nur nahe Verwandte einschließt, die aber selbst wieder einen Teil ihres Genbestandes mit dem Altruisten gemeinsam haben. Dieser soziobiologische Grundansatz erwies sich in der Folge als überaus fruchtbar und wurde auf die unterschiedlichsten intra- und interspezifischen tierischen Interaktionen angewandt. Bekannt wurden etwa die grundsätzlich verschiedenen Rivalitätsstrategien der "Falken" und der "Tauben" innerhalb einer Art, wobei erstere im Konfliktfall auf Kampf (mit allen Verletzungsrisiken) setzen, letztere aber eher auf Unterwerfung und Rückzug (DAWKINS 1976). Wählt man für Gewinn- und Verlustrisiken entsprechende Werte, so ergibt eine Simulation, daß sich weder Falken noch Tauben durchsetzen, sondern daß sich eine (von den gewählten Ausgangskonstanten abhängige) Mischung zwischen beiden einstellt, die sich in der Folge gegen Veränderungen als überaus stabil erweist. In einer reinen Falkengesellschaft wird offensichtlich die Verletzungsgefahr bereits so hoch, daß sich auch die Taubenstrategie wieder bezahlt macht, während umgekehrt in einer reinen Taubengesellschaft die Falkenstrategie stets zum gefahrlosen Sieg führt und sich damit als eindeutig überlegen erweist. Falken werden also umso konkurrenzfähiger, je mehr Tauben in der Population vorhanden sind, und das gleiche gilt mit umgekehrtem Vorzeichen auch für die Tauben. Für den sich solcherart einstellenden, stabilen Gleichgewichtszustand zwischen alternativen Strategien hat sich seit DAWKINS (1976) der Begriff der "evolutionär stabilen Strategie" (EES) eingebürgert.

Da Pflanzen kein Verhalten im tierischen Sinn haben, blieben sie von diesen Überlegungen lange ausgeklammert. Dies allerdings zweifellos zu Unrecht, da natürlich auch sie um knappe Ressourcen konkurrieren und dabei angeborenermaßen ebenfalls recht unterschiedliche Strategien zum Einsatz kommen. Die erste uns bekannt gewordene Anwendung der Soziobiologie auf Probleme der Pflanzenökologie stammt von KUHN (1984) und bietet ein interessantes Modell zur Erklärung der von ihm beobachteten, sehr unterschiedlichen Reaktionen auf Standorttrockenheit. Beispielsweise stellte KUHN u.a. fest, daß manche Trockenwiesenpflanzen wie etwa der Wiesensalbei (*Salvia pratensis*) auch während langer Trockenperioden

Abb. 47a: Wassersparer mit Transpirationskoeffizienten 480 : 1**Abb. 47b:** Verschwender inmitten von Wassersparern:**Abb. 47c:** Verschwender mit Transpirationskoeffizient 500 : 1

70 Wassereinheiten sein. Damit kommt der Verschwender auf einen "Übergenuß" von $(-20 + 70) = +50$ Wassereinheiten pro Nachbar, was selbst bei Berücksichtigung seines ungünstigeren Transpirationskoeffizienten immer noch eine Trockenmasseproduktion von 1,2 Einheiten zuläßt. Weit ungünstiger stehen aber nun die in unmittelbarer Nachbarschaft wachsenden "Sparer" da. Sie verlieren an den "Verschwender" je 50 Wassereinheiten (statt den 20 in ihrem Reinbestand sonst üblichen), was ihre Trockenmasseproduktion auf nur 0,94 Einheiten absenkt. An der Seite von "Sparern" ist also die "Verschwenderstrategie" deutlich überlegen!

Nehmen allerdings die Verschwender dermaßen überhand, daß sie nebeneinander zu stehen kommen, beginnt sich ihr unrationeller Umgang mit dem kostbaren Naß unvorteilhaft auszuwirken (Abb. 47c). Da jede

ihre Spaltöffnungen recht konstant offenhalten, während andere wie etwa die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) von vornherein sparsamer mit dem Bodenwasser umgehen und bei Mangel auch in recht effektiver Weise beginnen, ihren Verbrauch noch weiter einzuschränken. Zur Erklärung dieser so gegensätzlichen "Verhaltensweisen" von häufig Seite an Seite wachsenden Pflanzen wählte Kuhn in Anlehnung an die klassischen soziobiologischen Konzepte folgendes Modell (Abb. 47):

Gegeben seien zwei unterschiedlich reagierende Konkurrenten. Ein "Sparer", der vergleichsweise ökonomisch mit dem ihm zur Verfügung stehendem Wasser umgeht und daher einen günstigeren Transpirationskoeffizienten von 480 l pro kg erzeugte Trockensubstanz aufweist und ein "Verschwender", der dazu tendiert, seine Spaltöffnungen auch unter suboptimalen Bedingungen weit zu öffnen und damit auf einen ungünstigeren Transpirationskoeffizienten von 500 : 1 kommt. Prinzipiell stehen jedem Pflanzenindividuum in einem bestimmten Zeitraum 500 Wassereinheiten zur Verfügung. Wie in der Abb. 47a angedeutet, entzieht zwar jede Sparerpflanze ihren beiden Nachbarn je 20 Wassereinheiten, verliert jedoch auch die gleiche Menge an sie, weshalb sie tatsächlich auf 500 l Wasser kommt und damit $500/480 = 1,04$ Trockenmasseeinheiten aufbauen kann.

Komplizierter wird die Sache, sobald der erste "Verschwender" im Bestand der "Sparer" auftaucht (Abb. 47b). Dieser transpiriert definitionsgemäß rascher und entzieht solcherart seinen Nachbarn in einem gegebenen Zeitraum deutlich mehr Wasser, als er selbst an sie verliert.

Im vorliegenden Beispiel sollen dies pro Nachbar

Pflanzen unter diesen homogenen Bedingungen wieder gleich viel an die Nachbarn verliert, wie sie von ihnen zusätzlich gewinnt, stehen ihr wieder nur 500 Wassereinheiten zur Verfügung, woraus sie mit ihrem schwachen Transpirationskoeffizienten genau eine Trockenmasseeinheit erzeugen kann, was weniger ist als die "Sparer" in Reinkultur zustande bringen (1,04). Unter stärkerem Trockenstreß werden sich also die Bestände der "Verschwender" als erstes lichten und es werden auf die Dauer nur die randlich oder überhaupt isoliert stehenden Individuen überleben.

Das Modell ist zwar extrem vereinfacht, da es beispielsweise die durch den rascheren Wasserverbrauch zusätzlich entstehende Asymmetrie zwischen den unterschiedlichen Strategien nicht berücksichtigt (Wenn der "Verschwender" seine Ressourcen rascher aufbraucht, wird ihm sein sparsamer Nachbar letztendlich nicht einmal 20 Wassereinheiten entziehen können!). Dennoch erklärt es in recht überzeugender Weise die große Mannigfaltigkeit der bei den Trockenrasengewächsen beobachteten Reaktionsmuster auf akuten Wassermangel und letztlich kann es auch viel zum Verständnis des überdurchschnittlichen Artenreichtums unserer "Halbtrockenrasen" beitragen.

15. Fußnoten

¹ Der Unterschied zwischen den neueren Karten des OÖ Klimakatasters und den bisher verfügbaren Jahres- und Monatsmittelwertskarten ist in vielen Fällen sehr frappierend. Beispielsweise unterscheiden sich Sengsen- und Höllengebirge in den von KOHL (1958) erarbeiteten (und damals zweifellos nach dem vorhandenen Datenmaterial mit viel Akribie erstellten) Jahres-, Jänner- und Juli-Mittelwertskarten nicht, nach dem neuen Kartenmaterial aber sehr erheblich. Auch die durch zahlreiche pflanzliche und tierische Verbreitungsbilder nahegelegte klimatische Bevorzugung (wohl höhere Kontinentalität) der Voralpen südlich von Steyr sucht man im alten Kartenmaterial vergeblich.

² Für die Ausbildung einer autochthonen Wiesenflora kommt nach ELLENBERG (1978) Lavinaren geradezu eine Schlüsselstellung zu. Nur hier wachsen von Natur aus auf zumindest durchschnittlich wasser- und nährstoffversorgten Böden keine Bäume. Da es weit in die Bergwaldstufe hinabreichende Lawenstriche nur in den Hochgebirgen der temperierten Zonen mit starken Jahreszeitenwechsel und ausreichenden Niederschlägen gibt, könnte dies den Ursprung der "mesophilen" Wiesenflora in Europa und Nordasien erklären.

³ Abgesehen von zwei einheimischen Fledermausarten. Hier haben flugunfähige Laufvögel, insbesondere die wohl knapp vor der Ankunft der ersten Europäer ausgerotteten Moas, gebietsweise ihre Rolle übernommen. In den einst geschlossenen Waldgebieten Mittelchiles haben Grasfresser keine Rolle gespielt.

⁴ Den auch von Kreuzungsversuchen begleiteten Untersuchungen BORRILL'S (1963) zufolge, dürfte sich unser gewöhnliches Wiesen-Ruchgras (*Anthoxanthum alpinum*) am ehesten durch Kreuzung bei gleichzeitiger Chromosomenverdopplung (Allopolyploidisierung) aus dem im Mittelmeergebiet verbreiteten, diploiden *A. ovatum* mit unserem ebenfalls diploiden *A. alpinum* entwickelt haben. Die von BORRILL durch Colchizinierung tatsächlich hergestellte "allotetraploide" Hybride ähnelte jedenfalls mehr dem weitverbreiteten und ebenfalls tetraploiden *A. odoratum* als den beiden Ausgangssippen.

⁵ Wie auch bei den meisten anderen, ähnlich gelagerten Fällen steigt die Komplexität der Situation allerdings fast exponentiell mit der Zahl der Untersuchungen aus geographisch unterschiedlichen Räumen. So wurden etwa in den österreichischen Alpen und den Karpaten von ZERTOVA (1964) auch tetraploide Hornklee-Populationen nachgewiesen, die nach der Ansicht dieser Autorin auf Grund ihrer Morphologie eher zu *Lotus alpinus* zu stellen sind. Sieht man hingegen in der Chromosomenzahl das systematisch vorrangige Kriterium, so wären sie eher als Höhenformen von *Lotus corniculatus* anzusehen (var. *alpestris* LAMOTTE), ein Standpunkt der etwa von PIGNATTI (1982) vertreten wird. Nur randlich sei hier angemerkt, daß inzwischen in Italien sogar hexaploide Hochgebirgspopulationen gefunden wurden (BEURET in PIGNATTI 1982). Daneben sind auch andere Hornklee-Sippen ursprünglicherer Lebensräume diploid, etwa der auch in Oberösterreich vorkommende Sumpf-Hornklee (*L. uliginosus*, etwa im Unteren Mühlviertel, z. B. bei Sandl, oder im Ibmermoor sehr lokal), sowie der bei uns ausgestorbene, aber etwa noch auf Schotterfluren oder Salzböden des pannonischen Ostens verbreitete Schmalblättrige Hornklee (*L. tenuis*).

⁶ Die Art ist typisch für die extremsten Trockengebiete Österreichs und kommt daher außerhalb des pannonischen Raumes nur noch ganz lokal im Oberinntal vor (Trockengebiet von Ladis-Kauns). Angaben aus anderen Gebieten hielten bisher einer Überprüfung nicht stand (Karte und Chromosomenzählungen in PILS 1984).

⁷ MÜNTZING (1937) und viele andere nachher.

⁸ NORDENSKIÖLD (1945, 1949).

⁹ FÜRNKRANZ (1961) konnte bei dieser Art in der Wiener Umgebung Diploide, Triploide, Tetraploide und auch aneuploide Pflanzen nachweisen. Allgemein scheinen aber an vom Menschen stark beeinflussten Standorten polyploide (meist triploide), mindestens teilweise apomiktische (= ungeschlechtlich samenbildende) Sippen vorzuherrschen, die unter den dort vorliegenden Bedingungen (Mahd, Düngung etc.) konkurrenzkräftiger sind (KAPPERT 1954). Die Zusammenhänge werden dadurch kompliziert, daß auch die nächstverwandte Art *Taraxacum laevigatum* ebenfalls diploid und polyploid sein kann. Allerdings überwiegen bei ihr – zumindest in der Wiener Umgebung – die Diploiden. Bezeichnenderweise bevorzugt sie verglichen mit *T. officinale* eindeutig Trockenrasen.

¹⁰ Polyploide Pflanzen haben im Vergleich zu nah verwandten Arten mit normalem (= doppeltem, diploidem) Chromosomensatz vervielfachte Chromosomensätze im Zellkern. Dies entsteht durch Störungen bei der Keimzellenbildung (Meiose). Häufig sind die so entstandenen Polyploiden etwas größer als ihre Elternsippe(n), was dazu führte, daß vor allem bei unseren Kulturpflanzen Polyploide unverhältnismäßig stark vertreten sind, offensichtlich weil sie schon seit Anbeginn vom Menschen durch Auslese besonders stark gefördert wurden. Polyploide müssen aus Diploiden entstanden und daher stammesgeschichtlich jünger sein als diese.

¹¹ Trotz intensiver Nachsuche im Rahmen von Artenschutzprogrammen konnten beispielsweise in ganz Bayern nur mehr 7 Fundorte ermittelt werden, fast überall haben die Populationen bereits kritische Bestandesgrößen erreicht (GÖTZ 1991).

¹² DUFTSCHMID (1885) etwa erwähnt, daß die als "Steiermärkerklee" kultivierte Form "in allen Teilen viel üppiger" werde als die Normalform. Immerhin wurden noch in den 50-iger Jahren "vorwiegend alte, bodenständige Rotkleearten gebaut, da der Bauer mit fremden Sorten die schlechtesten Erfahrungen gemacht hat und darum für einheimische Ware erheblich höhere Preise zahlt, auch wenn er handelsmäßig gut hergerichtete Ware viel billiger kaufen könnte" (WERNECK 1950). Angesichts des allgemeinen Trends auf dem Saatgutsektor, der überall in Richtung Monopolisierung und die Züchtung von düngerdankbaren Hochleistungsarten geht, dürften aber heute, mehr als 40 Jahre später, auch diese Traditionen schon der Vergangenheit angehören.

¹³ Bestätigt wurde das Vorkommen bei Rohrbach in der Folge in den Jahren 1945 und 1946. Im Jahr 1954 konnte ein weiterer "dichter Bestand" auf einer gedüngten, feuchten Wiese bei Oberneukirchen festgestellt werden. Zehn Jahre später wurde ein "deckender Bestand" in einer Goldhaferwiese bei Oberneukirchen gemeldet und im gleichen Jahr auch ein weiterer "dichter Bestand" in der Nähe von Waxenberg (alle Angaben nach SCHMID & HAMANN 1965). Eine neuerliche Erwähnung findet sich bei A. Lonsing in SPETA (1975). Zur Ergänzung sei hier ein eigener Fund aus dem Vorjahr angeschlossen: Oberes Mühlviertel: Straß W von Zwettl/Rodl, randlich in einer relativ nährstoffreichen Rotschwingelwiese, leg. G. Pils am 6.10.92 (Herb. Pils).

¹⁴ Klingenberg-Althütte, 1.10. 1967, leg. L. Wachnitz (HAUG 1986).

¹⁵ Schon vor dieser Epoche der Seßhaftwerdung gibt es Spuren der Anwesenheit von Jäger- und Sammlerkulturen, wie etwa durch die Ausgrabungen eines altsteinzeitlichen Kultplatzes durch M. Pertlwieser (OÖ Landesmuseum) in St. Georgen/Gusen-Berglitzl belegt werden konnte (SCHWANZAR 1988).

¹⁶ Gestützt wird diese Vermutung durch die Zusammenstellungen bronzezeitlicher makroskopischer Pflanzenfunde aus dem Schweizer Mittelland von LÜDI (1955) u. anderen. Darinnen fehlen viele Grasarten und vor allem alle Charakterarten von Glatthaferwiesen, während Feucht- und Trockenwiesen gut vertreten sind.

¹⁷ Bei ABEL (1962) liest man zum Thema Viehzucht (und damit Grünland) folgendes: "Das Vieh war ein 'notwendiges Übel'. Es mußte um des Ackerbaues willen gehalten werden (und natürlich auch zur Deckung des Eigenbedarfs und zur Verwendung von Abfallprodukten). Man brauchte den Dünger und die tierische

Zugkraft. Über das 'Düngerbewußtsein' des landbautreibenden Zeitgenossen wurde wiederholt gesprochen. Es sei nur als Arabeske noch eingefügt, daß selbst das Aas gefallener Tiere und verendeter Pferde noch als Dünger verwendet wurde..."

Was das Holz betrifft, so war es natürlich in Gebieten mit salz- oder eisenverarbeitender Industrie sehr gefragt (Salzkammergut, Eisenwurzten), auch in eher holzarmen Gegenden als Brennholz. Anderswo aber trat oft die Holznutzung hinter anderen Nutzungsformen des Waldes deutlich zurück. Tatsächlich wurden neben "Forstrechten" auch "Weidrechte" und "Streurechte" vergeben. Südlich der Alpen kamen in den dortigen Edelkastanienbeständen noch die Nutzungsrechte für die Früchte dazu. Ein und derselbe Wald konnte also, durch alte Gesetze und Überlieferungen streng geregelt, von vier verschiedenen Personen auf ganz unterschiedliche Art genutzt werden. Interessenskonflikte waren dabei natürlich vorprogrammiert, da Übernutzung jeglicher Art auch die Erträge aller anderer Nutznehmer drastisch verminderte.

Geändert hat sich dieses, mehr auf die Bedürfnisse der Landwirtschaft abgestimmte Waldbild vielerorts erst in jüngster Zeit, besonders im Alpenraum, wo die Waldweide allgemein bis vor kurzem noch eine überaus bedeutsame Rolle gespielt hat. In der Schweiz war sie etwa gegen Ende des vorigen Jahrhunderts noch in 3/4 des Landes gang und gäbe (BÜHLER 1889) und in den bayerischen Alpen sind noch heute 20 % der Waldflächen mit Waldweiderechten belastet (JOBST 1979).

Alle diese früher allgemein verbreiteten landwirtschaftlichen Waldnutzungsarten laufen auf Grund der permanenten "Gegenpropaganda" der Forstwirtschaft heute allgemein unter dem Begriff der "Waldverwüstung", da im Zeitalter der Forststraßen und der damit sehr erleichterten Holzbringungsmöglichkeiten die industrielle Holzgewinnung den deutlich höheren Nutzen abwirft und damit überall und um jeden Preis gefördert wird. Bei genauerer Betrachtung spiegelt diese Verteufelung der alten Waldnutzungsformen der Waldweide und Streunutzung nur die Sichtweise des Forstmannes wieder, nicht aber eine objektive Realität aus der Sicht des Naturschutzes (Wenn man von den auch früher geschonten Bannwäldern hier einmal absieht). Niederwaldartig genutzte, mitbeweidete und auch streugerechte und geschneitete Laubwälder sind durchwegs biologisch wesentlich reichhaltiger als die öden Fichtenhochwälder moderner Prägung!

¹⁸ Tatsächlich war die Dreifelderwirtschaft bei den Griechen schon seit dem 4. Jhd. v. Chr. üblich. Nach GRÜLL (1975: 21) zeigen auch die von BROSCHE (1947, 1949) in unserer Gegend festgestellten Quadrafluren etwa um Lauriacum, Asten etc. die Einteilung der drei Felder, also die Bewirtschaftung in der Dreifelderwirtschaft an.

Im bayerischen Siedlungsraum ist die Dreifelderwirtschaft bereits im Passauer Traditionskodex Quartus erstmals beurkundet. Demnach war der Ackerbau zu Altheim bereits um 1160 in drei Felder aufgeteilt. In Oberösterreich werden im Kremsmünsterer Urbar von 1299 bei den Stiftsmeierhöfen ständig die 3 Felder samt Angabe der Größe der einzelnen aufgezählt (GRÜLL 1975: 22). Bei uns hat sie (wohl oft schon in ihrer verbesserten Form mit Leguminosen als Zwischenfrucht) bis um die Zeit vor dem Ersten Weltkrieg den Ackerbau beherrscht (GRÜLL 1975: 23).

¹⁹ Vom Unteren Mühlviertel berichtet etwa ALTMANN (1845) davon, daß die dortigen Waldbauern im Herbst alljährlich ein bis zwei Paar Ochsen mästeten und dann an die Viehhändler der Umgebung verkauften, was den Winterfutterbedarf natürlich schon reduzierte. Die Schafe liefen vom Frühjahr bis zum Spätherbst, meist sich selbst überlassen, auf den schlechtesten Weiden [und wohl auch im Wald, Anm. d. Verf.] herum und wurden den Winter hindurch größtenteils mit gedörrtem Laub von Eschen, Eichen und Haseln gefüttert.

²⁰ Dagegen beziffert KRZYMOWSKI (1961) schon im Jahr 1938 das Gewicht einer alten Kuh mit ca. 750 kg! Die Hauptursache für diese Diskrepanz dürfte wohl darin liegen, daß jeder Autor sich auf eine andere, in seiner Heimatgegend besonders verbreitete Rinderrasse bezog.

²¹ Im Gegensatz dazu betont aber (REICHERT 1990: 126), daß die Sense erst im 12.-13. Jhd. n. Chr. entwickelt worden sei.

²² Dabei hat sich auch das Kriterium der "Ackerfähigkeit" im Lauf der Jahrhunderte sehr gewandelt. Extrem steile und skelettreiche Hänge des Unteren Mühlviertels wurden nach Auskunft älterer Mühlviertler Bauern noch nach dem 2. Weltkrieg beackert. Die extremsten dieser Flächen müssen heute als "Grusrasen" eingestuft werden (vgl. Abb. 100). Auf Grund ihrer Flachgründigkeit siedeln sich heute nicht einmal die anspruchlosesten Baumarten dort an. Entstanden ist der heutige Zustand offensichtlich durch Abschwemmung des Feinmaterials, welches früher in mühsamster Arbeit mit Zugtieren und wohl auch auf dem eigenen Rücken wieder nach oben getragen wurde. Viele ebene und daher aus heutiger Sicht weit besser maschinell bearbeitbare Flächen, also vor allem auch die Talböden, waren dagegen vor dem Einsetzen großflächiger Drainagieraktionen auf Grund ihrer Vernässung für den Ackerbau von vornherein völlig ungeeignet.

²³ Im Josephinischem Lagebuch (1787-1788) liest sich dies beispielsweise bei der Gemeinde Roßleithen (Traunviertel) so: "Die Wiesen sind entweder beständige oder Wechselwiesen. Erstere sind meist saure oder hohe Bergwiesen." Diese Almen spielten natürlich gerade damals in Zeiten allgemeinen Mangels eine besonders wichtige Rolle. Daneben gab es auch in tiefen Lagen und im Alpenvorland sogenannte "Hausweiden". Das waren selbst aus damaliger Sicht minderwertige Wiesen (d.h. extreme Magerweiden), die zum Teil steinig und mit Gestrüch bewachsen waren und zum Hof gehörten. Daneben existierte als unverzichtbares zusätzliches Standbein der damaligen Viehhaltung weiterhin die durch uralte Rechte abgesicherte Waldweide- und Streunutzung der Herrschaftforste (GRÜLL 1975: 42).

²⁴ Gemeinweiden haben bei uns zumindest in der Neuzeit keine Rolle mehr gespielt (abgesehen von den Almen). Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts hat es HOFFMANN (1974: 267) zufolge jedenfalls hierzulande keine mehr gegeben, "weil sich die Bauern nicht mit einer so geringen Verwertung des Bodens begnügten und eine Urbarmachung zu Äckern und Wiesen nicht scheuten"

²⁵ Bei all den Lobpreisungen für die heimische Landwirtschaft etwa von HOFFMANN (1974) sollte aber doch nicht übersehen werden, daß international gesehen die Grundlagen der modernen Landwirtschaft doch andermorts gelegt wurden, wohl in erster Linie in Holland. Während hiezulande die Bauern zwischen 1525 und 1648 hauptsächlich damit beschäftigt waren, sich ein Minimum an sozialer und religiöser Freiheit in blutigen Aufständen gegen Adel und Geistlichkeit zu erkämpfen, hatten die Holländer – verschont von den Verwüstungen des 30-jährigen Krieges – bereits im 17. Jhdt. ein überaus ausgeklügeltes System der Düngervermehrung entwickelt. Dazu gehörte neben dem verbreiteten Leguminosenbau und dem sehr zeitlichen Übergang zur reinen Stallfütterung insbesondere die Verfütterung der Rückstände von Ölkuchen (Raps etc.) als Kraftfutter, die dort offensichtlich zuerst eingeführt worden ist (HERMANN 1985: 117). Auch auf dem Gebiete der Drainage waren die Holländer, bedingt durch ihren jahrhundertelangen Kampf mit der Nordsee um fruchtbares Neuland, damals führend.

²⁶ Nach GRÜLL (1975: 17) war die bodenverbessernde Wirkung der Schmetterlingsblütler allerdings hiezulande schon im Mittelalter bekannt. Dies ergibt sich aus dem Kräuterbuch des Johannes Hartlieb, welches zwischen 1435/50 im Innviertel entstand und in dem von der Ansicht der "pauleit" (Bauersleute) berichtet wird, daß "man dy Wicken also grien absneit und dy grienen stimpf umbacker und sy laß erfaulen in denn acker, daz tungt den acker auß der massen wol." Offensichtlich ist dies erst in den folgenden Kriegs- und Notzeiten wieder vergessen, oder auch nur von der landwirtschaftlichen Geschichtsschreibung ignoriert worden.

²⁷ Kalkhältig-tonige Sedimente (Mergel) des Alpenvorlandes heißen bei uns Schlier und wurden in zahlreichen "Schliergruben" abgebaut. Nach den Untersuchungen WERNECK's (1950) enthalten sie 3-25 % Kalk sowie "ansehnliche Mengen von Phosphor und Kalium." Vor allem die bei der Stickstoffversorgung ohnehin autarken Leguminosen sprechen auf diese Düngung ausgezeichnet an. Nach WERNECK zeigt etwa der Rotklee auf gemergelten Feldern ein "besonders frisches, gesundes und frohwüchsiges Aussehen." Gegraben

wurde der Mergel im Winter, wobei er dann mit Schlitten auf die Felder gebracht wurde. Die eingesetzten Mengen müssen damals beachtlich gewesen sein, WERNECK spricht von 10-20 t pro Joch.

Die Verwendung des Schliers zur Bodenverbesserung dürfte übrigens nach WERNECK (1950) auch hierzulande bis in die Keltenzeit zurückreichen! Diesem Autor zufolge berichtet nämlich bereits der römische Geschichtsschreiber PLINIUS SECUNDUS in seiner Naturgeschichte (23-79 n. Chr.) im 17. Buch, daß die Gallier mehrere Arten von Mergel unterschieden. Tonreiche (blaue) Mergelsorten wurden in Klötzen ausgegraben und durch Sonne und Kälte so locker gemacht, daß sie in dünne Blättchen zerfielen. Sie haben wohl der Verbesserung sehr leichter (Sand-) Böden gedient. Dagegen wurde sandiger Mergel in sumpfigen Böden verwendet. Auch das Überführen des Schliers mit Jauche ("Rötzen") wurde bereits angewandt. WERNECK nimmt "mit Sicherheit" an, daß auch im benachbarten Noricum (d.h. bei uns) das Mergeln auf die hier ebenfalls heimische keltische Bevölkerung zurückgeht, da die riesigen Schliergruben im Hausruck- und Innviertel auf einen jahrhundertelangen Gebrauch schließen ließen. Daß die düngende Wirkung des Schliers hierzulande jedenfalls schon den Bauern des ausgehenden Mittelalters bekannt gewesen ist, wird durch eine Landgerichtsbeschreibung von Wildenegg aus dem Jahre 1462 dokumentiert (GRÜLL 1975), in der die Existenz einer "Letengruueben und eines Mörgelangers" ausdrücklich erwähnt wird. Der tatsächliche Einsatz des Mergels als Mineraldünger in Oberösterreich findet sich beispielsweise im Jahr 1557 im Stiftsarchiv der Herrschaft Mondsee bekundet (GRÜLL 1975: 18).

²⁸ So waren etwa um 1800 in Deutschland über 61 % der ackerbaulich genutzten Fläche mit Getreide bestanden, 25 % entfiel auf Brachland und nur 14 % auf Futterpflanzen (bes. Klee). Der im Winter anfallende Stallmist, also das was Dauergrünland und Wald über Streu und Futter zu liefern imstande waren, kam nur den Feldern zugute und reichte auch hier günstigstenfalls zur Düngung von 1/3 der Ackerfläche aus. Dauergrünland und Wald waren also die längste Zeit Netto-Nährstofflieferanten für den Acker, und dementsprechend nährstoffarm und produktionsschwach müssen die Bestände damals gewesen sein (HERMANN 1985). Bezeichnend ist auch der diesbezügliche Ratschlag im "Handbuch für angehende Landwirthe" von KIRCHBACH (1857): "Daß eine gedüngte Wiese mehr Ertrag gibt als eine ungedüngte, ist gewiß; die Kosten der Düngung möchten aber selten im günstigen Verhältnis zum Ertrag stehen; überhaupt ist auch die Mistdüngung zur Hervorbringung eines gewissen Heuertrages eben nicht absolut nothwendig und sie scheint auf Wiesen und Grasländereien nicht so vorteilhaft auf die Pflanzenerzeugung zu wirken, als wenn sie auf Ackerland gegeben wird."

²⁹ Der Umschwung muß sich hier in der 2. Hälfte des 18. Jhdts. abgespielt haben. Wenn noch 1754 in einem Abkommen von der "öden Welser Heide" gesprochen wird (BOGNER 1992), so schreibt bereits 30 Jahre später DE LUCA (1786): "Unbenutztes Erdreich findet man im ganzen Land wenig. die bekannte Welserheide ist nun größtentheils gebaut." Die Schlüsselrolle, welche bei der Umwandlung der "Heide um Linz und der großen Welser Heide in den heutigen fruchtbaren Zustand" die Aufführung landeseigener Naturdünger spielte, betont u.a. der bekannte Botaniker F. v. SCHRANK (naturgeschichtliche Briefe, 1785).

³⁰ Insgesamt dürften sich damals die Unterschiede zwischen landwirtschaftlichen Gunst- und Hungerlagen innerhalb unseres Bundeslandes noch weit gravierender ausgewirkt haben als heute. Will man die österreichweit führende Position der Landwirtschaft hierzulande noch unterstreichen, so läßt man regelmäßig die begeisterten Besucher des Zentralraums, und hier wieder der Gegend um Kremsmünster und St. Florian zu Wort kommen. Dies praktiziert etwa HOFFMANN (1974) in seinem einleitenden Kapitel mit dem bezeichnenden Titel "Vom Lob der oberösterreichischen Landwirtschaft" in dem er u. a. auch aus den Reiseschilderungen des berühmten Botanikers SCHULTES (1809) zitiert: "... er lernte hier einen Wohlstand kennen, der selbst in den glücklichsten Ländern selten ist und eine Art der Landwirtschaft, die mehr allgemein gepriesen als befolgt wird. Man finde hier Bauern, die ihren Töchtern 10.000 bis 20.000 Gulden Ausstattung geben.... Nirgendwo in der österreichischen Monarchie werde man so reiche Bauern finden wie hier".

Damit keineswegs vergleichbar ist allerdings die Situation der Bauern in ackerbaulichen Ungunstgebieten, also den Gebirgsgegenden (viele Teile des Mühlviertels, des Hausruck- und Traunviertels). [Vgl. dazu insbesondere die exemplarischen Schilderungen von GRÜLL 1975 aus dem Josephinischen Lagebuch].

Wohl nur durch diese regional recht unterschiedlichen Entwicklungen lassen sich die oft weit auseinanderklaffenden Angaben verschiedener Autoren über den Stand der Wiesenwirtschaft in Oberösterreich unter einen Hut bringen. Wenn REICHERT (1990) davon spricht, daß bis gegen Ende des 19. Jhdts. ein einziger später Heuschnitt und eine Herbstweide (gebietsweise anscheinend aber auch eine Frühjahrsweide) die Regel gewesen sei und die Erträge 2 t/ha kaum überschritten hätten (was etwa dem Ertrag sehr magerer Bürstlingsrasen entspricht) so hat dies wohl nur für die besonders benachteiligten Gebiete gegolten, etwa Teile des Mühlviertels. Anderswo muß aber damals die Situation bereits viel besser ausgesehen haben, meint doch der allgemein optimistischere HOFFMANN (1974), daß im Großen und Ganzen nach 1880 die Mehrzahl der Wiesen zweimähdig, ein Teil sogar dreimähdig war. Auch sollen die als Hutweiden angegebenen Gründe meist schon ein- bis zweimal gemäht und das Vieh nur mehr im Herbst auf die Stoppelfelder und abgemähten Wiesen getrieben worden sein.

³¹ Die Abgrenzung zwischen diesen Wirtschaftsformen ist natürlich fließend und hat sich im Lauf der Jahrhunderte auch für den Statistiker manchmal geändert. Beispielsweise wurden bis 1851 Gärten zu den Äckern geschlagen, nachher aber zu den "Spezialkulturen". Grünland in seiner hier verwendeten Abgrenzung umfaßt Wiesen, Weiden, Almen und Streuwiesen, bis 1851 gehörten auch Obstbaumwiesen dazu. Auch die Abgrenzung von Grünland und forstwirtschaftlicher Nutzfläche schwankte im Laufe der Zeit. Klee- und Klee grasfelder werden zumindest seit 1970 unter den Äckern angeführt.

³² Nach STOLLE (1973) wird in Deutschland die Wiesenbewässerung seit dem 16. Jhd. praktiziert, wobei der Bayerische Wald [wohl allgemein die Böhmisches Masse, bei uns liegen jedenfalls sichere Nachweise aus dem Sauwald und dem Böhmerwald vor, Anm. d. Verf.] eines der vier mitteleuropäischen Zentren der Wiesenbewässerung war, neben dem Schwarzwald, dem Raum Gladenbacher Bergland-Sauerland (Hessen), und dem norddeutschen Tiefland im Gebiet von Bremen (TROLL in BÖHM 1990).

³³ Immerhin ergaben Berechnungen in Deutschland, daß der Stallmistanfall durch obige Methoden von 1800 = 100 über 1878/80 = 257 auf 1911/13 = 629 Einheiten gesteigert werden konnte (BITTERMANN 1956).

³⁴ Ganz allgemein kommt in Zeiten sinkender Lebensmittelpreise offenbar immer der Tierproduktion ein erhöhter Stellenwert zu. Beispielsweise dürfte nie in der Geschichte der Fleischverbrauch pro Kopf so hoch gewesen sein wie im Spätmittelalter (nach Berechnungen mancher Autoren bis zu 100 kg/Kopf/Jahr), als nach den Pest- und Hungerkatastrophen des 14. Jhdts. die Bevölkerungszahl und damit die Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten stark gesunken war (HOFFMANN 1974: 99).

³⁵ Landwirtschaftliche Nutzfläche minus Alpweiden, Bergmäher, Hutweiden, Streuwiesen und brachgefallenes Acker- und Grünland.

³⁶ Wesentlich instruktiver für eine Abschätzung von Nährstoffkreisläufen sind aber die für (wissenschaftlich) "entwickeltere" westliche Staaten (wozu offenbar auch die damalige DDR und Irland gehören!) bereits vorliegenden landwirtschaftlichen Stickstoff- und Phosphorbilanzen. Entscheidend für die heute allseits bejammerten Umweltbelastungen wie Gewässereutrophierung und Grundwasserbelastung mit Nitraten ist nämlich nicht nur die aufgebrauchte Düngermenge, sondern die Differenz zwischen Eintrag (Input) und tatsächlichem Entzug mit der verkauften Ernte (Output). Die bisher vorliegenden und zumindest von der Methodik her vergleichbaren Zahlen schwanken hier von einem Überschuß von 99 kg in Irland bis zu sagenhaften 367 kg N/ha u. Jahr in den Niederlanden. Für die uns am nächsten liegenden Länder BRD und Schweiz werden Zahlen von 167 bzw. 173 kg genannt (nach ISERMANN (1991)).

Eine von der Methodik her nur schwer vergleichbare Studie aus Oberösterreich ergibt (nach einer eigenen Umrechnung) einen Überschuß von nur 44-57 kg N/ha u. Jahr, womit Oberösterreichs Landwirtschaft mit dem halben Wert Irlands wieder einmal als Umweltmusterknabe dastehen würde (ZESSNER & al. 1992).

Angesichts der mit Deutschland praktisch identen Roten Listen und der letzten Hausbrunnenuntersuchung in unserem Bundesland (GRASSER 1992), bei der 12,6 % der Brunnen über dem Schwellenwert von 45 mg/l lagen, und wo in landwirtschaftlichen Intensivzonen (Feldaistsenke, Machland, Zentralraum) 22 Gemeinden bereits als "stark belastet" gelten (>25 % der Brunnen lagen über 50 mg/l) wäre eine Bestätigung obiger Ergebnisse von völlig unabhängiger Seite sehr erwünscht.

Von besonderem grünlandspezifischem Interesse ist darüberhinaus die vergleichsweise extrem geringe Stickstoffausnutzung in der Tierproduktion. Nur 73 % des netto eingesetzten Stickstoffs (Mineraldünger, Gründüngung) finden sich im Viehfutter wieder. Dessen Ausnutzungsgrad im Rindermagen beträgt gar nur 17 %! Damit dürften in viehwirtschaftlichen Intensivbetrieben von 100 kg dem Betrieb netto zugeführtem Stickstoff (also excl. betriebseigener Wirtschaftsdünger) nicht weniger als ca. 87,6 kg irgendwie in der Umwelt und nicht im verkauften Fleisch landen (nach den von ISERMANN 1991 für die BRD berechneten Werten).

³⁷ Einem Rinderbestand in Oberösterreich des Jahres 1830 von geschätzten 363.851 Stück (inkl. Jungtiere) stand 1973 einer von 742.739 Stück gegenüber. Dagegen haben im selben Zeitraum die Schafe von 171.185 auf 17.904 abgenommen, die Pferde von 40.307 auf 6.192 (HOFFMANN 1974).

³⁸ Nach Botanische ARGE OÖ (publ. in KRISAI 1983), NIKLFELD (1979), OBERFORSTER (1986) und eigenen Beobachtungen, 8247/3 geändert nach S. ORTNER (in GUSENLEITNER 1990).

³⁹ Nach eigenen Beobachtungen und LONSING (1977), ergänzt durch Angaben aus ESSL (1991), GRIMS (1972), HÖRANDL (1989), LENGLACHNER & SCHANDA (1992 a,b) und OBERFORSTER (1986).

⁴⁰ Nach F. Kloibhofer (Pabneukirchen), einem der besten Kenner der östlichen Teile des Unteren Mühlviertels, kommt *Phyteuma nigrum* hier nur in einem engebegrenzten Bereich des Naarntals oberhalb von Pierbach vor, bemerkenswerterweise zusammen mit dem im Osten ebenfalls nur von hier bekannten Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*).

⁴¹ Daneben gedeiht allerdings im Donautal eine kleinerblütige, kalkliebende Rasse. Offenbar handelt es sich bei letzterer um die gleiche Sippe, die etwa auch in den pannonischen Trockenrasen der Wiener Umgebung vorkommt.

⁴² Diese Tradition geht letztlich auf die klassisch gewordenen Arbeiten von BRIQUET (1891) und CHODAT & PAMPANINI (1902) zurück (vgl. NIKLFELD 1972: 3).

⁴³ Als ein extremes Beispiel in dieser Hinsicht kann die vor kurzem erschienene Arbeit von SCHUHWERK (1990) gelten. Der Autor betrachtet offensichtlich jede durch das Vorkommen einer lokal auftretenden Art ausgezeichnete Pflanzengesellschaft als reliktsch. So fanden wir zu unserer Überraschung in dieser Arbeit auch die in vergleichsweise sehr junger Zeit (wohl 18. Jhd.) durch Rodung entstandenen Hochlagenbürstlingsrasen des Böhmerwaldes in der langen Liste der "Reliktassoziationen". Die Aufnahme in diesen erlesenen Kreis gelang ihnen offensichtlich durch das Auftreten des Pannonischen Enzians (*Gentiana pannonica*). Wenn hier schon etwas reliktsch ist, dann sind es die ursprünglichen Standorte dieses Enzians, die nach DUFTSCHMID (1883) in Gneisfelsenabhängen oberhalb des Plöckensteinersees lagen. Andernfalls müßten nämlich auch die Liftrassen der Hochfichtliffe Reliktgesellschaften sein, kommt doch dort nach F. Speta (Linz, mdl.) dieser Enzian ebenfalls durchaus häufig vor!

Bemerkenswert ist übrigens auch, daß in den Tabellen Schuhwerks auch der extrem seltene Isslersche Bärlapp (*Diphysium issleri*) gleich mit Stetigkeit III aufscheint. Bei genauerer Betrachtung geht dies offenbar nur darauf zurück, daß alle drei von DUNZENDORFER (1981) für das *Diphysio-issleri-Nardetum* vorgelegten Aufnahmen von ein und der selben Waldwiese stammen (die derzeit bereits mit Heidelbeeren verbuscht ist, vgl. S. 100 und Abb. 250). Da *D. issleri* allein ob seiner Seltenheit auch eine ausgezeichnete reliktsche Art abgeben würde, sei an dieser Stelle gleich präventiv darauf hingewiesen, daß er von GRIMS (1979b) auch schon auf einer Straßenböschung im Kobernauberwald nachgewiesen werden konnte (vgl. Fußnote 94).

⁴⁴ Daß sich sogar an und für sich gut ausbreitungsfähige Lebewesen schon auf vergleichsweise eng benachbarten Inseln unterschiedlich entwickeln, hat bekanntlich bereits Ch. Darwin vor mehr als 130 Jahren an den später nach ihm benannten Finken der Galapagosinseln ausführlich beschrieben. Auf dem Festland wird dieses Phänomen bei isolierten und auf Grund ihrer südlicheren Lage auch eiszeitlich weniger stark vergletscherten Einzelbergen besonders deutlich. Schon den weiter gereisten Botanikern vergangener Jahrhunderte ist etwa der bemerkenswerte Reichtum des Olymp oder des Ätna an endemischen Pflanzensippen aufgefallen.

Ausführlich statistisch aufbereitet hat diese Beobachtungen erstmals TURRIL (1929). Bei den mitteleuropäischen Arealkundlern haben seine Arbeiten aber leider wenig Beachtung gefunden, obwohl in ihnen letztlich der Schlüssel zur Erklärung der Konzentration des alpinen Endemismus an den weniger vergletscherten Alpenrändern zu finden ist. TURRIL konnte nämlich eindrucksvoll nachweisen, daß der Anteil der Endemiten in Europa von Norden nach Süden hin signifikant zunimmt und daß gleichzeitig auch im Mittelmeergebiet in den subalpinen und alpinen Regionen stets ein weit höherer Prozentsatz der Pflanzen endemisch verbreitet ist, als in den Tieflagen. Nun sind aber diese Gebirge auch während des Höhepunktes der letzten großen Kaltzeiten niemals von geschlossenen Eiskappen bedeckt gewesen wie etwa die zentralen Alpentile. Die mangelnde Ausbreitungstendenz der hier so zahlreich auftretenden Endemiten kann also keinesfalls auf eine durch eiszeitliche Arealreduktion entstandene "genetische Verarmung" zurückgehen, sondern einzig und alleine auf die von vornherein nur lokale Verbreitung dieser "Gebirgsendemiten".

Eine Bestätigung finden die frühen Untersuchungen TURRIL's vor allem durch die Arbeiten des weit über Österreichs Grenzen hinaus bekannt gewordenen österreichischen Botanikers K.H. RECHINGER (z. B. 1949/50, 1965), aus denen etwa hervorgeht, daß die geographisch am stärksten isolierten Hochgebirge Kretas auch die mit Abstand höchsten Endemitenzahlen der gesamten Ägäis aufweisen.

Zumindest in Ansätzen muß dieses von Rechinger auch kartographisch dargestellte Endemismenmosaik vor den eiszeitlichen Vergletscherungswellen auch in den Alpen vorhanden gewesen sein. Das was wir heute in unseren nordöstlichen Kalkalpen noch an lokal verbreiteten Arten vorfinden, ist also offenbar der nach dem Durchzug der Gletscher in geschützten Positionen übriggebliebene, kärgliche Rest einer früher regional deutlich reicher differenzierten Alpenflora. Wenig spricht dagegen aus heutiger (aktualistischer) Sicht dafür, daß es sich bei unseren Nordostalpenpflanzen um den hier durch die Gletscher gleich einer Endmoräne zusammengeschobenen und seither passiv sitzengebliebenen Rest vieler früher gesamtalpin verbreiteter "Reliktarten" handelt, wie dies etwa noch MERXMÜLLER (1952-54) vermutet.

⁴⁵ Tatsächlich wird unserer Ansicht nach die Aussagekraft aktueller Arealbilder für Verbreitung und vermutete Wanderungsrichtungen von Lebewesen in der Vergangenheit oft stark überschätzt. Wie sich gerade bei der Diskussion um die postulierte "Ausbreitungsschwäche" der Nordostalpenpflanzen immer wieder erwiesen hat, kann man nämlich mit der Vergangenheit überhaupt alles (und damit letztlich gar nichts) erklären. Kommen einige Pflanzen nur in den Nordostalpen vor, so waren sie eben nach der eiszeitlichen Vernichtungswelle nicht "(wieder-) ausbreitungsfähig" genug. Tauchen einige von ihnen dann doch auch in isolierten Fundorten weiter westlich oder in den früher eisbedeckten Zentralalpen auf, so werden entweder Nunnatakerstandorte (= über die Eisströme aufragenden Einzelberge) postuliert oder sie sind eben doch auf kurze Distanzen zurückgewandert.

Über die eigentlichen ökologischen Barrieren, welche wirklich die Ausbreitung lokal verbreiteter (heute oft als "Relikte" bezeichneter) Alpenpflanzen unter den heutigen Gegebenheiten verhindern, kann eine derartige ohnehin nicht falsifizierbare Theorie erst wieder keine Aussagen machen.

⁴⁶ Die Fiktion von der durch eiszeitliche Arealschrumpfung verursachten "genetischen Verarmung" der lokal verbreiteten Pflanzensippen als der eigentlichen Ursache für ihre Ausbreitungsprobleme ("Reliktarten") wird von allen Proponenten einer historischen Arealdeutung ins Treffen geführt. Einer objektiven Prüfung hält sie keinesfalls stand.

Beispielsweise stammen alle bei uns eingeschleppten Neophyten stets nur von wenigen Individuen ab, waren also am Anbeginn ihrer Karriere auf unserem Kontinent genetisch extremst einheitlich, ja in einigen Fällen vermutlich de facto uniform. Dennoch haben sie sich teilweise in Windeseile in den ihnen zusagenden Biotopen ausgebreitet. Als Extrembeispiele sei hier nur auf den Faden-Ehrenpreis (*Veronica filiformis*, S. 258) und die aus Nordamerika eingeschleppte Wasserpest (*Elodea canadensis*) verwiesen. Beide vermehren sich hierzulande rein vegetativ (von der getrenntgeschlechtlichen Wasserpest gibt es auf dem europäischen Festland nur weibliche Exemplare!), gehen daher möglicherweise überhaupt nur auf eine einzige Mutterpflanze zurück und gedeihen dennoch prächtig. Für die Eroberung von ganz Mitteleuropa haben beide Arten weniger als ein halbes Jahrhundert benötigt!

⁴⁷ Womit wir aber nicht behaupten wollen, daß jeder Leser durch die Lektüre dieses Buches automatisch zum professionellen Umweltgutachter geworden ist. Jeder Eingriff in derart komplexe Ökosysteme hat solch vielfältige Auswirkungen, daß selbst jahrelange, intensive Beschäftigung mit diesem Thema nicht vor Überraschungen und gelegentlichen Fehlinterpretationen schützt.

⁴⁸ Dies trifft natürlich prinzipiell manchmal auch in der klassischen Systematik zu, beispielsweise bei den berühmt gewordenen Mosaikformen, die zwischen verschiedenen Wirbeltierklassen vermitteln, etwa dem zwischen Reptil und Vogel stehenden *Archäopteryx*. Hier drückt die Übergangsposition aber eine echte Keimbahnverwandtschaft aus, während etwa Übergangsformen zwischen Vögeln und Säugern oder gar Weichtieren nach unserem heutigen Verständnis der Evolutionsabläufe prinzipiell nicht vorkommen dürfen. Möglicherweise werden sich aber auch hier bei einer ungezügelten Anwendung der Gentechnik die Grenzen etwas aufweichen.

⁴⁹ In der Praxis scheinen aber Werte von mehr als 50°C Bodentemperatur auch in Furchenschwimgeböschungen hierzulande nicht allzu häufig aufzutreten. Der höchste von LEOPOLDINGER (1985) in einem frisch gemähten derartigen Bestand gemessene Wert betrug 46°C (NÖ, Gebiet von Ybbs/Persenbeug, 320 m, kaum geneigte Fläche, 20.6.1984). Da der Sommer 1984 eher feucht und regnerisch war, sollten nach längeren Trockenperioden und auf stärker südexponierten Flächen aber doch auch noch höhere Extreme möglich sein.

⁵⁰ Dieser offensichtliche Widerspruch zwischen Jahresniederschlägen von bis zu 1600 mm und dem Vorkommen von "Trockenrasen" hat natürlich in Botanikerkreisen schon wiederholt Unbehagen hervorgerufen und auch zu durchaus kreativen Erklärungsmodellen geführt. Eine wiederholt vorgebrachte Begründung ist etwa, daß es sich dabei um "Reliktvorkommen" handle, deren heutige Existenz nur durch in der weiteren Vergangenheit liegende Faktoren [anderes Klima?, Anm. d. Verf.] zu verstehen sei (z. B. KAULE 1979: 225). Die Zuflucht zu derartigen vergangenheitsbetonten Hypothesen ist leider auch in anderen Teilbereichen der Botanik (besonders der Arealkunde) ziemlich verbreitet (vgl. Fußnoten 43-46). Die daraus resultierenden Theorien sind allerdings in der Regel kaum beweisbar, aber auch nur schwer widerlegbar. Da sie darüberhinaus oft sogar die Suche nach plausibleren Erklärungsmodellen hemmen, sollten sie ausnahmslos mit besonders kritischen Augen betrachtet werden (vgl. PILS 1988c,d).

Um auf unseren konkreten Fall zurückzukommen: Wäre KAULE die interessante Arbeit ihres bayrischen Landsmanns PAUL (in LUTZ & PAUL 1947) über die Vegetation der Buckelwiesen bei Mittenwald zwischen die Hände gekommen, hätte sie sich ihre (durchaus dem Zeitgeist entsprechende) Spekulation über eine eventuelle "Reliktnatur" der von ihr untersuchten "Trockenrasen" vielleicht noch einmal überlegt. Nach einer eingehenden pflanzensoziologischen Beschreibung der trockenrasenartig-kargen Bestände kommt dort nämlich PAUL (p. 129-129) zu folgendem Resümee: "Im ganzen herrscht aber Dürftigkeit im Aussehen sämtlicher Pflanzen vor, so daß dies den Anschein erwecken könnte, als habe man es mit Zwergwuchs infolge mehr oder weniger trockener Bodenverhältnisse zu tun. Das ist indessen durchaus nicht der Fall; dagegen spricht schon die verhältnismäßig hohe Niederschlagsmenge des Gebietes, die im 25-jährigen Durchschnitt 1300 mm im Jahre beträgt.... Die Kümmerlichkeit der Buckelwiesen hat vielmehr eine andere Ursache. Die Flächen

werden in der Hauptvegetationszeit der Pflanzen jahraus, jahrein scharf abgemäht, das Wachstum der Pflanzen also unterbrochen... Die Folge muß notgedrungen ein Rückgang in der Vitalität sein, zumal (... seit Jahrhunderten...) keinerlei Dünger auf die Flächen gebracht wird."

PAUL hat sich sogar die Mühe gemacht, den Wuchs von 18 Pflanzenarten auf der Trockenrasenfläche und auf "frisch umgebrochenen Bodenverwundungen" [also auf mineralreicheren, tieferen Bodenschichten unter sonst vergleichbaren Verhältnissen] zu vergleichen. Dabei übertrafen in einigen Fällen die Pflanzen der mineralreicheren Standorte ihre Artgenossen aus dem Rasen um 100 % an Länge, im Extremfall sogar um 187,8 % (bei *Galium pumilum*).

⁵¹ Beide Faktoren sind aber oft nur schwer trennbar. Extrem flachgründige Rohböden können schon wegen ihres Feinerdemangels weder Wasser noch Nährstoffe im ausreichenden Ausmaß speichern. Nährstoffanalysen der Feinerde geben also offensichtlich immer dann ein verzerrtes Bild über die tatsächliche Versorgung der Pflanzen, wenn diese Feinerde den geringeren Teil der Bodensubstanz ausmacht, und der Rest nur aus kompaktem Gestein besteht. Unserer Ansicht nach ist dies der Hauptgrund dafür, daß bei chemischen Bodenanalysen (hier wird natürlich immer nur das Feinmaterial untersucht!) manche Magerwiesen im Gehalt an allgemein als essentiell angesehenen Nährstoffen kaum signifikant von Fettwiesen differieren (z. B. bei OBERFORSTER 1985).

⁵² Dabei erwies sich im extrem trockenem Sommer 1992 der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), ein klassisches Fettwiesengras, an tiefgründigeren Mühlviertler Trockenböschungen trockenheitsresistenter als so manche flach wurzelnde "Trockenrasenpflanze" (Etwa das Kleine Habichtskraut = *Hieracium pilosella*). Tatsächlich wachsen in sogenannten "Trockenrasen" häufig Feuchte- und Trockenheitszeiger Seite an Seite. Zur Erklärung dieser auf den ersten Blick überraschenden Tatsache gibt es zwei grundsätzlich verschiedene Ansätze. Da diesem Problem nicht nur aus praktischen, sondern auch aus wissenschaftstheoretischen Überlegungen heraus eine gewisse Bedeutung zukommt, seien die unterschiedlichen Standpunkte im folgenden kurz vorgestellt:

Der in der pflanzensoziologischen Literatur verbreitetere Ansatz besteht darin, vielen konkurrenzschwachen "Trockenrasen- bzw. Flachmoorpflanzen" Vorlieben für "wechseltrockene" bzw. "wechselfeuchte" Standorte zuzuschreiben (vgl. dazu etwa die Angaben in OBERDORFER 1970). Da naturgemäß jeder Boden manchmal naß (nach einem Starkregen) und manchmal vergleichsweise trocken ist, läßt sich notfalls fast jeder Standort als "wechseltrocken oder -feucht" deklarieren und damit das gleichzeitige Auftreten von "Trockenrasen- und Flachmoorpflanzen" problemlos erklären. Unserer Ansicht nach gibt es jedoch gravierende Einwände gegen diesen Ansatz:

1. Nicht selten liegen Magerwiesen, die nur so vor konkurrenzschwachen "Wechselfeuchtezeigern" strotzen (vgl. Bürstlingsrasen 2/22) direkt neben intensiv bewirtschafteten, artenarmen Fettwiesen mit offensichtlich identischem Wasserhaushalt.

2. Auch die wenigen tatsächlich durchgeführten Untersuchungen über den Wasserhaushalt verschiedener Wiesengesellschaften lassen etwa zwischen Bürstlingsrasen und in der selben Höhenlage verbreiteten Fettwiesengesellschaften keine signifikanten Unterschiede im Jahresgang der Bodenfeuchtigkeit erkennen (z. B. VOGEL 1981).

Einen Ausweg aus dieser unbefriedigenden Situation weist unseres Erachtens nur die Beachtung der Tatsache, daß zur Beurteilung der Wasserversorgung eines Standortes an Hand seiner Vegetation stets dessen Nährstoffversorgung mitbeachtet werden muß (vgl. u.a. GIGON 1968, ELLENBERG 1978: 766). Wird diese ökologische Binsenweisheit übersehen (was auch in der pflanzensoziologischen Fachliteratur überraschend oft passiert), sind Fehleinschätzungen im Wasserhaushalt von Wiesengesellschaften vorprogrammiert. Zur Untermauerung dieses Standpunkts sei hier etwa KUNZMANN (1989: 125) zitiert, wenn er darauf hinweist, "daß Standorte, auf denen wegen schlechter Nährstoffversorgung viele Magerkeitszeiger wachsen, bei

herkömmlichen Bewertungen auf Grund von "Feuchtezahlen" (z. B. der von WITTMANN 1969) generell trockener eingestuft werden, als sie in Wirklichkeit sind."

Der Grund dafür scheint einfach darin zu liegen, daß eine Reihe von klassischen "Trockenrasen- und Flachmoorgewächsen" nur deshalb so selten an durchschnittlich wasserversorgten Standorten zu finden ist, weil sie sich dort gegen die übermächtige Konkurrenz wüchsigerer Mitbewerber einfach nicht behaupten können. Sobald diese aber an der Entfaltung ihrer vollen Konkurrenzkraft gehindert werden, etwa durch ausgeprägten Nährstoffmangel in Magerwiesen, so gedeihen sie auch an normal wasserversorgten Standorten prächtig. Dies wiederum ist für ökologisch wenig vorbelastete Beobachter oft schon Grund genug, den Standort auf Grund der offensichtlich großen Menge an "Trockenzeigern" oder auch "Feuchtezeigern" je nach Bedarf eben als "trocken", "feucht", "wechsel trocken" oder auch "wechselfeucht" einzustufen. Wird diese auf dem Papier entstandene Wertung nie durch konkrete Messungen überprüft, kommen letztlich auch die anderen hier vorkommenden Pflanzen in den Ruf von "(Wechsel-)Trockenzeigern" oder auch "(Wechsel) Feuchtezeigern".... Das Ganze erinnert stark an einen *Circulus viciosus*, aus dem herauszukommen auf die Dauer wohl nur exakte Standortmessungen ermöglichen werden.

Wenn wir uns hier derart energisch gegen die Verwendung des Terminus "Trockenrasen" für unsere extremen Magerwiesen wehren, so nicht zuletzt deshalb, weil dadurch beim ökologisch weniger bewanderten Leser fast zwangsweise der Eindruck entstehen muß, daß für den Schutz dieser extrem gefährdeten Lebensräume die Aufrechterhaltung des Schlüsselfaktors "Trockenheit" wohl ausreichend sein sollte – ein Irrglaube, der meilenweit an der nitratstrotzenden Realität vorbeigeht.

⁵³ Derartige Untersuchungen sind allerdings methodisch äußerst schwierig. Nur bei extrem sorgfältigem Vorgehen werden die mengenmäßig durchaus bedeutsamen Fein- und Feinstwurzeln nicht mit ausgewaschen. Diese machen aber nach WAGNER (1972) bei der Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*) mehr als die Hälfte der gesamten Biomasse der Pflanze aus. Die Angaben unterschiedlicher Autoren sind daher nur mit Vorsicht vergleichbar. RIEDER (1983) etwa gibt für unterschiedlich gedüngte Bestände folgende Mengen an unterirdischer und oberirdischer Trockenmasse an (t/ha):

	ungedüngt	PK	NPK
oberirdische Pflanzenmasse	3,16	5,83	8,08
unterirdische Wurzelmasse	9,46	8,72	7,38

Diese Werte decken sich übrigens überraschend gut mit den Angaben von HARTMANN & OERTLI (1984), wonach bei der von ihnen untersuchten tiefgründigen Trespen-Kalkmagerwiese ("*Colchico-Mesobrometum*") der unterirdische Anteil am gesamten Biomassevorrat 79 % betrug, bei der Fettwiese ("*Arrhenatheretum elatioris*") dagegen nur 53 %. Sogar noch drastischere Unterschiede zwischen der unterirdischen Wurzelmasse von Fett- und Magerwiesen werden neuerdings von SOBOTIK (1989) angegeben: Fettweiden (*Cynosurion*): 2,6 t/ha, Fettwiesen (*Arrhenatherion*): 8,3 t/ha und saure Magerwiesen (*Nardetalia*): 17 t/ha.

⁵⁴ Die mengenmäßig so wichtigen Feinstwurzeln sind in der Regel sehr kurzlebig. Daher werden sie bei in größeren Abständen durchgeführten Gewichtsvergleichen zwecks Bestimmung der Biomasseproduktion nicht adäquat erfaßt. Die unterirdische Biomasseproduktion sowohl der Fett- als auch der Magerwiesen muß daher wesentlich höher sein, als dies bisher allgemein angenommen wurde (ELLENBERG 1978: 624).

⁵⁵ Diese Eigenheit charakteristischer Bewohner von Mager- und Trockenwiesen, sehr große Wurzelmassen hervorzubringen, wirkt sich auf sehr leichten und damit durchlässigen Böden letztlich überaus vorteilhaft aus. Nach ihrem Absterben entsteht Humus, welcher die Bodenstruktur und damit seine Speicherfähigkeit entscheidend verbessert. Von C. von WULFFEN (1843), der offenbar als erster den

Schafschwingel zur systematischen Verbesserung hoffnungslos degenerierter Sandböden verwendete, wurde diese Pflanze sogar als "das wohlthätigste Geschenk der Natur" bezeichnet. Auf Böden, die vorher nur alle 6 Jahre eine kümmerliche Roggenernte von 0,4 t/ha erbrachten, waren plötzlich nach 3-4-jähriger Schafweidenutzung (nach vorherigem Schafschwingelbau) drei Roggenernten von je 1 t/ha möglich, wobei allerdings die damals bereits einsetzende mineralische Düngung ebenfalls einen guten Teil zum Erfolg beigetragen haben dürfte. In Mecklenburg ist nach HENNING (1953) und PETERSEN (1992) der planmäßige Anbau lokaler Schafschwingelsippen als Zwischenfrucht (mit gleichzeitiger Düngung) zumindest bis in die Siebziger Jahre unseres Jahrhunderts erhalten geblieben.

Auch die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) verbessert durch ihr ausgedehntes und feines Wurzelwerk nach PETERSEN (1992) die Böden in Struktur und Fruchtbarkeit. Weniger günstig sind dagegen die Auswirkungen des Bürstlings (*Nardus stricta*), da auf seinen Standorten durchwegs weniger die Bodenstruktur, als vielmehr der extreme Nährstoffmangel das Hauptproblem darstellt. Unter diesen Verhältnissen verwandelt sich das auch von dieser Pflanze reichlichst aufgebaute unterirdische Biomasse oft zu biologisch wenig aktivem, sauren Rohhumus.

Mit dieser Tendenz zur Investition eines hohen Biomasseanteils in die Ausbildung leistungsfähiger Wurzelsysteme entsprechen unsere Magerwiesengewächse übrigens den ursprünglichen Rassen unserer Kulturpflanzen. Auch sie waren aus heutiger Sicht relativ ertragsschwach, zeichneten sich aber durch eine vergleichsweise hohe Genügsamkeit in Bezug auf Dünger- und Wasserversorgung aus. Und genauso wie etwa beim Getreide heute das Zuchtziel Pflanzen mit hohem "Ernteindex" sind (also mit möglichst geringem Blatt- und Wurzelanteil an der Gesamtmasse), wird auch bei den Hochleistungsgräsern des Grünlandes eine zunehmende Verschiebung des Biomasseanteils zugunsten der Blätter angestrebt. Erkauft wird dies mit den immer höheren Anforderungen dieser Hochleistungsgräser in Bezug auf Wasser- und Nährstoffversorgung (z.B. Weidelgräser, *Lolium* sp.).

⁵⁶ Diese Tendenz zur vermehrten Nährstoffeinlagerung in (meist unterirdische) Speicherorgane läßt sich in allen unter erschwerten Bedingungen produzierenden Rasengesellschaften beobachten, von den unter Sommerdürre leidenden mediterranen Trockenrasen bis zu den alpinen Kältesteppen. Nur auf diese Art läßt sich offensichtlich auch unter Extrembedingungen ein vergleichsweise rascher Austrieb bewerkstelligen, unverzichtbare Voraussetzung für eine optimale Ausnutzung der ohnehin kurzen Vegetationszeit. Man vergleiche hierzu unsere frühblühenden Waldbodenpflanzen, die vor einem ähnlichen Problem stehen und es analog gelöst haben (Schneeglöckchen, Gelbsterne, Scharbockskraut etc.).

⁵⁷ Dabei sollte allerdings nicht vergessen werden, daß es nicht nur die Mahd an sich ist, welche die Brachepflanzen im Wettbewerb mit den Mähwiesenpflanzen benachteiligt, sondern auch der Zeitpunkt des normalen Wiesenschnittes, der sie oft in einer besonders sensiblen Phase trifft.

⁵⁸ Dieser Ansatz zur Erklärung des relativen Artenreichtums fluktuierender Lebensräume stammt übrigens von HUTCHINSON (1941, 1961), der damit die teilweise extreme Diversität der Phytoplanktongesellschaften in Seen und Ozeanen zu erklären suchte.

⁵⁹ Nach BEGON & al. (1991) wiederholte sich derselbe Vorgang dann übrigens – diesmal nicht vom Menschen kontrolliert – ab dem Jahr 1954: Damals wurde nämlich die Viruskrankheit Myxomatosis eingeschleppt und reduzierte die Kaninchenpopulation drastisch. Nach einem anfänglichen Aufblühen der Vegetation, unter anderem auch einer Zunahme der Orchideen (Sie waren offenbar schon vorher dagewesen, durch den starken Verbiß aber vermutlich zum Großteil übersehen worden!), gelangten einige Grasarten zur Dominanz und mit dem weiteren Fortschreiten der Sukzession ging selbst deren Artenzahl zurück.

⁶⁰ Was im einzelnen unter "Störung" zu verstehen ist, wird von Autor zu Autor recht unterschiedlich beurteilt. Für eine Einzelpflanze ist die Mahd zweifellos eine Störung in ihrem endogenen Entwicklungsrhythmus. Aus der Sicht eines ganzen Mähwiesenbestandes ist dagegen die alljährliche, mehrmalige Mahd durchaus der Normalzustand, weshalb ROSENTHAL (1992) den Begriff "Störung" für jede Art

der Bewirtschaftungsveränderung verwendet sehen möchte, also auch für das Brachfallen eines bisher gemähten Bestandes. Die sprachliche Verwirrung geht also in diesem Fall soweit, daß je nach Standpunkt unter dem Begriff "Störung" sogar zwei völlig konträre Dinge verstanden werden können, nämlich häufige Mahd und gar keine Mahd!

Wenn wir uns hier an die normale, umgangssprachliche Bedeutung des Störungsbegriffes halten (Mahd = Störung), so ist damit noch lange nicht klar, was unter einer "mittelmäßig häufigen Störung" zu verstehen ist. Dies hängt offensichtlich sehr von der Regenerationsrate der betreffenden Gesellschaft ab und damit von deren Nährstoffversorgung (vgl. im Text weiter unten). Hochgedüngte Bestände müßten daher wesentlich häufiger gestört werden als nährstoffarme. Eine gewisse Bestätigung für diese Hypothese ergibt sich u.a. aus den Parkrasenversuchen von MÜLLER (1988). Bei allen auf Grund der Artenkombination als nährstoffreich einzustufenden Parkrasen führte Vielfachschnitt zu den artenreichsten Beständen, bei der offensichtlich magersten *Salvia pratensis*-Subassoziation dagegen 3-fach Schnitt. Sogar 2-fach und 1-fach Schnitt waren hier im Endergebnis noch artenreicher als Vielschnittflächen. Am artenärmsten waren aber auch hier Brachen!

⁶¹ Das Konzept der groben Einteilung von Lebewesen in r- und K-Strategen (MACARTHUR & WILSON 1967, PIANKA 1970) hat mittlerweile in der ökologischen Literatur eine derart weite Verbreitung gefunden, daß seine häufige Strapazierung auch in der vorliegenden Arbeit unumgänglich war. Eine kurze Erläuterung erscheint daher angebracht: Die Buchstaben r und K beziehen sich auf Parameter der logistischen Kurve des Populationswachstums (r = Wachstumsrate der Population, K = Kapazität, d. h. maximale Dichte, welche die Population im betreffenden Lebensraum erreichen kann). Demnach haben r-selektierte Lebewesen ("r-Strategen") besonders die Fähigkeit, sich unter günstigen Bedingungen rasch zu vermehren. Sie sind überall dort im Vorteil, wo Störungen häufig und unvorhersehbar auftreten und die Fähigkeit, unbehelligt von der Konkurrenz anderer Mitbewerber rasch hohe Populationsdichten aufzubauen, entscheidend ist. Die Lebensdauer von r-Strategen ist dabei typischerweise kurz, die Zahl der Nachkommen vergleichsweise hoch. Schon auf Grund des hohen Aufwandes für die Erzeugung einer zahlreichen Nachkommenschaft ist ihre langfristige Konkurrenzfähigkeit am jeweiligen Standort oft gering. Typische Beispiele aus dem Pflanzenreich wären etwa einjährige Unkräuter.

Typische K-Strategen dagegen sind auf hohe Konkurrenzstärke in langlebigen Habitaten selektiert. Auf Kosten der Langlebigkeit werden dabei niedrigere Populations-Wachstumsraten und vergleichsweise niedere Nachkommenszahlen in Kauf genommen. Dafür ist Brutfürsorge häufig bzw. sind die Samen bei Pflanzen größer (was wiederum die Überlebenschance der Keimlinge unter Konkurrenzdruck stark erhöht). Klassische K-Strategen im Pflanzenreich wären etwa die in ausgereiften Wäldern dominanten Bäume, bei uns also z. B. Buche bzw. Tanne.

Das r/K Konzept kann vor allem bei der vergleichenden Gegenüberstellung verschiedener Sippen interessante neue Gesichtspunkte eröffnen. Wie bei allen in die Natur hineininterpretierten Abstraktionen sollte aber man auch hier niemals vergessen, daß die besonders typischen r- und K-Strategen nichts anderes sind als abstrahierte Extreme eines Kontinuums. Viele Arten können durchaus Züge beider Strategien in sich vereinigen. Dies wird insbesondere beim Versuch einer Zuordnung von Wiesenpflanzen zu den beiden Gruppen deutlich. Auf Grund ihrer Langlebigkeit etwa wären Magerwiesenpflanzen als K-selektiert einzustufen, obwohl sie natürlich in ihrer Konkurrenzstärke unter ungestörten Bedingungen von den typischen Brachepflanzen noch deutlich übertroffen werden.

Um diese unterschiedlichen, im klassischen r-K-Konzept aber schwer faßbaren Strategien besser in den Griff zu bekommen, unterscheidet neuerdings GRIME (1979) klar zwischen Störung ("disturbance") und Streß als prinzipiell verschiedene wachstumshemmende Faktoren. Damit gelangt GRIME vom bipolaren Schema der r- und K-Selektion zu einem dreidimensionalem Strategienkontinuum mit folgenden idealisierten Grundstrategien:

1. Niedrige Intensitäten von Streß und Störung → **Competitors** ("Konkurrenzstarke").
2. Hohe Störungsintensität, wenig Streß → **Ruderals** ("Ruderales").
3. Hohe Streßintensität, wenig Störung → **Stress-tolerators** ("Streßtolerante").

Dieses Schema erweist sich auch bei der vergleichenden Analyse unterschiedlich genutzter Grünlandflächen als durchaus nützlich, beispielsweise entsprechen die typischen Magerwiesenbewohner dem von GRIME gezeichneten Bild des Stress-tolerators, während sich die meisten Brachepflanzen zwanglos als Competitors einstufen lassen. Allerdings tendieren gerade im Grünland die Grenzen zwischen Streß und Störung dazu, sich zu verwischen: Kann man etwa bei einer alljährlich um die selbe Zeit über einen Bestand hinwegfegenden Mahd mit GRIME (1979: 7) noch von einer Störung sprechen oder handelt es sich bei einem derart regelmäßigem Ereignis, welches überdies nur einen stets gleichen Pflanzenteil betrifft, nicht schon um einen Streßfaktor? Vom Lebensformenspektrum her haben jedenfalls Wiesen auffallend wenig mit oft und schwer gestörten (im Sinn einer totalen Vegetationsvernichtung!) Ruderalstandorten gemeinsam, was sich besonders im meist verschwindend geringen Anteil von Annuellen im Dauergrünland äußert.

⁶² Österreichweit kommt GEPP (1986) bei einer groben Abschätzung auf 20 % Trockenrasenheuschrecken. Dieser niedrigere Wert erklärt sich vermutlich durch den auf thermophile (tatsächlich warm-trockenere) Magerwiesenbereiche eingeschränkten "Trockenrasen"-Begriff in besagter Arbeit.

⁶³ Ganz vereinzelt tauchen auch entomologische Untersuchungen auf, die auf höhere Artenzahlen im Wirtschaftsgrünland kommen, etwa zuletzt BORNHOLDT (1992) in Osthessen. Beim Vergleich zwischen "Halbtrockenrasen auf Kalk", Borstgrasrasen und einer "Grünlandgesellschaft" schnitt letztere am besten ab. Untersucht wurden Heuschrecken, Wanzen, Zikaden und Käfer. Da leider aus der Arbeit nicht eruierbar ist, um welche "Grünlandgesellschaft" es sich im konkreten Fall gehandelt hat, ist eine Wertung dieses Ergebnisses nicht möglich. Am ehesten verständlich würde es, wenn es sich bei der untersuchten Fläche um einen der bekannt artenreichen, mageren Fettwiesentypen gehandelt hätte (etwa um eine Salbei-Glatthaferwiese).

⁶⁴ Die Ursachen dieser eigentümlichen Vorliebe für "biologisch gewachsenen" (= ungedüngten) Sauerampfer müssen dabei nicht immer im Chemismus der betreffenden Pflanzen begründet sein. Ein aufschlußreiches Beispiel dafür bietet der Kleine Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*). Diese etwa im Mühlviertel noch recht verbreitete Art befrucht unter Zuchtbedingungen sowohl den Großen als auch den Kleinen Sauerampfer (*Rumex acetosa* und *R. acetosella*). Wenn in freier Natur dennoch fast nur der in sauren Magerwiesen und vor allem Grusrasen verbreitete Kleine Sauerampfer belegt wird, so vor allem auf Grund des offensichtlich instinktmäßig vorprogrammierten Eiablageverhaltens. Der Falter landet dazu nämlich zunächst auf einer weniger dicht bewachsenen Bodenstelle und nähert sich zu Fuß der Pflanze, auf die er dann in Bodennähe die Eier ablegt. In hochgedüngten Fettwiesen macht schon der dichte Vegetationsschluß ein derartiges Verhalten unmöglich. Das kühlere Mikroklima am Boden von Fettwiesen tut sicher ein übriges, um den Kleinen Feuerfalter von Fettwiesensauerampfern fernzuhalten (EBERT, RENNWALD & al. 1991).

Ähnliche Ursachen hat offensichtlich auch die Abneigung des Schwalbenschwanzes (*Papilio machaon*), seine Eier auf in dichteren Beständen wachsende Fraßpflanzen (Kleine Bibernelle, Wilde Möhre, Sumpfhhaarstrang) abzulegen. Das Weibchen hält sich nämlich dabei im Flatterflug an der Pflanze fest, was von vornherein nur bei isolierter stehenden Einzelpflanzen (vgl. Abb. 45) oder eben Pflanzen in sehr schütterten Beständen möglich ist WEIDEMANN (1986).

⁶⁵ KUSDAS & REICHL (1973) berichten allerdings auch über Vorkommen "am Rande einer sumpfigen Wiese" an der Ostseite des Lichtenbergs bei Linz und sogar noch auf dem Sternstein im Mühlviertel auf 1125 m Seehöhe!

⁶⁶ Auch statistisch scheint die Annahme, daß eine Klimaveränderung für das Verschwinden von wärmeliebenden Vogelarten aus Oberösterreich verantwortlich sei, kaum haltbar zu sein. Weder das bei uns

außerhalb der Alpen in den letzten 30 Jahren praktisch ausgestorbene Birkhuhn, noch das österreichweit zwischen 1908 und 1986 um nicht weniger als 97 % zurückgegangene Rebhuhn (SPITZENBERGER & al. 1988), noch der inzwischen wohl in OÖ ausgestorbene Raubwürger können als thermophil bezeichnet werden. Im Gegenteil sind in den letzten Jahren vermehrt ausgesprochen wärmeliebende (aber sonst euryöke) Insektenarten wie Kleines Granatauge (*Erythromma viridulum*, PILS 1991), Schabracklibelle (*Hemianax ephippiger*, LAISTER 1991) und Zebra spinne (*Argiope bruennichi*, S. 149) zugewandert, was zumindest im letzten Jahrzehnt eine deutliche Erwärmungstendenz anzeigt.

Tatsächlich ist die überwiegende Mehrzahl der bei uns drastisch rückläufigen Arten in irgend einer Weise von nährstoffarmen, extensiv genutzten Lebensräumen, vielfach Magerwiesen, abhängig. Die Annahme einer Klimabeteiligung bei diesem Faunensterben ist unseres Erachtens daher eine unnütze und letztlich schädliche Hypothese, da damit für Außenstehende die tatsächlich verheerenden Auswirkungen unserer modernen Intensivlandwirtschaft vernebelt werden.

⁶⁷ Im gesamten Ostalpenraum haben die durchschnittlichen Jahrestemperaturen zwischen 1890 und 1950 um mehr als 1°C zugenommen. Nach einem allgemeinen Temperaturrückgang um etwa 0,5°C in den 60-iger und 70-iger Jahren haben wir derzeit den Hochstand der 50-iger Jahre wieder erreicht. Der Sommer 92 war der viertwärmste seit Beginn klimatischer Messungen (PATZELT 1993).

In Oberösterreich hat bereits KOHL (1958) auf diese Erwärmungstendenz hingewiesen. Beim Vergleich der Meßperioden 1851-1900 und 1900-1950 konstatierte er in den 8 Mühlviertler Meßstationen eine maximale Zunahme um 1°C (Freistadt bei 25 Beobachtungsjahren vor 1900 um 0,5°). Im Alpenvorland zeigten von 10 Stationen neun eine Zunahme bis zu einem Grad (Kremsmünster bei durchgehender Beobachtung um 0,7°). Von den sieben vergleichbaren Alpenstationen wiesen ebenfalls 6 eine Zunahme bis zu einem Grad und mehr auf. Bemerkenswert ist bei den KOHL'schen Daten vor allem, daß die maximalen Temperaturzunahmen in das Winterhalbjahr fallen. Dies entspricht nämlich voll den Prognosen der meisten mit dem Treibhauseffekt beschäftigten Experten. Das Jännermittel wurde ausnahmslos bei allen Vergleichsstationen wärmer, im sehr lang beobachtetem Kremsmünster etwa um 1,1°C! Dagegen fielen die durchschnittlichen Zunahmen des Julimitels bis 1950 wesentlich bescheidener aus und bei einzelnen Stationen (insbesondere des Alpengebietes) waren sogar leichte Temperaturabnahmen zu verzeichnen.

⁶⁸ Bei einer statistischen Auswertung aller in Oberösterreich nach KUSDAS & REICHL (1973) bisher nachgewiesenen Arten (excl. reine Zufallseinflüge) mit den von REICHL (1983) zugeordneten Gefährdungsgraden sind bei uns "nur" 48 % der Tagfalter irgendwie "gefährdet" (Stufe 0-4) – in der mit uns durchaus vergleichbaren Schweiz allerdings 72,2 %, in Baden-Württemberg sogar 76,6 %! Daß dieser statistisch nicht mehr erklärliche Unterschied keineswegs mit einer bei uns um 50 % heileren Natur als in der Schweiz erklärt werden kann, sondern nur durch die abweichende Meßplatte REICHL's, ergibt sich unter anderem schon daraus, daß in der roten Liste der Gefäßpflanzen die Schweiz mit 32 % gefährdeten Arten sogar besser dasteht als Österreich mit 37,6 %. Angesichts der größeren Erfahrung und des wohl wesentlich größeren Datenmaterials (auch aus jüngerer Zeit?), über das REICHL als Koordinator der Zoodat verfügt, haben wir aber dennoch von einer Modifikation der von ihm vorgeschlagenen Gefährdungsgrade Abstand genommen, und zwar schweren Herzens auch in den nicht wenigen Fällen, wo unsere Einschätzung der Bestandssituation extrem von der REICHL's abwich (etwa beim Dukatenfalter = *Heodes virgaureae*, der unseres Erachtens landesweit extremste Bestandeseinbußen hinnehmen mußte und heute zu den ausgesprochen seltenen Arten gehört, von REICHL aber als nicht gefährdet eingestuft wird; zum Vergleich: In Baden-Württemberg wird der Dukatenfalter als vom Aussterben bedroht angegeben!).

Was die Zuordnung der einzelnen Arten zu obigen Wiesentypengruppen betrifft, so sind wir uns der vielen Schwächen eines dermaßen schematischen Vorgehens durchaus bewußt. Einerseits bestehen über die tatsächlichen ökologischen Bedürfnisse der Raupen (und auch der Falter) oft noch große Unklarheiten, andererseits sind viele Schmetterlinge schon auf Grund ihrer komplizierten Entwicklung auf ganz

unterschiedliche Lebensräume angewiesen (oft auf Biotopkomplexe!), und letztlich zeigen unterschiedliche Populationen ein und derselben Art in verschiedenen Landesteilen nicht selten (zumindest aus der Sicht des Pflanzensoziologen) kraß unterschiedliche Biotoppräferenzen.

⁶⁹ Während die Flora unseres Bundeslandes seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts in den verschiedensten Publikationen immer wieder dokumentiert wurde und auch die Erforschung unserer Großschmetterlinge auf eine lange Tradition zurückblicken kann, blieben die Heuschrecken bis zur Mitte dieses Jahrhunderts völlig unbeachtet. Erst 1949 verfaßte KÜHNELT ein "vorläufiges Verzeichnis der bisher in Oberösterreich aufgefundenen und noch zu erwartenden Arten", welches aber zum überwiegenden Teil aus Aufsammlungen von Gewährsleuten aus der Linzer Umgebung bestand. Nicht einmal von so verbreiteten Arten wie Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeseli*) oder dem Bunten Grashüpfer (*Omocestus viridulus*) standen KÜHNELT Belegstücke zur Verfügung. Seither ist außer den ergänzenden Angaben von FRANZ (1961) nichts zu den KÜHNELT'schen Daten hinzugekommen. Alles was also vor dieser Zeit einst über Oberösterreichs Heiden und Magerwiesen gehüpft ist und bereits vor 1950 ausgestorben ist oder auch nur sehr selten war, hat keinen Eingang in die Literatur und damit in die Roten Listen der Heuschrecken gefunden. Diese sind daher keineswegs mit den weit besser dokumentierten "Sterbebüchern" der Botaniker (= botanische Roten Listen) zu vergleichen.

⁷⁰ Neben dem einsamen Spitzenwert aus dem Hausruck verdienen auch die von PUXBAUM & ROSENBERG (1989) publizierten 31 kg N/ha und Jahr unter einer Fichte in Schöneben (Gem. Liebenau, Unt. Mühlviertel) besondere Beachtung. Großemittenten sind dort jedenfalls weit und breit nicht in Sicht. Zum Vergleich: Frühere Stickstoffdüngerversuche auf Wirtschaftsgrünland haben mit 50 kg/ha u. Jahr gearbeitet (SIEBOLD 1958).

⁷¹ In den letzten Jahren ist eine stark steigende Zahl von Beiträgen zum Thema Landschaftspflege und naturschutzverträgliche Grünlandbewirtschaftung erschienen. So interessant diese Beiträge für den Fachmann auch sind, der weniger intensiv mit dieser Materie Beschäftigte muß unserer Ansicht nach angesichts von oft schon über hundert Seiten an Pflegeempfehlungen (z. B. hundertsechzig Seiten in MAERTENS & al. 1990, einem der letzten dieser Werke) hoffnungslos den Überblick verlieren. Das absolute Primat des Düngefaktors geht oft unter in seitenlangen Diskussionen über Mahdtermine, Art und Zahl der Weidetiere, Trockenheit, Nässe, etc. Um sich seine Wichtigkeit noch einmal vor Augen zu halten, sei an dieser Stelle noch einmal eindringlich auf die in vielen Bewirtschaftungs- und Intensivierungsversuchen bestätigten Ergebnisse der Landwirtschaft verwiesen. Einer der erfahrensten Fachleute auf dem Gebiet der Grünlandsintensivierung war etwa der Franzose A. Voisin. Sein reichlicher und auch in zahlreichen Büchern niedergelegter Erfahrungsschatz ist durchaus auch für die Erhaltung der letzten Extensivwiesen von Bedeutung. Eingehend schildert er etwa die Bemühungen der Landwirtschaft, in der Intensivierungswelle der 50-iger Jahre auch die letzten großflächig "entarteten Extensivweiden" (in unserer heutigen Diktion meist Bürstlingswiesen) zu verbessern (VOISIN 1958). Bewirtschaftungsumstellungen alleine erwiesen sich dabei mit größter Regelmäßigkeit als völlig wirkungslos. Weder Wechsel von Beweidung zur Mahd, ja nicht einmal der damals oft für hoffnungslose Fälle empfohlene Umbruch mit Neuansaat erbrachten Verbesserungen. Sobald aber starke Volldüngergaben eingesetzt wurden, führte jede konsequent durchgeführte Bewirtschaftungsart (Mahd, Umtriebsweide) ohne jeden Umbruch und Neuansaat zum Ziel, und das in der Regel schon innerhalb weniger (<5) Jahre.

⁷² Auch diese Beobachtung spricht dagegen, daß die von vielen Autoren immer wieder ins Spiel gebrachte "biologische Entwässerung" nach Aufdüngung von feuchten Magerwiesen tatsächlich eine größere Rolle spielt (vgl. S. 154).

⁷³ Dennoch gibt es keine Hinweise, daß eine Art durch wissenschaftliche Sammeltätigkeit bei uns an den Rand des Aussterbens gebracht worden wäre. Im Gegenteil verdanken wir gerade den etwa im OÖ Landesmuseum aufbewahrten Belegstücken unschätzbar wertvolle Hinweise über die Bestandesentwicklung

der einzelnen Arten. Nur so kann der extreme Artenschwund in vielen Regionen unseres Bundeslandes überhaupt klar belegt werden und damit auch Gegenmaßnahmen angesichts vieler dagegenlaufender Interessen eingefordert werden. So seltsam es auch klingen mag: Das Unterbinden jeglicher wissenschaftlich motivierter Sammeltätigkeit in heimischen Lebensräumen würde auch den letzten fachlich legitimierten Kämpfern für deren Erhaltung die Argumentationsbasis entziehen. Damit würde jede Naturschutzdiskussion auf das Niveau von Wirtshaustischstreitereien absinken und so der Untergang der ohnehin nicht mehr allzuvielen wirklich hochrangig schützenswerten Biotope wohl höchstens noch beschleunigt.

⁷⁴ Diese überaus erfolgreiche parallele Höherentwicklung aufeinander angewiesener Organismengruppen, in diesem Fall der Blütenpflanzen und der bienenartigen Hautflügler, hat übrigens schon den Begründer der heutigen Evolutionstheorie, Ch. Darwin, fasziniert. Auf ihn und T.H. Huxley geht folgendes ironisch überzeichnete aber damit unvergeßlich gewordene Beispiel zurück, welches die unerwarteten Auswirkungen derartiger co-evolutiver Abhängigkeiten auch für den Menschen wohl am besten illustriert. Der Rotklee war schon zu Darwins Zeiten (Mitte des 19. Jhdts.) ein Standbein der englischen Landwirtschaft. Darwin bemerkte nun, daß dieser auf Grund seiner langen, engen Blütenröhre nur von langrüsseligen Hummeln bestäubt wird, nicht aber von den kurzrüsseligeren Bienen. Hummeln werden ihrerseits durch Katzen gefördert, da diese Mäuse kurzhalten, die "über zwei Drittel der Hummelnester in England zerstören würden." Da nun alte Jungfern Katzen sehr gern hätten, schlug der bekannt ironische Huxley als einfachsten Weg zur Stärkung der englischen Wirtschaft vor, die Zahl der alten Jungfern zu erhöhen...

⁷⁵ Nach BARTH (1982) ist Blütenstetigkeit in gewissem Umfang bei wesentlich mehr Insekten zu finden, als allgemein angenommen wird. Dies gilt auch für Vertreter der Fliegen und Schmetterlinge, wenn auch die Hautflügler (*Hymenoptera*) und unter ihnen speziell die Honigbiene ein ganz besonderes Maß an Blütenstetigkeit aufweisen.

⁷⁶ Über ein bemerkenswertes ruderales Vorkommen am Hengstpaß (!) berichtet F. Grims in SPETA (1972).

⁷⁷ Zuletzt anscheinend von F. Sorger in Linz Wegscheid festgestellt (in HAMANN 1963).

⁷⁸ Noch in den 60-iger Jahren konnte von den Mitgliedern der botanischen Arbeitsgemeinschaft bei Wilhering ein Bestand von weit über 1000 Pflanzen ausgezählt werden (HAMANN 1966).

⁷⁹ Selbst während der starken Schneefälle Mitte Februar 1993 blieb die Furchenschwingelböschung (1/1) weitgehend abgeblasen; in den darauffolgenden kalten, aber sonnigen Tagen wurde sie binnen kurzem wieder völlig schneefrei (bei Nachtfrösten um die -10°C).

⁸⁰ Die Einteilung von ELLENBERG (1979) erweist sich für solche teilweise wintergrün bleibende Arten als etwas starr. Während alle borstblättrigen Arten der *Festuca ovina*-Gruppe (also auch *F. stricta* ssp. *sulcata*) dort zu den sommergrünen Arten gestellt werden, taucht etwa der sich prinzipiell gleich verhaltende Bürstling unter den "überwinternd Grünen" auf.

⁸¹ Ein Stoffgewinn während des Winters wird von BANNISTER (1980) etwa für wintergrüne Zwergsträucher aus der Familie der Erikagewächse vermutet, jedenfalls zeigten sie an geschützten, relativ schneefreien Lagen während des Winters Kohlenhydratzunahmen. Dies konnte etwa für die in Dolomitmagerrasen beheimatete Schneeheide (*Erica carnea*), das für die verschiedensten sauren Magerstandorte typische Heidekraut (*Calluna vulgaris*) sowie die Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*) nachgewiesen werden.

⁸² Auch antarktische Meereslebewesen schützen sich u.a. durch Erhöhung ihrer osmotischen Werte gegen das Gefrieren!

⁸³ An offenen und daher konkurrenzfreien, südseitigen Felsrasen steigt die Erdsegge allerdings wesentlich höher. Beispielsweise haben wir sie auf der Südseite des Leonsberges (NE von Bad Ischl) sogar noch in 1200 m Seehöhe gefunden.

⁸⁴ Bergseggenwiesen sind früher offenbar viel häufiger gewesen. Nur so ist es nämlich zu erklären, daß bereits KERNER VON MARILAUN (1863) für die Nördlichen Kalkalpen die "Formation der Bergsegge" ausdrücklich erwähnt und dabei auch gleichzeitig ihren Blütenreichtum ausgiebig preist. In der neueren pflanzensoziologischen Literatur spielen dagegen Bergseggenwiesen keine Rolle mehr. Einerseits, weil sich wohl die Einteilungskriterien seit KERNER VON MARILAUNS Zeiten geändert haben, andererseits aber wohl auch, weil solche Bestände durch Intensivierung bzw. Aufforstung tatsächlich bereits recht selten geworden sind.

⁸⁵ Daß die Erdsegge im pannonischen Florengebiet durchaus auch auf Silikat gedeiht, haben zuletzt etwa POKORNY & STRUDL (in HOLZNER & al. 1986) für das Weinviertel berichtet. Für unser Bundesland noch wesentlich interessanter ist aber die jüngste Entdeckung von F. Grims (mdl. Mitt.), daß *C. humilis* in der Schlägener Schlinge da und dort sogar auf sonnigen Silikatfelsen vorkommt.

⁸⁶ Auch in ihrem sehr beschränkten oberösterreichischen Verbreitungsgebiet (Karte 17) wurde die Art schon in einem Davallseggen-Flachmoor gefunden (OBERFORSTER 1985).

⁸⁷ Im Westen hat die Aufrechte Trespe eine deutliche Vorliebe für trockenere Moränenhügel. An solchen Standorten gedeiht sie nach eigenen Beobachtungen durchaus auch hin und wieder im Ibmermoorgebiet und nach F. Höglinger (Lenzing, mdl.) ist sie an analogen Standorten auch im Gebiet des nördlichen Attergaues anzutreffen.

⁸⁸ *Pleurozium schreberi*-Verein BRAUN 68.

⁸⁹ Beobachtungen in dieser Hinsicht gab es schon lange vor dem endgültigen Ausbruch des "Kunstdüngerzeitalters". So bemerkt etwa bereits SCHRÖTER (1908: 306) daß "der animalische Dünger für das Borstgras ein direktes Gift sei" und daß der Bürstlingsrasen "wie durch Wässerung auch durch Düngung in eine ertragreiche gute Matte umgewandelt werden könne." Zur Untermauerung dieser Behauptung erwähnt er einen Düngungsversuch an einer *Nardus*-Wiese, bei dem der ursprünglich mit 69 % Deckung völlig dominierende Bürstling letztendlich völlig von anspruchsvolleren Gräsern verdrängt worden war. Treffend ist auch die Beobachtung SCHRÖTERS, daß "in den geschlossenen bräunlichen Teppich der Borstgrasweide jede Geilstelle eine grüne Lücke reißt, weshalb er auf Lägern und gedüngten Wiesen stets fehlt."

⁹⁰ HAUG (1987) kündigt allerdings an, diese Art durch Erhaltungskultur vor dem Aussterben retten zu wollen. Auf die bisher bekanntgewordenen Probleme geht er allerdings nicht ein. Sein Artikel ist allerdings nur eine Projektbeschreibung und nicht der Bericht über eine bereits tatsächlich gelungenen Kultur dieser Pflanze.....

⁹¹ Im Gegensatz zum N-Nettomineralisationswert erweist sich der aktuelle Mineralstickstoffgehalt des Bodens für eine Abschätzung der tatsächlichen Stickstoffversorgung am Standort als völlig unbrauchbar! Typische Fettwiesengewächse erweisen sich nämlich als ausgesprochene "Stickstoffesser" und senken dadurch in ihrer Hauptwachstumsphase den Gehalt an frei verfügbarem N ihres Standorts ebenfalls sehr stark. Punktuelle Messungen zu diesem Zeitpunkt können daher auch in Fettwiesen überraschend niedrige Nitrat-Werte ergeben. Erst wenn man die N-Nachlieferungsrate (N-Nettomineralisationswert) berücksichtigt, und zwar unter Standortbedingungen und nicht in Brutschränken, wird die Unterversorgung der Bürstlingsrasen augenscheinlich! Gleichfalls in keinem Zusammenhang mit der tatsächlichen Stickstoffversorgung steht der in manchen Untersuchungen allein angegebene Gesamtstickstoffgehalt (inkl. organisch gebundener Stickstoffverbindungen) des Bodens. Im Gegenteil haben hier bekannt nährstoffarme Standorte wie eben Bürstlingsrasen (vgl. VOGEL 1981) und Braunseggen-Flachmoore (vgl. REIF & al. 1989) sogar oft die höchsten Werte. Erklärlich wird dies durch den hohen Anteil unzersetzter (und daher auch nicht pflanzenverfügbarer!) organischer Substanz im Boden unter diesen "Extremlebensräumen".

⁹² Nach KLAPP (1971) ergab sich nach der Reichsstatistik für die Jahre 1935/36/37 ein Mehrertrag von 0,85 t/ha Heu gegenüber dem Durchschnitt (= +18 %) aller nicht bewässerten Wiesen (einschließlich der "öderlandartigen"). Da es sich dabei um keine durch tatsächliche Bewirtschaftungsumstellung erzielten

Mehrerträge handelt, sondern nur um einen statistischen Vergleich unterschiedlich behandelter Flächen, sind auch diese Zahlen für eine Abschätzung des Nutzens der Wiesenbewässerung letztlich ungeeignet (möglicherweise wurden von vornherein nur einigermaßen aussichtsreiche Flächen künstlich bewässert). Aus der Sicht der Bewirtschafter scheinen aber damals dennoch die Vorteile deutlich überwogen zu haben. Beispielsweise ergibt sich aus zeitgenössischen Berichten von Bürgermeistern aus derartigen Rieselbewässerungsgebieten in Hessen eine durchschnittliche Ertragssteigerung um mindestens 1/4 (nach NOWAK 1992).

⁹³ Laut Grundwasserschwellenwertverordnung des BM/LFW darf der Nitratgehalt im Trinkwasser nicht höher als 45 mg/l sein. Wird dieser Wert langfristig bei mehr als 25 % der Meßstationen überschritten, so kann man von einem Sanierungsgebiet sprechen (bei der vorliegenden Untersuchung wurde der Grenzwert bei 50 mg angesetzt). Dies trifft also für 16 der untersuchten Mühlviertler Gemeinden zu. Irgendwelche Gegenmaßnahmen sind uns bisher nicht bekannt geworden.

⁹⁴ Schoberstein (wohl der S von Steyr, 1900), Südseite des Lichtenberges (wohl der N von Linz, 1869), Kammergebirge: Miesboden, 1947 und Viehberg, 1949) und zuletzt an einer sauren Straßenböschung im Kobernauberwald (von R. Lenzenweger im Jahr 1962 entdeckt). Da 1979 nur mehr 9 Pflanzen von *Diphysium issleri* vorhanden waren, dürfte inzwischen auch letzterer Fundort bereits erloschen sein.

⁹⁵ STEINWENDTNER (1981) erwähnt eine altes, bereits erloschenes Vorkommen im Trauntal oberhalb von Lambach.

⁹⁶ Aus den Böhmerwaldnardeten wird von DUNZENDORFER (1981) überraschenderweise nur die eher osteuropäisch verbreitete Unterart *Polygala vulgaris* ssp. *oxyptera* angegeben. Da wir selber im ganzen Mühlviertel bisher immer nur die typische Unterart vorgefunden haben, unmittelbar jenseits der deutschen Grenze auf bayerischem Gebiet in den dortigen Nardeten von WALENTOWSKI (1991) ebenfalls immer nur die typische Unterart angegeben wird, genauso im tschechischem Böhmerwaldanteil (MORAVEC 1965) und überdies von der Subsp. *oxyptera* bisher in Oberösterreich überhaupt nur ein einziger Fund bekannt geworden ist (Spital/Pyhrn, 1882!, leg. Schneider; in HEUBL 1984), wäre eine Bestätigung dieser Angaben dringend erwünscht.

⁹⁷ Nach E.W. Ricek (in HAMANN 1966) auch im Hausruck und Kobernauberwald häufig [aber auf Grund der allgemeinen Wiesenintensivierung auch dort heute wohl mehr in sauren Wäldern, Anm. d. Verf.].

⁹⁸ Alle drei von Dunzendorfer präsentierten Aufnahmen stammen von einer einzigen Waldwiese!

⁹⁹ Der einzige Nachweis aus jüngerer Zeit stammt von F. Kloibhofer (Pabneukirchen, mdl.).

¹⁰⁰ Will man wissen, wieviel Wasser ein Blatt gegenüber der vollen Wassersättigung verloren hat, so wägt man es, läßt es sich vollständig aufsättigen und wägt es dann wieder. Das solcherart erhaltene "Sättigungsdefizit" wird dann meist in Gewichtsprozenten des voll aufgesaugten Blattes ausgedrückt.

¹⁰¹ Ein dritter und letzter Fundpunkt wurde 1992 von G. Laister (Naturkd. Stat. Linz) im Bereich der Traunmündung entdeckt (unveröff. Mittl.).

¹⁰² Nach E. LANDOLT (in GRUNDMANN 1993) gehört *Saxifraga tridactylites* auch in Zürich zu den Pflanzen, die sich in den letzten Jahren deutlich ausgebreitet haben.

¹⁰³ Davon abweichende Literaturangaben sind meist von der Methodik her nicht vergleichbar. Wenn REIF & al. (1989) das *Caricetum fuscae* des Hinteren Bayerischen Waldes als "recht nährstoffreich" (N = 1,0 %), die *Trichophorum alpinum*-Gesellschaft sogar als noch besser stickstoffversorgt als etwa *Filipendula ulmaria*-Staudenfluren bezeichnen (N = 1,7 %), so sind damit Gesamtstickstoffgehalte gemeint, nicht aber die für die tatsächliche Stickstoffversorgung am Standort nach Ansicht vieler Autoren entscheidendere Netto-Mineralisationsrate (vgl. Fußnote 91). MORAVEC (1965) wiederum fand im "*Willemetio-Caricetum paniceae*" des tschechischen Böhmerwaldes (entsprechend der von uns gewählten Einteilung etwa ein etwas nährstoffreicheres *Caricetum nigrae*) die höchste Ammonifikation aller von ihm untersuchten Wiesengesellschaften. Allerdings hat er die Ammonifikationsrate unter Laborbedingungen untersucht, also

bei nur 60 % Wassergehalt der Bodenprobe und 25°C, während die von uns zitierten Autoren die Bodenproben am Standort inkubierten. Wie aber VOGEL (1981) in Vergleichsserien nachwies, weichen Freiland- und Laborwerte, insbesondere nach längerer Laborbebrütung, teilweise drastisch voneinander ab. Ein Grund für die schlechte Stickstoffversorgung am Standort scheint eben gerade die ständige Durchnässung und damit schlechte Durchlüftung des Wurzelraums zu sein!

¹⁰⁴ Die Stickstoff-Netto-Mineralisation beträgt in den ärmeren Flachmoor-Varianten nur 0-2 kg N/ha und Jahr und überschreitet auch in den reicheren Ausbildungen kaum je 5 kg/ha.a. Allenfalls lange brachliegende Kopfseggenrieder kamen auf höhere Werte (max. 40 kg/ha.a), was durch den mikrobiellen Streuabbau in derartigen Brachen erklärlich ist. Damit sind die Kleinseggenwiesen sogar noch wesentlich nährstoffärmer als die ärmsten Magerwiesen!

¹⁰⁵ Wenn daneben die in Mooren gemessenen Stickstoff-Netto-Mineralisationsraten ebenfalls immer überaus niedrig sind, so läßt sich dies möglicherweise ebenfalls als eine Folge extremen Phosphor- oder Kali-Mangels interpretieren. Auch die an der Remineralisation des organisch festgelegten Stickstoffs beteiligten Mikroorganismen benötigen natürlich P (und K und auch andere Elemente) und arbeiten daher bei einer extrem mangelhaften Versorgung mit diesen Grundnährstoffen offensichtlich nur im Schongang.

¹⁰⁶ Kalkflachmoor mit *Schoenus ferrugineus* am Ostufer des Leitensees, lokal nicht selten, 29.7.92.

¹⁰⁷ Die Bedeutung der Ameisennester für die Bultbildung im Hochmoor wird in der pflanzensoziologischen Literatur kaum erwähnt. Daß Ameisen in dieser Hinsicht tatsächlich landschaftsprägend wirken können, hat in Oberösterreich etwa schon HAMANN (1955) beschrieben. In der "Ewigkeit" des Ibmer-Moores (einem Hochmoor!) fand er "sozusagen Siedlungen von zahlreichen nebeneinanderstehenden [*Lasius*] flavus-Hügeln" vor.

¹⁰⁸ Der "xeromorphe" Bau der Moorpflanzen wurde anfänglich tatsächlich mit Wasserversorgungsproblemen erklärt, etwa damit, daß durch die Kühle der Moorböden die Wasseraufnahme durch die Wurzeln derart gehemmt sei, daß Wasser tatsächlich zum Mangelfaktor werden könnte (Theorie von der "physiologischen Trockenheit der Hochmoore" von Schimper). In der Folge konnte allerdings die ausgeglichene Wasserversorgung der Moorpflanzen zumindest während des Sommers experimentell bewiesen werden (FIRBAS 1931). Als Resultat dieser Untersuchungen begann man von nun an, einen Zusammenhang zwischen "xeromorphem" Bau und Stickstoffmangel [aus heutiger Sicht aber doch eher K- oder P-Mangel, vgl. S. 114, Anm. d. Verf.] des Standorts herzustellen. Der Ausdruck "Xeromorphose" (durch Trockenheit verursachte Bauveränderung) wich daher zusehends der Bezeichnung "Peinomorphose" (= durch Hunger bedingte Bauveränderung).

Bei der Frage allerdings, warum Pflanzen gerade mit der Ausbildung besonders verholzter, mit einer sehr dicken Kutikula versehener, und dadurch besonders langlebiger Blätter auf Nährstoffmangel reagieren, unterscheiden sich die eigenen Ansichten allerdings sehr von denen von FIRBAS (in ELLENBERG 1978: 463). Nach FIRBAS (l.c.) sollte nämlich gerade dieser peinomorphe Bau die Moorpflanzen in die Lage versetzen, selbst an trockenen Tagen die Spalten offen zu halten, also gleichmäßig zu transpirieren und durch reichlichen Wassernachschub den geringen Mineralstoffgehalt des Moores bis zu einem gewissen Grad wettzumachen (Xeromorphose soll also besonders hohe Transpiration ermöglichen, wohl kein Paradoxon, sondern einfach ein logischer "faux pas"). Umgekehrt sollte die kräftige Kutikula und der gute Spaltenschluß mithelfen, übermäßige Transpirationsverluste zu vermeiden, wenn der Wurzelraum einmal ausnahmsweise stark ausgetrocknet oder aber in schneearmen Wintern tief gefroren ist.

Beides, nämlich hohe Transpiration im Sommer und Austrocknungsschutz im Winter, ließe sich durch große, weiche, sommergrüne Blätter wesentlich effektiver erreichen. Nur unter Berücksichtigung der extremen Nährstoffökonomie der Moorpflanzen (lange haltbare, harte, teilweise auch überwintemde, Blätter!) läßt sich letztlich ihr "xeromorphes" Aussehen befriedigend erklären. Die wenigen von diesem Bauprinzip abweichenden Moorpflanzen, also Sonnentau (*Drosera* sp.) und Fettkraut (*Pinguicula* sp.)

entziehen sich dem Gefressenwerden durch ihren dem Boden angepreßten Wuchs und wohl auch durch die Verdauungssekrete auf ihren Blättern.

¹⁰⁹ Bei den Untersuchungen von BADEN & EGGELSMANN (1964) ergab sich für entwässertes und als Grünland genutztes ehemaliges Moorland teilweise sogar eine höhere Wasserspeicherfähigkeit als für noch naturbelassene Moorflächen. Die Autoren führen dies darauf zurück, daß noch intakte Moore von vornherein stärker wassergesättigt sind und daher kurzfristig keine großen Wasserüberschüsse aufnehmen können. Womit aber die Frage auftaucht, warum (gleiche Niederschlagsmengen vorausgesetzt) Moore auch nach einigen niederschlagsfreien Tagen immer noch höhere Wassersättigungsgrade aufweisen. Wohl doch nur, weil sie das Niederschlagswasser letztlich effektiver speichern.

¹¹⁰ BRAUN (1968), der diese Form unseres Wissens als erster benannt hat, bezeichnet sie als eine "besondere Modifikation kalkreich-oligotropher Standorte" und vergleicht sie mit kümmerformen des Schilfs an derartigen Standorten. In Oberösterreich hat sich bisher offensichtlich nur R. Krisai mit dieser Pflanze beschäftigt. Seine Beschreibung läßt den Schluß zu, daß auch er dazu neigt, sie als modifikativ entstandene Standortsform anzusehen: "Durch die ungünstigen Lebensbedingungen in der Flutmulde.. wird *Carex elata* selbst in die Mod. *dissoluta* umgewandelt" (KRISAI 1975: 39).

Die Frage Standortsmodifikation oder eigene (Unter-)Art sollte sich jedenfalls durch einige einfache Kulturexperimente leicht lösen lassen. Der Vergleich mit bloßen "Hungerformen" des Schilfs hinkt zumindest insofern, als dieses dabei wenigstens nicht seine Wuchsform ändert und überdies in seiner niederen Form oft steril bleibt, was nach eigenen Beobachtungen für die Mod. *dissoluta* keineswegs zutrifft.

¹¹¹ Inwieweit letztere zum bereits angesprochenen *Scorpidio-Caricetum dissolutae* zu stellen sind, wird wohl bis zur Lösung des Problems der rasig wachsenden Formen der Steifsegge von systematischer Seite kaum zu klären sein.

¹¹² Nach SCHRAUTZER (1988) bevorzugt *Carex paniculata* in Schleswig-Holstein nährstoffreichere Standorte als *C. elata*. Dieser Zusammenhang war bei den eigenen Untersuchungen nicht zu erkennen, hierzulande scheint *C. paniculata* einfach ein Kalkzeiger zu sein (auch bei SCHRAUTZER lagen die pH-Werte des *Caricetum paniculatae* durchschnittlich deutlich über denen des *C. elatae*).

¹¹³ Daß darüberhinaus noch Reste des von E.W. Ricek (in SCHMID & HAMANN 1965) angegebenen Vorkommens im weitgehend zerstörten Kreuzerbauernmoos bei Fornach (Kobernauberwald) existieren, erscheint wenig wahrscheinlich.

¹¹⁴ Vgl. dazu die Angaben von R. Doll in ROTHMALER (1976).

¹¹⁵ Neueren Untersuchungen zufolge werden "weitaus höhere K- als N- und P-Anteile verlagert" (PFADENHAUER & LÜTKE -TWHÖVEN 1986). Da K allgemein weit leichter ausgewaschen wird als etwa P, erscheint dies auch ökologisch durchaus sinnvoll.

¹¹⁶ Auf den Planwiesen bei Leonstein (F. Speta, Linz, mdl. Mitt.). Ältere Vorkommen wie etwa die vom Grundnerberg (Mack in SPETA 1972) dürften heute durchwegs erloschen sein, in diesem Fall durch Aufforstung.

¹¹⁷ Im Frühsommer 1993 waren vom noch vor 2 Jahren reichen Bestand ganze 2 blühende Pflanzen übriggeblieben. Zukunft haben sie auf dem etwa 30 cm breiten Grünlandstreifen zwischen den beiden jetzt dort aneinandergrenzenden, gedüngten und gespritzten Feldern natürlich keine.

¹¹⁸ Daß regelmäßige Sommermahd das Pfeifengras (und natürlich auch seine typischen Begleiter) mehr schädigt als Mähwiesenarten, wurde im Zusammenhang mit dessen Wertschätzung als Streulieferant schon früh klar erkannt. So schreibt der bekannte Schweizer Botaniker STEBLER schon im Jahre 1887: "Das Besenried (*Molinia caerulea*), den Spalt (*Carex elata*) und das Schilf (*Phragmites australis*) darf man auch nicht zu früh schneiden, worauf wir immer und immer wieder aufmerksam machen müssen. Dieselben dürfen frühestens Ende September oder besser erst im Oktober geschnitten werden." Ein Jahrzehnt später empfiehlt er sogar einen noch späteren Schnittzeitpunkt: "Es ist dies eine alte Erfahrung, dass wenn eine Besenriedwie-

se zu früh gemäht wird, sie im Streuertrag zurückgeht. Mit der Ernte warte man deshalb bis Ende Oktober oder Anfang November, damit die in den Halmen und Blättern aufgespeicherte Reservenernährung Zeit hat, in den Wurzelstock zurückzuwandern und diesen zu kräftigen. Je länger man mit dem Schnitt wartet, desto besser entwickelt sich das Besenried. An manchen Orten schneidet man dasselbe sogar erst im Verlauf des Winters" (STEBLER 1898: 100).

¹¹⁹ Nur darauf kann sich unserer Erfahrung nach die Behauptung von NOWAK (1992) beziehen, daß "durch üppige Wasserversorgung viele Feuchtwiesen und Weiden von Natur aus wüchsig seien und daher in der Vergangenheit kaum gedüngt wurden".

¹²⁰ Auch der wilde Schnittlauch (*Allium schoenoprasum* ssp. *sibiricum*) ist ein Feuchtwiesengewächs.

¹²¹ Würden ausgesprochene Trockenheits- bzw. Feuchtezeiger nach ihrem Verhalten in Reinkultur bewertet, so müßten sehr viele von ihnen ebenfalls durchschnittliche Feuchtezahlen haben, da ihr physiologisches Optimum eindeutig bei mittlerer Wasserversorgung liegt. Wenn sie in der Praxis dennoch mit extremen Feuchtezahlen bedacht werden, so nur deshalb, weil sie an durchschnittlichen Standorten regelmäßig von wüchsigeren Arten verdrängt werden, also wirklich meist nur im sehr Trockenem oder sehr Feuchten wachsen. Nur bei konkurrenzkräftigen Fettwiesenbewohnern decken sich meist physiologisches und ökologisches (in der Natur beobachtetes) Optimum der Wasserversorgung einigermaßen. Ausgezeichnete Nährstoffversorgung kann allerdings deren ökologischen Optimalbereich auch in Bereiche hin erweitern, die von ihnen bei Nährstoffunterversorgung aus Konkurrenzgründen nicht mehr zu besiedeln sind (vgl. Fußnote 52).

¹²² "Saure Wiesen" im herkömmlichen Sinn müssen keineswegs boden- (pH-) sauer sein. In der Kombination mit Wiese und Gras leitet sich nach R. KOLKWITZ (in PETERSEN 1989) nämlich "Sauer" aus dem Althochdeutschen "saiger" (=feucht) ab. Im Mittelhochdeutschen wurde daraus "saar" und im Neuhochdeutschen "sauer" "Saarwiesen heißen heute noch in Südthüringen gelegentlich nasse Wiesen und "Saargründe" feuchtgelegene enge Talungen. Der Ausdruck "saure Wiese" ist daher eigentlich nur ein Synonym für "Feuchtwiese" und umfaßt in unserer Gliederung daher letztlich die Kapitel 3. bis 6. Genauso schmecken "Sauergräser" (*Cyperaceae*) wohl eher scharf als sauer (vgl. S. 138).

¹²³ Daß *Agrostis canina* sehr häufig unbeachtet bleibt, ergibt sich schon aus den Angaben der Florenkartierung (BOT. ARGE OÖ 1982). Aus dem Unteren Mühlviertel liegen nämlich so gut wie keine Meldungen vor, obwohl den eigenen Beobachtungen zufolge die Art dort durchaus verbreitet vorkommt. KLÖTZLI (1969: 17) gibt *A. canina* immerhin u.a. als typisch für das ökologisch nächstverwandte *Junc-Molinietum* an, welches sich als erstes Brachestadium nach Einstellung der Mahd wohl in unseren Beständen einfinden würde.

¹²⁴ Überaus illustrativ sind hier die Beobachtungen SIEBOLD's (1958) im Verlauf seiner 18-jährigen Düngerversuche. Der Masserertrag des ersten Schnitts war dabei streng mit der Niederschlagsmenge während dessen Aufwuchsphase korreliert (10. April bis 10. Juni), der des 2. Schnitts analog mit den Niederschlägen zwischen 11. Juni und 31. August. Auf gedüngten Wiesen wurde in feuchten Jahren beim ersten Schnitt 6 t/ha Heu geerntet, in trockenem nur 2,2 (also nur etwas mehr als 1/3!). Auf ungedüngten waren die relativen Unterschiede sogar noch geringfügig höher (4,2 t feucht, bzw. 1,4 t trocken, was genau dem Faktor 3 entspricht).

¹²⁵ Früher betrachtete man auch häufig "eine Verbesserung der wasserhaltenden Kraft des Bodens" als entscheidenden Faktor für die wundersame Düngewirkung auf "Trockenrasen". Dies sollte vor allem über eine Verbesserung der Lebensbedingungen für den Regenwurm geschehen, der dann seinerseits die Bodenstruktur durch seine Tätigkeit günstig beeinflussen würde. So logisch diese Argumentation auf den ersten Blick auch klingt, dürften hier doch Ursache und Wirkung durcheinandergekommen sein. Nicht die Vermehrung von Regenwürmern verwandelt Magerwiesen zu Fettwiesen, sondern die düngerbedingte Wiesenwandlung fördert über den vermehrten Anfall leicht verdaulichen Bestandsabfalls die Regen-

wurmvermehrung. "Mineraldünger" wirkt nämlich auf Magerwiesen genauso "befeuchtend" wie Stalldünger (z. B. JACOB 1952, GUILD 1955), obwohl die Regenwürmer zweifellos durch die Kunstdüngerkörner alleine nicht zu höheren Vermehrungsraten angespornt werden können. Selbst H. ELLENBERG, der selber maßgeblich zur Klärung obiger Zusammenhänge beigetragen hat, bezieht sich in seinem 1952 erschienenen Wiesenbuch noch auf diese "Regenwurmtheorie".

¹²⁶ In der Landwirtschaft ist diese geradezu wundersame Wirkung hoher Düngergaben, bei der unterschiedlichsten Wasserversorgung saftig grüne Fettwiesen hervorzuzaubern, schon lange bekannt. Auf den Punkt gebracht wird sie durch die Erfahrungsregeln "Stickstoff ersetzt Wasser" (im trockenen Magerrasen), bzw. "Stickstoff ersetzt Sauerstoff" (in Feuchtwiesen; ELLENBERG 1978), wobei wohl "Stickstoff" durch den allgemeineren Ausdruck "Dünger" ersetzt werden sollte (siehe Text).

Beachtet werden sollte diese gleichmacherische Wirkung starker Düngergaben jedenfalls bei der Anwendung der von ELLENBERG (1978) konzipierten Feuchtezahlen. Auf Grund der starken Förderung "mesophiler" Düngerfresser bei der Intensivierung von trockenen wie feuchten Magerwiesen, ergeben sich für Fettwiesen stets günstigere durchschnittliche Feuchtezahlen als für Magerwiesen gleichen Wasserhaushaltes (vgl. Fußnote 52).

¹²⁷ Im langjährigen Düngerversuch erbrachte 1 kg P durchschnittlich 34,4 kg Mehrertrag an Heu, 1 kg N 16,9 kg ME. und 1 kg K 16,7 kg ME. (verglichen jeweils mit einer Düngerkombination ohne besagtes Element, nach SIEBOLD 1958).

¹²⁸ Die Ansichten darüber, welche Düngewirkung tatsächlich von Schmetterlingsblütlern ausgeht, schwanken recht stark. Eine Möglichkeit sie zu quantifizieren sind Kulturversuche wie der von JOHNSTON-WALLACE (1937, 1938). Dabei wurden zunächst Wiesenrispe (*Poa pratensis*) und Kriechklee (*Trifolium repens*) getrennt angebaut, wobei sie einen Gesamtertrag von 978 + 3400 = 4370 kg Trockensubstanz/ha ergaben. In Mischkultur stieg der Gesamtertrag um 1162 kg (26,5 %). Unterschiede treten bei der Interpretation dieser Versuchsergebnisse zu Tage. Nach VOISIN (1958) entspricht diese Wachstumssteigerung einer N-Zufuhr von etwa 85 kg/ha, während JOHNSTON-WALLACE auf nicht weniger als 250 kg/ha kommt.

¹²⁹ Wird durch Dünger in jeglicher Form gefördert, vor allem auch stark durch Jauche (SIEBOLD 1958).

¹³⁰ In den Versuchen von NEUBAUER (1975) nahm er – wie der Scharfe Hahnenfuß – sogar ausnahmslos nach N-Gaben ab, SIEBOLD (1958) und KÖNZLI (1967) stellten dagegen geringe durchschnittliche Zunahmen fest. Auch IKHWAN (1989) stellte einen Rückgang des Löwenzahns nach hohen Stickstoffgaben bei allen Nutzungshäufigkeiten fest, der allerdings bei intensivster Nutzung (6-Schnitt-Variante) am geringsten ausfiel. Offenbar kann der Löwenzahn von hohen Düngergaben nur dann voll profitieren, wenn ihm gleichzeitig die ebenfalls geförderten, höherwüchsigen Konkurrenten vom Leib gehalten werden.

¹³¹ Diese Statistik wurde von SIEBOLD (1958) aus fünf Langzeitversuchen (8.-10. Versuchsjahr) zusammengestellt. Leider wird die in den einzelnen Fällen eingesetzte Reinnährstoffmenge nicht eindeutig angegeben. Wie aber aus dem Zusammenhang hervorgeht, dürfte sie durchschnittlich bei etwa 45 kg N, 31,4 kg P und 125 kg K/ha u. Jahr gelegen sein.

¹³² Während Mist und Volldünger als ausgeglichen gelten können, gilt dies etwa für Jauche (vergärter Tierharn) oder im abgeschwächten Ausmaß für Gülle (Gemisch aus Kot und Harn) nicht, da letztere im Verhältnis zu N (als Ammonium) und K extrem wenig P enthalten. Nach VOISIN (1961) befinden sich in 10.000 l Jauche 20-30 kg N, 60 kg K, aber nur 1 kg P. Manche Wiesenpflanzen, etwa Klee (*Trifolium* sp.), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*, KLÖTZLI 1967) oder Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*) vertragen dies gar nicht. Bei Vorherrschen letzterer kann damit Jauche bzw. Gülle unter bestimmten Bedingungen (nicht in Magerrasen!) sogar als "biologisches Unkrautbekämpfungsmittel" eingesetzt werden.

Allerdings entstehen solcherart dann häufig die sogenannten "Güllewiesen", mit Stumpfblättrigem Ampfer (*Rumex obtusifolius*), Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) und Giersch (*Aegopodium podagraria*). VOISIN (1961) vermutet als Hauptverursacher für die "verbrennende" Wirkung von Jauche/Gülle Gärungsprodukte

wie etwa Benzoesäure und betont gleichzeitig die deutlich geringere Aggressivität von frische Jauche (also etwa auch des auf einer Weide anfallenden Harns). Dies steht allerdings im Gegensatz zu den Untersuchungen von KUTSCHERA (1974), bei denen frischer Harn das Wurzelwachstum der Testpflanzen am stärksten beeinträchtigte.

¹³³ Was mit den bodenständigen neuseeländischen Regenwürmern angesichts dieser gewaltigen Freßkonkurrenz aus Europa passiert, wird in diesem Bericht nicht erwähnt. Es sei ihnen gewünscht, daß sie nicht das Schicksal der Moas und anderer heimischer Vogelarten teilen, welche entweder schon ausgestorben sind, oder dieses Schicksal wohl demnächst erleiden werden.

¹³⁴ Nach ihrer Eignung für Grünfütter wurden die Wiesenpflanzen einer 10-teiligen Skala zugeordnet (KLAPP & al. 1953). Optimale Futterpflanzen wie Kriechklee, Wiesenrispe, Deutsches Weidelgras, Lieschgras und Wiesen-Schwengel erhalten die Wertzahl 8, völlig unbrauchbare Arten wie etwa die stachelige Silberdistel (*Carlina acaulis*) die WZ 0, und giftige Pflanzen schlagen mit der WZ -1 zu Buche. Dabei ist jedenfalls zu beachten, daß sich die Wertzahlen für Grünfütter und Heu stark unterscheiden können. Manche Giftpflanzen verlieren ihre Giftigkeit nach der Trocknung, etwa der Scharfe Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), andere werden auf Grund ihrer Zartblättrigkeit zwar sehr gerne gefressen, zerbröseln aber bei der Trocknung, so daß ihre Blattmasse bei der Heuwerbung zum Großteil verloren geht (z. B. Löwenzahn = *Taraxacum officinale*) oder nur ihre harten Stengel und Blattrippen ins Heu gelangen (etwa bei vielen Doldenblütlern wie Bärenklau = *Heracleum sphondylium* und Wiesen-Kerbel = *Anthriscus sylvestris*). Viele Arten haben im jungen Zustand höhere Futterwertzahlen, weil sie später zusehends verholzen, etwa Bürstling (*Nardus stricta*) und Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*). Und schließlich können sogar sehr gern gefressene Arten dann vom Vieh verschmäht werden, wenn sie im Bestand zu sehr überhand nehmen.

¹³⁵ Zusammenfassend resümiert KLAPP (1971: 262) zum Thema "Grünlandunkräuter" folgendermaßen: "Es besteht nach diesen Erkenntnissen kein Zweifel, daß eine restlose Entkrautung der Grünlandbestände oder auch nur eine sehr weitgehende Bekämpfung der Grünlandkräuter zu einer höchst unerwünschten Entwertung des Grünlandfutters führen müßte. Bei jeder Art der Unkrautbekämpfung muß also im Interesse der Nutztierhaltung mit viel Verständnis gearbeitet werden."

¹³⁶ Das Kriterium der Falsifizierbarkeit hielt mit den Arbeiten des österreichstämmigen und nach Großbritannien emigrierten Philosophen Sir K. Popper Einzug in die Theorie der Naturwissenschaften (POPPER 1972). Demnach widersprechen Theorien, die u.a. auf Grund ihrer "geschlossenen" Struktur durch Experimente prinzipiell nicht widerlegt werden können, dem Geist der Naturwissenschaften. Als Beispiel aus der Soziologie wird oft der Marxismus genannt, der dann niemals widerlegt werden kann, wenn zu seinen Glaubenssätzen zählt, daß jeder, der dies versucht, ein verblendeter Konterrevolutionär ist.

¹³⁷ Unser Edelweiß (*Leontopodium alpinum*) hat über die Alpen auch noch Teile der Pyrenäen erreicht. Davon isoliert wächst im Zentralapennin das sehr ähnliche Schnee-Edelweiß (*L. nivale*), welches aber von manchen Autoren nur als Unterart unserer Sippe angesehen wird.

¹³⁸ Davon geographisch völlig isoliert wächst in den italienischen und französischen Westalpen die morphologisch nur schwach geschiedene Subsp. *allionii*.

¹³⁹ *Salix alpina* geht allerdings in den Zentral- und Südalpen wesentlich weiter nach Westen und wird hier letztlich von der nächstverwandten *S. breviserrata* abgelöst.

¹⁴⁰ Allerdings kann man das Stengellose Leimkraut nach eigenen Beobachtungen kaum als wintergrün bezeichnen, da die äußeren Blätter der gestauchten Triebe absterben und nur die innenliegenden, noch nicht entfaltenen Blätter den Winter im grünen Zustand überdauern.

¹⁴¹ Das Vorkommen des als Säurezeiger geltenden *Juncus trifidus* in Oberösterreich (vgl. die zahlreichen Angaben von DUFTSCHMID (1873: 182) wird in neuester Zeit durchwegs in Zweifel gezogen. Im Rahmen der Florenkartierung wurde immer nur die Sammelart bzw. *J. monanthos* kartiert. Auch HÖRANDL (1989: 131) gibt in der Umgebung von Hinterstoder nur *J. monanthos* JACQ. an, während das Vorkommen

von *J. trifidus* mit Fragezeichen versehen und damit als fragwürdig angesehen wird, obwohl derselben Autorin zufolge alte Belege aus der Klinserscharte (Ritzberger) sowie ein Mischbeleg mit *J. monanthos* vom Großen Priel (beide LI) vorliegen. Daß die Art zweifelsfrei bei uns vorkommt, ergibt eine eigene Aufsammlung vom Gr. Pyhrgas: Abstieg zur Hofalmhütte, *Firmetum*, 1950 m, 20.7.92.

Einiges spricht dafür, daß der Unterschied zwischen beiden Arten über einen simplen Kalk-Silikat-Vikariismus hinausgeht. Während die eigenen Aufsammlungen von *J. trifidus* am Pyhrgas von einer trockenen Windkante stammen, ein für diese Sippe auch in den Zentralalpen überaus typischer Standort, ist uns *J. monanthos* mehr von weniger exponierten, dafür aber anscheinend stärker durchfeuchteten Kalkfels-spalten in Erinnerung.

¹⁴² Dieser Überzug wird seit MÜLLER (1912-1916) meist einem Pilz mit Mykorrhizafunktion zugeschrieben, wovon allerdings FRAM & FREY (1987) nichts mehr erwähnen.

¹⁴³ SCHRÖETER (1908) berichtet über einen Versuch mit dem Schweizer Mannsschild (*Androsace helvetica*) einer typischen alpinen Kugelpolsterpflanze. Ein Exemplar, welches im lufttrockenen Zustand nur 48,4 g wog, kam einen Tag nach reichlicher Wasserzufuhr auf 121 g, wobei alleine auf das Polsterinnere (den "Schwamm") 91,2 g entfielen.

¹⁴⁴ Das sind ertragsschwache, nicht eingefriedete und unter Aufsicht eines Hirten beweidete Flächen.

¹⁴⁵ Glaubt man den Schilderungen SAILER'S (1841), muß selbst um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, als der größte Teil der Welser Heide bereits kultiviert war, das dealpine Element dort noch auffällig stark vertreten gewesen sein: "Eine reiche Ausbeute an Kalkpflanzen und sogar Alpenpflanzen findet sich auf der im Werke oft genannten Welserhaide, die in einem fast durchaus flachen, 5 Stund langen und 3/4 Stund breiten, von Wels bis zur Donau längs der Traun an ihrem linken Ufer sich herabziehenden, reichlich mit Kieselschotter untermischten Kalkboden besteht, wo Felder, Wiesen, Wäldchen, kleine Anhöhen, Bächlein, Sumpfstellen und Haideplätze [wohl Hutweiden, Anm. d. Verf.] abwechseln. Dahin hat die Traun so manches Gewächs verpflanzt, das in den Floren als Alpenbewohner beschrieben ist."

¹⁴⁶ Nach DUFTSCHMID (1883) "besonders auf Kalkalluvium der Traun längs der Haide, an allen Waldrändern daselbst besonders um Neubau."

¹⁴⁷ Das letzte Exemplar wurde in Oberösterreich an der Traun beim Welser Wehr im Jahre 1962 gefunden (SPETA 1992).

¹⁴⁸ Besonders beim Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) dürfte eine gewisse Giftwirkung feststehen, ohne daß aber alle Komponenten des in dieser Pflanze enthaltenen "Giftcocktails" bisher bekannt geworden wären (COOPER & JOHNSON 1984). Wie bei vielen anderen Giftpflanzen variiert übrigens auch beim Adlerfarn die Giftwirkung von Gegend zu Gegend, ein Phänomen welches als "biochemischer Polymorphismus" bekannt wurde. Beim Adlerfarn geht dies offenbar darauf zurück, daß ein giftiger Inhaltsstoff, das cyanogene Glycosid Prunasin, offenbar gleichzeitig auch die Pflanze für das Weidevieh unattraktiv macht (COOPER-DRIVER & SWAIN 1976). Fehlt gebietsweise das Prunasin (oder die für seinen Abbau zu Blausäure notwendigen Enzyme?), so wird der Adlerfarn etwa von Schafen insbesondere bei Futtermangel durchaus gefressen, ja diese können der Literatur zufolge sogar eine gewisse Abhängigkeit von dieser Pflanze entwickeln. Dadurch entstehen schleichende Vergiftungen durch andere Inhaltsstoffe, die letztlich zu inneren Blutungen, Netzhautdegenerationen und Tumoren führen können (ausführliche Literaturzusammenstellung in COOPER & JOHNSON 1984). Zu einem wirklich ernstem Problem wird der Adlerfarn hauptsächlich unter niederschlagsreichen (atlantischen) Klimabedingungen. In Großbritannien etwa bedeckt der Adlerfarn neueren Statistiken zufolge um die 4000 Quadratkilometer, was etwa der Fläche des Burgenlandes entspricht (z.B. TAYLOR 1980)!

¹⁴⁹ Auch in sauren Magerrasen stellte WATT (1960 a,b) bei Ausschluß der Kaninchen eine drastische Artenverarmung fest, da die dortige Schafschwingelrasse ohne dauernde Schwächung durch Verbiß alle konkurrenzschwächeren Mitbewerber zusehends unterdrückte und letztlich Monokulturen bildete.

¹⁵⁰ Das schlagartige Aufblühen vordem seltener Orchideen in den beiden auf den Ausbruch der Myxomatose folgenden Jahren ließ übrigens THOMAS (1963) vermuten, daß Kaninchen für ihren starken Rückgang (*Orchis militaris*) bzw. das fast völlige Verschwinden (*O. simia*) verantwortlich seien. Daß einige von ihnen – etwa das Stattliche Knabenkraut (*O. mascula*) – bevorzugt befressen werden, scheint durch die Beobachtungen von THOMAS erwiesen. Daß sie aber durch die Kaninchen wirklich ausgerottet worden wären, kann aus diesen Beobachtungen keinesfalls geschlossen werden. Orchideen brauchen nämlich mindestens 3, oftmals aber mehr als 10 Jahre bis zur Entwicklung einer blühhfähigen Pflanze (SUNDERMANN 1980). Wenn sie bereits im ersten weidefreien Jahr in großer Menge auftraten, müssen sie daher im vegetativen Zustand schon vorher vorhanden gewesen sein. Unbestritten bedeutet aber ganzjährige Beweidung durch sehr hohe Pflanzenfresserpopulationen einen überaus starken Rückgang des Blütenreichtums solcher Flächen. Besonders betroffen sind dabei die vom herkömmlichen Weidegang normalerweise kaum tangierten Frühblüher, nach THOMAS (1963) etwa Wohlriechende Schlüsselblume (*Primula veris*) und Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris*), die übrigens beide von Rindern gemieden werden.

¹⁵¹ Sicher nicht vergleichen kann man auch magere Mähwiesen mit den durch Aufdüngung aus ihnen hervorgegangenen Intensivweiden, wie dies etwa HEMPEL & al. (1971) durchexerzieren. Daß dabei Flora und Fauna verarmen, überrascht nach allem bisher gesagten natürlich nicht. Die Ursache liegt aber nicht in der Beweidung an sich, sondern eben in der mit der Umstellung auf Intensivnutzung verbundenen Aufdüngung. Leider scheinen sich besagte Autoren nicht im klaren darüber gewesen zu sein, daß sich bei den von ihnen verglichenen Flächen gleich 2 Variable geändert haben (Bewirtschaftungsart und Düngungsintensität). Die Lektüre der zusammenfassenden Bewertung ihrer Ergebnisse ist daher geeignet, einmal mehr altbekannte Vorurteile gegen jegliche Weidenutzung von Magerwiesen zu schüren.

¹⁵² Derartige, leider sehr verbreitete Bewirtschaftungsfehler sind auch die Ursache dafür, daß etwa die Lepidopterologengruppe des SCHWEIZERISCHEN BUNDES FÜR NATURSCHUTZ (1987: 90) ausdrücklich vor der Nutzung von Trocken- und Halbtrockenrasen durch Schafe warnt.

¹⁵³ Pro Jahr und ha 400 kg N, 160 kg P, 300 kg K.

¹⁵⁴ Dies wird oft auch linguistisch begründet, da etwa der "Käser" in der römischen Almhütte ("casa") zu Hause war, deren Herr ("senior") sich zum Senner entwickelte (MOSER 1991).

¹⁵⁵ Heute liegen österreichweit schon etwa 73 % aller Almen innerhalb des natürlichen Waldgebietes, sind also Nieder- oder Mittelalmen. In Oberösterreich ist dieser Prozentsatz sicher noch weit höher, da gerade die höchstgelegenen, meist stark verkarsteten Flächen bevorzugt aufgegeben wurden, wie man sich etwa bei einer Wanderung über das Dachsteinplateau leicht überzeugen kann.

¹⁵⁶ Auch Kaiser Franz Joseph I., in Jainzen Nr. 1 bei Bad Ischl wohnhaft (Kaiservilla), war lt. Serv. Reg. Erk. vom 31.5.1864 berechtigt, auf die Pöllitz Alm (555 m) vierzehn Rinder aufzutreiben.....was aber wohl auf Grund anderwärtiger Verpflichtungen vom Kaiser selbst angeblich nie ausgenutzt worden ist, der stattdessen vorzog, sich dieses Weiderecht am 10. 3. 1885 ablösen zu lassen (MOSER 1991).

¹⁵⁷ Wo nicht anders erwähnt, stützen sich die Aussagen meist auf ZWITTKOVITS (1974).

¹⁵⁸ In der rein flächenbezogenen Statistik des ÖSTZ spiegelt sich diese Entwicklung nur in abgeschwächter Form wieder. Der Rückgang zwischen 1956 und 1979 betrug demnach oberösterreichweit etwa 26 % (von 7660 ha auf 5641 ha). Seither wurden die damaligen Verluste fast wieder aufgeholt (7323 ha Almfläche im Jahr 1990).

¹⁵⁹ Während der Alpenampfer heutzutage als reines Unkraut gilt und teilweise durchaus auch mit der chemischen Keule unbarmherzig verfolgt wird, wurde er früher in vielen Alpendörfern und oft auch auf Almen als Schweinefutter geradezu kultiviert (SCHROETER 1908). Solche "Blackengärten" wurden dreimal im Jahr abgeerntet, d.h. die Blätter wurden abgerissen, gekocht und wie Sauerkraut in viereckigen Bretterbehältern eingemacht, die in der Erde eingegraben waren. Dieses silierte Blackenfutter zeichnete sich durch einen ungewöhnlich hohen Nährstoffgehalt aus. Bezogen auf einen Wassergehalt von 14 % enthielt es 22,5 %

Roheiweiß und 5,3 % Rohfett, was deutlich über den entsprechenden Werten von gutem Grünfutter liegt (18,0 % und 3,5 % nach KLAPP 1971).

¹⁶⁰ Bezogen auf die Gesamtkatasterfläche lag Oberösterreich im Jahr 1957 mit einem Almanteil von 4,6 % vor Niederösterreich an vorletzter Stelle der Bundesländer mit Alpenanteil. Läßt man die hier miteingerechnete Wald- und Ödlandsfläche außer acht, liegt unser Bundesland sogar mit nur 8214 ha bewirtschaftetem alpinem Grünland an letzter Stelle.

¹⁶¹ Bei einer Untersuchung an Pinzgauer Kühen in 500 Betrieben betrug das Durchschnittsalter 6,5 Jahre, bei den Alpkühen dagegen 7,8 und bei den Alpherdbuchkühen 9,7 Jahre. Nach dem "Schweizerischen Stammzuchtbuch für Braunvieh" beträgt die mittlere Lebensdauer bei den Alpkühen 122 Monate (gegenüber 103 bei den Flachlandkühen), die Zuchtfähigkeit 104 Monate (gegenüber 94) und die Zahl der Kälber im statistischen Mittel 5,83 (gegenüber 4,53; HAUSMANN in SPANN 1957).

¹⁶² MOSER (1991) etwa berichtet, daß die Milch der Gjaidalmkühe (Dachstein) derart fettreich ist, daß für ein Kilo Butter nur 15 l Milch genommen werden müssen, in Tallage dagegen 27 l.

¹⁶³ Die Vorstellung einer regelmäßigen Zuwanderung neuer Arten im Laufe der Sukzession geht auf CLEMENTS (1916) zurück und wurde von EGLER (1954) unter dem Namen "Relay Floristics" der zweiten Konzeption gegenübergestellt, die davon ausgeht, daß zu Beginn der Sukzession bereits alle Pflanzenarten in einer Phytozönose vorhanden sind, aber erst sukzessive – und dann auf Kosten ihrer Vorgänger – stärker in Erscheinung treten: "Initial Floristic Composition"-Konzept. Zumindest bei Wiesenbrachen ist die relative Bedeutung der beiden Konzeptionen eine Frage des Beobachtungszeitraumes. Kurzfristig kommt sicher dem Ausgangsbestand eine entscheidende Rolle für den Verlauf der Weiterentwicklung zu, langfristig würden wohl alle Wege unter gleichen Standortsbedingungen zum gleichen Ziel führen, d.h. zu einer vergleichbaren Waldgesellschaft, und zwar auch durch Einwanderung neuer Arten (wenn auch mit von Fall zu Fall sehr unterschiedlicher Geschwindigkeit).

¹⁶⁴ Der hohe unterirdische Biomasseanteil von Brachflächen wird von verschiedenen Autoren betont. Beispielsweise betrug das Verhältnis von ober- zu unterirdischer Biomasse in den von GISI & OERTLI (1981a) untersuchten Brachen (Fiederzwenkenbrache und Zergstrauchbrache mit *Vaccinium*-Dominanz) 1 : 4, bei der parallel dazu untersuchten Fettwiese aber 1 : 1.

Hauptgrund für diesen hohen unterirdischen Biomasseanteil der Brachebewohner ist offensichtlich ihre Strategie, sich im dichten Bestand mit unterirdischen Rhizomen auszubreiten. Daneben dienen diese unterirdischen Organe aber offenbar auch als Speicher für den herbstlichen Nährstoffrückzug. Daß dies aber der eigentliche Schlüsselfaktor für eine hohe Konkurrenzkraft gerade auf Brachen sein soll, wie es in neueren Arbeiten teilweise vermutet wird, erscheint uns beim derzeitigen Wissensstand zweifelhaft.

Postuliert und wiederholt nachgewiesen wurde ein markanter Nährstoffrückzug in unterirdische Speicherorgane anfangs vor allem für das Pfeifengras (*Molinia caerulea*, z. B. bereits von WILLIAMS 1968), in der Folge wurden diesbezügliche Mechanismen auch für eine Reihe weiterer Brachepflanzen vermutet oder auch bereits experimentell nachgewiesen, etwa von WERNER (1983) für die Goldruten (*Solidago canadensis*), das Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) und die Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*).

Das Hauptproblem dabei ist allerdings, daß bisher offenbar überhaupt nur Brachebewohner näher auf diesen Nährstoff-Recyclemechanismus hin untersucht wurden, nicht aber andere Magerwiesenpflanzen gemähter Standorte. Tatsächlich ist es schlechthin unvorstellbar, daß letztere völlig auf eine unterirdische Nährstoffspeicherung verzichten sollten, ja im Gegenteil ist dies in vielen Fällen sogar ohnehin schon mit freiem Auge zu sehen. Wir verweisen in diesem Zusammenhang nur auf die Orchideen, welche ja durchwegs massive unterirdische Speicherorgane in Form von Knollen aufweisen und sich dennoch teilweise ausgesprochen "brachefeindlich" verhalten. Erste konkretere Hinweise für einen ausgeprägten Nährstoffrückzug auch bei Magerwiesenpflanzen finden sich übrigens etwa in den Arbeiten von HARTMANN & OERTLI (1984) und von STÖCKLIN & GISI (1989). Der bloße Nachweis, daß Brachepflanzen einen

Nährstoffrückzug betreiben, sollte daher unseres Erachtens nicht dahingehend verallgemeinert werden, daß dies ein Schlüsselmechanismus für die Konkurrenzkraft in Brachen sei (wie dies etwa ROSENTHAL 1992 vermutet).

¹⁶⁵ Nach GISI & OERTLI (1981b) erfolgt mit der Brachlegung von Kulturwiesen eine Abkühlung der bodennahen Luftschichten von max. 5-10° C und des Oberbodens von max. 2-5° C. Außerdem werden die Temperaturmaxima in Brachen ca. 1 Stunde später erreicht und die Temperaturschwankungen sind kleiner.

¹⁶⁶ Die diesbezüglichen Angaben in der Literatur sind auf Grund unterschiedlicher Analysemethoden oder auch der Verschiedenheit der untersuchten Pflanzengesellschaften nicht immer vergleichbar. Beispielsweise war in der von STÖCKLIN & GISI (1989) untersuchten, tiefgründigen und mindestens 20 Jahre alten Kalkmagerwiesenbrache (*Colchico-Brachypodietum trifolietosum medii*, entsprechend einer nährstoffärmeren Fiederzwenkenbrache, 10.1.2.) der maximale Kaligehalt in der oberirdischen Biomasse um den Faktor 1,8 höher, der Stickstoffgehalt betrug das 1,6-fache und der Phosphorgehalt das 1,2-fache der in einem noch extensiv bewirtschafteten *Colchico-Mesobrometum* daneben gemessenen Werte. Die Schlußfolgerung der Autoren, daß etwa der fast doppelt so hohe Kaligehalt tatsächlich auf einen Akkumulationsvorgang zurückgeht, ist allerdings nicht unbedingt zwingend. Im Zuge der Verbrachung haben sich nämlich auch die jeweils dominanten Pflanzenarten geändert (*Bromus erectus* wurde von *Brachypodium pinnatum* ersetzt). Daher wäre zumindest denkbar, daß die festgestellten Unterschiede in den Nährstoffgehalten (zumindest teilweise) einfach auf das artspezifisch unterschiedliche Nährstoffaufnahmevermögen dieser beiden Gräser zurückgehen, ohne daß die Gesamtnährstoffversorgung nennenswert zugenommen hätte. Eine Bestätigung für diese Vermutung könnte man darin sehen, daß sich die im Mineralboden festgestellten Kaliwerte zwischen Magerwiese und Brache nicht signifikant unterscheiden, während der Phosphorgehalt sogar in den Magerwiesenflächen höher liegt!

Ein weiterer Unsicherheitsfaktor in solchen vergleichenden Untersuchungen verschiedener Flächen besteht darin, daß die tatsächliche Nährstoffversorgung der Brachfläche zu Beginn der Bewirtschaftungsaufgabe nicht mehr eruierbar ist.

¹⁶⁷ Ein Klon ist eine Gruppe von Lebewesen, die nur durch ungeschlechtliche Vermehrung (z. B. eben durch Ausläuferbildung) aus einem Ausgangsorganismus entstanden ist. Alle Mitglieder eines Klons sind daher genetisch identisch.

¹⁶⁸ Das Hauptproblem der Bäume in nährstoffreichen Brachen ist offenbar weniger die Keimung, als die Etablierung der zunächst noch sehr konkurrenzschwachen Keimlinge. ROSENTHAL (1992) berichtet etwa, daß er in seinen brachliegenden Untersuchungsflächen häufig zahlreiche Keimlinge von Esche, Schwarzerle, Bergahorn und anderen standortsgerechten Gehölzen vorfand, daß diese in der Folge jedoch ausnahmslos zugrunde gingen. Nach seinen Untersuchungen war dafür eindeutig die Lichtkonkurrenz verantwortlich, denn selbst nach Ausschaltung der Wurzelkonkurrenz starben in Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) verpflanzte Erlen-Jungpflanzen ab.

¹⁶⁹ Bereits eine Streuschicht reicht aus, um etwa das Keimen des Roten Fingerhutes (*Digitalis purpurea*) oder auch der Goldrute (*Solidago canadensis*) zu verhindern (BAALEN 1982, GOLDBERG & WERNER 1983). Darüberhinaus verhindert in vielen Fällen schon die Beschattung durch ein dichteres Blätterdach die Keimung, da grüne Blätter als Dunkelrot-Filter wirken und solcherart verändertes Sonnenlicht über eine Beeinflussung des Phytochromsystems zu einer Keimhemmung führt (SMITH 1973).

¹⁷⁰ In Langzeitexperimenten erwiesen sich vergrabene Königskerzen-Arten (*Verbascum* sp.), Nachtkerze (*Oenothera biennis*) und Ampferarten (*Rumex crispus*) noch nach 80 Jahren keimfähig, selbst in 600 Jahre alten Schichten hatte sich noch eine ganze Reihe von Ackerwildkräutern ihre Keimfähigkeit bewahrt, darunter u.a. wieder die Kleinblütige Königskerze (*V. thapsus*), Brennessel (*Urtica dioica*) und interessanterweise auch der Hollunder (*Sambucus nigra*). Aber damit ist die Grenze des Möglichen noch keineswegs erreicht, konnten doch schon 1700 Jahre alte und noch immer keimfähige Samen etwa von

Weißem Gänsefuß (*Chenopodium album*) und Acker-Spörgel (*Spergula arvensis*) gefunden werden (ODUM 1965).

Wie lange sich ein Samenpotential im Boden halten kann, hängt auch sehr von den Bewirtschaftungsbedingungen ab. Beispielsweise geht nach der Intensivierung ehemaliger extensiver Feuchtwiesen der ursprüngliche Samenvorrat vergleichsweise rasch verloren, da in den oft geschnittenen Beständen die noch vorhandenen Samen gute Keimbedingungen finden, bald antreiben, aber die Keimlinge in der Folge durchwegs eliminiert werden. Dagegen bleiben unter allgemein keimungshemmenden Streuschichten und nicht mehr gemähten Vegetationsdecken der Brachen die Samen mancher Arten (keineswegs aller!) weit länger im Dormanzzustand im Boden, wodurch sich aus Mädesüß-Hochstaudenfluren selbst nach 10 Jahren wieder einigermaßen artenreiche Feuchtwiesen regenerieren ließen (WOLF & al. 1984, ROSENTHAL 1992).

¹⁷¹ Die Diversität ("Vielfalt") eines Biotops wird in der Ökologie am einfachsten durch den Simpson'schen Diversitätsindex definiert. Dieser steigt einerseits mit dem Artenreichtum eines bestimmten Lebensraums, andererseits aber auch mit der Gleichverteilung der einzelnen Arten. Beispielsweise weist ein Biotop mit 40 gleich häufigen Pflanzenarten eine höhere Diversität auf als ein analoger mit nur 20 Arten. Seine Diversität liegt aber auch über der eines weiteren Biotops mit ebenfalls 40 Arten, von denen aber 3 extrem dominante den überwiegenden Anteil der Biomasse stellen. Für eine nähere Beschäftigung mit diesem Problem sei auf die ökologische Fachliteratur (z. B. BEGON & al. 1991) verwiesen.

¹⁷² Unsere Vorbehalte gegenüber sämtlichen eutrophierten Brachflächen werden nicht von allen Autoren geteilt. In einem der neuesten Bücher zum Thema "Arten- und Biotopschutz" (KAULE 1991: 122) wird etwa der Standpunkt vertreten, daß für fortgeschrittene Brachestadien Artenzahlen typisch seien, "die weit über dem Durchschnitt etablierter Lebensgemeinschaften liegen." Diese Aussage erscheint uns in der vorliegenden allgemeinen Form als irreführend (vgl. Kap. 10.4.2 bis 10.4.4.). Auf welche konkreten Untersuchungen sich der zitierte Autor dabei bezieht, ist aus dem Text leider nicht ersichtlich.

Über den zur Eutrophierung konträren Fall, nämlich die zunehmende Nährstoffverarmung von Mineralböden durch Auswaschung, wie dies etwa REIF & LÖSCH (1979) von Sandböden des Nordost-Spessarts berichten, liegen keine eigenen Erfahrungen vor. Am ehesten zu erwarten ist eine derartige Entwicklung auf von vornherein armen, und kaum speicherungsfähigen Moorböden. Hier stellt man bei Aufgabe der traditionellen Streunutzung tatsächlich regelmäßig ein Wiedereinsetzen des bültigen Torfmooswachstums fest. ("Verhochmoorung der Streuwiesen", vgl. KRISAI & SCHMID 1983). Allerdings ist dafür keine Nährstoffauswaschung notwendig, da auch Streuwiesen nicht gedüngt wurden.

¹⁷³ Dieser Hinweis fußt sowohl auf wiederholten eigenen Beobachtungen, als auch auf zahlreichen diesbezüglichen Literaturhinweisen. In einem davon berichtet etwa KLÖTZLI (1969) über eine Versuchsfläche, von der schon 2 Jahre nach Wiederaufnahme von Mahd und Düngung Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*), Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) und Wilder Dost (*Origanum vulgare*) völlig verschwunden waren, ein Jahr später auch das anfangs dominante Rohr-Pfeifengras (*Molinia arundinacea*), Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*), Weidenblättriger Alant (*Inula salicina*), Zaun-Winde (*Calystegia sepium*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Geflecktes Johanniskraut (*Hypericum maculatum*), Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis*) und Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*). Das anfangs gutwüchsige Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) war nach Ablauf dieser 3 Jahre wieder zu der für viele Feuchtwiesen typischen Kümmerform reduziert worden. Durch Zuwanderung einer Reihe schnittresistenter und düngerliebender Pflanzen hatte sich dieser Bestand offensichtlich ohne jegliche Einsaat nach spätestens 3 Jahren in eine typische Fettwiese umgewandelt.

¹⁷⁴ In Zeiten, als die Traun noch nach fast jeder Überschwemmung ihren Lauf änderte, war auf den durch Aufschotterung entstandenen armen Heideböden die Rotföhre der erste Baum, der Fuß fassen konnte. MEUSEL (1940) schildert diese Sukzessionen hin zum Föhrenheidewald am Beispiel der bayrischen Isar-Alluvionen recht anschaulich. Auch an der Traun wurden die naturnahen Heidewälder noch im vorigen

Jahrhundert von der Kiefer dominiert (SCHIEDERMAYER 1850). Da heute die Aufschotterungs- und Überschwemmungsdynamik der Traun durch ihre völlige Regulierung (abgeschlossen um 1910, cf. FEDERSPIEL 1992) zum Erliegen gekommen ist, und sich andererseits der Fluß dadurch bei Wels nun schon um mehr als 7 m eingetieft hat (BEURLE 1965), haben sich die Bedingungen natürlich sehr geändert. Vieles von dem, was heute Heißlände ist, war früher regelmäßig überschwemmte Weißweidenau. Ob sich die Sukzession angesichts dieser völlig veränderten Bedingungen noch an die von früher bekannten Muster hält, bleibt abzuwarten. Sicher ist nur, daß heute die Verbuschung das Aus für die dortigen Trespen- und Hochgrasfluren bedeuten würde, während sie früher nur ein ephemeres Ereignis im ständigen Wechselspiel zwischen Schotterfluren und Fluß darstellte.

¹⁷⁵ *Molinia* ist im Unterschied zu seinen ausläufertreibenden Konkurrenten *Brachypodium* und *Calamagrostis varia* für seine Ausbreitung im Bestand auf Samenvermehrung angewiesen. Da Keimlinge in den ersten Jahren sehr langsam wachsen und oft erst im 4. Jahr die ersten Halme schieben (KLAPP 1974), braucht das Pfeifengras immer eine längere Anlaufzeit als seine Mitbewerber.

¹⁷⁶ Beide Sippen sind trotz ihrer unterschiedlichen Chromosomenzahlen im Gebiet nicht immer scharf zu trennen, auch nicht nach den von CONERT (1981) angegebenen Merkmalen. Pflanzen von klimatisch oder edaphisch ungünstigeren Standorten haben regelmäßig kleinere Ährchen, ohne daß aber die Grenzen wirklich scharf wären. Es sollte untersucht werden, ob diese Größenunterschiede nicht auch teilweise als Standortmodifikationen aufzufassen sind. Jedenfalls dürften einige Ungereimtheiten in der pflanzensoziologisch-floristischen Literatur aus OÖ auf diese schwere Abgrenzbarkeit zurückgehen. Etwa daß HÖRANDL (1989), durchaus in Übereinstimmung mit eigenen Beobachtungen, im Gebiet von Hinterstoder *Molinia caerulea* als "gemein" angibt, *M. arundinacea* jedoch als selten, wogegen von vergleichbaren Standorten des Reichraminger Hintergebirges ausnahmslos immer nur *M. arundinacea* angegeben wird (LENGLACHNER & SCHANDA 1990, STADLER 1991).

¹⁷⁷ Von den Arten, die DUNZENDORFER (in D. & al. 1980) von dort nennt, gilt das Graue Sonnenröschen (*Helianthemum camum*) bei uns seit langem als ausgestorben und wäre der Roßkümmel (*Laser trilobum*) sogar neu für Oberösterreich (vgl. NIKLFELD & al. 1986). Beide Funde sind in dieser Gegend (680-900 m Seehöhe!) ökologisch und arealkundlich sehr überraschend, handelt es sich doch um ausgesprochen pannonische Sippen, deren nächste Fundorte bei Melk bzw. erst bei Wien liegen (JANCHEN 1977). Eine eigene Nachsuche im Sommer 1992 blieb erfolglos.

¹⁷⁸ LIPPERT (1966) betrachtet seine *Molinia littoralis*-Gesellschaft als Höhenvikariante zu den Tieflagen-Kalkmagerwiesen (*Festuco-Brometea*). Angesichts der zahlreichen (de)alpinen Arten ist dies bei den von ihm behandelten Ausbildungen durchaus berechtigt, *Molinia*-Hochgraswiesen im weiteren Sinn sind aber rein bewirtschaftungsbedingte, d.h. mahdempfindliche Gesellschaften, und kommen daher in Tieflagen durchaus auch neben den dortigen Kalkmagerrasen vor.

¹⁷⁹ Der Gesellschaftsanschluß dieser in den Mühlviertler Hochlagen stellenweise aspektbildenden Distelschönheit ist etwas umstritten. HUNDT (1980) betrachtet sie als charakteristisches Element der Bergfettwiesen (*Trisetio-Polygonion*). Unseren Erfahrungen nach liegt der Schwerpunkt dieser Pflanze aber eindeutig in verschiedenen Brachegesellschaften. Ähnliche Beobachtungen machten REIF & al. (1980) im Hinteren Bayerischen Wald, wo sie die Art als charakteristisch für die brachliegende *Holcus mollis*-Gesellschaft angeben, aber auch für nicht mehr oder nur mehr einmal gemähte *Nardus*-Ausbildungen der straußgrasreichen Rotschwingelwiesen. Den Beobachtungen dieser Autoren zufolge fehlt *Cirsium heterophyllum* in den fetteren, gedüngten Wiesen der Hochlagen Ostbayerns völlig.

¹⁸⁰ In den Langzeitdüngungsversuchen SIEBOLD's stach das Mädesüß insofern heraus, als es zwar durch N-Düngung gefördert wurde, sich aber gegen PK-Düngung weitgehend indifferent verhielt, ja teilweise sogar abnahm. Da die Pflanze aber nur in einer Probefläche vorkam, ist dieses eigenartige Verhalten statistisch noch nicht abgesichert.

¹⁸¹ Für das Reh ist *Filipendula ulmaria* sogar eine der beliebtesten Nahrungspflanzen überhaupt (KLÖTZLI 1965).

¹⁸² In besonders starkem Ausmaß gilt dies für die (Unter-)Art *Plantago major intermedia*, die aber mehr für verdichtete Acker- und Ruderalflächen typisch ist.

¹⁸³ Sämtliche Gemeinden der östlichen Hälfte des Bezirkes Freistadt liegen in der Zone "extremer Erschwernis" (= Zone 6 der 7-teiligen Skala der Bergbauernzonierung des Bundesministeriums f. Land- und Forstwirtschaft 1988). In ganz Oberösterreich ist damit der Bezirk Freistadt unangefochtener Spitzenreiter in der Bergbauernzonierung, erreicht doch nur er (und nicht unsere Alpenbezirke) die "Zone hoher bis mittlerer Erschwernis" (ÖROK-Atlas 1988).

¹⁸⁴ Nach allen denkbaren Kriterien muß die für die landwirtschaftliche Entwicklung eingeschlagene Linie der totalen Intensivierung ohne Rücksicht auf Verluste im Landschafts- und Umweltschutzbereich als gescheitert angesehen werden.

In wirtschaftlicher und sozialer Hinsicht läßt sich dies etwa an der Einkommensentwicklung der Mühl- und Waldviertler Bauern ablesen. Stieg zwischen 1974 und 1981 der Industriearbeiterlohn in Oberösterreich von 9.200.- auf 15.500.- monatlich, also um 6.300.-, so erhöhte er sich im gleichen Zeitraum bei den Mühl- und Waldviertler Bauern nur von 4.300.- auf 7.000.-, also um 2.700.-

Dementsprechend nahm zwischen 1960 und 1980 im Mühlviertel der Anteil der Haupterwerbsbauern von 62,8 % auf 42 % ab. Das heißt, daß heute schon deutlich weniger als die Hälfte der Bauern mit der Landwirtschaft ihr alleiniges Auskommen findet (in den 42 % Haupterwerbsbauern sind auch jene 6,1 % "Zuerwerbsbauern" inkludiert, deren Nebenerwerbsanteil unter 50 % liegt). Was aus diesen prozentuellen Verschiebung gar nicht hervorgeht ist weiters der absolute Rückgang der in bäuerlichem Besitz befindlichen Betriebe von 22.004 Einheiten im Jahr 1960 auf 18.334 Einheiten im Jahr 1980 (Rückgang um 16,7 % in 20 Jahren, Daten nach den in AISTLEITNER 1986 zitierten Quellen). Verdient haben an den landwirtschaftlichen Subventionen also höchstens die Drainagierunternehmen und Düngemittelfabriken.

Da das fast völlige Aussterben von Böhmischem Enzian, Sparriger Binse, Birkhuhn, Flußperlmuschel und anderer dereinst für das Mühlviertel typischer Lebewesen von den hier involvierten Kreisen meist nur als sentimentale Regung weltfremder Naturschützer abgetan wird, ist es naheliegend, das Scheitern der bisherigen Agrarpolitik auf dem Sektor Umwelt- und Naturschutz ebenfalls durch "harte" Fakten aufzuzeigen, etwa die bereits in Fußnote 36 angesprochene extreme Nitratbelastung der gesamten Feldaistsenke im Mühlviertel.

¹⁸⁵ Von manchen Waldorchideen wie *Cephalanthera rubra* oder *Goodyera repens* wurde allerdings bekannt, daß sie nach einer Phase des oberirdischen Wachstums erneut zu einer rein unterirdischen Lebensweise mit Pilzsymbiose übergehen und solchermaßen gleichsam als "U-Boote" bis zu 20 Jahre unbemerkt überdauern können (SUMMERHAYES 1968).

¹⁸⁶ Wie so oft täuscht auch hier dieser erste Eindruck in vielen Fällen. Tatsächlich sind manche Pflanzen viel wanderfähiger als Tiere, denen man dies weit eher zutrauen würde, etwa viele Schmetterlinge. Entweder sind ihre Samen sehr flugfähig (etwa die der Orchideen), oder sie werden z. B. von Vögeln und anderen Großtieren weit verschleppt. Auch ihre "genetische Wanderfähigkeit" in Form von Blütenstaub dürfte die vieler eigenbeweglicher Insekten um vieles übertreffen.

¹⁸⁷ In noch extremerer Form gilt das natürlich auch für viel komplexere Ökosysteme. Traurige Berühmtheit haben ja in dieser Hinsicht die tropischen Regenwälder erlangt. Wenn KAULE (1991) den Urwäldern Borneos eine 80 Mill. Jahre lange Entwicklungsgeschichte zuschreibt, so erscheint dies zwar etwas willkürlich, führt aber dafür umso drastischer vor Augen, daß genauso wie Einzellebewesen auch deren Lebensräume eine lange Geschichte hinter sich haben. Ist ihr in derart langen Zeiträumen entstandener, unvergleichlicher Artenreichtum erst einmal vernichtet, so ist natürlich an eine Restitution der Regenwälder in ihrer ursprünglichen Form nicht mehr zu denken!

¹⁸⁸ Auch diese Tatsache war schon lange vor der heutigen Welle von Renaturierungsversuchen bestens bekannt, und zwar wieder einmal aus alten Erfahrungen mit der Grünlandverbesserung (VOISIN 1958: 247). Wenn Weiden oder auch Extensivwiesen durch langdauernden Nährstoffentzug völlig "entartet" waren, d.h. sich zu extremen und aus Sicht der Landwirtschaft bereits unbrauchbaren Magerrasen entwickelt hatten, wurde als letztes Mittel oft Umbruch und Neuansaat mit Fettwiesenpflanzen empfohlen. Wurde aber nach dieser Gewaltaktion die alte düngerfreie Grünlandwirtschaft weiterbetrieben, so verschwanden die eingebrachten guten Futterpflanzen sehr bald wieder, die Magerkeitszeiger setzten sich von neuem durch und nach wenigen Jahren wurde der nächste Umbruch fällig (der durch die Störung des Wachstums der Grasnarbe natürlich immer auch mit Ertragseinbußen verbunden ist!).

¹⁸⁹ Auch wenn in früheren Jahrhunderten nach der Ackernutzung wieder einige Wiesenjahre eingeschaltet wurden, verwendeten die Bauern diese "Heublumen" zur Wiederansaat (vgl. REICHERT 1990). Von Grünlandpraktikern wurde davon aber schon früh ausdrücklich abgeraten, weil einerseits die Keimfähigkeit der darin enthaltenen Samen relativ gering ist und andererseits gerade die ertragreicheren Wiesengräser oft nur sehr schwach vertreten sind (STRECKER 1914).

¹⁹⁰ Ein Schönheitsfehler bei dieser Aktion ist allenfalls, daß die verpflanzte und eingesäte *Anacamptis pyramidalis* aus dem Schweizer Jura stammte, also nicht aus heimischen Populationen. Da nicht wenige Pflanzen- und Tierarten aus (teilweise deutlich verschiedenen!) Lokalrassen bestehen, die sich bei genauerer Betrachtung dann manchmal sogar als Arten entpuppen, liegen so durchgeführte Verpflanzungsaktionen hart an der Grenze zur "Florenfälschung". Hätte die ebenfalls angesäte Riemenzunge ebenfalls aus dem Jura gestammt, so wäre die Verwirrung in der Botanik bereits perfekt. Seit 14 Jahren weiß man nämlich, daß sich die in Niederösterreich wachsenden Pflanzen von den süddeutschen und Schweizer Populationen unterscheiden, was letztlich sogar zu ihrer Trennung auf Artniveau geführt hat (BAUMANN 1978). Einführung der westlich verbreiteten Nominatsippe *Hiemantoglossum hircinum* s.str. in Niederösterreich könnte über Hybridisierung mit der dort ansässigen und nur für den Fachmann zu unterscheidenden *H. adriaticum* letztlich sogar die typischen Merkmale der bodenständigen Pflanzen verwischen.

¹⁹¹ Vieles von dem, was hier in letzter Zeit erschien, ist nur mit äußerster Vorsicht zu genießen. Vor allem ist die Laufzeit der beschriebenen Pflegeversuche oft eindeutig zu kurz, um einigermaßen verlässliche Aussagen über die langfristige Auswirkung von Biotoppflegemaßnahmen machen zu können. Die Tatsache alleine, daß die Nutzungsbedingungen "kontrolliert sind", wird doch in der Praxis sehr dadurch entwertet, daß sie dies nur wenige Jahre lang sind (z. B. 3 Jahre in der vorläufig letzten diesbezüglichen Untersuchung von SCHWARTZE 1992).

16. Literatur

- AARSEN, L.W., TURKINGTON, R.A. & CAVERS, P.B. 1979: Neighbour relationships in grass-legume communities. II. Temporal stability and community evolution.– *Can. J. Bot.* 57: 2695-2703.
- ABEL, W. 1962: Geschichte der deutschen Landwirtschaft vom frühen Mittelalter bis zum 19. Jahrhundert.– Stuttgart.
- AHLGREN, J.F. & AHLGREN, C.E. 1960: Ecological effects of forest fires.– *Bot. Rev.* 26: 483-535.
- AISTLEITNER, J. 1986: Formen und Auswirkungen des bäuerlichen Nebenerwerbs – Das Mühlviertel als Beispiel.– *Innsbrucker Geographische Studien* 14.– Inst. f. Geographie Univ. Innsbruck.
- ALEXANDER, V. 1975: Nitrogen fixation by blue-green algae in polar and subpolar regions.– p. 175-188 in: Steward, W.D.P. (Ed.): Nitrogen fixation by free-living micro-organisms.– Cambridge.
- ALTMANN, M. 1845: Oberösterreichisches Geogicon (Neudruck, Linz 1966) [Zit. n. GRÖLL 1975].
- ANSCHÜTZ, I. & GESSNER, F. 1954: Der Ionenaustausch bei Torfmoosen.– *Flora* 141: 178-236.
- ARENS, R. 1989: Versuche zur Erhaltung und Wiederherstellung von Extensivwiesen. *Telma Beih.* 2: 215-232, Hannover.
- ARNDT, A. 1939: Die Wiesen und Dauerweiden des unteren Berstetales in der westlichen Nieder/ausitz.– *Verh. bot. Ver. Prov. Brandb.* 79: 1-25.
- ASPÖCK, H. & U. 1964: Synopsis der Systematik, Ökologie und Biogeographie der Neuropteren Mitteleuropas im Spiegel der Neuropteren-Fauna von Linz und Oberösterreich, sowie Bestimmungsschlüssel für die mitteleuropäischen Neuropteren.– *Naturkd. Jb. Stadt Linz* 1964: 127-290.
- AUBRECHT, G. & M. 1984: Beobachtungen am Nest des Rotkopfwürgers (*Lanius senator*).– *Öko-L.* 6/1: 29-32.
- AUER, E., EGGER, W. & MILDNER, P. 1989: Die Wespenspinne, *Argiope bruennichii* (SCOPOLI), und die Röhrenspinne, *Eresus niger* (PATAGNA), in Kärnten.– *Carinthia II* 179/99: 275-279.
- BAALEN, J. VAN 1982: Germination ecology and seed population dynamics of *Digitalis purpurea*.– *Oecologia* 53: 61-67.
- BACHTHALER, G. 1976: Pflanzenernährung und Düngung.– In: die Landwirtschaft Bd. 1/A, München [Zit. n. SELTENHAMMER-MALINA & EILMSTEINER 1991].
- BACKEUS, I. 1985: Aboveground production and growth dynamics of vascular bog plants in Central Sweden.– *Acta Phytogeographica Suecica* 74.
- BADEN, W. & EGGELSMANN, R. 1964: Der Wasserkreislauf eines nordwestdeutschen Hochmooses.– *Schrift. Kurat. f. Kulturbauwesen*, H. 12, Hamburg.
- BALÁTOVÁ-TULACKOVÁ, E. 1976: Rieder und Sumpfwiesen der Ordnung *Magnocaricetalia* in der Záhorie-Tiefebene und dem nördlich angrenzenden Gebiete.– *Vegetácia CSSR* B 3.
- 1983: Feuchtwiesen des Landschaftsschutzgebietes Sumava (Böhmerwald).– *Folia Mus. Rer. Nat. Bohemiae Occidentalis Botanica* 18-19.
- 1993: Feuchtwiesen des Nationalparkes "Podyjí" und der angrenzenden Gebiete.– *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 130: 33-73.
- & HÜBL, E., 1985a: Feuchtwiesen- und Hochstaudengesellschaften in den nordöstlichen Alpen von Niederösterreich, Oberösterreich und Steiermark.– p. 1-45 und 14 Tabellen in: BALÁTOVÁ-TULACKOVÁ, E. & HÜBL, E.: Feuchtbioptop aus den nordöstlichen Alpen und aus der Böhmisches Masse.– *Angewandte Pflanzensoziologie* 29.
- & HÜBL, E., 1985b: Grosseggen-, Feuchtwiesen- und Hochstaudengesellschaften im Waldviertel und nordöstlichen Mühlviertel (Nordost-Österreich).– p. 47-87 und 13 Tabellen in: BALÁTOVÁ-TULACKOVÁ, E. & HÜBL, E.: Feuchtbioptop aus den nordöstlichen Alpen und aus der Böhmisches Masse.– *Angewandte Pflanzensoziologie* 29.
- BALÁTOVÁ-TULACKOVÁ, E., MUCINA, L., ELLMAUER, T. & WALLNÖFER, S. 1993: *Phragmiti-Magnocaricetea*.– In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & al (1993), Bd. 2: 79-130.
- BANNISTER, P. 1980: The non-structural carbohydrate contents of ericaceous shrubs from Scotland and Austria.– *Oecol. Plant.* 1/3: 275-292.
- BARFIELD, L., KOLLER, E. & LIPPERT, A. 1992: Der Zeuge aus dem Gletscher. Das Rätsel der frühen Alpen-Europäer.– Wien.

- BARTH, F.G. 1982: Biologie einer Begegnung – die Partnerschaft der Insekten und Blumen.– Stuttgart.
- BAUCHHENS, J. 1980: Auswirkungen des Abflämmens auf die Bodenfauna einer Grünlandfläche im Spessart.– Bayer. Landw. Jb. 57: 100-114.
- BAUMANN, H. 1978: *Himantoglossum adriaticum* spec. nov. – eine bisher übersehene Riemenzunge aus dem zentralen nördlichen Mittelmeergebiet.– Orch. 29: 165-172.
- BECKER, H. 1958: Zur Flora der Wärmegebiete der Umgebung von Linz (mit Einschluß der Welser Heide).– Naturkundl. Jb. Stadt Linz 1958, p. 159-210.
- BEGON, M., HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. 1991: Ökologie, Individuen, Populationen und Lebensgemeinschaften.– Basel-Boston-Berlin.
- BELLMANN, H. 1985: Heuschrecken: beobachten, bestimmen.– Melsungen.
- BERENDSE, F. & AERTS, R. 1984: Competition between *Erica tetralix* L. and *Molinia caerulea* (L.) MOENCH as affected by the availability of nutrients.– Oecol. Plant. 5/1: 3-14.
- BEURLE, G. 1965: Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Welser Heide.– Amt d. OÖ. Landesregierung 1,2 [Zit. n. KOHL 1992].
- BIALA, K. 1991: The control of dock (*Rumex obtusifolius*) in mountain grassland.– Report EGF-Symposium "Grassland renovation and weed control in Europe" Graz, September 18-21, 1991, p. 197-198.
- BISCHOF, N. 1992: Ausmagerung ehemals gedüngter Wiesen in den ersten fünfzehn Jahren nach Aufgeben der Düngung.– Bauhinia 10: 191-208.
- BITTERMANN, E. 1956: Die landwirtschaftliche Produktion in Deutschland 1800-1950. Ein methodischer Beitrag zur Ermittlung der Veränderungen des Umfangs der landwirtschaftlichen Produktion und der Ertragssteigerung in den letzten 150 Jahren.– Sonderdruck aus Kühn-Archiv 70, Halle/Saale [Zit. n. HERRMANN 1985].
- BLAB, J. 1984: Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere.– Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. 24.
- & KUDRNA, O. 1982: Hilfsprogramm für Schmetterlinge.– Naturschutz aktuell 6.– Greven.
- BOGNER, D. 1992: Entwicklung der Landwirtschaft auf der Welser Heide und ihr Einfluß auf die Landwirtschaft seit der Frühzeit.– Kataloge des OÖ. Landesmuseums N.F. 54: 401-408.
- BOGNER, W. 1966: Experimentelle Prüfung von Waldbodenpflanzen auf ihre Ansprüche an die Form der Stickstoffernährung.– Mitt. Ver. Forstl. Standortkunde und Forstpflanzenzüchtung 18: 3-45.
- BOLLER-ELMER, K.CH. 1977: Stickstoff-Düngungseinflüsse von Intensiv-Grünland auf Streu- und Moorbiesen.– Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel 63.
- BORNHOLDT, G. 1992: Magerrasen, Lebensraum einer bedrohten Insektenwelt.– Botanik u. Naturschutz in Hessen (Frankfurt/Main), Beih. 4: 40-49.
- BORNMÜLLER, J. 1941: *Veronica filiformis* SM., ein lästiger Neubürger der Flora Deutschlands.– Repert. spec. nov. reg. vegetabilis, Beih. 126: 121-126.
- BORRILL, M. 1961: The pattern of morphological variation in diploid and tetraploid *Dactylis*.– J. Linn. Soc. (Bot.) 56, No. 368, p. 441-452 und 1 Fototafel.
- 1963: Experimental studies of evolution in *Anthoxanthum* (*Gramineae*).– Genetica 34: 183-210.
- BORSCH, T. 1990: Die Vegetation extensiv genutzten und brachliegenden Grünlands im Naturschutzgebiet "Hinterste Neuwiese" (Vortaunus).– Botanik u. Naturschutz in Hessen 4: 14-54.
- BOT. ARGE OÖ. 1982: Unveröffentlichte Ausdrucke der Florenkartierung.– OÖ. Landesmuseum, Linz.
- BÖHM, H. 1990: Die Wiesenbewässerung in Mitteleuropa 1937. Anmerkungen zu einer Karte von C. Troll.– Erdkunde (Bonn) 44/1: 1-10.
- BÖTTNER, M. 1992: Auswirkungen des Mulchens auf die Bestandesentwicklung einer Borstgras-Wiese.– Botanik u. Naturschutz in Hessen, Beih. 4: 104-110.
- BRABETZ, R. 1978: Kontrolliertes Brennen als Landschaftspflegeversuch im Spessart.– Natur u. Museum 108: 147-151.
- BRAUN, W. 1961: Die Vegetationsverhältnisse des Naturschutzgebietes Eggstätt-Hemhofer Seenplatte im Chiemgau.– Staatsexamensarbeit Univ. München (Mskr.) [Zit. n. OBERDORFER 1977].
- 1968: Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im Bayerischen Alpenvorland.– Diss. Bot. 1.

- 1971: Bestimmungsübersicht für die Kalkflachmoore und deren wichtigste Kontaktgesellschaften im Bayerischen Alpenvorland.– Ber. Bayer. Bot. Ges. **42**: 109-138.
- BRAUN-BLANQUET, J. & TÜXEN, R. 1952: Irische Pflanzengesellschaften.– Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel **25**: 224-421.
- BRIEMLE, G. 1980: Untersuchungen zur Verbuschung und Sekundärbewaldung von Moorbrachen im südwestdeutschen Alpenvorland.– Diss. Bot. **57**.
- 1987: Erste Ergebnisse aus einem Streuwiesenversuch der LVVG Aulendorf und Folgerungen für die praktische Biotop-Pflege.– Ökologie & Naturschutz **1**: 247-271.
- BRIQUET, J. 1891: Recherches sur la Flore du district savoydien et du district jurassique franco-suisse.– Bot. Jb. f. Syst., Pflanzengesch. und Pflanzengeographie **13**: 47-105.
- BROGGI, M.F. 1987: Verlustbilanz Feuchtgebiete – dargestellt am Beispiel des Fürstentums Liechtenstein.– Vaduz.
- BROSCH, F. 1947: Agrarische Centurien in Lorch.– Jb. OÖ. Musealverein **92**: 187ff.
- 1949: Romanische Quadrafluren in Ufermoricum.– Jb. OÖ. Musealverein **94**: 125ff.
- BRÜLL, H. 1980: Die landschaftsbiologische Bedeutung der Greifvögel – Grundlage für den Greifvogelschutz.– *Materia Medica Nordmark* **32**: 323-340.
- BRÜNNER, F. 1955: Die Kalidüngung zu Niederungsmoorgrünland.– Kali-Briefe **6**: 1-5 [Zit. n. KAPFER 1988].
- BÜHLER, 1889: Über Waldstreunutzung, Waldweide und Waldfeldbau.– Landw. Jb. Schweiz **3**: 187f. [Zit. n. ELLENBERG 1952].
- CHESSON, P.L. 1986: Environmental variation and the coexistence of species.– p. 240-256 in DIAMOND, J. & CASE, T.J. (Hrsg.): *Community Ecology*.– New York.
- & CASE, T.J. 1986: Overview: nonequilibrium community theories, chance, variability, history and coexistence.– p. 229-239 in DIAMOND, J. & CASE, T.J. (Hrsg.): *Community Ecology*.– New York.
- CHODAT, R. & PAMPANINI, R. 1902: Sur la distribution des plantes des Alpes Austro-Orientales, et plus particulièrement d'un choix de plantes des Alpes cadoriques et véniennes.– *Le Globe* (Genève) **41**.– Zit nach NIKLFELD (1972).
- CHWASTEK, M. 1963: The influence of nutritional soil resources, especially phosphorus content, on the dominance of *Molinia caerulea* (L.) MOENCH in the meadow sward.– *Poznań Soc. Friends of Sci., Sect. Agric. and Sylvicult. Sci.* **14**: 277-356.
- CLEMENTS, F.E. 1916: Plant succession: Analysis of the development of vegetation.– Carnegie Institute of Washington Publication, No **242**. Washington D.C. [Zit. n. BEGON & al. 1991].
- CONERT, H.J. 1981: Über das Rohrartige Pfeifengras, *Molinia arundinacea* SCHRANK.– Ber. Bayer. Bot. Ges. **52**: 5-14.
- COOPER-DRIVER, G.A. & SWAIN, T. 1976: Cyanogenic polymorphism in bracken in relation to herbivore predation.– *Nature* (London) **1976**: 260, 604.
- COOPER, M.R. & JOHNSON, A.W. 1984: Poisonous Plants in Britain and their effects on Animals and Man.– Ministry of Agriculture Fisheries and Food, Reference Book **161**, London.
- CROME, W. 1969: *Amandibulata*...etc.– In: *Urania Tierreich, Wirbellose Tiere 2*.– Leipzig-Jena-Berlin.
- DANERT, S. 1973: Orchidales.– p. 451-467 in: *Urania Pflanzenreich, Höhere Pflanzen Bd. 2*.– Leipzig-Jena-Berlin.
- DAUBENMIRE, R. 1968: Ecology of fire in grasslands.– *Advanc. Ecol. Research* **5**: 209-266.
- DAWKINS, R. 1976: *The selfish gene*.– Oxford.
- DE LUCA 1987: *Landeskunde Oberösterreich, Bd. 4*.
- DE VRIES, D.M. & DIJKSHOORN, W. 1961: *Stählin-Festschrift*, p. 88ff. (zitiert nach KLAPP 1971).
- DIAMOND, J.M. 1975: The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves.– *Biol. Conserv.* **7**: 129-146.
- DIEMONT, W.H. 1969: Zehn Jahre Freilandkultur einiger heimischer Orchideen im "Gerendal", Niederländisch Limburg.– *Vegetatio* **18**: 330-347.
- DIERSSEN, K. 1982: Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas.– Geneve.
- DIETL, W. 1982: Weeds of pastures and meadows in the European Alps.– p. 375-385 in: HOLZNER, W. & NUMATA, M. (Hrsg) 1982: *Biology and ecology of weeds*.– The Hague.

- DOLDERER, P. 1952: So reich ist eine Schafweide auf der Schwäbischen Alb.– Aus der Heimat **60**: 270-274.
- DUFTSCHMID, J. 1870-1885: Die Flora von Oberösterreich.– Linz.
- DUNZENDORFER, W. 1974: Pflanzensoziologie der Wälder und Moore des oberösterreichischen Böhmerwaldes.– Linz.
- 1981: Die Nardeten in den inneren Lagen des Hercynischen Oberösterreichischen Böhmerwaldes.– *Hercynia N. F.*, Leipzig **18/4**: 371-386.
- , KELLERMAYER, W., KOHL, W., MATSCHEKO, F. & STARKE, P. 1980: Naturkundliche Wanderziele in Oberösterreich. Linz.
- DÜLL, R. 1990: Exkursionstaschenbuch der Moose.– Bad Münstereifel.
- DWORSKY, R. & al. 1988: Bodenschutz – Probleme und Ziele.– Monographien des Umweltbundesamtes **8** (Wien).
- EBER, W. 1982: The ecology of bogs and bog plants.– *J. Life Sci. Royal Dublin Soc.* **3**: 243-254.
- EBERT, G., RENNWALD, E. & al. 1991: Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Bd. 1 und 2: Tagfalter I u. II.– Stuttgart.
- EGLER, F.E. 1954: Vegetation science concepts. I. Initial floristic composition, a factor in old-field vegetation development.– *Vegetatio* **4**: 412-417.
- EGLOFF, TH. B. 1986: Auswirkungen und Beseitigung von Düngungseinflüssen auf Streuwiesen. Eutrophierungssimulation und Regenerationsexperimente im nördlichen Schweizer Mittelland.– Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel **89**.
- EHRENDORFER, F. 1971: Systematik und Evolution.– p. 379-745 in: Strasburger, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen.– Stuttgart.
- ELLENBERG, H. 1952: Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung.– Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie **II** (Ludwigsburg).
- 1968: Zur Stickstoff- und Wasserversorgung ungedüngter und gedüngter Feuchtwiesen – ein Nachwort.– Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel **41**: 194-200.
- 1977: Stickstoff als Standortfaktor, insbesondere für mitteleuropäische Pflanzengesellschaften.– *Oecol. Plant.* **12/1**: 1-22.
- 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht, 2. Aufl.– Stuttgart.
- 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, 2. Aufl.– *Scripta Geobotanica* **9**.
- & KLÖTZLI, F. 1967: Vegetation und Bewirtschaftung des Vogelreservates Neeracher Riet.– *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel* **37**: 88-103.
- ELLENBERG, H. JUN. 1985: Veränderung der Flora Mitteleuropas unter dem Einfluß von Düngung und Immissionen.– *Schweizerische Z. für Forstwesen* **136/1**: 19-39.
- ELLMAUER, T. 1993 *Calluno-Ulicetea*.– In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & al (1993), Bd. 1: 402-419.
- & MUCINA, V. 1993: *Molinio-Arrhenateretea*.– In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & al (1993), Bd. 1: 297-401.
- ELMES, G. & THOMAS, J. 1988: Die Gattung *Maculinea*.– In: SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ: 354-356.
- EMBACHER, G., HABELER, H., KASY, F. & REICHL, E.R. 1983: Rote Liste der gefährdeten Großschmetterlinge Österreichs (*Macro-Lepidoptera*).– p. 151-175 in GEPP & al. (1983).
- ENDLER, J.A. 1980: Geographic Variation, Speciation and Clines, 2nd. printing.– Princeton, New Jersey.
- ERHARDT, A. 1981: Der Einfluß der Intensivdüngung und der Verbrachung von Magerwiesen und Extensivweiden auf die tagaktiven Groß-Schmetterlinge im Tavetsch (GR).– Diss. Univ. Basel [Zit. n. ZOLLER & al. 1984].
- ESSL, F. 1991: Interessante und seltene Arten der Trockenflora des unteren Ennstales.– Unveröff. Fachbereichsarbeit aus Biologie u. Umweltkunde (Kopie am OÖ. Landesmus. Linz).
- FASEL, P. 1992: Erhaltung, Bewirtschaftung und Pflege von Magerrasen im Kreis Siegen-Wittgenstein.– *Botanik u. Naturschutz in Hessen, Beih.* **4**: 118-128.
- FEDERSPIEL, F. 1992: Flußverbauung und Wasserbauten an der Traun.– *Kataloge des OÖ. Landesmuseums N.F.* **54**: 185-204.
- FESTETICS, A. 1970: Einfluß der Beweidung auf Lebensraum und Tierwelt am Neusiedler See.– *Zool. Anz.* **184**: 1-17.
- FINCK, A. 1952: Ökologische und bodenkundliche Studien über die Leistungen der Regenwürmer für die Bodenfruchtbarkeit.– *Z. für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde* **58**: 120-145.
- FIRBAS, F. 1931: Untersuchungen über den Wasserhaushalt der Hochmoorpflanzen.– *Jb. wiss. Bot.* **74**: 459-696.
- FISCHER, A. 1987: Untersuchungen zur Populationsdynamik am Beginn von Sekundärsukzessionen.– *Diss. Bot.* **110**.

- FISCHER, H. 1964: Geomorphologie des unteren Mühlviertels im Einzugsgebiet der Naarn.– Geogr. Jahresber. aus Österreich 30: 49-130.
- FRAM, J.P. & FREY, W. 1987: Moosflora, 2. Aufl.– Stuttgart.
- FRANZ, H. 1961: Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt, Bd. II.– Innsbruck.
- 1979: Ökologie der Hochgebirge.– Stuttgart.
- FRASER, H.M. 1951: Beekeeping in Antiquity. 2nd. ed.– London [Zit. n. WESTRICH 1989].
- FREEBERG, J.A. 1962: *Lycopodium prothalli* and their endophytic fungi as studied in vitro.– Amer. J. Bot. 49: 530-535.
- FUCHS, G. 1969: Die ökologische Bedeutung der Wallhecken in der Agrarlandschaft Nordwestdeutschlands am Beispiel der Käfer.– Pedobiologia 9(5/6): 432-458.
- FÜRNKRANZ, D. 1960: Cytogenetische Untersuchungen an *Taraxacum* im Raume von Wien.– Österr. Bot. Z. 107: 310-350.
- GAMS, H. 1933: Der tertiäre Grundstock der Alpenflora.– Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. -tiere 5: 7-37.
- 1936: Der Einfluß der Eiszeiten auf die Lebewelt der Alpen.– Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. -tiere 8: 7-29.
- 1947: Das Ibmer Moos.– Sonderdruck aus: Jb. OÖ. Musealverein 92.
- GANZERT, C. 1990: Die Vegetation des Grünlandes in den Loisach-Kochelsee-Mooren.– Ber. Bayer. Bot. Ges. 61: 283-302.
- GEPP, J. 1986: Trockenrasen in Österreich als schutzwürdige Refugien wärmeliebender Tierarten.– p. 15-27 in HOLZNER & al. (1986).
- & al. 1983: Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, 1. Fassung.– Wien.
- GERSTLAUER, L. 1937: Neubürger der Flora Münchens und seiner Umgebung.– Ber. Bayer. Bot. Ges. 22: 22-26.
- GEWÄSSERSCHUTZ OÖ. 1992: Zusammenfassender Bericht über die Hausbrunnenuntersuchung von 1991-92 in 191 oö. Gemeinden durch das Land OÖ. (Bearbeiter Mag. Grasser).– Unterabteilung Gewässerschutz des Landes Oberösterreich.
- GIGON, A. 1968: Stickstoff- und Wasserversorgung von Trespen-Halbtrockenrasen (*Mesobromion*) im Jura bei Basel.– Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 38: 28-85.
- 1971: Vergleich alpiner Rasen auf Silikat- und auf Karbonatboden.– Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 48.
- 1987: A Hierarchic Approach in Causal Ecosystem Analysis: The Calcifuge-Calcicole Problem in Alpine Grasslands.– Ecological Studies 61: 228-244.
- GISI, U. & OERTLI, J.J. 1981a: Ökologische Entwicklung in Brachland verglichen mit Kulturwiesen. II.— Veränderungen in ober- und unterirdischer Pflanzenmasse.– Oecol. Plant. 2/1: 79-86.
- 1981b: Ökologische Entwicklung in Brachland verglichen mit Kulturwiesen. IV.— Veränderungen im Mikroklima.– Oecol. Plant. 2/3: 233-249.
- GLATZEL & al. 1988: Eintrag atmosphärischer Spurenstoffe in Österreichs Wälder, Ergebnisse aus vier Depositionsmessungen.– Forschungsinitiative gegen das Waldsterben, Symposium p. 60-72 [Zit. n. ZEBNER & al. 1992].
- GLEASON, H.A. 1926: The individualistic concept of the plant association.– Torrey Botanical Club Bulletin 53: 7-26 [Zit. n. BEGON & al. 1991].
- GLUCH, W. 1973: Die oberirdische Netto-Primärproduktion in drei Halbtrockenrasengesellschaften des Naturschutzgebietes "Leutratal" bei Jena.– Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 13: 21-42.
- GOLDAMMER, J.G. 1978: Feuerökologie und Feuer-Management.– Freiburger Waldschutz-Abh. 1(2): 1-150.
- GOLDBERG, D.E. & WERNER, P.A. 1983: The effects of size of opening in vegetation and litter cover on seedling establishment of goldenrods (*Solidago* sp.).– Oecologia 60: 149-155.
- GOODMAN, G. T. 1963: The role of mineral nutrients in *Eriophorum* communities, I.– J. Ecology 51: 205-221.
- & PERKINS, D.F. 1968a: The role of mineral nutrients in *Eriophorum* communities, III. Growth responses to added inorganic elements in two *Eriophorum vaginatum* communities.– J. Ecology 56: 667-683.
- & PERKINS, D.F. 1968b: The role of mineral nutrients in *Eriophorum* communities, IV. Potassium supply as a limiting factor in an *Eriophorum vaginatum* community.– J. Ecology 56: 685-696.
- GÖTZ, S. 1991: Artenhilfsprogramm "Böhmischer Enzian" (*Gentianella bohemica* SKAL.).– Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, H. 102: 15-18.
- GRABHERR, W. 1942: Über die Nährstoffökologie und das Formbildungsvermögen der Gräsergattung *Molinia* (SCHRANK) in Abhängigkeit von Nährstoffgehalt und Reaktion des Bodens.– Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwiss. 1942: 172-196.

- GRABHERR, G., GREIMLER, J. & MUCINA, L. 1993: *Sesleria albicansis*.– In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & al (1993), Bd. 2: 402-446.
- GRABNER, S. 1991: Die Vegetation des Warscheneckstockes oberhalb der Waldgrenze (oberösterreichisches Landesgebiet).– Bericht 1991 im Auftrag des Ver. Nationalpark Kalkalpen (Eigenvervielfältigung).– Obergrünburg bei Leonstein.
- GRAFF, O. 1953: Bodenzoologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der terrikolen Oligochaeten.– Z. für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 61: 72-77.
- GRANHALL, U. & SELANDER, H. 1973: Nitrogen fixation in a subarctic mire.– *Oikos* 24: 8-15.
- & V. HOFSTEN, A. 1976: Nitrogenase activity in relation to intracellular organisms in *Sphagnum* mosses.– *Physiol. Plantarum* 36: 88-92.
- GRIME, J.P. 1963 The ecological significance of limestone chlorosis. An experiment with two species of *Lathyrus*.– *New. Phytol.* 64: 477-487.
- 1979: Plant Strategies and Vegetation Processes.– Cichester.
- GRIMS, F. 1969: Die Vegetation der Flach- und Hochmoore des Sauwaldes.– *Jb. oberöstr. Mus.– Ver.* 114/I: 273-286.
- 1970, 1971, 1972: Die Flora des Sauwaldes und der umgrenzenden Täler von Pram, Inn und Donau.– *Jb. OÖ. Mus.-Ver.* 115/I: 305-338; 116/I: 305-350; 117/I: 335-376.
- 1977: Das Donautal zwischen Aschach und Passau, ein Refugium bemerkenswerter Pflanzen in Oberösterreich.– *Linzer biol. Beitr.* 9/1: 5-80.
- 1979a: Volkstümliche Pflanzen- und Tiernamen aus dem nordwestlichen Oberösterreich.– *Linzer biol. Beitr.* 11/1: 33-65.
- 1979b: Ein Fundort von *Diphysium issleri* (ROUY) HOLUB im Kobernauber-Wald, Oberösterreich.– *Linzer biol. Beitr.* 11/2: 279-285.
- 1986: Rote Listen gefährdeter Laubmoose (*Musci*) Österreichs.– p. 138-151 in NIKLFELD & al. (1986).
- 1988: Die Gattung *Alchemilla* (*Rosaceae*) in Oberösterreich.– *Linzer biol. Beitr.* 20/2: 919-979.
- 1989a: Die Feuchtwiesen des Sauwaldes – vom Menschen geschaffen, vom Menschen zerstört.– *Öko-L* 11/3: 21-28
- 1989b: Der Erlenbruch.– *Österr. Naturschutzbund, Mitt. Bezirksgruppe Schärding*, 4. Jg, Folge 29, p. 6.
- GROOTJANS, A.P., SCHIPPER, P.C. & VAN DER WINDT, H.J. 1985: Influences of drainage on N-mineralisation and vegetation response in wet meadows. I. *Calthion palustris* stands.– *Oecol. Plant.* 6(20)/4: 403-417.– Zit nach KAPFER (1988).
- GRUBB, P. 1977: The maintainance of species richness in plant communities: the importance of the regeneration niche.– *Biological Reviews* 52: 107-145.
- GRÖLL, G. 1975: Bauernhaus und Meierhof. Zur Geschichte der Landwirtschaft in Oberösterreich.– *Forschungen zur Geschichte Oberösterreichs* 13.– Linz.
- GRUNDMANN, A. 1993: Vegetation der Wiesen auf Bahnböschungen der Stadt Zürich.– *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel* 59: 79-105.
- GUGERLI, F. 1993: Samenbank als Grundlage für die Rückführung von Fettwiesen zu extensiv genutzten, artenreichen Wiesen?– *Bot. Helvetica* 103/2: 177-192.
- GUILD, L. MC. 1955: Earthworms and soil structure.– *Soil Zoology*, p. 83-98, London.
- GUSENLEITNER, F. 1990: Entomologische Arbeitsgemeinschaft.– In: *Jb. oberöstr. Mus.-Ver.* 135/II (Berichte): 44-60.
- HABLE, E., PROKOP, P., SCHIFTER, H. & WRUSS, W. 1983: Rote Liste der in Österreich gefährdeten Vogelarten (*Aves*).– p. 49-62 in GEPP & al. (1983).
- HAGEN, E. 1988: Hummeln – bestimmen–ansiedeln–vermehreren–schützen, 2. Aufl.– Melsungen.
- HAHN, J. & AEHNELT, E. 1975: Biologische Prüfung der Futterqualität nach Grünland-Düngungsversuchen.– *Veröff. Landw.-chem. BVA Linz* 10: 227-247.
- HAKES, W. 1987: Einfluß von Wiederbewaldungsvorgängen in Kalkmagerrasen auf die floristische Artenvielfalt und Möglichkeiten der Steuerung durch Pflegemaßnahmen.– *Diss. Bot.* 109.
- HAMANN, H.H.F. 1955: Die Ameisen des Linzer Beckens.– *Naturkundl. Jb. Stadt Linz* 1955: 365-393.
- 1964: Botanische Arbeitsgemeinschaft.– *Jb. OÖ. Mus.-Ver.* 109: 136-141.
- 1966: Botanische Arbeitsgemeinschaft.– *Jb. OÖ. Mus.-Ver.* 111: 126-132.
- 1970: Botanische Arbeitsgemeinschaft.– *Jb. OÖ. Mus.-Ver.* 115/II: 43-46.

- HAMILTON, W.D. 1964: The genetical evolution of social behaviour.– J. Theor. Biol. 7: 1-51.
- HARGUS, W.W. 1962: Ph. D. Dissert., Univ. of Missouri, Columbia [Zit. n. KÖHLER & LIBISELLER 1970].
- HARPER, J.L. 1990: Population Biology of Plants.– London etc.
- HARTMANN, J. & OERTLI, J.J. 1984: Produktivität und Produktionsdynamik von Mähwiesen und Brachen des Nordwestschweizer Jura.– Oecol. Plant. 5/3: 255-265.
- HAUG, M. 1986: *Campanula rhomboidalis*, die rautenblättrige Glockenblume, neu für Bayern.– Ber. Bayer. Bot. Ges. 57: 177.
- 1987: Der Böhmisches Enzian – Erhaltungskultur als Rettung vor dem Aussterben.– Öko-L 9/2: 22-25.
- HAUSER, K. 1988: Pflanzengesellschaften der mehrschürigen Wiesen (*Molinio-Arrhenatheretea*) Nordbayerns.– Diss. Bot. 128.
- 1990: Differentialartenschlüssel für Wirtschaftswiesen in Bayern.– Mskr., IVL, Röttenbach.
- HEINRICH, B. 1979: Bumble-Bee Economics.– Cambridge (Massachusetts).
- HEMOND, H.F. 1980: The nitrogen budget of Thoreau's Bog.– Ecology 64/1: 99-109
- HEMPEL, W., HIEBSCH, H. & SCHIEMENZ, H. 1971: Zum Einfluß der Weidewirtschaft auf die Arthropoden-Fauna im Mittelgebirge.– Faunistische Abhandlungen (Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden) 3/19: 235-281.
- HENNING, H. 1953: Der Schafschwingelsamenbau in den Griesen Mecklenburgs unter besonderer Berücksichtigung der unterschiedlichen Wurzelentwicklung der Herbst- und Frühljahrsaussaat.– Wiss. Z. Univ. Rostock, Math.-Nat., H. 4: 263-296.
- HERRMANN, K. 1985: Pflügen, Säen, Ernten. Landarbeit und Landtechnik in der Geschichte.– München.
- HESS, E., LANDOLT, E. & HIRZEL, R. 1976: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete, 3 Bde., 2. Aufl.– Basel und Stuttgart.
- HEUBL, G.R. 1984: Systematische Untersuchungen an mitteleuropäischen *Polygala*-Arten.– Mitt. Bot. München 20: 205-428.
- HOCHRATHNER, P., MORITZ, U. & STADLER, S. 1990: Die Brutvogelfauna der Ebenforstalm und der Schaumbergalm.– p. 68-73 in RIEDL (1990).
- HOFER, H. & JÄGGLI, F. 1975: Probleme bei der umweltgerechten Anwendung von Düngemitteln.– Mitt. f. d. Schweizer Landw. 23: 89-111.
- HOFFMANN, A. (Hrsg.) 1974: Bauernland Oberösterreich. Entwicklungsgeschichte seiner Land- und Forstwirtschaft.– Linz.
- HOFMANN, A. 1985: Magerrasen im Hinteren Bayerischen Wald.– Hoppea 44.
- HOLDHAUS, K. 1954: Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas.– Abh. Zool-Bot. Ges. Wien 18.
- HOLZNER, W. 1981: Ackerunkräuter – Bestimmung, Verbreitung, Biologie und Ökologie.– Graz und Stuttgart.
- & HÜBL, E. 1977: Zur Vegetation der Kalkalpengipfel des westlichen Niederösterreich.– Jb. Ver. Schutz der Bergwelt 42: 247-268.
- & al. 1989: Biotoptypen in Österreich – Vorarbeiten zu einem Katalog.– Wien.
- HÖRANDL, E. 1989: Die Flora der Umgebung von Hinterstoder mit Einschluß der Prielgruppe (Oberösterreich).– Stapfia 19.
- HROMADNIK, H. 1992: Die Pyramidenorchis – eine Erdorchidee kehrt zurück.– Natur und Land 78/4,5: 136-139.
- HUFNAGL, F., MARCHETTI, H. & al. 1991: Der Bezirk Gmunden und seine Gemeinden. Von den Anfängen bis zur Gegenwart.– Gmunden.
- HUNDT, R. 1964: Die Bergwiesen des Harzes, Thüringer Waldes und Erzgebirges.– Pflanzensoziologie 14.
- 1980: Die Bergwiesen des hercynischen niederösterreichischen Waldviertels in vergleichender Betrachtung mit der Wiesenvegetation der hercynischen Mittelgebirge.– Phytocoenologia 7: 364-391.
- HUSTON, M. 1979: A general hypothesis of species diversity.– American Naturalist 113: 81-101.
- HUTCHINSON, G.E. 1941: Ecological aspects of succession in natural populations.– American Naturalist 75: 406-418.
- 1961: The paradox of the plankton. American Naturalist 95: 137-145.
- HÜBL, E. 1963: Vergleichende Beobachtungen des stomatären Verhaltens verschiedener Pflanzen in Trockenrasen und Laubwäldern am Alpenostrand.– Österr. Bot. Zeitschr. 110: 556-607.
- 1972: Lebensweise und Lebensformen der Pflanzen in der Trockenlandschaft.– Naturgeschichte Wiens II: 413-428.

- 1978: Zur Systematik der Naß- und Feuchtwiesen Niederösterreichs.– Ber. Intern. Fachtagung "Bedeutung der Pflanzensoziologie für eine standortgemäße und umweltgerechte Land- und Almwirtschaft", p. 49-56.– BVA f. alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein.
- IKHWAN, JO 1989: Wirksamkeit der mineralischen Stickstoffdüngung auf Ertrag und Pflanzenbestand des Grünlandes im österreichischen Alpenraum.– Veröff. Bundesanst. alpenl. Landw. Gumpenstein 10.
- ISERMANN, K. 1991: Anteil der Landwirtschaft an den Stickstoff- und Phosphor-Einträgen in die Oberflächengewässer der Bundesrepublik Deutschland (1986/87) und Lösungsansätze zu ihrer hinreichenden Verminderung.– 46. Fachtagung der Bayerischen Landesanst. f. Wasserforschung "Weitergehende Abwasserreinigung – Zielsetzung, Erfahrungen und Ergebnisse" vom 14. bis 17.10 1991 in München, 52 p + 6 Tabellenseiten.
- JACOB, A. 1952: Die Wirkung der Düngung mit mineralischem Stickstoff auf die biologischen Eigenschaften des Bodens.– International Society of Soil Science (Dublin) 2: 52-60.
- JAHN, R. 1989: Vegetation feuchter Talgründe bei Rettenbach (MTB 6940/2) im Frankensteiner Vorwald.– Hoppea 47: 333-401.
- JANCHEN, E. 1977: Flora von Wien, Niederösterreich und Nordburgenland, 2. Aufl.– Wien.
- JANIK, V. 1968: Böden.– In: Atlas von Oberösterreich, 4. Lfg., Bl. 58.
- 1969: Geologie.– In: Atlas von Oberösterreich, 4. Lfg., Bl. 55.
- JOBST, E. 1979: Was wird aus unseren Almen?– Jb. Ver. Schutz Bergwelt 44: 41-59.
- JOHNSTONE-WALLACE, C.B. 1937: The influence of wild white clover on the seasonal production and chemical composition of pasture herbage, and upon soil temperature, soil moisture, and erosion control.– IV. Int. Grünland-Kongreß, p-188-196, Aberystwyth [Zit. n. VOISIN 1958].
- 1938: Pasture improvement and management.– Cornell Extension Bulletin 393 [Zit. n. VOISIN 1958].
- 1950: Grass and the grazing animal.– Farmers Weekly 17. Nov., 24. Nov., 1. Dez., 8. Dez. 1950 [Zit. n. VOISIN 1958].
- KAINMÜLLER, CH. 1975: Temperaturreistenz von Hochgebirgspflanzen.– Anz. Österr. Akad. Wiss. math. nat. Kl. Jg. 1975, No 7: 67-75.
- KAISER, K. 1983: Die Vegetationsverhältnisse des Schafberggebietes.– unveröff. Diss. Univ. Salzburg.
- 1992: Ein schützenswertes floristisches Kleinod im Salzkammergut – die Moosalm bei St. Wolfgang.– Öko-L 14/3: 9-16.
- KAPPERT, H. 1954: Experimentelle Untersuchungen über die Variabilität eines Totalapomikten (*Taraxacum officinale* WEB.).– Ber. Deutsche Bot. Ges. 67: 325-334.
- KAPPER, A. 1988: Versuche zur Renaturierung gedüngten Feuchtgrünlands – Aushagerung und Vegetationsentwicklung.– Diss. Bot. 120.
- KASY, F. 1978: Die Schmetterlingsfauna des Naturschutzgebietes Hackelsberg, Nordburgenland.– Z. Arbeitsgem. Österr. Ent. 30, Suppl.
- KAULE, B. 1979: Die Trockenrasen des Bayerischen Voralpinen Hügel- und Moorlandes.– Jb. Ver. Schutz Alpenpflanzen u. -tiere 44: 223-264.
- KAULE, G. 1974: Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen.– Diss. Bot. 27.
- KERN, W, NEUBAUER, B. & WEISSENBOCK, P. 1990: Die Almwirtschaft als charakteristischer Bestandteil des geplanten Nationalparks Kalkalpen. Die Gemeinschaftsalmen: Ebenforst- und Schaumbergalm. In RIEDL & al. (1990): Bericht 1990 Ver. Nationalpark Kalkalpen (Eigenvervielfältigung).– Obergrünburg bei Leonstein.
- KERNER, A. 1929: Das Pflanzenleben der Donauländer.– Innsbruck.
- KIEM, J. 1987: Die Gattung *Festuca* in Südtirol und in Nachbargebieten.– Ber. Bayer. Bot. Ges. 58: 53-71.
- KIENZLE, U. 1983: Sterben die *Mesobrometen* aus?– Bauhinia 7/4: 243-251.
- KIERCHNER, G.J. (HRSG.), SCHÖNFELDER, P. & MEINEKE, J.U. 1980: Trockenrasen – Gefährdung und Schutz.– In der Reihe: Gefährdete Lebensstätten unserer Heimat (Deutscher Naturschutzring e.V.).– Bonn.
- KILZER, J & STREU, J. 1987: Natur an der Bahn. Erhaltung, Schutz und Pflege.– Natur u. Land 2/3: 44-86.
- KINZEL, H. 1982: Pflanzenökologie und Mineralstoffwechsel.– Stuttgart.
- KIRCHBACH, I. VON 1857: Handbuch für angehende Landwirthe. Erster Theil, 5. Aufl.– Leipzig [Zit. n. NOWAK 1992].

- KLAPP, E. 1937: Über die Grundlagen der Mäh- und Weidefähigkeit unserer Futterpflanzen.– IV. Int. Grünlandkongreß p. 108-115, Aberystwyth.
- 1951: Borstgrasheiden der Mittelgebirge.– Zeitschr. Acker- u. Pflanzenbau 93/4: 400-444.
 - 1956: Wiesen und Weiden, 3. Aufl.– Berlin und Hamburg.
 - 1965: Grünlandvegetation und Standort.– Berlin und Hamburg.
 - 1971: Wiesen und Weiden, 4. Aufl.– Berlin und Hamburg.
 - 1974: Taschenbuch der Gräser.– Berlin u. Hamburg.
- , BOEKER, P., KÖNIG, F. & STÄHLIN, A. 1953: Wertzahlen der Grünlandpflanzen.– Das Grünland (Hannover) 2/5.
- KLEBELSBERG, R. v. 1948/49: Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie, 2 Bde.– Wien (Zit nach MOSER 1991).
- KLOIBHOFER, F. 1990: Beurteilung von Pflegeausgleichsflächen anhand von Vegetationsaufnahmen im Bezirk Perg.– Unveröff. Diplomarb. Bot. Inst. Univ. Bodenkultur Wien.
- KLÖTZLI, F. 1965: Qualität und Quantität der Rehäsung.– Veröff. geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 38.
- 1967: Umwandlung von Moor- und Sumpfgesellschaften durch Abwässer im Gebiet des Neeracher Riets.– Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 37: 104-112.
 - 1969: Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland.– Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 52.
 - 1987: Régions humides oligotrophes dans notre paysage eutrophe. Augmentation de l'expulsion anthropogène de matières nutritives (N,P).– Gior. Bot. Ital. 121: 101-120.
- KOBLET, R. 1976: Über das Konkurrenzverhalten einiger Wiesenpflanzen.– Schweiz. landw. Forschung 15: 275-286.
- 1979: Entwicklung, jahreszeitlicher Verlauf des Stoffzuwachses und Wettbewerbsverhalten von Wiesenpflanzen im Alpenraum.– Z. Acker- und Pflanzenbau 148: 23-53.
- KOHL, H. 1958: Blatt 3 (Temperatur) und p. 17-23 in: Atlas von Oberösterreich, Erläuterungsband zur ersten Lieferung.– Linz.
- KORNECK, D., LOHMEYER, W., SUKOPP, H. & TRAUTMANN, W. 1977: Rote Liste der Farn und Blütenpflanzen (*Pteridophyta* et *Spermatophyta*). 2. Fassung.– Naturschutz aktuell 1: 45-58.
- KÖHLER, H. & LIBISELLER, R. 1970: Über das Auftreten der sogenannten "Weidekrankheit" bei Kühen in Österreich im Zusammenhang mit Düngung und Fütterung.– Zbl. Vet.-Med. A. 17/4: 289-337.
- KÖRNER, CH. & MAYR, R. 1980: Stomatal behaviour in alpine plant communities between 600 and 2600 meters above sea level.– 21. Symposium of the Brit. Ecol. Soc. Edinburgh 26.-30. March 1979, p. 205-218.
- KRATOCHWIL, A. 1984: Pflanzengesellschaften und Blütenbesuchergemeinschaften: biozöologische Untersuchungen in einem nicht mehr bewirtschafteten Halbtrockenrasen (*Mesobrometum*) im Kaiserstuhl (Südwestdeutschland).– Phytocoenologia 11: 455-669.
- KRAUSE, W. 1974: Das Taubergießengebiet, Beispiel jüngster Standortgeschichte in der Oberrheinaue.– Natur- und Landschaftsschutzgeb. Baden-Württemberg 7: 147-172.
- KRISAI, R. 1960: Pflanzengesellschaften aus dem Ibmer Moor.– Jb. Oberösterreich. Mus.-Ver. 105: 155-208.
- 1972: Das Jackenmoos bei Geretsberg – Ein Kleinod im Sterben.– Jb. OÖ. Mus.-Ver. 117/1: 292-300.
 - 1974: Die Pflanzendecke des Bezirkes Braunau am Inn.– p. 60-76 in AUFFANGER & al. 1974: Der Bezirk Braunau am Inn – ein Heimatbuch.– Linz.
 - 1975: Die Ufervegetation der Trumer Seen (Salzburg).– Diss. Bot. 29.
 - & SCHMID, R. 1983: Die Moore Oberösterreichs.– Natur- und Landschaftsschutz in Oberösterreich 6.
- KRZYMOWSKI, R. 1961: Geschichte der deutschen Landwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der technischen Entwicklung der Landwirtschaft bis zum Ausbruch des 2. Weltkriegs 1939.– Berlin.
- KUGLER, H. 1970: Einführung in die Blütenökologie.– 2. Aufl.– Stuttgart.
- KUHN, U. 1984: Bedeutung des Pflanzenwasserhaushalts für Koexistenz und Artenreichtum von Trespen-Halbtrockenrasen (*Mesobromion*).– Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 83.
- KUMP, A. 1975: Floristische und chemische Veränderungen des Wiesenfutters nach Wirtschafts- und Mineraldüngung.– Veröff. Landw.-chem. BVA Linz 10: 181-197.

- KUNZMANN, G. 1989: Der Ökologische Feuchtegrad als Kriterium zur Beurteilung von Grünlandstandorten, ein Vergleich bodenkundlicher und vegetationskundlicher Standortmerkmale.– Diss. Bot. 134.
- KUSDAS, K. & REICHL, E.R. (Ed.) 1973: Die Schmetterlinge Oberösterreichs, Teil 1: Allgemeines, Tagfalter.– Linz.
- & - 1974: Die Schmetterlinge Oberösterreichs, Teil 2: Schwärmer, Spinner.– Linz.
- KUTSCHERA-MITTER, L. 1974: Die Entwicklung der Gülleflora und ihre Ursachen im Bau der Arten (Bestimmung der Schädigung der Gülle durch den Wurzeltest).– Bericht 6. Arbeitstagung "Fragen der Güllerei" in Gumpenstein vom 5. bis 7. Juni 1974.– Ed.: BVA für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein.
- KÜHNELT, W. 1949: Vorläufiges Verzeichnis der bisher in Oberösterreich aufgefundenen und noch zu erwartenden Orthopteren und Dermapteren.– Naturkd. Mitt. Oberösterreich 1/2/3: 6-10.
- KÜNZLI, W. 1967: Über die Wirkung von Hof- und Handelsdüngern auf Pflanzenbestand, Ertrag und Futterqualität der Fromentalwiese.– Schweiz. Landw. Forsch. 6: 34-130.
- LAISTER, G. 1991: Erstnachweise der Schabrackenlibelle, *Hemianax ephippiger* (BURMEISTER, 1839), für Oberösterreich und Salzburg.– Öko-L 13/4: 8-11.
- LANDOLT, E. 1967: Gebirgs- und Tieflandssippen von Blütenpflanzen im Bereich der Schweizer Alpen.– Bot. Jb. 86: 463-480.
- 1970: Mitteleuropäische Wiesenpflanzen als hybridogene Abkömmlinge von mittel- und südeuropäischen Gebirgssippen und submediterranen Sippen.– Feddes Repert. 81: 61-66.
- 1992: Veränderungen der Flora der Stadt Zürich in den letzten 150 Jahren.– Bauhinia 10: 149-164.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER OÖ. 1992a: Oberösterreichs Land- und Forstwirtschaft in Zahlen, Ausgabe 1992.– Linz.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER OÖ. 1992b: Förderungskatalog 1992.– Linz.
- LARCHER, W. 1957: Frosttrocknis an der Waldgrenze und in der alpinen Zwergstrauchheide auf dem Patscherkofel bei Innsbruck.– Veröff. Ferdinandeum Innsbruck 37: 49-81.
- 1980: Ökologie der Pflanzen, 3. Aufl.– Stuttgart.
- & WAGNER, J. 1976: Temperaturgrenzen der CO₂-Aufnahme und Temperaturresistenz der Blätter von Gebirgspflanzen im vegetationsaktiven Zustand.– Oecol. Plant. 11: 361-374.
- LAURENCE, B.R. 1954: The larval inhabitants of Cow Pats.– J. Anim. Ecol. 23: 234-260 [Zit. n. FESTETICS 1970].
- LAUTERBRUNNER, R. 1979: Zytologie, Morphologie und Verbreitung von *Campanula patula* L. s.l. in Oberösterreich.– Hausarbeit Päd. Akad. Linz (Zit nach SPETA 1987).
- LEHMANN, E. 1942: Die Einbürgerung von *Veronica filiformis* SM. in Westeuropa und ein Vergleich ihres Verhaltens mit dem der *Veronica tournefortii* GM.– Die Gartenbauwissenschaft 16: 428-489.
- LEHMANN, J., BACHMANN, F. & GUYER, H. 1978: Die gegenseitige Beeinflussung einiger Klee- und Grasarten in Bezug auf Wachstum und den Nährstoff- und Mineralstoffgehalt.– Z. Acker- und Pflanzenbau 146: 178-196.
- LENGAUER, E. 1975: Energie- und Rohfasergehalt des Futters und Fruchtbarkeitsstörungen bei Kühen.– Veröff. Landw.-chem. BVA Linz 10: 199-211.
- LENLACHNER, F. & SCHANDA, F. 1990a: Biotopkartierung Traun-Donau-Auen Linz 1987.– Naturk. Jb. Stadt. Linz 34/35: 9-188.
- & - 1990b: Biotopkartierung Laussabachtal – Unterlaussa – Mooshöhe; Vegetationskartierung Zeckerleiten – Quen.– Bericht 1990 im Auftrag des Ver. Nationalpark Kalkalpen (Eigenvervielfältigung).– Kirchdorf/Krems.
- & - 1992: Biotopkartierung Stadtgemeinde Wels 1989.– Kataloge des OÖ. Landesmuseums N.F. 54: 233-250.
- LEON, R.J.C. 1968: Balance d'eau et d'azote dans les prairies à litière des alentours de Zurich.– Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 41: 2-67.
- LEOPOLDINGER, W. 1985: Vegetations- und Florenverhältnisse des Ostronggebietes (NÖ) mit schwerpunktmäßiger Betrachtung der Grünlandgesellschaften.– Unveröff. Diss. Univ. Salzburg.
- LEUTERT, A. 1983: Einfluß der Feldmaus, *Microtus arvalis* (PALL.), auf die floristische Zusammensetzung von Wiesen-ökosystemen.– Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel 79.
- LIEBIG, W.-H. 1989: Bemerkungen zur Biologie von *Maculineaalcon* SCHIFF. (*Lep.*, *Lycanidae*).– Ent. Nachr. Ber. 33: 117-121.

- LIPPERT, A. & GRUBER, F. 1992: Hochalpine Altstraßen in den Hohen Tauern.– OEA-V-Mitt. 1992/5: 26-27.
- LIPPERT, W. 1966: Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes Berchtesgaden.– Ber. Bayer. Bot. Ges. 39: 67-122.
- LLOYD, P.S. 1968: The ecological significance of fire in limestone grassland communities of the Derbyshire Dales.– J. Ecology 56: 811-826.
- LONSING, A. 1977: Die Verbreitung der *Caryophyllaceen* in Oberösterreich.– Stapfia (Linz) 1.
- LONSING, A. 1981: Die Verbreitung der Hahnenfußgewächse (*Ranunculaceae*) in Oberösterreich.– Stapfia (Linz) 8.
- LOTKA, A.J. 1925: Principles of Physical Biology.– Baltimore.
- LUTZ, J.L. & PAUL, H. 1947: Die Buckelwiesen bei Mittenwald.– Ber. Bayer. Bot. Ges. 27: 98-138.
- LÖDI, W. 1955: Beitrag zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse im Schweizer Alpenvorland während der Bronzezeit.– Monogr. Ur.- u. Frühgesch. Schweiz 11: 91-109 [Zit. n. ELLENBERG 1978].
- LÜTKE-TWENHÖVEN, F. 1992: Untersuchungen zur Wirkung stickstoffhaltiger Niederschläge auf die Vegetation von Hochmooren.– Mitt. Arge. Geobot. Schleswig-Holstein u. Hamburg 44.
- MAAS, D. 1987: Untersuchungen zum Keimverhalten und Samenpotential von Streuwiesenpflanzen.– Diss. Fak. Landwirtschaft und Gartenbau TU München-Weihenstephan [Zit. n. PFADENHAUER & al. 1987].
- MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. 1967: The theory of island biogeography.– Princeton, N.J.
- MAERTENS, T., WAHLER, M. & LUTZ, J. 1990: Landschaftspflege auf gefährdeten Grünlandstandorten.– Schr.-Reihe Angew. Naturschutz Naturlandesstiftung Hessen e.V. 9.
- MAJER, E. 1980: Untersuchungen zum Unterhalt von SBB-Böschungen.– Unveröff. Studie Bahndienstsektion Zürich [Zit. n. KILZER & STREU 1987].
- MALMER, N. 1990: Constant or increasing concentrations in Sphagnum mosses on mires in Southern Sweden during the last decades.– Aquilo Ser. Bot. 28: 27-65.
- MAYER, G. 1986: Oberösterreichs verschwundene Brutvögel.– Jb. OÖ. Mus.-Verein 131: 129-155.
- 1987: Atlas der Brutvögel Oberösterreichs.– Natur- und Landschaftsschutz in OÖ. 7.
- MAYNARD-SMITH, J. 1972: Game theory and the evolution of animal conflict.– J. Theoret. Biol. 47: 209-221.
- MEINEKE, J.-U. 1982: Die Großschmetterlinge (*Macrolepidoptera*) der Verlandungsmoore des württembergischen Alpenvorlandes. Faunistisch-ökologische Untersuchungen im Komplex Niedermoor – Übergangsmoor.– Diss. Univ. Tübingen [Zit. n. EBERT, RENNWALD & al. 1991].
- MEISEL, K. 1969: Zur Gliederung und Ökologie der Wiesen im nordwestdeutschen Flachland.– Schriftenr. Vegetationsk. 4: 23-48.
- MENNEMA, J. 1984: The end of plant geography in the Netherlands.– Norrlinna 2: 99-106.
- MERKEL, E. 1980: Sandtrockenrasen und ihre Bedeutung für zwei "Ödland"-Schrecken der Roten Liste.– Schr.-R. Natursch. Landschaftspflege 12: 63-69.
- MERXMÜLLER, H. 1952-54: Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. I-III.– Jb. Ver. Schutze d. Alpenpflanzen u. Tiere 17: 96-133, 18: 135-158, 19: 97-139.
- MEUSEL, H. 1940: Die Grasheiden Mitteleuropas.– Bot. Arch. 41: 357-418 und 419-519.
- (Ed.), JÄGER, & WEINERT 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora (getrennter Text- und Kartenband).– Jena.
- (Ed.), JÄGER, E., RAUSCHERT, S. & WEINERT, E. 1978: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Bd. II (getrennter Text- und Kartenband).– Jena.
- MIGSCH, H. 1939: Ökologisch-physiologische Untersuchungen an den Pflanzen des Frauensteins.– Diss. Pflanzenphysiolog. Inst. Univ. Wien [Zit. n. HÜBL 1972].
- MORAVEC, J. 1965: Wiesen im mittleren Teil des Böhmerwaldes (Sumava).– In: NEUHÄUSL & al: Synökologische Studien über Röhrichte, Wiesen und Auenwälder, p.181-385.– Prag.
- 1967: Zu den azidophilen Trockenrasengesellschaften Südwestböhmens und Bemerkungen zur Syntaxonomie der Klasse *Sedo-Scleranthetea*.– Folia Geobot. Phytotax. (Praha) 2: 137-178.
- MOSER, R. 1991: Die Almwirtschaft im Bezirk Gmunden.– p. 353-366 in HUFNAGL, MARCHETTI & al. (1991).

- MUCINA, L., GRABHERR, G. & al (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 3 Bde.– Jena-Stuttgart-New York.
- MUCINA, V. & KOLBEK, J. 1993: *Festuco-Brometea*.– In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & al (1993), Bd. 1: 421-492.
- MUHLE, O. 1974: Zur Ökologie und Erhaltung von Heidelandschaften.– Allg. Forst- u. Jagd-Z. 145(12): 232-239.
- MÜLLER, H. 1937: Über die Auswirkungen des Schneedrucks auf die Schwinggrasen und die biochemische Schichtung des Lunzer Obersees.– Int. Rev. Ges. Hydrogr. Hydrobiol. 35: 654-678.
- MÜLLER, K. 1912-16: Die Laubmoose Europas.– Rabenhorsts Kryptogamenflora Bd. IV.– Leipzig.
- MÜLLER, N. 1988: Südbayerische Parkrasen – Soziologie und Dynamik bei unterschiedlicher Pflege.– Diss. Bot. 123.
- 1990: Die Entwicklung eines verpflanzten Kalkmagerrasens. Erste Ergebnisse von Dauerflächenbeobachtungen in einer Lerchfeldhaide.– Natur u. Landschaft 65/1: 21-27.
- MÜLLER, T. & GÖRS, S. 1969: Halbbruderale Trocken- und Halbtrockenrasen.– Vegetatio 18: 203-215.
- MÜLLER-STOLL, W.R., FREITAG, H. & KRAUSCH, H.D. 1992a: Die Grünlandgesellschaften des Spreewaldes. 2. Groß- und Kleinseggenrieder.– Gleditschia 20/2: 255-272.
- 1992b: Die Grünlandgesellschaften des Spreewaldes. 3. Naturwiesen und gedüngte Feuchtwiesen.– Gleditschia 20/2: 273-302.
- 1992c: Die Grünlandgesellschaften des Spreewaldes. 4. Frischwiesen, Weiden und Triften.– Gleditschia 20/2: 303-326.
- MÜNTZING, A. 1937: The effects of chromosomal variation in *Dactylis*.– Hereditas 23: 113-235.
- NEUBAUER, J. 1975: Der Einfluß gesteigerter Stickstoffdüngung und variiertes Schnitthäufigkeit auf Pflanzenbestand, Ertrag und Futterqualität von Dauerwiesen.– Unveröff. Diss. Univ. f. Bodenkultur Wien.
- NEUHÄUSL, R. 1959: Die Pflanzengesellschaften des südöstlichen Teiles des Wittingauer Beckens.– Preslia 31: 115-147.
- NEUMAYER, H. 1929: Floristisches aus Österreich einschließlich einiger angrenzender Gebiete. I.– Verh. Zool.–Bot. Ges. Wien 79: 336-411.
- NICOLAI, J. 1982: Fotoatlas der Vögel.– München.
- NIKLFIELD, H. 1972: Der niederösterreichische Alpenostrand – ein Glazialrefugium montaner Pflanzensippen.– Jb. Ver. Schutze d. Alpenpflanzen u. Tiere 37: 42-94.
- 1973: Natürliche Vegetation.– Blatt 171 in: Atlas der Donauländer des Österr. Ost- und Südosteuropa-Instituts.– Wien.
- 1979: Vegetationsmuster und Arealtypen der montanen Trockenflora in den nordöstlichen Alpen.– Stapfia (Linz) 4.
- & al. 1986: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs.– Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz 5.– Wien.
- NORDENSKIÖLD, H. 1945: Cytogenetic studies in the genus *Phleum*.– Acta Agric. Suecana 1: 1-138.
- 1949: Synthesis of *Phleum pratense* L. from *P. nodosum*.– Hereditas 35/2: 190-202.
- NOWAK, B. 1992: Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Gladenbacher Berglandes II. Die Wiesengesellschaften der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*.– Botanik u. Naturschutz in Hessen (Frankfurt/Main) 6: 5-71.
- OBENDORFER, E. 1970: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete.– Stuttgart.
- 1977: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I (2. Aufl.).– Stuttgart.
- 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II (2. Aufl.).– Stuttgart.
- 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III (2. Aufl.).– Stuttgart.
- OBERFORSTER, M. 1986: Beitrag zur Kenntnis der Böden und Vegetation von Futterwiesen, Weiden und Feuchtwiesen im oberösterreichischen Voralpengebiet (Untersuchungen in den Gemeinden Großraming und Maria Neustift).– Unveröff. Diplomarbeit Bot. Inst. Univ. f. Bodenkultur Wien.
- ODUM, S. 1965: Germination of ancient seeds.– Dansk. Bot. Ark 2.
- OINONEN, E. 1967: The correlation between the size of Finnish bracken (*Pteridium aquilinum* (L.) KUHN) clones and certain periods of site history.– Acta Forestalia Fennica 83: 3-96.
- OOMES, M.J.M. & MOOI, H. 1985: The effect of management on succession and production of formerly agricultural grassland after stopping fertilization.– Münstersche Geogr. Arb. 20: 59-67.
- OÖ. NATURRAUMPOTENTIALKARTIERUNG 1951-1980: Karte No 2.6 und 3.5 des Klimakatasters/OÖ. Raumordnungskataster.– Zentralanst. f. Meteorologie u. Geodynamik im Auftr. der Abt. Raumordnung u. Landesplanung d. OÖ. Landesregierung.

- ÖROK-ATLAS 1988: Bewirtschaftungserschwerisse in der Land- und Forstwirtschaft 1988 (Bergbauernzonierung).– Blatt 03.04.01 und 2/88 aus dem ÖROK-Atlas zur räumlichen Entwicklung Österreichs.– Österr. Raumordn. Kommission Wien.
- ÖSTZ 1946-1990: Ergebnisse der landwirtschaftlichen Statistik des österr. statist. Zentralamtes für die Jahre 1946-1990.– Unveröff. Statistik des ÖSTZ Wien.
- PATZELT, G. 1993: Sommer 1992 – ohne Medaillenchance.– OEAV-Mitt. 93/2: 3-4.
- PEPLER, 1992: Die Borstgrasrasen (*Nardetalia*) Westdeutschlands.– Diss. Bot. 193.
- PETERSEN, A. 1992: Die Gräser als Kulturpflanzen und Unkräuter auf Wiese, Weide und Acker, 7. Aufl.– Berlin.
- PFADENHAUER, J. & LÜTKE-TWENHÖVEN, F. 1986: Nährstoffökologie von *Molinia caerulea* und *Carex acutiformis* auf baumfreien Niedermooren des Alpenvorlandes.– Flora 178: 157-166.
- PFADENHAUER, J., KAPFER, A. & MAAS, D. 1987: Renaturierung von Futterwiesen auf Niedermoortorf durch Aushagerung.– Natur u. Landschaft 62/10: 430-434.
- PFADENHAUER, J & MAAS, D. 1987: Samenpotential in Niedermoorböden des Alpenvorlandes bei Grünlandnutzung unterschiedlicher Intensität.– Flora 179: 85-97.
- PFEFFER, I. 1981: Die Grünlandvegetation der niederösterreichischen Voralpen.– Diplomarbeit. Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- PFITZNER, G. 1978: Zweijahresbericht des Welser Studienkreises für Biologie und Umwelt, 1976/77.– 21. Jb. Mus.-Ver. Wels 1977/78: 328-351.
- PFITZNER, G. 1981: Dreijahresbericht des Welser Studienkreises für Biologie und Umwelt, 1978/79/80. A. Naturkundliche Grundlagenforschung als Basis einer planvollen Natur- und Umweltschutzarbeit.– 23. Jb. Mus.-Ver. Wels 1981: 322-338.
- PIGNATTI, S. 1982: Flora d'Italia.– Bologna.
- PILAT, A. 1969: Underground dry weight in the grassland communities of *Arrhenatheretum elatioris alopecuretosum* VICHEREK 1960.– Folia Geobot. Phytotax. (Praha) 4: 225-234.
- PILS, G. 1980: Systematik, Verbreitung und Karyologie der *Festuca violacea*-Gruppe (*Poaceae*) im Ostalpenraum.– Pl. Syst. Evol. 136: 73-124.
- 1982: Über den Rückgang der Gewöhnlichen Küchenschelle (*Pulsatilla vulgaris* MILL.) in Oberösterreich.– 129. Jahresber. Akad. Gym. Linz, p. 58-64.
- 1984: Alte und neue Zuwanderer in Oberösterreichs Pflanzenwelt.– Öko-L 6/1: 13-18.
- 1984: Systematik, Karyologie und Verbreitung der *Festuca valesiaca*-Gruppe (*Poaceae*) in Österreich und Südtirol.– Phytion (Austria) 24/1: 35-77.
- 1987: Oberösterreichs Orchideen einst und heute – eine Pflanzengruppe als Umweltindikator.– Öko-L 9/1: 3-14.
- 1988a: Vom Bürstlingsrasen zum Intensivgrünland – Ein Streifzug durch dreihundert Jahre Mühlviertler Wiesengeschichte.– p. 129-139 in: Das Mühlviertel – Natur – Kultur – Leben (Beitragsband zur Oberösterr. Landesausstellung 1988 in Schloß Weinberg).– Linz.
- 1988b: Floristische Beobachtungen aus dem Mühlviertel (Oberösterreich).– Linzer biol. Beitr. 20/1: 253-281.
- 1988c: Gegenwart und Vergangenheit in den Arealgrenzen Österreichischer Gefäßpflanzen.– Linzer biol Beitr. 20/1: 283-311.
- 1988d: La incidencia de factores ecológicos e históricos en la distribución actual de algunas plantas vasculares austriacas.– Homenaje a Pedro Montserrat, Instituto Pirenaico de Ecología, Jaca, Spanien, p. 705-710.
- 1989: Floristische Beobachtungen aus Oberösterreich.– Linzer biol. Beitr. 21/1: 177-191.
- 1990a: Magerwiesenböschungen – bunte Inseln in einem grünen Meer.– Öko-L 12/1: 3-15.
- 1990b: Die Pflanzenwelt der Mühlviertler Fließgewässer.– Öko-L 12/2: 13-18.
- 1991: Das kleine Granatauge (*Erythromma viridulum*) – eine für Oberösterreich neue Libellenart im Augebiet südöstlich von Linz. Öko-L 13/4: 3-7.
- 1992: Bemerkungen zu einigen oberösterreichischen Heuschreckenarten (*Saltatoria*).– Linzer biol. Beitr. 24/1: 13-17.
- PITTEONI, R. 1940: Zur Kulturgeographie der Urzeit Österreichs.– Mitt. Österr. Geogr. Ges. 83: 218 (Zit nach MOSER 1991).
- PITTONI, B. & SCHMIDT, R. 1943: Die Bienen des südöstlichen Niederdonau. II.– Niederdonau/Natur u. Kultur 24: 3-83 (Zit nach KRATOCHWIL 1984).

- POELT, J. 1954: Moosgesellschaften im Alpenvorland.– II. Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl. 163: 496-539.
- POPPER, K.R. 1972: Objective Knowledge.– London.
- PUXBAUM, H. & ROSENBERG, C. 1989: Deposition of Ozone and Acidic Components in Two Forest Ecosystems in Austria.– Ecological Impact of Acidification, Proceedings of the Joint Symposium "Environmental Threats to Forest and Other Natural Ecosystems, p. 137-148 [Zit. n. ZEBNER & al. 1992].
- RAFFIN, J.-P. & VOURECH, A. 1992: La réintroduction des espèces – de la passion à la méthode.– La Recherche 241 (vol 23): 370-379.
- RANNER, A. 1985: Nahrungsökologie und Brutbiologie der Ruster Weißstörche (*Ciconia ciconia* L.).– Unveröff. Manusk. [Zit. n. SPITZENBERGER & al. 1988].
- RASBACH, K., RASBACH, H. & WILMANN, O. 1968: Die Farnpflanzen Zentraleuropas.– Heidelberg.
- RAUSCHERT, S. 1961: Wiesen- und Weidepflanzen.– Radebeul.
- RECHINGER, K.H. 1949/50: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in der Ägais.– Vegetatio 2: 55-119.
- 1965: Der Endemismus in der griechischen Flora.– Rev. biol. Bucarest 1-2: 135-138.
- , LOITLESBERGER, K. & RONNINGER, K. 1959: Die Flora von Gmunden.– Jb. OÖ. Musealverein 104: 201-266.
- REHDER, H. 1970: Zur Ökologie, insbesondere Stickstoffversorgung subalpiner und alpiner Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet Schachen (Wettersteingebirge).– Diss. Bot. 6.
- 1976a: Nutrient Turnover studies in alpine ecosystems. I. Oecologia 22: 411-423.
- 1976b: Nutrient Turnover studies in alpine ecosystems. II. Oecologia 23: 49-62.
- 1977: Nutrient Turnover studies in alpine ecosystems. III. Oecologia 28: 317-331.
- & SCHÄFER, A. 1978: Nutrient Turnover studies in alpine ecosystems. IV. Oecologia 34: 309-327.
- REICHERT, W. 1990: Geschichte der Bauernarbeit.– Landtechnische Schriftenreihe 174 Wien.
- REICHOLF, J.H. 1990: Der Tropische Regenwald – Die Ökobiologie des artenreichsten Naturraums der Erde.– München.
- REICHL, E. 1992: Die rezente Schmetterlingsfauna der Traunauen zwischen Lambach und der Mündung in die Donau.– Kataloge des OÖ. Landesmuseums N.F. 54: 71-78.
- REIF, A. & LÖSCH, R. 1979: Sukzessionen auf Sozialbrachflächen und in Jungfichtenpflanzungen im nördlichen Spessart.– Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. N.F. 21: 75-96.
- REIF, A., BAUMGARTL, TH. & BREITENBACH, I. 1989: Die Pflanzengesellschaften zwischen Mauth und Finsterau (Hinterer Bayerischer Wald) und die Geschichte ihrer Entstehung.– Hoppea 47: 149-256.
- REISINGER, H. 1988: Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen der verkehrsbegleitenden Vegetation in den mittleren Ostalpen.– Diss. Univ. Salzburg.
- REMMERT, H. 1984: Ökologie – Ein Lehrbuch, 3. Aufl.– Berlin-Heidelberg.
- RICEK, E. W. 1971: Floristische Beiträge aus dem Attergau und dem Hausruckwald.– Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 100: 255-272.
- 1973: Floristische Beiträge aus dem Attergau und dem Hausruckwald, II.– Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 103: 171-196.
- 1977: Die Moosflora des Attergaues, Hausruck- und Kobernauberwaldes.– Schriftenreihe oberösterreich. Musealver. 6.
- 1983: Das Egelseemoor bei Misling im Attergau (Oberösterreich).– Verh. zool.-bot. Ges. Österr. 121: 57-74.
- 1989: Die Pilzflora des Attergaues, Hausruck- und Kobernauberwaldes.– Abh. zool.-bot. Ges. Österr. 23.
- RIEDER, J., PLANK, P. & DIRKSEN, G. 1982: Pflanzenbauliche Maßnahmen zur Bekämpfung der *Trisetum*-Kalzinose beim Rind.– Das wirtschaftseigene Futter 28: 28-34.
- RIEDER, J. 1983: Dauergrünland.– München und Wien.
- RIEMENSCHNEIDER, M. 1956: Vergleichende Vegetationsstudien über die Heidewiesen im Isarbereich.– Ber. Bayer. Bot. Ges. 31: 75-120.
- RITZBERGER, E. 1905-1908: Prodrum einer Flora von Oberösterreich. Teil I u. II.– 34.-37. Jahresbericht d. Vereins f. Naturkunde in Österreich ob der Enns.
- ROBERTSON, C. 1925: Heterotropic bees.– Ecology 6: 412-436 [Zit. n. Westrich 1989].
- ROHRHOFER, J. 1934a: Die Schachblume in Oberösterreich ausgerottet.– Bl. Natkde. Naturschutz 21: 100.
- 1934b: Vernichtung von Mannstreu auf der Welserheide.– Bl. Natkde. Naturschutz 21: 102-103.

- ROSENTHAL, G. 1992: Erhaltung und Regeneration von Feuchtwiesen. Vegetationsökologische Untersuchungen auf Dauerflächen.– Diss. Bot. **182**.
- ROTHMALER, W. (ED.) 1976: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Kritischer Band, 4. Aufl.– Berlin.
- RUETSCHI, J. 1985: Habitatnutzung von *Anthocharis cardamines* L. und *Colias palaeno europompe* ESP.– Lizenzatsarbeit Zool. Inst. Univ. Bern [Zit. n. SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ 1987].
- RUNGE, M. 1978: Die Stickstoff-Mineralisation im Boden einer montanen Goldhaferwiese.– Oecol. Plant. **12/2**: 147-162.
- RUTHSATZ, B. 1985: Die Pflanzengesellschaften des Grünlandes im Raum Ingolstadt und ihre Verarmung durch die sich wandelnde landwirtschaftliche Nutzung.– Tuexenia **5**: 273-301.
- SABA, N., DRANE, H.M., HEBERT, C.M. & HOLDSWORTH, R.J. 1974: Seasonal variation in oestrogenic activity, coumestrol and formononetin content of white clover.– J. of Agricultural Science **83**: 505-510.
- SACKL, A. 1985: Untersuchungen zur Habitatwahl und Nahrungsökologie des Weißstorches (*Ciconia ciconia* L.) in der Steiermark.– Diss. Univ. Graz [Zit. n. SPITZENBERGER & al. 1988].
- SAILER, F.S. 1841: Die Flora Oberösterreichs, 2 Bde.– Linz.
- SCHANDERL, H. 1930: Ökologische und physiologische Untersuchungen an der Wellen- und Muschelkalkflora des Maintals zwischen Würzburg und Gambach.– Planta **10**: 756-810 [Zit. n. HÖBL 1972].
- SCHARFETTER, R. 1953: Biographien von Pflanzensippen.– Wien.
- SCHECHTNER, G. 1973: Wieviel Kali und Stickstoff zu Wiesen und Weiden?– Kali-Briefe **4/7**: 1-19.
- SCHEFFER, F., SCHACHTSCHABEL, P. & al. 1976: Lehrbuch der Bodenkunde, 9. Aufl.– Stuttgart.
- SCHIEDERMAYER, C. 1850: Versuch einer Darstellung des Vegetationscharakters der Umgebung von Linz.– Naturw. Abh. Wien **3**.
- SCHIEFER, J. 1982: Kontrolliertes Brennen als Landschaftspflegemaßnahme.– Natur und Landschaft **57(7/8)**: 264-268.
- 1983: Ergebnisse der Landschaftspflegeversuche in Baden-Württemberg: Wirkungen des Mulchens auf Pflanzenbestand und Streuzersetzung.– Natur u. Landschaft **58**: 295-300.
- 1984: Möglichkeiten der Aushagerung von nährstoffreichen Grünlandflächen.– Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **57/58**: 33-62.
- SCHILLER, H., LENGAUER, E. & GUSENLEITNER, J. 1975: Weitere Daten zum Problem Fruchtbarkeitsstörungen bei Rindern.– Veröff. Landw.-chem. BVA Linz **10**: 255-299.
- SCHMALZER, A. 1988a: Wiesenvögel im Mühlviertel – wie lange noch?– p. 195-198 in: Das Mühlviertel – Natur – Kultur – Leben (Beitragsband zur Oberösterr. Landesausstellung 1988 in Schloß Weinberg).– Linz.
- 1988b: Birkhühner im Mühlviertel.– p. 199-203 in: Das Mühlviertel [siehe oben].– Linz.
- SCHMEIDL, H. 1965: Oberflächentemperaturen in Hochmooren.– Wetter und Leben **17**: 87-97.
- SCHMID, H. & HAMANN, H.H.F. 1965: Botanische Arbeitsgemeinschaft.– Jb. OÖ. Mus.-Ver. **110**: 130-136.
- SCHMIDLIN, A. 1958-69: *Lepidoptera bernensia*.– Unveröff. Liste der Schmetterlinge von Bern und Umgebung (Zit. nach SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ 1987).
- SCHRAUTZER, J. 1988: Pflanzensoziologische und standörtliche Charakteristik von Seggenriedern und Feuchtwiesen in Schleswig-Holstein.– Mitt. ARGE Geobotanik Schleswig-Holstein u. Hamburg: **38**.
- SCHREIBER, H. 1913: Die Moore Salzburgs.– Staab.
- SCHREIBER, K.-F. 1978: Kontrolliertes Brennen als Pflegemaßnahme in der Brachlandbewirtschaftung.– Freiburger Waldschutz-Abh. **1(1)**: 107-124.
- & SCHIEFER, J. 1985: Vegetations- und Stoffdynamik in Grünlandbrachen – 10 Jahre Bracheversuche in Baden-Württemberg.– In: SCHREIBER, K.F. (Hrsg.): Sukzession auf Grünlandbrachen.– Münstersche Geogr. Arb. **20**: 111-153.
- SCHREMMER, F. 1949: Die Wiese als Lebensgemeinschaft.– Sammlung "Biologie" Bd. 7.– Wien.
- SCHROETER, C. 1908: Das Pflanzenleben der Alpen.– Zürich.
- SCHUHWERK, F. 1990: Relikte und Endemiten in Pflanzengesellschaften Bayerns – Eine vorläufige Übersicht.– Ber. Bayer. Bot. Ges. **61**: 303-323.
- SCHUMACHER, W 1992: Schutz und Pflege von Magerrasen.– Botanik u. Naturschutz in Hessen, Beih. **4**: 19-39.

- SCHWANZAR, CH. 1988: Die Ur- und Frühgeschichte des Mühlviertels.– p. 239-248 in: Das Mühlviertel – Natur – Kultur – Leben (Beitragsband zur Oberöstr. Landesausstellung 1988 in Schloß Weinberg).– Linz.
- SCHWARK, H.J. 1978: Pferde.– Berlin [Zit. n. MAERTENS & al. 1990].
- SCHWARTZE, P. 1992: Nordwestdeutsche Feuchtgrünlandgesellschaften unter kontrollierten Nutzungsbedingungen.– Diss. Bot. 183.
- SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (LEPIDOPTEROLOGEN-ARBEITSGRUPPE) 1987: Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten-Gefährdung-Schutz. Schweiz und angrenzende Gebiete.– Basel.
- SEARS, P.D, GOODALL, V.G. & NEWBOLD, R.P. 1948: The effects of sheep droppings on yield, botanical composition, and chemical composition of pasture. II. Results for the years 1942-1944 and final summary of the trials.– New Zealand J. of Science and Technology 30: 231-249.
- SEIBERT, P. 1962: Die Auenvegetation an der Isar nördlich von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen.– Landschaftspflege u. Vegetationskunde 3.
- SELTENHAMMER-MALINA, E. & EILMSTEINER, W. 1991: Auswirkungen des Mineraldüngereinsatzes auf die Umwelt.– Umweltbundesamt Report 91-047.
- SIEBOLD, M. 1958: Der Einfluß langjähriger statischer Düngung auf Pflanzenbestand, Ertrag und Futterwert von Dauerwiesen.– Bayerisches landw. Jb. 35, Sonderh. 3: 3-66.
- SKALICKY, V. 1969: Die Sammelart *Gentianella germanica* (WILLD.) E.F. WARBURG s.l. im Böhmischem Massiv.– Preslia 41: 140-147.
- SMITH, H. 1973: Light quality and germination: ecological implications.– p. 219-231 in: HEYDECKER, W. (ed.): Seed Ecology.– London.
- SOBOTIK, M. 1989: Auf die Wurzel kommt es an.– Der Förderungsdienst (Wien) 6:174-177.
- SPANN, J. 1957: Einfluß der Älpung auf die Gesundheit und spätere Leistungsfähigkeit der jungen Weidetiere.– Züchtungskunde XXIX: 226-230, Stuttgart [Zit. n. ZWITTKOVITS 1974].
- SPETA, F. 1972, 1974, 1975, 1977, 1979, 1984a, 1990: Botanische Arbeitsgemeinschaft.– In: Jb. oberöstr. Musealver. 117/II: 64-67; 119/II: 60-67; 120/II: 65-71; 122/II: 60-66; 124/II: 52-60; 129/II; 135/II: 65-79
- 1984b: Über Oberösterreichs wildwachsende Laucharten (*Allium* L., *Alliaceae*).– Linzer biol. Beitr. 16/1: 45-81.
- 1987: Blausternchen, Wiesenglockenblume, Lerchensporn, Edelweiß: Botanik im OÖ. Landesmuseum.– Oberösterreich, Kulturzeitschrift 37/3: 13-20.
- 1992: Botanische Forschung entlang der Traun seit mehr als zwei Jahrhunderten als Beitrag zum Schutz der Natur.– Kataloge des OÖ. Landesmuseums N.F. 54: 409-429.
- SPITZENBERGER, F. 1988: Artenschutz in Österreich. Besonders gefährdete Säugetiere und Vögel Österreichs und ihre Lebensräume.– Grüne Reihe des Bundesministeriums f. Umwelt, Jugend u. Familie Bd. 8.
- STADLER, I. 1991: Vegetationskartierung im Reichraminger Hintergebirge mit Schwerpunkt in der Kernzone des Nationalpark-Planungsgebiets (excl. Almen) nördlich des Langfirst.– Bericht 1991 im Auftrag des Ver. Nationalpark Kalkalpen (Eigenvervielfältigung).– Obergrünburg bei Leonstein.
- STAHL, E. 1900: Der Sinn der Mykorrhizenbildung, eine vergleichend biologische Studie.– Pringsheims Jb. f. wiss. Botanik XXXIV/4: 587ff.
- STÄHLIN, A. 1971: Gütezahlen von Pflanzenarten in frischem Grünlandfutter.– Frankfurt.
- STARZENGRUBER, F. 1979: Die Vegetationsverhältnisse des westlichen Sauwaldes.– Diss. Univ. Salzburg.
- STEBLER, F.G. 1887: Über die Anlage und Behandlung von Streuwiesen und die Beschaffung von Streumaterial.– Meyersche Buchdruckerei. Landwirth 50 (?) (Zitiert nach EGLOFF 1986).
- 1898: Die besten Streuepflanzen. IV. Teil.– Schweiz. Wiesenpflanzenwerk.– Bern.
- 1903: Alp- und Weidewirtschaft.– Berlin.
- STEFFNY, H., KRATOCHWIL, A. & WOLF, A. 1984: Zur Bedeutung verschiedener Rasengesellschaften für Schmetterlinge (*Rhopalocera*, *Hesperidae*, *Zygaenidae*) und Hummeln (*Apidae*, *Bombus*) im Naturschutzgebiet Taubergießen (Oberrhenebene).– Natur und Landschaft 59/11: 435-443.
- STEINBACH, H. 1930: Die Vegetationsverhältnisse des Irrseebeckens.– Jb. OÖ.Mus.-Ver. 83: 247-338.

- STEINBUCH, E. 1980: Die Grünlandgesellschaften des Feistritztales.– Diss. Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- STEINER, M. 1993: *Scheuchzeria-Caricetea fuscae*.– In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & al (1993), Bd. 2: 132-165.
- STEINHAUSER, F. 1969: Jahresniederschlag 1901-1950.– In: Atlas von Oberösterreich, 4. Lfg., Bl. 57.
- STEINWENDTNER, R. 1981: Die Verbreitung der *Orchidaceen* in Oberösterreich.– Linzer biol. Beitr. **13/2**: 155-229.
- StMLU Bayern (Bayer. Staatsministerium f. Landesentwicklung und Umweltfragen & Bayer. Staatsminist. f. Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten) 1992: Schutz wiesenbrütender Vogelarten.– Hof (Faltblatt).
- STÖCKLIN, J. & GISI, U. 1989: Veränderungen der Versorgung der Vegetation mit Stickstoff, Phosphor und Kalium nach Brachlegung von Magerwiesen.– *Oecol. Plant.* **10/4**: 397-410.
- STOLLE, W. 1973: Heuermte und Hausindustrie in Hessen von 1890-1970.– Marburger Stud. Vergl. Ethnosoz **5** [Zit. n. NOWAK 1992].
- STRAUCH, M. 1992a: Pflanzengesellschaften im Unteren Trauntal (Oberösterreich).– Kataloge des OÖ. Landesmuseums N.F. **54**: 331-392.
- 1992b: Die Flora im Unteren Trauntal (Oberösterreich).– Kataloge des OÖ. Landesmuseums N.F. **54**: 277-330.
- & LIBERT, E. 1990: Biotopkartierung der Großen und Kleinen Gusen einschließlich ihrer wichtigen Nebengewässer.– Unveröffentlichtes Manuskript, Naturschutzabteilung des Amtes d. OÖ. Landesregierung.
- STRESEMANN, E. 1970: Exkursionsfauna von Deutschland, Wirbellose I.– Berlin.
- SUKOPP, H., TRAUTMANN, W. & KORNECK, D. 1978: Auswertung der Roten Liste gefährdeter Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten- und Biotopschutz.– Schriftenreihe f. Vegetationskunde **12**.
- SUMMERHAYES, V.S. 1968: Wild orchids of Britain, 2. Aufl.– London.
- SUNDERMANN, H. 1980: Europäische und mediterrane Orchideen.– Hildesheim.
- TAMM, C.O. 1954: Some observations on the nutrient turn-over in a bog community dominated by *Eriophorum vaginatum* L.– *Oikos* **5**: 189-194.
- TANSLEY, A.G. & ADAMSON, R.S. 1925: Studies of the vegetation of the English chalk. III. The chalk grasslands of the Hampshire-Sussex border.– *J. Ecology* **13**: 177-223.
- TAUSCHER, H. 1986: Unsere Heuschrecken: Lebensweise, Bestimmung der Arten.– Stuttgart.
- TAYLOR, J.A. 1980: Bracken: an increasing problem and a threat to health.– *Outlook on Agriculture* 1980/10: 298-304 [Zit. n. COOPER & JOHNSON 1984].
- THALER, K. & KNOFLACH, B. 1993: Auf tausend Füßen durch die Alpen – Die Tausendfüßer der Ostalpen.– *ÖAV-Mitt.* **48/6**: 22-23.
- THIMM, I. 1953: Die Vegetation des Sonnwendgebirges (Rofan) in Tirol (subalpine und alpine Stufe).– *Ber. Naturw.-Mediz. Ver. Innsbruck* **50**: 5-166.
- THOMAS, A.S. 1963: Further changes in vegetation since the advent of myxomatosis.– *J. Ecology* **51**: 151-183.
- TILMAN, D. 1982: Resource Competition and Community Structure.– Princeton.
- TIVY, J. 1993: Landwirtschaft und Umwelt.– Berlin u. Oxford.
- TRAUTTMANSDORF, J. & SCHRATTER, H. 1989: Qualitative Analyse eines orchideenreichen Halbtrockenrasens.– *Jb. OÖ. Musealverein* **134/1**: 213-235.
- TSCHERMAK, L. 1935: Die natürliche Verbreitung der Lärche in den Ostalpen.– *Mitt. aus dem forstl. Versuchswesen Österreichs* **43**.
- TURKINGTON, R.A., CAVERS, P.B. & AARSEN, L.W. 1977: Neighbour relationships in grass-legume communities. I. Interspecific contacts in four grassland communities near London, Ontario.– *Can. J. Bot.* **55**: 2701-2711.
- TURRIL, W. 1929: The Plant Life of Balkan Peninsula.– Oxford.
- TUSCH 1990: Stickstoffbilanz für Österreich.– Interdisziplinäres Projekt Technischer Umweltschutz, Univ. f. Bodenkultur – Techn. Univ. Wien (Zit nach ZEBNER & al. 1982).
- UHL, H. 1992: Der Einfluß der Landwirtschaft auf den Brutvogelbestand eines Feuchtwiesengebietes.– Bericht 1992/6 Forschungsinstitut WWF Österreich.– Wien.
- ULRICH, B. 1982: Gefahren für das Waldökosystem durch saure Niederschläge.– *Mittlg. Landesanstalt für Ökologie usw. Nordrh.-Westf., Sonderheft.*

- VERMEER, J.G. & BERENDSE, F. 1983: The relationship between nutrient availability, shoot biomass and species richness in grassland and wetland communities.– *Vegetatio* 53: 121-126.
- VOELTER-HEDKE, L. 1955: Das Problem der Artgrenzen bei *Pulsatilla vulgaris*.– *Feddes Repert. spec. nov.* 57: 101-155.
- VOGEL, A. 1981: Klimabedingungen und Stickstoff-Versorgung von Wiesengesellschaften verschiedener Höhenstufen des Westharzes.– *Diss. Bot* 60.
- VOISIN, A. 1958: Die Produktivität der Weide.– München, Bonn, Wien.
- 1961: Lebendige Grasnarbe.– München, Bonn, Wien.
- VOLTERRA, V. 1926: Variazioni e fluttuazioni del numero d'individui in specie animali conviventi.– *Mem. Acad. Lincei*. 2: 31-113.
- VÓTH, W. 1987: Ergebnis fünfundzwanzijähriger Beobachtungen der Orchideen-Populationen im Bezirk Mödling (Niederösterreich).– *Linzer biol. Beitr.* 19/1: 121-193.
- WAGNER, H. 1950: Die Vegetationsverhältnisse der Donauniederung des Machlandes.– Bundesversuchsinst. Kulturtechnik u. techn. Bodenkde. Petzenkirchen, NÖ., 5. Mitt., Wien.
- WAGNER, P. 1972: Untersuchungen über Biomasse und Stickstoffhaushalt eines Halbtrockenrasens.– *Dipl.-Arb. Math.-Nat. Fak.* [Zit. n. ELLENBERG 1978].
- WAIZBAUER, W. 1990: Die Naturschutzgebiete der Hundsheimer Berge in Niederösterreich.– *Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* 24.
- WALENTOWSKI, H. 1991: Die Pflanzengesellschaften der Rodungsinsel Bischofsreut im Hinteren Bayerischen Wald (800 bis 1050 m ü. NN).– *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 62: 67-96.
- , RAAB, B. & ZAHLHEIMER, W.A. 1991a: Vorläufige Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. II. Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften.– *Ber. Bayer. Bot. Ges., Beiheft 1 zu Bd. 62*.
- , -, - 1991b: Vorläufige Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. III. Außer-alpine Felsvegetation, Trockenrasen, Borstgrasrasen und Heidekraut-Gestrüppe, wärmebedürftige Saumgesellschaften.– *Ber. Bayer. Bot. Ges., Beiheft 2 zu Bd. 62*.
- WALLNÖFER, B. 1993: Die Entdeckungsgeschichte von *C. randalpina* B. WALLNÖFER spec. nov. (= "*C. oenensis*") und deren Hybriden.– *Linzer biol. Beitr.* 25/2: 709-744.
- WALTER, H. & BRECKLE, S.-W. 1984: Spezielle Ökologie der Tropischen und Subtropischen Zonen.– *Ökologie der Erde Bd. 3*, Stuttgart.
- , - 1986: Spezielle Ökologie der Gemäßigten und Arktischen Zonen Euro-Nordasiens.– *Ökologie der Erde Bd. 4*, Stuttgart.
- WARDLE, P. 1973: Native Vegetation.– p. 155-169 in REED, A.H. & REED, A.W.: *The natural history of New Zealand*.– Wellington–Sidney–London.
- WATT, A.S. 1947: Pattern and process in the plant community.– *J. Ecology* 35: 1-22.
- 1960a: The effect of excluding rabbits from acidiphilous grassland in breckland.– *J. Ecology* 48: 601-604.
- 1960b: Population changes in acidiphilous grass-heath in breckland, 1936-57.– *J. Ecology* 48: 605-629.
- WEGENER, U. & REICHHOFF, L. 1989: Zustand, Entwicklungstendenzen und Pflege der Bergwiesen.– *Hercynia N.F. (Leipzig)* 26/2: 190-198.
- WEIDEMANN, H.J. 1986: Tagfalter, Bd. 1.– Melsungen.
- 1988: Tagfalter, Bd. 2.– Melsungen.
- WELLER, F. 1983: Stickstoffumsatz in einigen obstbaulich genutzten Böden Südwestdeutschlands.– *Z. Pflanzenernährung Bodenkunde* 146: 261-270.
- WELLS, T.C.E. & BARLING, D.M. 1971: *Pulsatilla vulgaris* MILL.– *J. Ecology* 59: 275-292.
- WENDELBERGER, G. 1953: Die Trockenrasen im Naturschutzgebiet auf der Perchtoldsdorfer Heide bei Wien.– *Angew. Pflanzensoziol.* 9.
- 1962: Die Pflanzengesellschaften des Dachstein-Plateaus (einschließlich des Grimming-Stockes).– *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark* 92: 120-178.
- 1971: Die Pflanzengesellschaften des Rax-Plateaus.– *Mitt. Naturw. Ver. Steiermark* 100: 197-239.
- WERNECK, H.L. 1950: Die naturgesetzlichen Grundlagen des Pflanzen- und Waldbaues in Oberösterreich, 2. Aufl.– Linz.

- & KOHL, H. 1974: Karte des historischen Weinbaues in Oberösterreich.– Jb. oberöstr. Mus.-Verein 119/I: 131-144.
- WERNER, W. 1983: Untersuchungen zum Stickstoffhaushalt einiger Pflanzenbestände.– Scripta Geobot. 16.
- WESTRICH, P. 1989: Die Wildbienen Baden-Württembergs, 2 Bde.– Stuttgart.
- WHITMAN, R.J. 1973: Herbivore feeding and cyanogenesis in *Trifolium repens* L.– Heredity 30: 241-245.
- WHITTAKER, R.H. & GINNINGHAM, C.H. 1962: The effects of fire on regeneration of *Calluna vulgaris* (L.) HULL. from seed.– J. Ecology 50: 815-822.
- WIDDER, F. 1968: Nachträge zur Punktkarte von *Dianthus alpinus*.– Phytion 13: 89-96.
- WIEDMANN, W. 1954: Die Trockenrasen zwischen Würm- und Ammersee.– Ber. Bayer. Bot. Ges. 30: 126-162.
- WILLIAMS, J.T. 1968: The nitrogen relations and other ecological investigations on wet fertilized meadows.– Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 41: 69-193.
- WILSON, E.O. 1975: Sociobiology.– Cambridge, Mass.
- WITTE, K. 1929: Beitrag zu den Grundlagen des Grasanbaues.– Landw. Jb. 69: 253-310.
- WITTMANN, H., SIEBENBRUNNER, A., PILSL, P. & HEISELMAYER, P. 1987: Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen.– Sauteria (Salzburg) 2.
- WITTMANN, H. & STROBL, W. 1990: Gefährdete Biotoptypen und Pflanzengesellschaften in Salzburg – Ein erster Überblick.– Salzburger Landesregierung, Naturschutzreferat.
- WITTMANN, O. 1969: Hydroökologische Untersuchungen an Pelosolen.– Bayer. Landw. Jb. 8: 1003-1020.
- WOLF, G. 1979: Veränderungen der Vegetation und Abbau der organischen Substanz in aufgegebenen Wiesen des Westerwaldes.– Schriftenreihe für Vegetationskunde 13.
- , WIECHMANN, H. & FORTH, K. 1984: Vegetationsentwicklung in aufgegebenen Feuchtwiesen und Auswirkungen von Pflegemaßnahmen auf Pflanzenbestand und Boden.– Natur und Landschaft 59/7,8: 316-322.
- WULFEN, C.v. 1843: Über die Begrünung von Sandflächen.– Ann.d. Landw. d. kgl.-preuß. Staates, p. 291-305 [Zit. n. PETERSEN 1992].
- YEARLY, M. 1970: Écologie comparée des prairies marécageuses dans les préalpes de la Suisse occidentale.– Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 44.
- YODZIS, P. 1986: Competition, mortality and community structure.– American Naturalist 95: 137-145.
- ZEHL, H. 1969: Beobachtungen zur "Flora von Freistadt".– Festschr. 100-jähriges Bestehen Bundesgym. Freistadt, p. 46-65.
- ZEILINGER, A. 1959: Neue Ergebnisse der Höhenmilchforschung in Österreich.– Die österr. Milchwirtschaft 14(11/12): 182-184 [Zit. n. ZWITKOVITS 1974].
- ZERTOVA, A. 1964: Bemerkungen zu *Lotus alpinus* SCHLEICH. ex. SER. in Österreich.– Österr. Bot. Z. 111: 337-344.
- ZEBNER, M., KAAS, T., FLECKSEDER, H. & BRUNNER, P.H. 1992: Stickstoff-Haushalt des Landes Oberösterreich.– Bericht Inst. f. Wassergüte u. Abfallwirtschaft Wien im Auftrag der OÖ. Landesregierung.
- ZIELONKOWSKI, W. 1973: Wildgrasfluren der Umgebung Regensburgs.– Vegetationskundliche Untersuchungen an einem Beitrag zur Landespflege.– Hoppea 31: 1-181.
- ZIMMERLI, S. 1988: Vegetation und Standort von Schwingrasen in der Schweiz.– Veröffentlichungen Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 102.
- ZIMMERMANN, A., KNIELY, G., MELZER, H., MAURER, W. & HÖLLRIEGL, R. 1989: Atlas gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen der Steiermark.– Mitt. Abt. f. Botanik Landesmus. Joanneum 18/19.
- ZIMMERMANN, R. 1977: Einfluß des kontrollierten Brennens auf Esparsetten-Halbtrockenrasen und Folgesellschaften im Kaiserstuhl.– Diss. Freiburg [Zit. n. SCHIEFER 1981].
- ZOLLER, H. 1954: Die Typen der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras.– Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 33.
- ZOLLER, L.H., BISCHOF, N., ERHARDT, A. & KIENZLE, U. 1984: Biocoenosen von Grenzertragsflächen und Brachland in den Berggebieten der Schweiz. Hinweise zur Sukzession, zum Naturschutzwert und zur Pflege.– Phytocoenologia 12: 373-394.

Ausbildungen:

- 1... Furchenschwengelböschung (*Festuca sulcata*-Rasse des *Mesobrometums*, 1.1.2.)
- 2... Tieflagen-Trespenwiese (*Mesobrometum*, 1.1.1.)
 - 2B... Brachegesellschaften (10.1.)
 - F... Brandbrache (11.1)
- 3... Kalkmagerwiese des Alpenbereichs ("Carlino-Caricetum sempervirentis", 1.1.3)
 - 3a... Bergseggenwiese (1.1.3.)
 - 3B... Brachegesellschaften (10.1.)

Fundortsliste zur Tab. 1

- 1: Furchenschwengel-Böschung am Pfenningberg bei Linz, feinsandige Güterweg-Böschung NW des Pimesbauers, mehrere Begehungen 1991 und 1992, Foto 28.– Zweimalige händische Mahd pro Jahr (Ende Juni und im Herbst), Kontaktgesellschaft an der weniger geneigten und durch ein angrenzendes Feld stärker nährstoffbeeinflussten Hangoberkante: Salbei-Glatthaferwiese; 1: *Pottia intermedia* (M); +: *Convulvulus arvensis*, *Ceratodon purpureus* (M); r: *Luzula campestris*.
- 1A: Thermophile Furchenschwengelböschung in Linz/ Urfahr/Katzbach, ca. 200 m E der Autobahnbrücke, Hangkante über Linzer Sanden, mehrere Aufnahmen 1986-91.– Bemerkenswert das häufige Auftreten der in OÖ. sehr seltenen Frühen Segge (*C. praecox*). Die Fläche wurde in den letzten Jahren nur sehr spät gemäht. Höherwüchsige und späterblühende Pflanzen haben dadurch deutlich zugenommen, beispielsweise der Glatthafer, das Feinstrahl-Berufkraut und die Wehrlose Trespe. Oregano (*Origanum vulgare*) beginnt Fuß zu fassen womit die Entwicklung in Richtung einer Trockenbrache vorgezeichnet scheint.
- 2: Tieflagen-Trespenwiese im Donatal zwischen Steyregg und Pulgarn (oberh. der Abzweigung nach Hasenberg), Löß-Lehm, mehrere Begehungen 1991 und 1992.– Der relativ kleine Hang wird regelmäßig mit der unten angrenzenden Fettwiese (wohl durch Ansaat entstandene, verarmte, Salbei-reiche Glatthaferwiese) mitgemäht. Der erste Schnitt erfolgte 1991 Mitte Juni, der zweite im sehr trockenen Jahr 1992 Anfang August; T: *Zygaena carniolica*; r: *Ornithogalum umbellatum* agg.
- 3: Brachgefallene Tieflagen-Trespenwiese im NSG "Wirt am Berg" bei Eben NE von Gunskirchen (SW Wels), Heiderest über Niederterrassenschotter, Juli 1991 und 13.5.92.– Auf dem Boden eine Streuschicht, Moose kaum vorhanden, noch in der ersten Maihälfte durch alte Streu und schwachen Austrieb ziemlich braun. Eine analoge im NW anschließende Fläche wurde zu einer normalen Fettwiese aufgedüngt. T: Zauneidechse, einzelne Haufen der gelben Rasenameise (*Lasius flavus*); +: *Populus tremula*.
- 4: Verbrachte und randlich schon etwas eutrophierte Tieflagen-Trespenwiese am Terrassengang 300 m ENE vom "Wirt am Berg" (zwischen Gunskirchen und Wels), Niederterrassenschotter, 14.5.92, Foto 162.– Kleiner Böschungsrast, oberhalb Weizenfeld, jenseits eines Hangknicks in E-Exposition übergehend in einen wohl stärker eutrophierten *Geranium sanguineum*-Massenbestand mit *Euphorbia verrucosa*, *Arrhenatherum elatius*, *Veronica chamaedrys*...; +: *Rhynchospora triquetra* (M).
- 5: Fiederzwenken-Stadium ("*Brachypodium pinnati*" bzw. *Trifolium-Agrimonieta eupatoriae*) einer ehemaligen Tieflagen-Trespenwiese am Luftenberg SE-Fuß (W St. Georgen/Gusen), Löß-Lehm, mehrere Begehungen 1988-92.– Im Kontakt mit noch gemähter (artenärmerer!) Trespenwiese mit absoluter Dominanz von *Bromus erectus* und *Salvia pratensis*, auf der anderen Seite mit Gartenrasen. Da auf einer bereits verbauten Parzelle liegend, wohl ebenfalls zu einem Gartenrasenschicksal verdammt. Kuhschellen hier massiert, in der regelmäßig gemähten Trespenwiese dagegen fast fehlend. Auf einer mehr südexponierten kleinen Böschung in der unmittelbaren Umgebung dominiert die seltene *Aster amellus*. Seit 10-15 Jahren nicht mehr gemäht, aber immer noch relativ artenreich; +: *Inula conyza*; r: *Lembotropis nigricans*.
- 6: Pfeifengrasreiche ungemähte Kalkmagerwiese (*Mesobrometum alluviale* sensu STRAUCH 1992) auf einer Heißblände 0,6 km westl. des Kraftwerks Pucking an der Traun, Aufn. Nr. 19 aus STRAUCH (1992).– +: *Polygonatum multiflorum*; r: *Valeriana officinalis*.
- 7: Rohrpfiefengras-Streuwiese im Ennstal etwa 300 m N des Kraftwerks Großbraming (linke Talseite), sehr bindiger Boden (wohl die hier stellenweise anstehenden Mergel der Kössener Schichten), 8.7. und 7.8.91, Foto 26, 27.– Nach Auskunft des Besitzers einmal jährlich im Herbst gemähte Pflegeausgleichsfläche. Unten angrenzend überaus artenarmer *Molinia arundinacea*-Dominanzbestand (*Molinia* deckt 100%). T: Im Juli viel *Erebia ethiops*; r: *Thalictrum lucidum*.
- 8: Blutstorchschnabel-Brache (*Geranium sanguinei*-Gesellschaft) in Neuzug W Steyr, steile Konglomeratböschung (Rohboden), mehrere Begehungen 1991-92, Foto 155, 156.– Die Kenntnis dieses Standorts verdanke ich Herrn F. Essl (Kronstorf). Dieser nach Aussagen von Anrainern bereits mindestens 30 Jahre lang unbewirtschaftete Hang zeigt das für ältere Brachen charakteristische fleckenartige Mosaik, das durch die abwechselnde Dominanz verschiedener Arten entsteht und dem eine einzige Aufnahme kaum gerecht werden kann. Neben Flächen, die von *Geranium sanguineum* völlig dominiert werden, gibt es auch *Bromus erectus*-Flecken (immer mit *Peucedanum oreoselinum*), einen großen *Inula salicina*-Bestand, *Brachypodium pinnatum*-reichere Teile und ein mindestens 20 m² großer Fleck wird von einer Kleinart aus dem *Rubus fruticosus*-Agg. bedeckt. Dazu kommen über den Hang verteilte Strauchgruppen, bestehend hauptsächlich aus Kriecherl-Sträuchern (*Prunus insititia*), *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus cathartica* sowie anstehende Konglomeratbänke, auf denen die große Blattflechte *Peltigera rufescens* siedelt, an offenerdigen Stellen zusammen mit dem sehr seltenen Lebermoos *Mannia fragrans*; T: *Erebia medusa*, *Melitea didyma*; +: *Euonymus europaea*; r: *Rubus fruticosus* agg., *Mannia fragrans* (M).
- 9: Alljährlich im Vorfrühling (2. Märzhälfte) abgebrannte Konglomeratböschung mit Fiederzwenken-Dominanz ("*Brachypodium pinnati*") beim Tennisplatz in Neuzug W Steyr (oberhalb der alten Steyrtalbahn), Exposition wechselt zwischen SW und SE, anstehendes Konglomerat, mehrere Begehungen 1991 und 1992 (Die Kenntnis dieses Standorts verdanke ich Herrn F. Essl, Kronstorf), Foto 179, 180.– Obwohl die Vegetation im Vergleich zu der unten angrenzenden Fettwiese in der ersten Maihälfte noch sehr wenig entwickelt ist, zeigen die Tagfalter eine deutliche Vorliebe für diesen Hang. T: Überaus auffällig die grasdurchwachsenen und dadurch äußerst festen Haufen der Gelben Rasenameisen (*Lasius flavus*), massenhaft auch die ausgesprochen thermophile Weiße Heideschnecke (*Helicella obvia*); Anfang Mai die Tagfalter *Callophrys rubi* (legt

- offensichtlich Eier ab), *Colias sp.*, *Coenonympha pamphilus*, Anfang September u.a. junge Zauneidechsen, eine Raupe des Schwabenschwanzes, die thermophile Graue Beißschrecke (*Platycleis grisea*) sowie massenhaft Rote Keulenschrecken (*Gomphocerus rufus*); +: *Barbula hornschuchiana* (M); r: *Cladonia symphylicarpa* (F), *Seseli libanotis*.
- 10: Buntreitgrasbrache (*Calamagrostis varia*-Stadium des praecipitinen *Mesobrometums*) 300 m ESE der Hetzerhöhe (E von Ternberg im Ennstal), flachgründiger Karbonatboden (wohl Hauptdolomit), 24.8.92, Foto 153.– Landschaftlich überaus reizvolle ehemalige Hutweide mit zahlreichen Wacholderbüschen; bemerkenswert ist das völlige Fehlen des Pfeifengrases auch in der Umgebung (zu flachgründig-felsig?) und an dieser Stelle auch der Fiederzwenke T: Rote Keulenschrecke (*Gomphocerus rufus*) und Rotflügelige Schnarsschrecke (*Psophus stridulus*) sehr häufig, daneben Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*), Kleine Goldschrecke (*Chrysochraon brachyptera*), von den Tagfaltern zahlreich *Clossiana dia* und *Erebria aethiops* sowie vereinzelt *Lysandra bellargus*, daneben Zauneidechsen...
- 11: Fiederzwenken-Brache ("*Brachypodium pinnati*") auf der E-Seite des Hirschwaldsteins, östlich von Kirchdorf/Krems, flachgründige junge Aufforstungsfläche, 16.8.92.– Die Aufforstung mit Fichten liegt schon mindestens 10 Jahre zurück, an den flachgründigsten Stellen wachsen die Jungbäume aber nur sehr kümmerlich; T: Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeseli*), Kleine Goldschrecke (*Chrysochraon brachyptera*), Alpine Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*).
- 12: Thermophile, magere Bergseggen- (*Carex montana*-) Wiese in Hambaum (W von Leonstein bei Molln), S der Kote 743, tiefergründig, 9.7.92, Foto 25.– Auffällig niederwüchsiger Bestand in dem Obergräser völlig fehlen, wohl einmähdig; Kontaktgesellschaft an einer steileren, extrem flachgründigen Stelle über anstehendem Karbonatgestein ist ein Blaugrasrasen mit *Carex sempervirens*; T: *Argynnis paphia*, *Melanargia galathaea*, *Coenonympha glycerion*; +: *Polygala vulgaris*.
- 12A: Magere, frische Bergseggenwiese 500 m NE von Ort (NE von Weyer), abgezaunte Fläche oberhalb der Straßenkurve, 25.04., 23.05. u. 21.06.92, Foto 24).– Frische, überaus niederwüchsige Wiese, nahtlos übergehend in einen Davallseggenstumpf und wohl genauso nährstoffarm wie dieser, gemäht (vermutlich einmähdig); 1: *Equisetum arvense*; +: *Dactylorhiza majalis*; r: *Salix caprea* juv., *Platanthera bifolia*.
- 13: Blaugrasreiche Trespenwiese des Alpenbereichs: E der Bahnunterführung W Gaflenz (SSW Waidhofen/Ybbs), südexponierte, steile Böschung neben der Straße, Hauptdolomit, flachgründig, 480 m, 23.5.92.– Einmähdig oder seit kurzem überhaupt ungemäht; T: *Cupido minimus*, *Erebria medusa*.
- 14: Blaugrasreiche Trespenwiese des Alpenbereichs: Breitenau E von Molln, gründiger Kalkfeinschutt (Moränenmaterial?), 9.7. und 27.8.92.– Einmähdig (August), T: *Fabriciana niobe*; r: *Narcissus stellaris*.
- 15: Erdseggenreiche Kalkmagerwiese des Alpenbereichs: Kalkvoralpen S von Steyr, etwa 2,5 km NNE Losenstein an der Enns, flachgründige Rendsina über Dolomit-Rauhacken oberhalb des "Spörr" (oberster Dandlgraben), mehrere Begehungen 1991, Foto 6,8,9.– Gemäht werden immer nur einzelne Teilflächen, und zwar mit dem Motormäher im Zweijahresrhythmus. Nur so kommt nach der Aussage des Grundbesitzers überhaupt genügend Mähgut zusammen, um den Arbeitseinsatz zu rechtfertigen. Auf Grund des niedrigen Futterwerts der hier dominierenden Grasartigen wird es überwiegend als Einstreu verwendet. Bemerkenswert ist das starke Zurücktreten der Aufrechten Trespe auf diesem extrem flachgründigen Dolomithang. Sowohl botanisch (7 Orchideen und eine Reihe anderer Rote Liste-Arten) als auch zoologisch (im Sommer fliegt in den oberen Hangpartien der in Oberösterreich überaus seltene Schmetterlingshaft = *Ascalaphus macaronius*) extrem reiche Fläche; r: *Melittis melissophyllum*, *Genista tinctoria*.
- 16: Erdseggenreiche Kalkmagerwiese des Alpenbereichs: Kalkvoralpen NE von Weyer, ca. 1 km SSW von St. Sebald (S der Kote 768), flachgründige Rendsina über Hauptdolomit, 25.4., 23.5. und 21.6.92.– Nicht gemäht aber offensichtlich mit den besseren Flächen am Hangfuß extensiv mitbeweidet (vom Vieh aber wegen der Steilheit und der Dominanz hartblättriger Magerrasenpflanzen kaum aufgesucht), T: schmetterlingsreich, schon im Frühling *Callophrys rubi*, dann *Erebria medusa*, *Cupido minimus*, *Mellicta aethalia*, *Fabriciana sp.*; +: *Pinus sylvestris*; r: *Acer pseudoplatanus* juv.
- 17: Seggendominierte Kalkmagerwiese 1 km W von Gaflenz (SW Waidhofen a.d. Ybbs), Rendsina über Hauptdolomit, tiefergründig als 15 u. 16, 25.4., 23.5. u. 21.6.92, Foto 11.– Extensiv mit benachbarten, besser nährstoffversorgten Flächen mitbeweidet; auffällig das Fehlen von *Sesleria* und die Seltenheit von *Bromus erectus*.
- 18: Thermophile *Molinia*- (*Calamagrostis varia*)-Hochgraswiese in der Innerbreitenau (E von Molln): Beim Lindtaler, relativ tiefergründig (Moränenmaterial?), 30.5. u. 9.7.92, Foto 154.– Seit mindestens 20 Jahren nicht mehr bewirtschaftet, auch nicht beweidet. Nach Auskunft der Altbäuerin früher allerdings gemäht, da damals die ebeneren Flächen noch als Felder genutzt wurden. Vereinzelt kommen angeflogene Fichten auf. Obwohl *Molinia* zumindest im extrem trockenen Sommer 1992 deutlich unter der Trockenheit gelitten und nur wenig geblüht hat, dominiert es dennoch die tiefergründigen Hangpartien völlig. *Bromus*, welches in der Gegend an gemähten Hängen durchaus vorkommt (z.B. in 14), fehlt ganz. *Sesleria* behauptet sich nur an den flachgründigsten Rücken. T: Äskulappnatter, Bergzikade (*Cicadetta montana*) singt auf eingestreuten Fichten.
- 19: *Brachypodium pinnatum*-Hochgraswiese ("*Brachypodium pinnati*") in den Stoderer Alpen, E oberhalb der Oberen Puchebnerreit (S Hinterstoder), Waldschneise über flachgründigem Karbonatgestein, 18.6. u. 20.8.92.– T: Rote Keulenschrecken (*Gomphocerus rufus*); r: *Atropa belladonna*, *Euphorbia austriaca*, *Salvia glutinosa*, *Cruciata laevis*.
- 20: Primärer (?) Dolomitsandrasen am Unterhang des Öttlberges (Stoderer Alpen, NE des Polstergutes, W Hinterstoder), 20.8.92, Foto 1.– Eingestreut ziemlich spärlich bewachsene Schuttrinnen mit Schuttfluren (*Rumex scutatus*, *Galium truniacum*, eine aufrechte Form von *Linaria alpina*..). Früher offensichtlich beweidet, da der Hang noch von einem teilweise erhaltenen alten Zaun geteilt wird. T: u.a. Rote Schnartheuschrecken (*Psophus stridulus*) und Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*); r: *Orobanchia alba*, *Rhacomitrium canescens* (M), *Amelanchier ovalis* juv.

TABELLE 2: BÜRSTLINGSRASEN UND -BRACHEN

Aufnahme Nr.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	4
Seehöhe in 10 m	4	7	8	7	9	8	7	7	8	8	1	1	1	1	1
Neigung in Grad	2	2	3	2	1	0	5	0	0	0	0	2	3	1	5
Exposition	W	S	S	E	E	E	-	-	-	-	S	S	W	W	W
Aufnahmefläche in 10 qm	8	3	2	2	1	2	1	1	5	1	1	2	8	1	5
Deckung in %	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Artenzahl: Gefäßpflanzen	4	6	4	5	4	4	4	2	7	1	2	3	4	4	4
Moose	3	3	1	2	3	2	4	2	2	7	1	-	-	-	-
Ausbildung	1							2							
								a	b	b	b				
In Bürstlingsrasen aller Höhen verbreitet															
Nardus stricta	1	3	4	5	4	2	2	4	3	4	4	4	1	3	3
Vaccinium myrtillus	3	1	2	+	1	3	+	r	1	1	4	+	2	3	3
Arnica montana			1	+	1	2		1	+	1	r	r	3	1	1
Potentilla erecta	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	3	3
Calluna vulgaris	3	3	2	3		2	r		3	3			1	+	+
Avenella flexuosa	3	1		2	1			2		+	2	5			
Carex pallescens		+	+	+	r	+	+				+	r	+	+	+
Carlina acaulis	r	+	1		r	r	r						+	r	+
Vaccinium vitis-idaea		1	+	+					+	2	1	+			
Luzula albidula	r	+	r	+									2	+	+
Veronica officinalis		+	r									+	1	1	1
Antennaria dioica					1		+		+	+	+	r			
Danthonia decumbens	+	+								+					
Botrychium lunaria				r									r		
Geniainella austriaca						r									
Carex pilulifera												+			
Nur in Tieflagenbürstlingsrasen															
Chamaecytisus supinus	1	r		+											
Festuca filif. ovina	2	1						1							
Galium saxatile					+										
Hypochaeris maculata		1													
Polygala vulgaris	1	1	1	+	1	+	1		1	+				+	+
Scorzonera humilis	1	+	r	3	1	3	+	+	3						
Viola canina	+	1	+												
Nur in Gebirgs-Bürstlingsrasen															
Anthoxanthum alpinum														2	
Campanula barbata													r	r	
Campanula scheuchzeri														r	+
Euphrasia minima														+	
Hieracium aurantiacum															r
Homogyne alpina											1	1			
Leucorchis albidula					r								r	r	
Potentilla aurea													1	1	1
Charakteristische Weidelzger der Almen															
Aconitum napellus														r	
Cirsium eriophorum														2	
Senecio subatpinus													r		
Thelypteris limbosperm														2	3
Veratrum album					r							r	r		
Zelger für Magerkeit und (Stau-) Nässe															
Pedicularis sylvatica					1			2	3	+					
M Polytrichum commune								2	1						
Carex ochinata								1	1	r					
Carex nigra								2	2	+					
Eriophorum angustifolium								1	+	+					
Juncus squarrosus								2							
M Sphagnum nemoreu								1	3						
M Sphagnum palustre								1							
Oxycoccus palustris								1							
Viola palustris								+							
M Aulacomnium palustr										2					
Galium uliginosum										r					

Aufnahme Nr.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	4
Ausbildung	1							2							
								a	b	b	b				
Pinguicula vulgaris												r			
Vaccinium oxycoccus													1		
Vaccinium uliginosum															
Carex rostrata										+					
Dactylorhiza majalis	r	r								r					
Calycoctonus stipitata							+				+	1			
Carex panicea		+	+	+	r	+	+	1	3	1	+				
Equisetum sylvaticum				r	r		1	1			+				
Juncus filiformis							1			1					
Salix repens		+													
Valeriana dioica										+					
Weiter verbreitete Magerkeitszelger															
Agrostis capillaris tenuis		+	+	+	+	+	+				r	2		3	
Alchemilla monticola		+	+		2								+	+	
Anemone nemorosa	3	1	2		2	2		2	1	1					
Briza media	+	+	+	+	+	+	+	1	+				+		
Campanula rotundifolia		+	r	+	+	r						+			
Carex caryophylla	1	+	r	1	+	+	1	+	+	+			+		
Carex montana							2								
Carex pulicaris		+													
Carex umbrosa		+								r					
Dactylorhiza maculata								r					r		r
F Cladonia rangiferina												+			
Galium pumilum	+	+				r								r	
Genista germanica		+	r												
Gymnadenia conopsea		+		r	r						1			r	
Hier lactucella x pilosella		+			+										
Hieracium lactucella		+	+	+	1		1	1	+						
Hieracium pilosella	2	1	1	3	2	1		3		r	r	r	r	+	+
Hieracium sylvaticum		r	+						+	r	r	r	r	+	+
Linum catharticum		r						+							r
Listera ovata		+													
Luzula campestris	+	1	+	1	r		1	+	+						+
Lycopodium clavatum								+			r				
M Dicranum scoparium											1				
M Hylacomium splendens	+							+			+				
M Pleurozium schreberi		1	3	1	1	3	1	1	1		r	+			
M Polytrichum formosum	+				1	1	1								
M Rhytidelphus squarrosus						2	2								
M Rhytidelphus triqu		2													
M Scleropodium purum	4	1					1				+				
Maianthemum bifolium												1			
Melampyrum pratense													r	2	
Pimpinella saxifraga	+	1	r	+			1								
Ranunculus nemorosus	+	r	r	1	1	+	+	+	1					+	+
Salix aurita		+	r	1				+		r					
Silene nutans		r	r												
Soldanella montana							1				r				
Succisa pratensis	1	1	1					1	2		r				
Thymus pulegioides	1	1												+	r
Brachepflanzen															
Athyrium filix-femina	+														
Catamagrostis villosa												r			
Carex brizoides										3	r	r			
Carpinus betulus	3														
Dryopteris dilatata	r														
Dryopteris filix-mas	4														
Hieracium umbellatum	1														
Holcus mollis									+		r				
Hypericum maculatum	+	1		1	2	2	2				r	2	+	+	+
Molinia caerulea	2	2		+		2	3	2	+	+					
Picea abies juv.						r	r	r			r	+	r		
Populus tremula juv						+	r								
Quercus robur juv	+	r													
Salix caprea	r	+		r											
Solidago virgaurea											r	r	r	+	+
Sorbus aucuparia juv.						2					r				
Trifolium medium	3	1					1	3							
Fettwiesenarten															
Achillea millefolium						+	+	1					+	r	+
Ajuga reptans						r	1		+			r	+	r	
Alchemilla glabra						1		+							
Alchemilla xanthochlora	r							+							

Aufnahme Nr.	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	
Ausbildung	1							2							
								a	b	b	b				
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	1	1	+	1	1			2	1	+		1		2
<i>Betonica officinalis</i>		+					2								
<i>Campanula patula</i>	r			r	+							r			
<i>Cardamine pratensis</i>	+								+						
<i>Centaurea jacea</i>	r	r			1	+									
<i>Cirsium palustre</i>					r		r	r	r	r				r	
<i>Dactylis glomerata</i>					r	r	r								
<i>Deschampsia cespitosa</i>					1										+
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	1						r		+	+					
<i>Festuca rubra+nigresc</i>	1	1	2	1	2		3	2	2	1		2	1	3	
<i>Lotus lanatus</i>		1					1	r	1						
<i>Hypochaeris radicata</i>		1			r	1									
<i>Juncus conglomeratus</i>											r	r		r	
<i>Knautia arvensis</i>	r	1	r	r	r	1									
<i>Leontodon hispidus</i>	2	+		r	2	1	2			2			+		
<i>Leucanthemum icutian</i>	+	1		r	1	+		r	r					+	
<i>Lotus corniculatus</i>	r	1	+			1	2								
<i>Lychnis flos-cuculi</i>		r	r	r	r			r	1						
<i>Plantago lanceolata</i>	r	2			1	1	2	+		1		+			
<i>Prunella vulgaris</i>															+
<i>Ranunculus acris</i>	r	1		+	r	r	r	+	r						
<i>Ranunculus auricomus</i>								r							
<i>Rhinanthus minor</i>	r	1	1	r	2	r	2			+					
<i>Rumex acetosa</i>	r	+		r	r	r		r							
<i>Stellaria graminea</i>	r												+	+	r
<i>Trifolium pratense</i>	+	+	+		1	r	2			+	+	+	+	+	
<i>Trifolium repens</i>						r				r					
<i>Veronica chamaedrys</i>		+			r	+								r	r
Sonstige:															
<i>Carex leporina</i>													+		r
<i>Equisetum arvense</i>						r	1								
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>						r							r	r	r
<i>Scirpus sylvaticus</i>							1	r							

Ausbildungen:

1...Tiefenbürstlingsrasen (*Hyperico-Polygaletum*, 1.2.1.)

1a... Rotschwingel- und pfeifengrasreiche Variante.

1b... Staunasser Tiefenbürstlingsrasen (Subass. von *Scorzonera humilis*, "*Juncetum squarrosi*").

2... Gebirgs-Bürstlingsrasen (*Geo montani-Nardetum* 1.2.2.)

Fundortsliste zur Tab. 2

21: Schafschwingelreicher Tiefenmagerrasen in Linz-Urfahr: Tal des Gründbergbaches E des Untertrefflinger (Mühlviertel), Silikat-Braunerde, mehrere Aufnahmen 1989-92.- Zweimal im Jahr mit angrenzender Rotschwingel-Fettwiese mitgemäht und im Herbst mitbeweidet; 1: *Convallaria majalis*; r: *Myosotis sylvatica*.

22: Bürstlingsrasen aus der Montanstufe des Mühlviertels; etwa 800 m SE von Eidenberg bei Linz, trocken, ziemlich flachgründig, an einer Stelle anstehender Granit, mehrere Begehungen 1987-90, Foto 32.- Schon jahrzehntelang ohne jede Düngung 2-mähdig bewirtschaftet, 1. Mahd ab Mitte Juni, an einer scharfen Bewirtschaftungsgrenze in Intensivgrünland übergehend, extrem artenreich, 7 Zwergsträucher (inkl. *Salix repens*!), bemerkenswert insbesondere auch durch das Vorkommen des Tintenfischpilzes (*Anthurus archeri*, 26.10.1986.) sowie des Großen Saflings (*Hygrocybe punicea*, 9.11.92); r: *Alnus viridis*, *Primula elatior*, *Tragopogon orientale*, *Cynosurus cristatus*, *Angelica sylvestris*.

23: Montaner Bürstlingsrasen mit Granitblöcken in NÖ, westliches Waldviertel, Kronreith NNW Dorfstetten, 28.5.92, Foto 29.- Mähnutzung, an etwas staufeuchten Stellen lokal mit

Kleinseggendominanz (bes *C. panicea*, auch *Dactylorhiza majalis* u. *Scorzonera humilis*, die sonst der Fläche weitgehend fehlen); T: Kleines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*), Rundaugen-Mohrenfalter (*Erebia medusa*), Kleiner Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*), Schwalbenschwanz, an markanter Bewirtschaftungsgrenze übergehend in "Grasacker" mit reichlich *Rumex obtusifolius*; r: *Juniperus communis*, *Arrhenatherum elatius*, *Euphorbia cyparissias*, *Helianthemum nummularium* s.str.

24: Extrem verweideter Bürstlingsrasen am Lichtenberg (N von Linz) E des Baumgartner, trocken, 7.6. u. 23.9.92.- Mähnutzung (verm. einmähdig), übergehend an etwas besser nährstoffversorgten Stellen in rotschwingelreiches *Nardetum* mit viel *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum*; T: Trotz Blütenarmut recht schmetterlingsreich, u.a. Baldrian-Schneckenfalter (*Mellicta diamina*), Rundaugen-Mohrenfalter (*Erebia medusa*), Wachtelweizen--Schneckenfalter (*Mellicta athalia*), Grünwidderchen (*Procris sp.*); r: *Rumex acetosella*, *Betula pendula*.

25: Bürstlingsrasen aus der Montanstufe des nordöstlichen Mühlviertels: Quas NW von Sandl, schwach nach E geneigt, trocken, teilweise anstehender Granit, 960 m, 20.6. und 2.8.92.- Sehr spät (August) gemäht, dadurch Geflecktes Johanniskraut etwas gefördert, insgesamt Mischung aus Extrem-*Nardetum* mit viel Arnika und rotschwingelreichem *Nardetum*. Letzteres ist wesentlich bunter und enthält die Orchideen und Margariten. In kleineren Mulden oder wo offensichtlich im Windschatten einer Fichte besonders lang Schnee lag, tritt die Fadenbinse auf; T: Thymian-Bläuling (*Pseudophilotes baton*); +: *Cerastium holosteoides*; r: *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis mollis*, *Heracleum sphondylium*, *Knautia dipsacifolia*, *Peucedanum ostruthium*.

26: Montanes *Nardetum* der Kalkvorpalen: Almwiese bei den Bilderstadeln E von Innerbreitenau (E von Molln), südseitige, waldrandnahe Böschung und angrenzende ebene Fläche, 30.5.92.- vermutl. einmähdig; 1: *Acer pseudoplatanus*-Sämlinge; +: *Trifolium montanum*, *Colchicum autumnale*, *Pimpinella major*; r: *Platanthera bifolia*, *Phyteuma orbiculare*, *Valeriana waltherii*, *Narcissus stellaris*, *Luzula sylvatica*, *Cirsium erisithales*.

27: Pfeifengras- und rotschwingelreicher Bürstlingsrasen am Lichtenberg (N von Linz) W des Baumgartner, da nach S zu von Fichtenwald begrenzt besonders im Winter ziemlich schattig, 7.6. u. 23.9.92.- Da Ende September noch kein 2. Mal geschnitten kommt hier das Pfeifengras zum Abfruchten und erreicht höhere Deckungswerte; r: *Filipendula ulmaria*, *Vicia cracca*.

28: Staunasses *Nardetum* am Lichtenberg N von Linz; 1,5 km S der Gisellawarte am obersten Diesenleitenbach; mehrere Begehungen 1989-92, Foto 30.- Einmähdig; vom hier vorhandenen, ausgeprägten Vegetationsmosaik wurde für die Aufnahme nur ein bürstlingsdominierter Teil berücksichtigt; damit verzahnt gibt es aber auch Flächen mit *Carex brizoides*-oder auch *Scirpus sylvaticus*-Dominanz (letzterer schlechtwüchsig); an feuchteren Stellen wird *Carex panicea* recht häufig; daneben haben sich ansatzweise sehr vegetationsarme *Sphagnum*-Bülte entwickelt mit *Sphagnum magellanicum* 4, *Polytrichum strictum* 4, *Calluna vulgaris* 3, *Sphagnum flexuosum* (feuchte Stellen) 2, *Anemone nemorosa* 2-3, *Vaccinium myrtillus* 1-2, *Eriophorum angustifolium* r, *Vaccinium oxycoccus* + und einer Reihe von Bürstlingsrasenpflanzen. Das weitere Höhenwachstum dieser Moosbulte wird offensichtlich nur durch die regelmäßige Mahd hintangehalten;

- T: Sumpfwiesen-Perlmutterfalter (*Clossiana selene*), Baldrian-Scheckenfalter (*Melitea diamina*); r: *Tephrosia crispata*.
- 29: Bürstlingsrasen mit Sparriger Binse (*Juncus squarrosus*) am Lichtenberg N von Linz: Zwischen Rotem Kreuz und Kronabedt (neben der Straße), staunaß, 20.6.86.– Gemäht, 1987 drainiert und damit vernichtet.
- 30: Montanes, teilweise staunasses *Nardetum* im Böhmerwald NNE von Aigen, etwa 1,3 km NNW Oberhaag (Kote 846); am W-seitigen Waldrand, Mosaik aus staunassen Partien und trockenen Buckeln, 24.7.92.– Einmähdig (wohl Anfang August), an den trocken-heidigen Stellen Dominanz von *Ericaceen*, *Dicranum scoparium*, etwas *Pleurozium schreberi*, *Antennaria*, *Arnica*, in den feuchteren Mulden mehr Kleinsseggen; r: *Sanguisorba officinalis*, *Fagus sylvatica* juv.
- 31: Zwergstrauchdominierte Bürstlingsbrache (*Vaccinium myrtillus*-Gesellschaft) im Böhmerwald: "Schemwiese" E des Fleischhackerberges (oberhalb der dortigen Jagdhütte), trocken, 25.7.92, Foto 168.– Bei dieser Fläche muß es sich den Angaben DUNZENDORFER's (1981) zufolge um den locus Typi und gleichzeitig bisher einzigen Standort des *Diphasio (issleri)-Nardetum* DUNZ. 79 handeln. In Sommer 1992 präsentierte sich uns der Bestand als monotone Heidelbeerflur mit gelegentlich eingestreuten kleinen Bürstlingsinseln, randlich auch teilweise *Carex brizoides*-Herden sowie *Calamagrostis villosa*-Bestände, die Nachsuche nach *D. issleri* blieb ergebnislos.
- 32: Beweideter Bürstlingsrasen am Großen Almstein (Reichraminger Hintergebirge), trockener und flachgründiger Südhang über Juraschichten (Fleckenmergel?), 27.8.92, Foto 37.– T: Wiesengrashüpfer (*Corthippus dorsatus*), Bunter Grashüpfer (*Omocestus viridulus*), Kurzflügelige Beißschrecke (*Metriopectera brachyptera*), Kleine Goldschrecke (*Chrysochraon brachyptera*), Alpine Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*); r: *Galeopsis bifida*.
- 33: Hochmontane, einstmals beweideter Bürstlingsrasen auf der Oberen Fuchsenalm (Pyhm-Gebiet), Oberboden mit mächtiger Rohhumusschicht, 19.7.92.– Wohl schon lange nicht mehr beweidet; +: *Chaerophyllum villarsii*; r: *Senecio ovatus*, *Geranium sylvaticum*.
- 34: Montane Bürstlingsbrache am Aufstieg von der Unteren zur Oberen Fuchsenalm (Pyhmpaß), Werfener Schichten, 19.7.92, Foto 38.– Dereinst wohl als Almweide genutzt, jetzt sehr farnreich; l: *Lysimachia nemorum*; +: *Centaurea pseudophrygia*, *Rumex alpestris*; r: *Verbascum alpinum*.
- Fundortliste zu Tab. 3**
- 36: Grusrasen in Unterarzing NNW St. Leonhard bei Freistadt, auf oberflächlich grusig angewittertem Weinsberger Granit, 14.6.92.– r: *Silene vulgaris*.
- 37: Grusrasen zwischen "Hinterbachler" und "Vorderbachler", ca. 2,5 km NW von Unterweißenbach (Unteres Mühlviertel), Güterwegböschung über Weinsberger Granit, 16. 6 91 u. 27.9.92.– T: Heidegrashüpfer (*Stenobothrius lineatus*); +: *Viola riviniana*, r: *Alchemilla monticola*, *Anthyllis vulneraria*, *Trisetum flavescens*.
- 38: Thermophiler Grusrasen ca. 400 m NW des WH Haselmühle, zwischen Münzbach und St. Thomas (Unteres Mühlviertel), extrem feinerdearmer Hang über Weinsberger Granit, 27.9.92, Foto 51.– Kryptogamen decken 70 %, Phanerogamen max. 20 %, eingestruet feinerde- und fast vegetationsfreie Stellen; Frühlingsanuelle nicht berücksichtigt; nach Auskunft des Besitzers war der Hang bis vor 35 Jahren ein Acker (!) und liegt seither völlig brach; T: bemerkenswert reiche Heuschreckenfauna, u.a. die in OÖ. sehr seltenen Arten Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda coerulescens*), und Rotleibiger Grashüpfer (*Omocestus haemorrhoidalis*), außerdem Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*) Rotflügelige Schnarsschrecke (*Psophus stridulus*).
- 39: Stark mit Glatthafer verwachsener Grusrasen ca. 800 m S Unterweißenbach (N des Langthaler, Unteres Mühlviertel), Weinsberger Granit, 16.6.91 u. 27.9.92, Foto 48.– Da noch Ende Sept. ungemäht, wohl in den letzten Jahren nicht mehr bewirtschaftet; r: *Botrychium lunaria*, *Carex pairae*, *Arabis glabra*, *Phleum bertolonii*.
- 40: Grusrasen am westlichen Ortsrand von Wintersdorf (Unteres Mühlviertel N von Alberndorf), Güterwegböschung, extrem flachgründig, teilweise anstehender Weinsberger Grobkorngranit mit skelettreicher, feinerdearmer Auflage, 26.9.92.– r: *Calamintha clinopodium*, *Linaria vulgaris*, *Senecio viscosus*, *Senecio vulgaris*.
- 41: Trockener Silikatmagerrasen in Mistelbach E von Reichenau, Unteres Mühlviertel, Güterwegböschung über Feinkorngranit, 26.9.92.– Vergleichsweise starke Versauerungstendenz, an benachbarten Hangpartien teilweise *Calluna*, oder auch *Avenella* und *Vaccinium myrtillus* eingedrungen, auch Birken- und Rotföhrenanflug; T: Kleiner Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*), Hauhechelbläuling (*Polyommatus icarus*), Heidegrashüpfer (*Stenobothrius lineatus*), Grillen; l: *Linum catharticum*; +: *Prunella vulgaris*, *Leontodon autumnalis*; r: *Phleum pratense*, *Molinia caerulea*, *Veronica chamaedrys*.
- 42: Zu den Bürstlingsrasen (*Hyperico-Polygaleum*) überleitende, feinerdereichere Hochlagenausbildung der Grusrasen beim Hofbauer in Maxldorf, ca. 3,5 km W Liebenau (Unt. Mühlviertel), Wegböschung, 22.6.86.– Im Folgejahr zwecks Feldvergrößerung wegplaniert; bemerkenswert insbesondere wegen des Auftretens von Feuchtezeigern wie *Pedicularis sylvatica* und *Hypericum humifusum*, wohl auf Grund des allgemein kühl-feuchteren Hochlagenklimas; l: *Trifolium repens*, +: *Viola tricolor*, *Carex leporina*, *Rhinanthus minor*, *Stellaria graminea*, *Hieracium floribundum*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Carex pairae*, *Hypericum maculatum*, *Vaccinium myrtillus*; r: *Pedicularis sylvatica*.
- 43: Tieflengrusrasen in Burbach, 2 km SE Pregarten (Unt. Mühlviertel), ziemlich feinerdereiche Wegböschung, 29.5.91 u. 10.9.92.– +: *Daucus carota*; r: *Aphanes arvensis*, *Carex hirta*, *Cerastium glomeratum*, *Luzula campestris*, *Polytrichum formosum* (M), *Ranunculus bulbosus*, *Rhytidium rugosum* (M), *Rosa canina*, *Rubus fruticosus* agg., *Trifolium dubium*, *Veronica chamaedrys*.

TABELLE 3: GRUSRASEN

Aufnahme Nr.	3	3	3	3	4	4	4	4
	6	7	8	9	0	1	2	3
Seehöhe in 10 m	6	7	4	6	7	6	9	3
	5	3	1	3	3	0	2	6
Neigung in Grad	1	3	3	2	4	2	3	3
	0	5	5	0	0	5	0	0
Exposition	S	S	S	S	S	S	S	S
	S	S	W	W	W	W	W	W
Aufnahmefläche in 10 qm	5	2	1	5	2	7	8	3
			0					
Deckung in %	6	8	8	8	5	9	9	8
	0	5	0	5	0	5	0	5
Artenzahl: Gefäßpflanzen	2	4	1	4	4	3	3	5
	5	4	4	7	1	6	1	0
Moose	4	1	3	0	3	1	1	5
Flechten	3	1	1	1	3	-	-	-
Ausbildung			1				2	
I. Weltverbreitete Rohbodenbewohner								
Streng kalkmeidende Arten								
Rumex acetosella	+	+	r	1	1	r	2	1
Jasione montana	1	1	2			+		+
Dianthus deltoides		1		1	+	+	+	
Lychnis viscaria		1	+	2	1			1
Potentilla argentea	+			1	+			
Epilobium collinum		r						
Trifolium arvense					r			
Festuca brevifolia				r	+			
Vorwiegend auf sauren Böden								
Hypochoeris radicata	+		r	2		1	1	2
M Brachythecium albicans								+
Über kalkarmen und -reichen Böden								
Hieracium pilosella	1	2	+	+	3	3	4	3
Agrostis capillaris	1	3	1	2	1	4	3	3
Thymus pulegioides	+	3	+	1	2	1		1
Trifolium aureum		+		+	+			
Carlina acaulis	r	r	r	r	r	r	r	r
Pimpinella saxifraga		1	+		r	r	+	
Euphorbia cyparissias	+	+	+	r	1			+
Hieracium brachiatum								r
Potentilla neumanniana					1			
Poa compressa				r	r			
Sukkulante								
Sedum acre					2			
Sedum maximum		r		2	+			+
Sedum sexangulare	1		+					+
Ein- und Zweijährige								
Arabisopsis thaliana	+	r			1			1
Arenaria serpyllifolia		r		2				
Echium vulgare	+							
Erigeron acris				r				
Erophila verna		r			+			r
Euphrasia stricta		+		+	+			
Myosotis arvensis		r		r				
Veronica arvensis	+	+		+	+			
Viola arvensis		r		+				+
Kryptogamen								
F Cladonia furcata	2	1	3	1				
M Ceratodon purpureus					+			2
M Thuidium abietinum	3		+		3	1		+
M Syntrichia ruralis	1				2			
M Bryum sp	r							
F Pelligera praetextata					+			
F Parmelia conspersa (Fels)					r			
F Parmelia saxatilis (Fels)					r			
II. Charakterarten des Haarmützenmoos-Knäuel-Rasens								
Scleranthus perennis	3		3	3	2			1
M Racomitrium canescens	5		3					
M Polytrichum piliferum				2				
Veronica dillenii		r		+				
Teesdalea nudicaulis		+						
Scleranthus polycarpus		+						
III. Rohbodenbewohner der Tieflagen, z.T. Kalkzeiger								
Apuga generensis					r			+
Anthemis tinctoria				+				

Aufnahme Nr.	3	3	3	3	4	4	4	4
	6	7	8	9	0	1	2	3
Ausbildung			1				2	
Cerastium brachypetalum								+
Geranium columbinum								+
Hieracium bauhini				+				
Myosotis discolor								+
Myosotis ramosissima						1		1
IV. Arten der Bürstlingsrasen								
Avenella flexuosa		r						+
Calluna vulgaris						1		
Carex pilulifera						r	+	1
Festuca ovina "guestañica"								+
Festuca ovina s.str.								1
M Polytrichum juniperinum			+					+
Nardus stricta							1	1
Polygala vulgaris							+	+
Siglingia decumbens							1	
Veronica officinalis								+
Viola canina							+	r
V. Brachezeiger								
Hypericum perforatum		+				r		
Pinus sylvestris juv.			r		r			
Quercus robur								r
Verbascum phlomoides						+		+
VI. Weitere Magerkeitszeiger								
Briza media						r		r
Campanula rotundifolia						+	r	r
Carex caryophylla	+			+				
Coronilla varia	r				r			
Festuca nigrescens		r				1	2	2
Festuca rubra s.str.		1		r			+	
Fragaria vesca						r	+	
Hieracium schultesii			1	+				
Holcus mollis					1		+	
Hypericum humifusum								1
Knaulia arvensis	+	+		+	+	+	+	r
Leontodon hispidus	+	2	+	+	+	2		
Leucanthemum ircutianum	r	r		+	r	1	+	
Luzula multiflora							+	+
Poa angustifolia						2		1
Scleranthus annuus								1
Silene nutans	1	+						r
VII. Fettwiesenarten und Zufällige								
Achillea millefolium		+		+	r	r	+	+
Anthoxanthum odoratum		1		+	1		+	+
Arrhenatherum elatius	+	1	3	1	+	+	+	+
Campanula patula					r			+
Centaurea jacea						+		+
Cerastium holosteoides		r						+
Dactylis glomerata	r	+		+	r	r		
Galium album					r	r		
Lotus corniculatus	r	1			+	r	1	+
Plantago lanceolata	+	r	r	r	+	+	+	+
Poa pratensis s.str.	+	+	2					r

Ausbildungen:

- 1... Haarmützenmoos-Knäuelkraut-Rasen des Unteren Mühlviertels (zum *Polytricho-Scleranthetum perennis* MORAVEC 67 tendierend)
 - 2... weiter verbreitete Normalvariante der sauren Grusbüsungen (*Jasione montanae-Dianthetum deltoides* MUCINA & KOLBEK 93)
- Aufn. 40... Übergangsform, von den Charakterarten der ersten Gesellschaft ist nur mehr *Scleranthus perennis* vorhanden.
- Aufn. 43...feinerdereichere Tieflagenausbildung.

TABELLE 4: NIEDERMOORE UND ZWISCHENMOORE

Aufnahme Nr.	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6
	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Seehöhe in 10 m	4	9	5	4	5	4	6	7	1	1	8	1	4	4	4	5	5
Neigung in Grad	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Exposition	-	-	-	-	S	-	N	W	-	-	N	W	-	-	-	-	-
Aufnahmefläche in 10 qm	2	5	1	5	5	1	3	1	1	2	1	1	1	2	1	1	5
Deckung in %	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7	9
Artenzahl: Gefäßpflanzen	2	1	2	2	3	3	4	2	1	1	1	7	9	8	6	1	7
Moose	9	8	2	2	4	1	1	5	2	3	5	1	4	2	2	3	4
Ausbildung	1			2						3			4				
Assoziation	a	b	c	a	b	c	d	e	f								
I. Charakteristische Arten der Flach- und Zwischenmoore																	
Kalkzeiger																	
Carex davalliana	4	3		r													
Carex hostiana	r	1	+	1													
Dactylorhiza incarnata		r	r	r													
Epipactis palustris	1		r	r													
Eriophorum latifolium	r			r		+											
M. Campylopus strictus	+	2	3	2	2												
M. Cratoneuron complanatum	2	1															
M. Drepanocladum sphenolobos	r																
M. Drepanocladum revolutum	4	4	3	2													
Parnassia palustris	1	1	r	+	r												1
Primula farinosa			1	2	1												
Totipedia calyculata	+	+	r	+	1												
Charakteristischer Mähprimel-Kopfried-Flachmoors																	
Schoenus ferrugineus			3	3													
Kalkliebende Höhenzeiger (in Tieflagen nur in kühlen Quellmooren)																	
Aster bellidioides	+	2															
Blysmus compressus	+																
Equisetum variegatum	2																
Juncus alpinoarvensis	1																
M. Philonotis calcaea	r																
Pinguicula alpina	2																
Schwerpunkt im basischen bis (mäßig) sauren Bereich																	
Calycocotyle siliqua	1						2	1	1								
Carex demissa	+																
Carex dioica							+	+									
Carex lepidocarpa	2						+	+	r	r							
Carex panicea	2	1		3	2	3		4									
Cirsium palustre							+	r	r								
Dactylorhiza majalis				r	r	+	1										
Equisetum palustre	1	+		1													
Galium uliginosum							+										+
M. Dicranum bonifolium							1	+									
M. Homalium nitens	r	1					1	2									
M. Ricciardina pinguis							+	r									
Menyanthes triflorata		2					2					1			+	2	2
Pedicularis palustris		1															+
Pinguicula vulgaris	+			1	+		r										
Salix repens							r										
Triglochin palustris		2															
Valeriana dioica	1	+	1				2	3	+								
Schwerpunkt im sauren Bereich																	
Agrostis canina							1	1	+				1				
Carex echinata							1	1	3	+	2	2					
Carex nigra	2						1			1	r					r	
Comarum palustre							r										
Eriophorum angustifolium	+			1	1	2	r	1	+	r				1	+	1	
Hieracium lactucellum							2	+	2		+						
M. Aufacom patens							2	+	+							1	1
M. Fissidens adiastrum							r										+
M. Hypnum pratense							+	+									
M. Plagiomnium elatum	1																

Aufnahme Nr.	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ausbildung	1			2						3			4				
Assoziation	a	b	c	a	b	c	d	e	f								
M. Polytrichum commune										4	5						
M. Sphagnum contortum										+	1	2					
M. Sphagnum flexuosum										3	4	3			5		
M. Sphagnum nemorosum										1	3	2	4	3	3	1	
M. Sphagnum palustre												1				3	
M. Sphagnum teres										r							
Pedicularis sylvatica												1	r				
Phlox subulata	+									r	2						
Ranunculus flammula										r	+	r					
Scorocera humilis										r				r			
Trichophorum alpinum										1	2	+					2
Viola palustris																	+
Nur im stark sauren Bereich																	
Andromeda polifolia										1							1
Carex pauciflora												2				H	1
Drosera anglica																	r
Drosera intermedia										+							+
Drosera rotundifolia	+									+	1	1	r		2	1	1
Eriophorum vaginatum											2	+	r	+			r
M. Polytrichum strictum										1						1	r
M. Sphagnum contortum																3	
M. Sphagnum magellanicum										1		+	2		3	4	1
M. Sphagnum papillosum															3	4	
M. Sphagnum rubellum															3		r
Rhynchospora alba															+	1	+
Rhynchospora fusca																	4
Scheuchzeria palustris																	r
Vaccinium oxycoccos										1				1	+	+	+
Charakteristischer Übergangsmoore und Schwingrasen																	
Carex lasiocarpa																1	
II. Arten mit Schwerpunkt in anderen Pflanzengesellschaften																	
Röhricht und Feuchthochstauden																	
Angelica sylvestris	r			r	r	r	+										
Carex elata																	+
Chaerophyllum hirsutum	r																
Crepis paludosa	r		r				1										
Equisetum fluviatile																	+
Filipendula ulmaria										+		r					
Galium palustre										+				+			
Lycopus europaeus																	+
Lysimachia vulgaris										r					r		
Lythrum salicaria																	2
Peucedanum palustre																	+
Phragmites australis										1	+						+
Senecio paludosus												r					
Besonders in Pfeifengras-Streuwiesen																	
Molinia caerulea	1		2	1	2							2			3	1	1
Gentiana asclepiadea	r	r								r	r						+
Succisa pratensis										r	r						+
Aus verschiedenen Gesellschaften einstrahlende Armutzeiger																	
Anemone nemorosa										2	1						
Avenella flexuosa																1	
Briza media										+	+	+					
Calamagrostis varia										3							
Calluna vulgaris										3	+	+	+	1	r	+	5
Carex flacca										2	2	+				3	
Carex pallascens	+																
Carex rostrata																1	
Dactylorhiza maculata												r					2
Equisetum sylvaticum												2	1				
Festuca ovina s.str.												r					
Gentiana verna	r	+								h							
Gymnadenia conopsea	r									r							
Linum catharticum										+		+					+
M. Rhyssospora squarrosa												r					
M. Sphagnum gensoense												r				+	
Nardus stricta												+	2	2	r		
Platanthera bifida										r							
Polygala amara	+									+	+						
Polygala vulgaris																	

Fundortliste zu Tab. 4

Aufnahme Nr.	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6
Ausbildung	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4
Assoziation	a	b	c	a	b	c	d	e	f								
<i>Vaccinium myrti</i>																	
<i>Vaccinium vitis-</i>																	
Bäume und Sträucher (Brachezeiger)																	
<i>Alnus glutinosa</i>																r	
<i>Betula pendula</i>							r										
<i>Betula pubesc</i>					1								r		r	r	2
<i>Picea abies juv.</i>							r	r	r	r							
<i>Rhamnus frang</i>			r	r	r					1			r	r	r	+	+
<i>Salix aurita</i>						r	r	r	r	r							
Arten nährstoffreicherer Naßwiesen																	
<i>Cirsium vulgare</i>						r											K
<i>Juncus acutiflorus</i>							3										
<i>Junc. articulatus</i>						r	2										
<i>Junc. conglomeratus</i>						r	r			1		+					
<i>Juncus filiformis</i>										2							
<i>Junc. subnodulosus</i>						2											K
<i>M. Callierg cuspi</i>	1	2					+	1									
<i>M. Climaclium de</i>	r						+	1									1
<i>Sanguisorba offi</i>			r	r	r												
<i>Scirpus sylvaticus</i>	r					1	2										
Fettwiesenarten																	
<i>Anthoxanth. odoratum</i>							+	1	+	1							
<i>Festuca rubra</i>							2	+	2								
<i>Holcus lanatus</i>								+	+								
<i>Leontodon hispidus</i>	+	3	1				+	2	1								
<i>Luzula campestris</i>								1									
<i>Primula elatior</i>								r	r								
<i>Ranunculus acris</i>								+	+								

Ausbildungen:

- 1...Kalk-Flachmoore (*Caricion davallianae*, 3.1.)
 - a...Davallseggen-Sumpf (*Caricetum davallianae*)
 - b...Mehlprimel-Kopfriedmoor (*Schoenetum ferrugineum*)
 - c...Teilweise versauerte Ausbildung des ...Mehlprimel-Kopfriedmoors (Subass. *trichophoretosum*)
- 2...Saure Kleinseggen Sümpfe (*Caricion fuscae*, 3.2.)
 - a...Braunseggen Sümpf mit Kalkzeigern (*Amblystegia stellati*-*Caricetum dioicae*)
 - b...Braunseggen Sümpf mit Spitzblütiger Binse (*Juncus acutiflorus*-Gesellschaft)
 - c...Typischer (torfmoosreicher) Braunseggen Sümpf (*Caricetum goodenowii* = *Caricetum fuscae*)
 - d...Hochmontane Ausbildung des Braunseggen Sümpfes ("Willemetio-*Caricetum fuscae*")
 - e...Haarmützenmoos-Moor (*Eriophorum vaginatum*-*Polytrichum commune*-Gesellschaft)
 - f...*Sphagnum flexuosum*-Decke (*Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum fallax*-Gesellschaft)
- 3...Zwischenmoore (*Rhynchosporion albae*, 3.3.)
- 4...Schwinggras (*Caricetum lasiocarpae*, 3.4.)

44: Kalk-Quellmoor im obersten Wurmbachgraben, ca. 4 km E Ternberg (Kalkvoralpen S Steyr), 30.5., 5.7. u. 15.9.91.– Erst im Herbst und nur teilweise gemäht; Typische Zonierung mit einer offenen Quellflur im Zentrum, dominiert von Moosen wie dem kalkverkrustetem *Cratoneuron commutatum*, *Drepanocladus revolvens*, *Calliergonella cuspidata*, *Philonotis calcarea* und *Homalothecium nitens*; Kontaktgesellschaften sind in trockener Hanglage eine (sehr spät gemähte) Pfeifengraswiese (*Molinietum*) sowie eine bachbegleitende *Chaerophyllum hirsutum*-dominierte Hochstaudenflur; r: *Bryum sp.*, *Caltha palustris*.

45: Mitbeweidetes Davallseggen-Quellmoor in Oberwang, am Goslitzbach (NE von Spital/Pyhm), 24.5. u. 20.9.92.– Der oligotroph-nasse Teil wird total von Moosen dominiert und vom Vieh kaum betreten; in den Trittsuren kleine Feuchtblänken mit *Triglochin*-Dominanz, was letztlich sogar die standörtliche Vielfalt noch erhöht; T: Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*); +: *Bryum sp.*

46: Mehlprimel-Kopfried-Rasen im Irsee-Nordmoor (NE-Seite), 8.6.92, Foto 55.– Streuwiesenartig bewirtschaftet, übergehend in eine etwas saurere Fläche mit viel *Trichophorum alpinum*; r: *Chara sp.*

47: Mehlprimel-Kopfried-Rasen mit *Juncus-subnodulosus* am Leitensee-Ostufer, Ibmer-Moor, 29.7.92.– Zum Aufnahmezeitpunkt völlig trocken, reichlich *Alnus glutinosa*-Anflug; sowohl gegen den See zu als auch landwärts wird der Bestand hochstaudig (bessere Nährstoffversorgung!), mit *Phragmites communis*, *Lythrum salicaria* usw.; r: Dunkler Moorbläuling (*Maculinea nausithous*); r: *Centaurea jacea*.

48: Stärker versauerte Kalk-Kleinseggenwiese mit viel Alpen-Haarsimse (*Trichophorum alpinum*) im Irsee-Nordmoor (N-Seite), 8.6.92, Foto 56.– Streuwiesenartig bewirtschaftetes, stark verzahntes Mosaik mit stärker versauerten Mikrobülten und kalkreicheren, etwas tieferliegenden Bereichen mit Dominanz von *Primula farinosa* und *Schoenus ferrugineus* (nahe 45); r: *Quercus robur* juv., *Salix caprea*, *Rhinanthus serotinus*.

49: Artenreicher Braunseggen-Quellmoor mit Basenzeigern an der Einmündung des Haselbachtals ins Waldaissttal, ca 150 m S des Steckerbachers, (SSE Gutau, Unt. Mühlviertel), mehrere Begehungen seit 1978.– Mit der umgebenden sauren Magerwiese 2-mähdig mitbewirtschaftet; +: *Prunella vulgaris*; r: *Equisetum arvense*, *Leucanthemum ircutianum*, *Alchemilla glabra*.

50: Brachliegender Braunseggen Sümpf mit Spitzblütiger Binse (*Juncus acutiflorus*) in Asberg, etwa 2 km SE des Lichtenbergs bei Linz, mehrere Begehungen seit 1983, Foto 62, 63.– Seit mehr als 10 Jahren ungemäht; in eutrophen randlichen Bereichen lokal *Caltha* und *Filipendula*, letztere insbesondere dort, wo Heu zur Verrottung hingeworfen wurde. Sonst in magerer Feuchtwiese mit viel *Juncus conglomeratus*, *Festuca rubra* und *Holcus lanatus* übergehend; T: auffallend viele Grünwidderchen (*Procris* sp.); +: *Myosotis nemorosa*, *Ranunculus auricomus*, *Lotus corniculatus*; r: *Trifolium pratense*, *Cardamine pratensis*, *Alchemilla subrenata*.

51: Sehr torfmoosreiches, saures Quellmoor am NW-Fuß des Rehbergs, 2,5 km N St. Leonhard b. Freistadt, 7.4.91 u. 14.6.92, Foto 72.– Gefäßpflanzen decken max. 30 % der Fläche; +: *Alnus viridis*; r: *Veratrum album*, *Acer pseudoplatanus* juv.

- 52: Montaner, saurer Kleinseggenbestand im Böhmerwald unter der Wiesmahd-Jagdhütte, sehr offen, ziemlich naß, 25.7.92.– Wie die Umgebung schon sehr lange nicht mehr gemäht; auf einem trockenen Bult diverse Starksäurezeiger: *Sphagnum magellanicum* 5, *Vaccinium myrtillus* 3, *Maianthemum bifolium* 1, *Trisetis europaea* 1, *Arnica montana* r, *Vaccinium vitis-idaea* r; randliche Kontaktgesellschaft ist ein mehr staunasser Schnabelseggen-Sumpf, daneben bestehen auch Übergänge zu sehr feuchten *Calamagrostis villosa*-Brachen; r: *Ajuga reptans*.
- 53: Sehr saure, Haarmützenmoos-dominierte, torfige (Zwischen-) Moorwiese auf der Stücklalm westlich des Leonsberges bei Bad Ischl, 27.6.92, Foto 65.– Die wenigen eingestreuten Fichten sind extrem schlechtwüchsig; zahlreiche Trittsuren des Weideviehs, das die wenigen wohlgeschmeckenden Pflanzen wie etwa den im randlichen Davallseggensumpf vorkommenden Krönchenlattich (*C. stipitatus*) selektiv herausfrißt (ohne allerdings seine Grundblattrosetten zu erreichen); an nasser Stellen auch Ansätze zu einem Schnabelseggensumpf.
- 54: Feucht-staunasse Brachfläche mit völliger Dominanz des Haarmützenmooses *Polytrichum commune* oberhalb des WH Eidenberger Alm am Lichtenberg (N von Linz), von Fichtenforst eingeschlossen, 9.11.92, Foto 170.– Insbesondere in den Wintermonaten herrschen durch die verstärkte Beschattung hier recht extreme mikroklimatische Bedingungen. Bereits Anfang November blieben nach Strahlungsnächten die Moosbütle auch tagüber gefroren; der Boden ist weniger grundwasserbeeinflußt als vielmehr sehr staunäß; +: *Maianthemum bifolium*; r: *Molinia arundinacea*, *Sorbus aucuparia*, *Luzula multiflora*.
- 55: Sehr artenarme Torfmoosdecke mit *Sphagnum flexuosum* am Rand einer mit Heidelbeeren verbrachten Waldwiese zwischen Fleischhackerberg und Hochficht im Böhmerwald, recht naß, 25.7.92.– Fichten kümmern hier extrem, möglicherweise waren solche Flächen auch im Naturzustand nur spärlich bewaldet.– +: *Calamagrostis villosa*.
- 56: Sehr saures, torfmoos- und pfeifengrasreiches Zwischenmoor im Nordteil des Pfeiferangers, Ibmermoor, 30.7.92, Foto 69.– Relativ trocken; auf Grund der schon Jahrzehnte zurückliegenden Einstellung der Streumahd hat sich ein markantes Bult-Schlenken-Relief ausgebildet; fließende Übergänge bestehen insbesondere zu (noch nährstoffärmeren) Schnabelbinsenbeständen (*Rhynchosporium*), in denen das Pfeifengras meist vegetativ bleibt.
- 57: Nasses, völlig moosdominiertes und sehr saures Schnabelbinsen-Zwischenmoor (*Rhynchosporium albae*) mit *Carex elata* mod. *dissoluta* im Nordteil des Pfeiferangers (wie 56); r: *Salix cinerea*.
- 58: Wohl durch Grundwasserabsenkung verheidete Moorfläche zwischen Moorwanderweg und Seeleitensee, Ibmermoor, oberflächlich trocken, (wie 56), Foto 70.
- 59: Fadenseggen-reiche, saure Moorfläche ("*Rhynchosporium albae*") zwischen Seeleitensee und Moorwanderweg, vergleichsweise trocken, (wie 56).
- 60: Gemähtes Wiesenmoor (*Rhynchosporium albae* var. von *Sphagnum rubellum* bzw. bereits eine Hochmoorgesellschaft: *Sphagnetum magellanicum*) über Hochmoortorf im Irsee-Nordmoor, recht trocken, 8.6.92.– Die Fläche ist zwar etwas uneben, weist aber im Gegensatz zum angrenzenden, ungemähten Teil keine Bulte auf.
- 61: Artenarmer Rasen der Braunen Schnabelbinse ("*Rhynchosporium fuscae*") im Irsee-Nordmoor, zum Auf-

nahzeitpunkt sehr trocken und daher der Boden verhärtet, 30.6.92.– Diese sehr niedrigen und auffallend frischgrünen Rasen besiedeln ebene, relativ tiefliegende und insgesamt recht spärlich bewachsene Moorstellen; überraschend ist das Fehlen von Moosen.

- 62: Schwingrasen am Südufer des Heratinger Sees (Aufn. 145 aus KRISAI 1960, "*Caricetum lasiocarpae menyanthidetosum*").– Die mosaikartige Struktur der Schwingrasen macht sich im Tabellenbild deutlich bemerkbar, wo diese Aufnahme schon auf Grund der vielen Röhrriehpflanzen heraussticht. Das gleichzeitige Vorkommen von Säure- und Kalkzeigern unterstreicht diese Sonderstellung noch zusätzlich. Bei den Großseggenriedern würde diese Aufnahme wohl weniger auffallen; +: *Agrostis gigantea*.

Fundortsliste zu Tab. 5

Anm: Es handelt sich durchwegs um ebene Flächen.

- 63: Oligotrophes Steifseggenried am NW Ende des Irsees, ca 300 m N von Fischhof (Attergau), zu den Aufnahmezeitpunkten immer trocken, 8.6. u. 30.6.92.– Im Kontakt mit den dortigen Flachmoorwiesen sowie einem lichten, zum Wirtschaftsgrünland überleitenden und wohl nährstoffreicheren Schilfröhricht; r: *Betonica officinalis*, *Vicia cracca*.
- 64: Pfeifengrasreiches oligotrophes Steifseggenried im Irsee-Nordmoor, E an den Hauptentwässerungsgraben anschließend, 8.6. u. 30.6.92, Foto 82.– Nässler als die normalen *Molinieten* und wohl bereits zu den feuchteren Großseggenbeständen überleitend; r: *Salix caprea* juv.
- 64A: Sehr nährstoffarme, zu den Kalk-Kleinseggenwiesen überleitende Pfeifengraswiese am Nordrand der Moosalm (S Burgau/Attersee), 30.6. u. 22.9.91, Foto 58.– Im Sommer beweidet, auffallend niederwüchsig; T: massenhaft Sumpfgrasahüpfer (*Chorthippus montanus*), teilweise auch Rote Schnarrheuschrecken (*Psophus stridulus*, wohl nur von randlichen trockenen Magerwiesen einfliegend); r: *Prunella vulgaris*.
- 65: Oligotrophe Pfeifengraswiese mit vielen Kalkflachmoorarten am Leitensee-Südufer, Ibmer Moor, 29.7.92.– Fließend übergehend in ein *Schoenetum*, wohl nährstoffreicher (alle Stauden sind hier viel wüchsiger) als dieses und anscheinend auch bereits länger nicht mehr gemäht, bemerkenswert auch das mosaikartige Auftreten von ersten Säurezeigern wie Rundblättriger Sonnentau und *Sphagnum capillifolium*; T: Moorteufel (*Minois dryas*); l: *Calamagrostis epigejos*.
- 66: Artenreiche, recht trockene Kalk-Pfeifengraswiese, etwa 60 m hinter dem Westufer des Heratinger Sees (Innviertel), 11.8.91 u. 30.7.92, Foto 85.– Randlich wohl etwas besser nährstoffversorgt und daher eher hochstaudig mit *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Peucedanum palustre*, die alle in den zentraleren Bereichen sehr kümmern; auch der Sumpfstendel (*Epipactis palustris*) ist in den Randbereichen am häufigsten. Gegen das Ufer des Heratinger Sees geht diese Pfeifengraswiese ziemlich unmittelbar in ein ungemähtes Schilfröhricht über. Auf der anderen Seite wird sie von frischen Wirtschaftswiesen (mit viel Kuckuckslichtmelken) abgelöst; T: Zebraspinne (*Argiope bruennichii*), Wiesengrashüpfer (*Chorthippus dorsatus*, sehr häufig), Sumpfgrasahüpfer (*C. montanus*), Langflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus discolor*); r: *Juncus filiformis*, *Knautia arvensis*, *Juncus acutiflorus*.

TABELLE 5: STREUWIESEN UND GROßSEGGENRIEDER

Aufnahme Nr.	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
	3	4	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7		
Seehöhe in 10 m	5	5	7	7	4	4	4	5	4	7	4	7	8	4	6	9	4	3
Aufnahmefläche in 10 qm	1	1	2	1	2	2	1	5	1	5	2	7	5	1	5	5		
Deckung in %	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Artenzahl: Gefäßpflanzen	4	2	3	3	4	4	2	4	1	3	2	8	1	1	1	1	7	
Moose	2	2	4	3	6	3	1	-	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-
Ausbildung	1				2			3		4				5				
I. Charakteristische Arten der Pfeifengras-Streuwiesen																		
pH-Indifferente																		
Molinia caerulea	1	3	4	3	4	4	5	4	4	+	+	r						
Succisa pratensis			r	1	r	1	+	+	+			r						
Selinum carvifolia				1	r								+					
Nur in Kalk-Pfeifengraswiesen																		
Galium boreale					2		2											
Laserpitium pruthenicu				1	r													
Gentiana asclepiadea			r			1												
Cirsium rivulare	+			1	1	2												
Trollius europaeus				+	+	2												
II. Charakteristische Arten der Großseggenstümpfe																		
Großseggen																		
Carex elata "dissoluta"	4	4		1	1	r			1									
Carex rostrata	r								5	4								
Carex appropinquata											4							
Carex paniculata												4						
Carex acutiformis													4					
Carex elata														4	5			
Säurezeiger sehr nasser (oft überschwemmter) Standorte = Differenzialarten des Caricetum rostratae																		
Carex canescens									1									
Epilobium palustre				r					2	+								
M Sphagnum flexuosum									3	5								
Viola palustris									1	3								
Comarum palustre									1									
III. Aus anderen Gesellschaften einstrahlende Armutzeiger																		
Kalkzeiger (meist Arten der Kalk-Kleinseggenmoore)																		
M Drepanocladus revolvi	2	3	r	1														
M Campylopus stellatum	2	2	r	1														
Carex davalliana	+	+			1													
Eriophorum latifolium	+	r	1	r														
Primula farinosa	+	1																
Pinguicula vulgaris	1	1																
Polygala amarella	r	+																
Schoenus ferrugineus	r		1															
Epipactis palustris	+	r	r															
Tofieldia calyculata			r															
Dactylorhiza incarnata	r	r	r	+	+													
Carex hostiana	r	1	r	1	+													
Parnassia palustris			+	+		r												
Juncus alpino-articulat			1															
Herminium monorchis			+															
Carex capillaris			+															
Arten mit Vorliebe für basenreichere (kalkreichere) Standorte																		
Valeriana dioica	+	+	+	+	1													
Dactylorhiza majalis	r	r		+	+	r												
Carex flava u. lepidocar	r	+		1	3	r	r											
Carex flacca			+															
M Homalothecium nitens			r															
Rhinanthus serotinus	+			+	2													
Carex pufcaris			1															
Equisetum palustre	2	r		+								1						
Pedicularis palustris	r			r														
M Fissidens adianthoide					1													
M Plagiominium elatum					+													
Arten kalkarmer Kleinseggenwiesen und feuchter Bürstlingsrasen																		
Agrostis canina									3	1								
Carex echinata				1		r	+	+	r									
M Aulacomnium palust				2	1													
Eriophorum angustifolium					r	r												

Aufnahme Nr.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	3	4	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	7	7
Ausbildung	1				2				3		4							
Pedicularis sylvatica									r									
CaFuna vulgaris									r									
Carex leporina									r									
Carex pallescens									2									
Carex nigra			+			r	r		r	1								
Nardus stricta									+		1							
Hierracium lactucella									r									
Equisetum sylvaticum											r							
M Sphagnum capillifolium						2					1							
M Sphagnum palustre									4		1							
Avenella flexuosa											r							
M Dicranum polysetum						+												
Hoch- oder Zwischmoorarten																		
M Sphagnum magellani										3								
M Sphagnum rubellum										3								
Trichophorum alpinum										+								
Carex lasiocarpa										1								
Drosera rotundifolia						r				+								
Rhynchospora alba									r	+								
Vaccinium oxycoccus												3						
Eriophorum vaginatum											+							
Weitgehend pH-Indifferente Arten oligo- und mesotropher Standorte																		
Potentilla erecta	1	r	r	2	2	1	2	+	1	+	1							
Carex panicea	1	1	1	1	2	3	1	1	+	1	+				1			
Galium uliginosum			r	+	+	+	+	r	1	1	+							
Angelica sylvestris	1		+	1	2	1	1	1	1	1								
Peucedanum palustre	1	1	2	+	2	+				1								
Gymnadenia conopsea	r																	
Menyanthes trifoliata	+	+																
M Thuidium delicatulum						+												
M Rhytidadelphus squa						3												
Campanula rotundifolia						r												
Dactylorhiza maculata	r								1									
Carex caryophylla									r	1								
Platanthera bifolia	r							r										
Salix repens								+										
Senecio paludosus		1																
Linum catharticum	+	1			+													
IV. Nährstoffindifferente und nährstoffliebende Arten verschiedener Feuchtrachesgesellschaften																		
Galystegia sepium																		+
Carex pseudocyperus																		+
Cirsium palustre			r							r	+	r		r		r		r
Crepis paludosa	1	r				1												
Epilobium ciliatum											1							
Equisetum fluviatile	+	+									+							
Filipendula ulmaria	+	r	r	1	2	+				1	+		1	2	1			
Galium palustre		+				+				+	+							+
Geranium palustre																r		
Iris pseudacorus								r										
Juncus inflexus							r							1		r		
Lysimachia vulgaris	1	+		+	+	3			+	2	+	1	+	r	r			
Lythrum salicaria	+	r			r										r	r	1	
Mentha aquatica	1		r			+												
Mentha longifolia						r								1	1			
Phalaris arundinacea															+	+		
Phragmites australis	r	r	r							r				3	+	3		
Poa palustris														+				1
Persicaria amphiterres																		
Scirpus sylvaticus							r		2	+			1	+				
Scutellaria galericulata																		+
Tephrosia crispata										+	r							
Thalictrum aquilegifolium																		

Aufnahme Nr.	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7
	3	4	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
Ausbildung	1				2				3			4		5
<i>Hotus lanatus</i>	+					1			+					
<i>Luzula campestris</i>						r	1		+					
<i>Lotus corniculatus</i>	+		r			1								
<i>Pimpinella major</i>						1								
<i>Plantago lanceolata</i>						r	2							
<i>Ranunculus acris</i>			r		r	1		2						
<i>Rumex acetosa</i>						r		r		+				
<i>Trifolium pratense</i>			r						+					
Pflanzen feuchter Wirtschaftswiesen														
<i>Alchemilla glabra</i>								1						
<i>Caltha palustris</i>									2	r				1
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+													3
<i>Cirsium oleraceum</i>			r	r			+							2
<i>Deschampsia caespitosa</i>							+						r	
<i>Festuca arundinacea</i>		r	r											
<i>Juncus conglomeratus</i>							+	+	+					
<i>Lychnis flos-cuculi</i>						r		r	r					
<i>M. Acrocladium cuspidata</i>		2	4											
<i>M. Climacium dendroide</i>						1	1							
<i>Myosotis nemorosa</i>								+	1					
<i>Myosotis pal agg</i>													1	+
<i>Polygonum bistorta</i>								2	2					
<i>Ranunculus auricomus</i>						1								
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+					+		3						
VI. Gehölze														
<i>Alnus glut</i>							r	r	r					
<i>Frangula alnus</i>			r	+		1		+	r	+				
<i>Salix aurita</i>														
<i>Salix cinerea</i>			r											r
VII. Sonstige														
<i>Anemone nemorosa</i>						3		1						
<i>Equisetum arvense</i>								+	r					
<i>Meniha arvensis</i>		r	r						2	r				

Ausbildungen:

- 1...Oligotrophes Steifseggenried (*Scorpidio-Caricetum dissolutae*, 4.1.2.)
- 2...Kalk-Pfeifengraswiese (*Gentiano-Molinietum*, 5.)
- 3...Saure, verbrachte Pfeifengraswiese ("*Junco-Molinietum*", 5.)
- 4...Sauer-oligotropher Großseggensumpf (*Caricetum rostratae*, 4.1.1.)
- 5...Eutrophe Großseggensumpfe (4.2.)

Fundortsliste zu Tab. 5 (Fortsetzung)

- 67: Trollblumen-Pfeifengraswiese am Nordrand des Irrsee-Nordmoores (N der Straße), angrenzend an Fettwiesen, 10.5. u. 8.9.92, Foto 88.– Wohl Übergang zwischen Bachdistelwiese und ärmerem *Molinietum*; am 10.5.92 war *Trollius* aspektbestimmend; gegen den Rand zur Fettwiese hin wachsen *Cirsium rivulare* und auch *Crepis paludosa* am üppigsten, auf der anderen Seite geht der Bestand in stärker saure, nährstoffarme Flachmoorwiesen über. Hier treten alle höherwüchsigen Kräuter zugunsten von niederwüchsigen Sauergräsern sowie säurezeigenden Moosen (z.B. *Aulacomnium palustre* und *Polytrichum polysetum*) zurück; 1: *Cardamine pratensis*; +: *Crepis mollis*; r: *Avenochloa pubescens*, *Ajuga reptans*.
- 68: Schon lange brachliegende und daher recht staudenreiche (eutrophe) Pfeifengraswiese am Leitensee-Südufer (Ibmer Moor, Innviertel), 29.7.92.– die Fläche ist wesentlich dichter bewachsen als das *Schoenus*-reiche *Molinietum* von Aufn. 65.

69: Saure Pfeifengrasbrache im Tal des Flanitzbaches NW von Furling (Gem. Gutau, Unt. Mühlviertel), ebene, etwas stauffeuchte Fläche, 14.6.92.– In Kontakt mit einem entschieden nasser stehenden (lokale Hangquelle) Schnabelseggen-Sumpf; seit etwa 10 Jahren ungemäht, vom Wald her dringen Himbeeren vor; im höherliegenden Bereich, der noch bis vor 2 Jahren gemäht und im Vorjahr beweidet wurde, von einem Bürstlingsrasen abgelöst; +: *Rhinanthus minor*; r: *Leucanthemum ircutianum*, *Alchemilla xanthochlora*, *Cerastium holosteoides*.

70: Sehr saure, artenarme und torfmoosreiche Pfeifengrasbrache im Ibmermoor zwischen Seeleitensee und Moorwanderweg, 30.7.92.– Geht seawärts in eine weit eutrophe Hochstaudenvegetation über (offensichtlich schon vom Nährstoffreichem Seewasser beeinflusst).

71: Sauer-oligotropher Schnabelseggensumpf, wie Aufn. 69.– An einer lokalen Hangvermässung; im Kontakt mit saurer Pfeifengras-Brache (69), einem oberhalb angrenzenden *Carex brizoides*-Bestand sowie einer mageren Rotschwingelwiese mit viel Bürstling; nach Auskunft des Besitzers früher händisch mit der angrenzenden Wirtschaftswiese mitgemäht und mitverfüttert; T: Sumpfwiesen-Perlmutterfalter (*Clossiana selene*), Baldrian-Scheckenfalter (*Melitea diamina*), Bergeidechse; +: *Poa trivialis*; r: *Carex cespitosa*, *Geum rivale*.

72: Montaner ungemähter Schnabelseggensumpf im Böhmerwald NNE von Aigen, etwa 1,3 km NNW Oberhaag (N-seitiges Ende der Rodungsinsel um die Kote 846), eben, sehr naß, 24.7.92, Foto 81. – r: *Hypericum maculatum*.

73: Dominanzbestand der Schwarzschof-Segge ("*Caricetum appropinquatae*") am Heratinger See-Südufer (Innviertel), uferparalleler, vergleichsweise schwach verschliffener Streifen, 30.7.92.

74: Rispenseggen-Sumpf (*Caricetum paniculatae*) beim Bhf. Spital/Pyhrn, angrenzend an den Schilfgürtel des dortigen Teiches, sehr naß, 24.5. u. 19.7.92.– Landwärts im weniger Nassen von Feuchthochstauden abgelöst, wasserwärts wird *Phragmites* dominanter; r: *Eupatorium cannabinum*.

75: Nährstoffreiche Großseggen-Mädesüß-Flur (Übergangsform zwischen *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft und *Carex acutiformis*-Gesellschaft): Nördliche Kalkalpen: auf der Pyhrnpaßhöhe ca 400 m SW des Wirtshauses; feuchter, in einen Graben übergehender, ungemähter Wiesenstreifen, 19.07.92, Foto 176.– Angrenzend in schattigerer Waldrandlage wandelt sich diese Gesellschaft in eine nährstoffreiche Riesenschachtelhalm-Kälberkropfflor (mit *Chaerophyllum hirsutum* 5, *Equisetum telmateia* 4, *Cirsium oleraceum* 2-3, *Filipendula ulmaria* 1-2, *Heracleum sphondylium* 1, *Urtica dioica* 1, *Senecio ovatus* +); +: *Equisetum telmateja*; r: *Senecio subalpinus*, *Silene dioica*.

76: Hochstaudenreiches und sehr eutrophes Steifseggenried (*Caricetum elatae* in der Subass. *phragmitetosum*) am nordöstlichen Ufersaum des Seeleitensees (Ibmer-Moor), z.T. überschwemmt, 29.7.92.– +: *Impatiens noli-tangere*.

77: Extrem eutrophiertes Steifseggenried (*Caricetum elatae*) am schlammigen, flachen Südufer des größten Schachtelteichs bei Kremsmünster, zwischen den bis 1/2 m hohen *Carex elata*-Bulten flach überschwemmt, 390 m, 5.9.90.– An einer vergleichsweise scharfen Grenzlinie übergehend in ein etwas trockener stehendes, üppiges Wasserschwaden-Röhricht (mit völlig dominierender *Glyzeria maxima*);

TABELLE 6: FEUCHTWIESEN

Aufnahme Nr.	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Seehöhe in 10 m	5	4	6	3	5	5	6	3	4	3	4	3	5
Aufnahmefläche in 10 qm	5	1	7	8	2	6	5	8	7	1	1	1	0
Deckung in %	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Artenzahl: Gefäßpflanzen	1	2	4	2	4	5	4	3	3	4	4	3	4
Moose	1	-	4	2	8	4	4	1	2	2	4	2	2
Ausbildung	a			b			c	d					
I. Feuchtezeller													
Säurezeiger													
Agrostis canina	2	2	1	4	3								
Juncus filiformis	4	1	3										
Persicaria bistorta	3	+	3				3						
Ranunculus flammula	+	r											
Senecio aquaticus	3												
Juncus conglomeratus	+	r	1	2	+	+	+	3					
Carex brizoides		+		+	+	2	3					3	
Carex leporina		+	1										
Eriophorum angustifolium				r	r					+			
M Aulacomnium palustre				2	1	1							
Mentha arvensis				r									
Carex echinata				2									
Scorocnema humilis				+									
Kalkzeiger													
Cirsium rivulare					+	3	4						+
Trollius europaeus						r	+	+					
Epipactis palustris						r		+					
Eriophorum latif						r		+					
Gentiana asclepiadea													
Carex davalliana					2		1						
Carex lepidoc. u. flava				r	r	r							
Primula farinosa						r							
Carex flacca						+							
Carex hostiana						+							
Carex lepidocarpa					+								
Parnassia palustris								r					
M Drepanocladus revolvens								1					
Iris sibirica								r					
Polygala amarella							+						
In Flachmooren verbreitet, bodenvag													
Calycoctonus stipitatus	+					r		+					
Carex elata mod dissoluta							+	1					
Carex nigra	1		1	2	2				2	3	2	1	
Carex panicea		1	r		3	2	2		1	2	2	2	
Crepis paludosa					+	+	1	1		+	+		
Dactylorhiza majalis			r		+	r	r	+	2	1			
Equisetum palustre				1	1	1	3	2	+				
M Thuidium philiberti					+	+							
Molinia caerulea	1			2	2		+	2	1				
Selinum carvifolium					1	1							
Succisa pratensis					1			+					
Valeriana dioica					+	+			+	r			
Schwerpunkt in gedüngten Feuchtwiesen und Hochstaudenfluren													
Achemilla glabra						r							
Alopecurus pratensis		2										1	
Angelica sylvestris	+		+	+	r	2	2	+	+	r			
Calliata palustris							+			r	1		
Cardamine pratensis	1	+		r							1		
Carex acutiformis											r		
Carex gracilis		2										2	
Carex vesicaria											2		+
Cirsium oleraceum		r	1				+	2	3	3	4		
Deschampsia cespitosa	r	2					1				+		
Equisetum fluviatile			+				+						
Equisetum telmateja							r						
Filipendula ulmaria		r	2	1	1	3	+	3	2	3	3		
Galium palustre		1	r		+								
Galium uliginosum			+	1		1	r						
Geum rivale			r			+	r						
Juncus articulatus								2	+				
Juncus effusus					+								
Leucopjum vernum										+		2	

Aufnahme N.	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ausbildung	a			b			c	d					
Lychnis flos-cuculi		1		+	r	+	+		1	2	1		
Lysimachia vulgaris						+							
M Acrocladium cuspidatum		1			1	+	+	1	2	4	1		
M Brachythecium rivulare												1	
M Cymacium dendroides			2	3		3	4				2	3	2
Potia truncata													+
Myosotis nemorosa		+	1	+	1		+	r	+	+			
Phragmites australis veg.								r			r		
Ranunculus auricomus		1	1		1						1	1	1
Sanguisorba officinatis		1	1			2	3			+		+	
Scirpus sylvaticus		+	r	+	2	r	+				r	+	+
Tephrosia crispa								r	r				
Thalictrum lucidum							r					r	
Trifolium hybridum		+	1										
Höhenzeiger													
Ranunculus acronotifolius											2		
Chaerophyllum hirsutum									3	4			
II. Restliche Grünlandarten													
Höhenzeiger													
Veratrum album				1					1				
Geranium sylvaticum									r				
Campanula scheuchzeri									r				
Narcissus stellaris									+	r			
Magerwiesenarten													
Briza media						+	1	+					
Carex pallenscens			+	r	+		r						
Gymnadenia conopsea							+						
Linum catharticum							1						
Potentilla erecta		+	+	+		2	2	+	2		2		
Ranunculus nemorosus									+				
Schwerpunkt in ärmeren Fettwiesentypen													
Agrostis capillaris		1											
Ajuga reptans			+		r						+	1	+
Anemone nemorosa			2		r		1				3	3	
Anthoxanthum odoratum	1	+	2	2	2	+	1		1	2	1	3	
Avenula pubescens					+	+	1			r	+	+	
Betonica officinalis				1	3	r			r				
Cerastium holosteoides											+	r	1
Crepis mollis						1	+	+	1			1	
Cynosurus cristatus			1	r	r								1
Dactylorhiza maculata agg.									r	r			
Festuca nigrescens	4	3											
Festuca rubra		2	3	1	2	2	1	1				2	
Holcus lanatus	1		2	2	2	r	1			+	2	2	
Leontodon hispidus							+	3					
Leucanthemum ircutianum								r	r				
Lotus corniculatus								1	2		1	1	+
Luzula campestris							1		+	+	1	+	
M Rhydiadelphus squarrosus	1		2	3	4	2							
Primula elatior							1				1	1	
Prunella vulgaris		+	+										
Rhinanthus minor			1	1							1	3	+
Trifolium dubium			2	2							2	3	
Schwerpunkt in nährstoffreicheren Wiesentypen													
Centaurea jacea						+	r			+			
Colchicum autumnale							1	1		+		r	
Festuca pratensis	+	2	2	1		1	1			2	2	1	
Galium album							+					+	3
Lathyrus pratensis						r	r	1	r	+	1	1	
Leontodon autumnalis	1	1											
Lysimachia nummularia		r									1	2	
Plantago lanceolata		r					+	1		r	r	+	2
Poa pratensis							+				1	1	
Poa trivialis								+	r				
Ranunculus acris	1	2	2	1	1	1	1		+	1	1	r	
Ranunculus repens		3	1				1				3		
Rumex acetosa					+	r		+		r	1	+	
Trifolium pratense		1	3			3	2		1	2			

Ausbildungen:

- a...Saure Feuchtwiese (*Angelico-Cirsietum palustris*, 6.2.)
 b...Bachdistel-Wiese (*Cirsietum rivularis*, 6.3.)
 c... Gebirgs-Feuchtwiese der Kalkalpen (*Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii*, 6.4.)
 d... Kohldistel-Wiese (*Angelico-Cirsietum oleracei*, 6.1.)

Anm. zu Tab. 6: Insbesondere bei den extensiver genutzten Feuchtwiesen treten manchmal Kleinmosaiken auf, die sich in pflanzensoziologischen Tabellen recht unliebsam bemerkbar machen. Vor allem die Moose reagieren bereits auf Versauerungsvorgänge in den obersten Bodenschichten, was wohl erklärt, daß Säurezeiger wie *Aulacomnium palustre* durchaus auch immer wieder zusammen mit kalkzeigenden Gefäßpflanzen vorkommen können.

Genauso kommt in den Tabellen nicht zum Ausdruck, daß viele Nährstoffzeiger zwar auch in vergleichsweise oligotrophen Gesellschaften auftreten, aber dort offensichtlich kümmern, zwergwüchsig bleiben und oft kaum zum Blühen kommen. Ein Musterbeispiel in dieser Hinsicht ist das Mädestuß (*F. ulmaria*), dessen Schwerpunkt eindeutig in eutrophen, womöglich noch spät gemähten Feuchtwiesen (und Feuchtrachen) liegt, welches aber bei genauerem Hinsehen auch in ärmeren Feuchtwiesentypen einigermaßen regelmäßig "vor sich hinvegetiert".

Fundortliste zu Tab. 6

Anm: Die Flächen sind durchwegs eben.

- 78: Saure Fadenbinsen-Talbodenwiese im Sarmingbachtal NW von Auerbach (NÖ., Waldviertel, an der Grenze zu OÖ.), 21.9.92.– Zum Aufnahmezeitpunkt trocken, im Frühjahr aber wohl zeitweilig überschwemmt, 2-mähdig; T: Massenhaft Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*); r: *Heracleum sphondylium*.
- 79: Saure Talbodenfeuchtwiese mit Wassergreiskraut (*Senecio aquaticus*) im Tal der Großen Naarn E des Grillnbergers (SW Pierbach, Unt. Mühlviertel), 27.9.92, Foto 99, 100; – Zweimähdig; die Aufnahmefläche liegt in einer seichten Mulde, außerhalb wandelt sich der Bestand zur typischen Rotschwingelwiese, an besseren Stellen werden *Festuca pratensis* und *Polygonum bistorta* häufiger. Im Frühling und gelegentlich auch nach Sommergewittern stehen diese Talbodenwiesen teilweise recht hoch unter Wasser; mit Mist gedüngt werden daher nur die besseren, d.h. höhergelegenen Flächen; T: Sumpfschrecke (*Mecosthetus grossus*, Neufund für das Mühlviertel); r: *Taraxacum officinale*.
- 80: Talboden-Fadenbinsenwiese ca 1,5 km S von Waldhausen, bei der Straßenkreuzung ins Tal der Kl Ysper, 28.5. u. 21.9.92, Foto 98.– 2-mähdig u. Grummet; T: Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*); +: *Thuidium delicatulum* (M); r: *Euprasia rostkoviana*.
- 81: Knäuelbinsenreiche Feuchtwiese zwischen Kirchdorf/Krems und Leonstein, am Talboden des Rinnerberger-Bachs, 9.7.92.– Zum Aufnahmezeitpunkt noch ungemäht; r: *Astrantia major*, *Hypericum maculatum*.
- 82: Saure, nährstoffarme (sehr moosreiche) Feuchtwiese in der Wartberger Au N Sautern (Kremstal), 5.5., 4.8. u. 12.9.92, Foto 104.– Seit 1984 in WWF-Besitz und nicht mehr gedüngt, im Regelfall einmähdig bewirtschaftet (Ende Juni). Dieser Sommerschnitt dürfte das schwache Auftreten von *Molinia* erklären. Bemerkenswert die Schwachwüchsigkeit der sonst so üppigen Hochstauden, etwa von *Filipendula*, *Cirsium rivulare* (blüht mit 20 cm Höhe!), *Scirpus sylvaticus* etc. Nach F. Lenglachner (Salzburg, mdl.) ist hier auch *Carex pulicaris* recht häufig (zur Zeit des eigenen Sommerbesuchs war die Fläche frisch geschnitten); T: Großer Brachvogel (vgl. UHL 1992), *Myrmica scabrinodis*; +: *Hylocomium splendens* (M), *Scleropodium purum* (M).
- 83: Bachdistelwiese am NW Ende des Irseees ca 300 m N von Fischhof (Attergau), an einem wenig geneigten Unterhang zwischen einer oben angrenzenden Fettwiese und einem unten anschließenden Kalkflachmoor, 8.6. u. 30.6.92.– r: *Rhinanthus alectorolophus*, *Medicago lupulina*.
- 84: Merklich eutrophierte Bachdistelwiese am Rand des Irsee-Nordmoors, 8.6.92.– Im Kontakt zwischen einer bereits (frisch) gemähten Wirtschaftswiese und dem Flachmoorbereich; r: *Campanula patula*, *Platanthera bifolia*, *Carex appropinquata* (an altem Graben).
- 85: Montane Feuchtwiese der Kalkalpen am Pyhrn-Pass, leicht nach Nordwesten geneigte Fläche östlich der Straße (ca. 400 m SW des Wirtshauses), 23.6.91 u. 19.7.92, Foto 108.– In den letzten Jahren nicht mehr bewirtschaftet, randlich z.T. *Carex brizoides* und *Scirpus sylvaticus*-Reinbestände; T: *Brenthis ino*; r: *Listera ovata*, *Lysimachia nemorum*.
- 86: Binsenreiche, mesotrophe Feuchtwiese am gestauten Edlbach NE des Bhf. Spital/Pyhrn, Übergang zwischen Davallseggenried und Kohldistelwiese, 24.5. u. 19.7.92.– Feucht, aber nicht naß; bei den Moosen dominiert bereits das nährstoffzeigende *Acrocladium cuspidatum*; im Kontakt mit einem nasserem Fieberklee-Bestand, einem einigermaßen typischen *Caricetum davallianae* sowie gegen den Schilfgürtel zu mit einem sehr naß stehenden Rispenseggensumpf (*Caricetum paniculatae*); r: *Orobanche gracilis*.
- 87: Seggenreiche Kohldistelwiese im Tal des Fernbachs zwischen Bad Hall und Unterrohr (ca. 1 km SE Unterrohr), 12.5. u. 12.8.92, Foto 103.– Die Kohldistel bleibt in der Wiese durchwegs vegetativ; im Mai markanter Aspekt von *Dactylorhiza majalis*, nachher von *Lychnis flos-cuculi*; der Wiesen-Fuchsschwanz fehlt völlig; im Spätsommer Pfeifengras-Aspekt; vermutlich 2-mähdig; T: Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*); l: *Cruciata laevipes*.
- 88: Nasse, artenreiche Kohldistelwiese W Kirchdorf Krems (vor dem Weyerhof), 26.4.92, 26.5.92 u. 12.9.92, Foto 96.– Zweimähdig (2. Mahd Anfang September); T: u.a. viele Grünwidderchen; l: *Ranunculus ficaria*; +: *Bromus hordeaceus*, *Crepis biennis*; r: *Bellis perennis*, *Veronica arvensis*.
- 89: Nährstoffreiche Kohldistelwiese im Tal des Fernbachs zwischen Bad Hall und Unterrohr (ca 1 km SE Unterrohr), 12.5. u. 12.8.92, Foto 97.– Angrenzend zu 87, etwas trockener und offensichtlich besser nährstoffversorgt (die Kohldistel gedeiht hier um vieles üppiger, *Dactylorhiza majalis* fehlt völlig).

Ausbildungen (Tab. 7):

- a... Magere Rotschwingelwiese (*Festuca rubra*-Ausbildung des *Poo-Trisetetum*, 7.1.2.)
- b... Glatthaferarme Fettwiesen höherer Lagen, inkl. Höhenformen von a (7.2.2.)
- c... Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum elatioris*, 7.2.1.), Aufn. 104, 105: Salbei-Glatthaferwiese (*Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum*, 7.1.1.), Aufn. 106: Glatthaferwiesenbrache
- d... Zu den Feuchtwiesen überleitende, glatthaferfreie Fettwiese (SAG von *Lychnis flos-cuculi* des *Arrhenatheretums* sensu HAUSER 1990) (vgl. 6. und 7.2.1.)
- e... Intensivgrünland mit Dominanz von Stickstoffzeigern (7.2.3.)
- f... Staudenreiche Schattwiese (7.2.4.)

Fundortliste zu Tab. 7

- 90: Trockene, magere, rotschwingeldominierte Fettwiese in einer Blockheide in Vordersteinberg NW Dorfstetten (NÖ., westlichstes Waldviertel), 28.5.92.– Sehr flachgründig und daher auf Grund des heißen und niederschlagsarmen Frühsummers stark von der Trockenheit gezeichnet; 1: *Hieracium brachiatum*; r: *Ajuga genevensis*, *Corylus avellana*, *Picea abies* juv., *Sorbus aucuparia*.
- 91: Sehr artenarme Rotschwingelwiese N von Furling (W des Staningers, Gemeinde Gutau, Unteres Mühlviertel), NW-exponierter Hang, angrenzend an eine straußgrasreiche Goldhaferwiese, 14.6.92.– +: *Ranunculus auricomus*; r: *Populus tremula* juv.
- 92: Artenreiche, rotschwingelreiche Fettwiese (etwas nährstoffreichere Variante des *Trifolio-Festucetum rubrae*) im Tal des Gründbergbaches E des Untertrefflinger (Linz-Urfahr), Wiesenbüschung am Waldrand, mehrere Aufnahmen zwischen 1987-1991, Foto 109.– Charakteristische Aspektabfolge mit Hoher Schlüsselblume im Frühling, dann wenig Scharfem Hahnenfuß, Margariten.....; an einer besonders ausgehagerten Stelle in einen Bürstlingsrasen übergehend (2/21); 1: *Thuidium philibertii* (M), *Valeriana dioica*; +: *Carex umbrosa*, *Luzula pilosa*, *Symphytum tuberosum*, *Lysimachia nemorum*; r: *Luzula albida*, *Lysimachia nummularia*.
- 93: Montane Rotschwingelwiese mit viel *Agrostis capillaris* (*Trifolio-Festucetum rubrae*) in Quas NW von Sandl (nordöstliches Mühlviertel), 20.6.92.– übergehend in extremen Bürstlingsrasen.
- 94: Montane Rotschwingel-Straußgraswiese (*Trifolio-Festucetum rubrae*) auf der Pichleralm (S des Haleswiesesee, S des Attersee), trockener Hang, 27.6.92.– Sehr karger Bestand, wohl auch wegen der Trockenheit des diesjährigen Frühling; typische Klappertopf-Wiese.
- 95: Rotschwingel-Wiese (*Trifolio-Festucetum rubrae*) zwischen Hundsberg und Plochwald NW von Sandl (nordöstliches Mühlviertel), sehr flachgründig, teilweise anstehender Granit, 20.6.92.– Extrem schütterer Bestand, kaum Obergräser; 1: *Holcus mollis*.
- 96: Bürstlingsreiche, montane Wiesenbrache (verbrachtes, mageres *Geranio-Trisetetum flavescens*) im Böhmerwald W der Heimatvertriebenenkirche in Schöneben, leicht wellig, 24.7.92.– Der vielen Magerkeitszeiger wegen zu den Bürstlingsrasen überleitend; typisches Brachemosaik: neben bürstlingsdominierten Stellen auch *Carex brizoides*-, *Cirsium heterophyllum*-, *Poa chaixii*- und *Hypericum maculatum*-Herden; +: *Crepis paludosa*, *Viola palustris*, *Carex panicea*, *Stellaria graminea*.
- 97: Hochmontane, magere, rotschwingelreiche Mähwiese bei den Schrenkenzieher Almhütten (N der Huttererböden S von Hinterstoder), 18.6.92.– Die letzten 30 Jahre immer einmähdig (Ende August). Oberhalb der Hütte etwas nährstoffreicher mit *Geranium sylvaticum*, *Rumex alpinus*, *Poa alpina*, *Rhinanthus alectorolophus*; +: *Gymnadenia conopsea*, *Petasites paradoxus*, *Platanthera chlorantha*; r: *Cirsium erisithales*, *Geum rivale*, *Knautia dipsacifolia*.
- 98: Magere Sterndolden-Goldhafer-Wiese (*Astrantio-Trisetetum*) am östlichen Ortsrand von Rosenau am Hengstpaß, S-exponiert, 750 m, 24.5. u. 20.9.92, Foto 116.– Zweimähdig mit sehr späten Schnitterminen, noch am 20.9. kein 2. Schnitt! Am gleichen Hang teilweise sogar *Mesobrometum*-Anflüge mit *Bromus erectus*; T: Winziger Bläuling (*Cupido minimus*); r: *Phyteuma orbiculare*, *Linum catharticum*, *Listera ovata*, *Aquilegia atrata*.
- 99: Magere Berg-Goldhaferwiese (kennartenloses *Geranio-Trisetetum flavescens* bzw. "montane *Alchemilla*-Form des *Arrhenatheretums*") ca 150 m NW des Sturmguts (S von Hinterstoder), 18.6.92.– Charakteristisch für Bergfettwiesen allgemein ist das häufige Auftreten von Frauenmantel-Arten (*Alchemilla* sp.).
- 100: Spät gemähte Sterndolden-Wiese ("*Astrantio-Trisetetum*") zwischen Kirchdorf/Krems und Leonstein, am Talboden des Rinnerberger-Bachs, 9.7.92.– Die Wiese war zum Aufnahmezeitpunkt Anfang Juli noch immer nicht gemäht, was für das massive Auftreten von Sommerblüher wie Großer Sterndolde (*Astrantia major*) und Heilziest (*B. officinalis*) verantwortlich ist. Auch das Auftreten des Pfeifengrases deutet auf regelmäßig späte Mahd hin; T: Sehr häufig Weißrandiger Mohrenfalter (*Aphantopus hyperanthus*) und Großes Ochsenauge (*Maniola jurtina*); +: *Cruciata laevipes*; r: *Carex lepidocarpa*, *Equisetum sylvaticum*, *Equisetum arvense*.
- 101: Trockene, sehr flachgründige Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum elatioris typicum*) in der Luegstetten NE von Gallneukirchen (Unt. Mühlviertel), grusiger Hang, 22.5.9.– r: *Valerianella locusta*.
- 102: Trockene Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum elatioris typicum*) in Linz-Gründberg: Zwischen Unter- und Oberburger, 18.5., 7.6.92 u. 12.7.92.– Dreimähdig; in den trockensten Abschnitten fehlt der Klee und der Rotschwingel wird dominant; T: Hauhechelbläuling (*Polyommatus icarus*), Großes Ochsenauge (*Maniola jurtina*), Kleiner Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*), Gemeines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*), Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*); +: *Arabidopsis thaliana*, *Myosotis ramosissima*; r: *Cerastium brachypetalum*.
- 103: Mittelmäßig nährstoffversorgte Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum elatioris typicum*) am Pfenningberg ober Plesching, z.T. halbschattig, 7.5., 25.5. u. 26.7.92.– Im unten anschließenden fetteren Teil fallen *Pimpinella saxifraga* und *Agrostis capillaris* völlig aus, ersetzt werden sie durch *Pimpinella major*, *Heracleum*, *Trisetum*, *Arrhenatherum* und *Anthriscus*; r: *Myosotis ramosissima*.
- 104: Salbei-Glatthaferwiese (SAG von *Ranunculus bulbosus* des *Arrhenatheretums*) auf einer Terrassenböschung zwischen Steinfeld und Wetzendorf (E Sierning, Unteres Steyrtal), 12.4, 12.5. u. 1.6.91.– T: Rebhühner, Grillen zahlreich, Gemeines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*), Schwefelvö-

Fundortliste zu Tab. 8

- gelchen (*Heodes tityrus*), Perlgrasfalter (*Coenonympha arcania*); +: *Potentilla heptaphylla*, *Potentilla pusilla*, *Potentilla sterilis*; r: *Anemone ranunculoides*, *Corydalis cava*.
- 105: Salbei-Glatthaferwiese (SAG von *Ranunculus bulbosus* des *Arrhenatheretums*) am Heiligenstein (Kalkvoralpen NE Weyer) ca. 1,3 km SSW von St. Sebald, 23.5. und 21.6.92, Foto 112. – Bisher angeblich immer gemäht, nach Auskunft eines Nachbarn fortan wegen der erschwerten Bewirtschaftung beweidet; l: *Myosotis arvensis*; r: *Cirsium erisithales*.
- 106: Seit mehr als 10 Jahren ungemähte Glatthaferwiese (Brachestadium des *Arrhenatheretum elatioris typicum*) in Hagenberg, Stöcklgraben (Unt. Mühlviertel), 23.6.92. – Am benachbarten Waldrand bereits mannshohes, geschlossenes Gebüsch von *Quercus robur* und *Carpinus betulus*, welches schon etwa 15 m vom Waldrand in die Wiese herein vorgedrungen ist; T: Braundickkopf-Falter (*Thymelicus* sp.) Roesels Beißschrecke (*Metricoptera roeseli*), Schachbrettfalter (*Melanargia galathea*), Großes Ochsenauge (*Maniola jurtina*)...; l: *Agropyron repens*; +: *Prunus avium* juv., *Prunus domestica* juv., *Knautia dipsacifolia*; r: *Euonymus europaea*, *Juglans regia* juv., *Rosa canina*.
- 107: Nährstoffreiche Fuchsschwanzwiese im Kremstal NW von Kirchdorf: Zwischen Braunsberg und Krems, E des Güterwegs, 5.5., 26.5. u. 12.9.92; +: *Juncus effusus*.
- 108: Fuchsschwanzwiese an der Feldaist bei Hohensteg (Unteres Mühlviertel), 14.5.92; +: *Veronica serpyllifolia*.
- 109: Intensivgrünland in Weyer am Weg zum Heiligenstein zwischen Ort und der Kapelle, 23.5.92. –
- 110: Weidelgras-Fettwiese am östlichen Ortsrand von Eggelsberg (Innviertel), 29.7.92. – Am Straßenrand wandelt sich der Bestand zur trockenen Glatthaferwiese (*Dauco-Arrhenatheretum*) mit viel Glatthafer, der aber in der Wiese selbst völlig fehlt; r: *Capsella bursa-pastoris*.
- 111: Intensivwiese in Hierzenberg (SW von Schlierbach, Kremstal), 26.5.92. – Extreme Gräserdominanz; +: *Cerastium glomeratum*.
- 112: Fette Goldhaferwiese zwischen Pfbongau und Lengroid (Sbg, Flachgau, S von Straßwalchen), 8.6. u. 30.6.92. – Extrem üppiger Bestand, erster Schnitt Anfang Juni.
- 113: Montanes Intensivgrünland beim "Kleiner" E von Windischgarsten, 31.5.92. – Sehr krautreicher Bestand; mit der Mahd wurde zum Aufnahmezeitpunkt bereits begonnen.
- 114: Spät gemähte, sehr nährstoffreiche Doldenblütler-Wiese am westlichen Ortsrand von Gaflenz, oberhalb des Frohnbaches, 23.5. u. 21.6.92. – Am 23.6. noch immer nicht geschnitten, bereits braun, Doldenblütler daher bereits weitgehend abgefruchtet und verdorrt (bes. *Carum carvi*, *Anthriscus sylvestris*).
- 115: Schattige Kälberkropf-Gesellschaft: Kalkvoralpen NW von Losenstein, im Graben S des Spitzberges, teilweise sickerfeuchte Böschung, im Frühsommer gemäht, 30.5.91. – +: *Lophocolea bidentata* (M).
- 115A: Schattige Mostobstwiese in Kamberg, ca. 1 km NW Hilbern (N Bad Hall, östliches Alpenvorland), 12.5.92, Foto 119. – Die Vegetation bildet ein deutliches Mosaik: An den schattigeren Stellen dominieren die Herden großblättriger Kräuter, an sonnigeren Teilen des Bestandes ist die Wiese grasreicher; l: *Stellaria media*; +: *Glechoma hederacea*.
- 116: Rostseggenwiese auf der ENE-Seite des Leonsberges bei Bad Ischl, 1620 m, 27.6.92, Foto 135. – Gleichmäßige, frischdunkelgrüne Rasen, deren Frühsommeraspekt vom Gelb der Trollblumen beherrscht wird; l: *Gentiana pannonica*, *Polygala chamaebuxus*, *Potentilla erecta*; +: *Soldanella alpina*; r: *Valeriana saxatilis*, *Biscutella laevigata*.
- 117: Hochstaudige, hochmontane Rostseggenwiese (*Caricetum ferrugineae*) auf der Wurzer-Alm oberhalb des Brunnsteiner-Sees, SE-exponierter Hang über stabilisiertem Kalkschutt mit 100 % Deckung, 1460 m, 27.7.92, Foto 134. – Nach oben zu auf festem Untergrund in ein *Semperviretum* mit *Helictotrichon parlatoresi* übergehend; r: *Larix decidua*, *Leontodon hispidus*, *Picea abies* juv., *Trifolium pratense*, *Thymus pulegioides*, *Sorbus aucuparia*.
- 118: Frische Violettschwingelwiese (*Trifolio-Festucetum violaceae*) an der Westflanke des Rinner-Kogels im Toten Gebirge (bereits auf steirischem Gebiet), westseitige, tiefgründige, sanfte Hangmulde, 1920-1930 m, 7.8.91. – Der Violettschwingel (*F. norica*) dominiert hier den Bestand völlig, fehlt aber auch den angrenzenden, flachgründigeren Bereichen nicht, wo er allerdings mengenmäßig zugunsten von *Carex sempervirens* und seinen typischen Begleitern markant zurücktritt; die relative Artenarmut dieser Aufnahme erklärt sich z.T. auch durch die vergleichsweise sehr kleine Aufnahmefläche von etwa 6 m²; +: *Anthoxanthum alpinum*, *Trifolium pratense*.
- 118A: Violettschwingelwiese (*F. norica*-Ausbildung des *Seslerio-Semperviretums*) am Dachstein-Massiv, zwischen Däumel-See und Hirzkar, kleine SW-exponierte Böschung am Rand eines Latschenbestandes, 1925 m, 9.8.92. – Sehr blüten- und schmetterlingsreich; r: *Parnassia palustris*, *Juniperus nana*, *Hieracium bifidum*, *Gentiana aspera*, *Cerastium fontanum*.
- 119: Beweidetes *Seslerio-Semperviretum* ("Steinrasen-Weide") am Aufstieg vom Oberen Fuchsenalm zur Höhe westlich des Lahnerkogels (Pyhrnpaßgebiet), steiler W-Hang, 1600-1700 m, 19.7.92. – In den letzten Jahren wurde offenbar kein Vieh mehr aufgetrieben; nach oben zu immer flachgründiger und in Polsterseggenvegetation übergehend; in einer Rodungsinsel im Latschengürtel wurde die Vegetationsdecke völlig wegerodiert! Bemerkenswert der völlige Ausfall von *Helictotrichon parlatoresi*; +: *Leontodon hispidus*, *Tofieldia calyculata*; r: *Trifolium pratense*, *Prunella vulgaris*, *Orchis ustulata*, *Linum catharticum*, *Gentiana nivalis*, *Carex flava* agg. (cf. *C. lepidocarpa*), *Cardaminopsis arenosa*, *Arenaria serpyllifolia*, *Anthoxanthum alpinum*.
- 120: Unbeweideter Horstseggenbestand mit Parlatores-Wiesenhafer (*Seslerio-Semperviretum* in der "typischen Ausbildung mit *H. parlatoresi*") im Gipfelbereich des Lahnerkogels (Pyhrnpaßgebiet), S-exponierter Hang, 1880 m, 19.7.92. – +: *Athamanta cretensis*; r: *Coeloglossum viride*.
- 121: Unbeweideter Horstseggenbestand mit dominierendem Parlatores-Wiesenhafer (*Seslerio-Semperviretum* in der "typischen Ausbildung mit *H. parlatoresi*") am Abstieg vom Kitzstein (Bosruckkamm), 1900-1750 m, 19.7.92; +: *Hieracium bifidum*, *Potentilla erecta*; r: *Valeriana saxatilis*, *Carex mucronata*, *Gentiana pannonica*, *Gymnadenia odoratissima*.

**TABELLE 8: ALPINE
RASENGESELLSCHAFTEN**

Aufnahme Nr.	1 6	1 7	1 8	1 8 A	1 9	1 0	1 1	1 2	1 2	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	
Seeshöhe in 10 m	1 6	1 4	1 9	1 2	1 5	1 8	1 3	1 0	1 2	1 2	1 2	1 3	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	
Neigung in Grad	1 0	1 5	1 5	1 5	2 0	2 5	2 0	2 0	2 0	2 5	2 0	2 0	2 5	2 0	2 0	2 0	2 0	
Exposition	E N E	S E	W S	W S	W S	W S	S S	S S	S S	- -	- -	E N	- -	N -	- -	- -	- -	
Aufnahmefläche in 10 qm	2 0	3 0	1 0	1 2	2 5	2 2	2 2	2 2	2 1	1 0	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	
Deckung in %	9 5	9 5	9 5	9 5	8 0	8 0	9 0	9 5	8 5	9 0	8 5	7 5	8 5	5 0	6 8	6 8	5 5	
Artenzahl: Gefäßpflanzen	4 7	5 4	2 4	2 8	2 7	2 4	2 6	2 3	2 3	2 2	2 1	2 1	2 1	2 1	2 1	2 1	2 0	
Moose	1	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	
Ausbildung	a	b	c	d	e	f												
I. Schwerpunkt in tiefgründigeren (sub-) alpinen Rasengesellschaften																		
<i>Festuca norica</i>			5	3	1	2												
<i>Achillea clavennae</i>				+	1													
<i>Adonis alpinus</i>	r		+	+	+													
<i>Alchemilla anisiaca</i>	r			2														
<i>Anemone narcissiflora</i>	+					+												
<i>Aster bellidiastrum</i>	r	r		r	+													+
<i>Betonica alectorolophus</i>	2					1												
<i>Campanula scheuchzeri</i>	r	+		1	r			r										
<i>Carduus defloratus</i>	+	r		2	+													
<i>Carlina acaulis</i>				3	r													
<i>Crepis alpestris</i>						r												
<i>Dianthus alpinus</i>	r		r	r	r													
<i>Erica carnea</i>	+		1	2														
<i>Erigeron polymorphus</i>				r														
<i>Euphrasia picta</i>			1	1														
<i>Galium anisophyllum</i>		+	+	1	+	+			r									
<i>Helianthemum grandiflorum</i>	+	+	r	3	3	3												
<i>Heracleum austriacum</i>	1	1	r	r		+												
<i>Hieracium villosum</i>				+														
<i>Hippocrepis comosa</i>	r			1														
<i>Leucanthemum atratum</i>	+			+	+													
<i>Linum perenne ssp. alpinum</i>	+																	
<i>Lotus corniculatus agg.</i>	+	2			+	+												
<i>Myosotis alpestris</i>		r				r												
<i>Nigritella miniata</i>				r	r													
<i>Nigritella nigra</i>																		
<i>Pedicularis venticillata</i>				r	r	r												
<i>Phleum hirsutum</i>	+	+	+	+	1													
<i>Phyteuma orbiculare</i>	r	+	+	+	r													
<i>Polygala amara brachyptera</i>	r	+	+	r														
<i>Ranunculus hybridus</i>	+																	
<i>Ranunculus montanus</i>	1				1	r												
<i>Ranunculus nemorosus</i>		+			2													
<i>Scabiosa lucida</i>		+	2	r	r	r												
<i>Tephrosia longifolia</i>					r													
<i>Silene vulgaris</i>	+				r	+												
<i>Thesium alpinum</i>					r	r												
<i>Thlaspi alpestre</i>					+													
<i>Thymus praecox polytrichus</i>					r	+			r									
Besonders im Rostseggenrasen																		
<i>Carex ferruginea</i>	4	3		1	1													
<i>Buphthalmum sabculosum</i>		2				r												
<i>Crepis biataroides</i>																		
<i>Daphne mezereum</i>		r																
<i>Geranium sylvaticum</i>	r	r																
<i>Globularia nudicaulis</i>	r		2															
<i>Gymnadenia conopsea</i>	r	+																
<i>Helleborus niger</i>		2																
<i>Hypericum maculatum</i>	r	1																
<i>Laserpitium latifolium</i>	r																	
<i>Lilium martagon</i>	+	r																
<i>Luzula sylvatica</i>	+																	
<i>Meica nutans</i>	r																	

Aufnahme Nr.	1 6	1 7	1 8	1 8 A	1 9	1 0	1 1	1 2	1 2	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	
Ausbildung	a	b	c	d	e	f												
<i>Mercurialis perennis</i>	r	2																
<i>Meum athamanticum</i>		3																
<i>Myosotis sylvatica</i>	r	r																
<i>Phyteuma spicatum</i>	r																	
<i>Pinus mugo</i>	r	+	+															
<i>Pulsatilla alpina</i>	+																	
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	r																	
<i>Rosa pendulina</i>	r																	
<i>Rubus saxatilis</i>	r																	
<i>Salix alpina</i>	r																	
<i>Pimpinella major</i>	+	2																
<i>Salix appendiculata</i>	r																	
<i>Salix glabra</i>	+																	
<i>Solidago virgaurea minuta</i>	r	r	r															
<i>Sorbus chamaemespilus</i>	r																	
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	r	r																
<i>Trautsteinera globosa</i>	r																	
<i>Trollius europaeus</i>	3															r		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2																	
<i>Valeriana officinalis</i>	r																	
<i>Valeriana tripteris</i>	r																	
<i>Veratrum album</i>	r	r	r			2												
<i>Verbascum alpinum</i>	r	r																
<i>Viola biflora</i>	+																	
Weidelzeller																		
<i>Briza media</i>						+												
<i>Carex flacca</i>							1											
<i>Crepis aurea</i>		r	r															
<i>Deschampsia cespitosa</i>	r		+															1
<i>Festuca rubra</i>				1														
Hauptsächlich in der Blaugras-Horstseggenhalde																		
<i>Carex sempervirens</i>			+			2	3	3										
<i>Helictotrichon parlatorei</i>	+	r					3	4										
<i>Sesleria varia</i>	+				1	2	1		r	+								
Auch im Polsterseggenrasen																		
<i>Anthyllus vulneraria alpestris</i>	r	+		2	2	r	r	r	r	r								
<i>Pedicularis rostrato-capitata</i>	r			r	r	r	r	r	r	+								
II. Schwerpunkt in flachgründigen Polsterseggenrasen:																		
<i>Carex firma</i>							1	2	4	4	4							
<i>Dryas octopetala</i>								4	2	3	3	1						
<i>Festuca pumila</i>																		

pratensis, *Trifolium repens*; 2: *Anthoxanthum odoratum*, *Bellis perennis*, *Betonica officinalis*, *Calamintha clinopodium*, *Euphorbia cyparissias*, *Festuca pratensis*, *Galium verum*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense*, *Trisetum flavescens*; 1: *Achillea millefolium*, *Arenaria serpyllifolia*, *Brachypodium pinnatum*, *Cruciata laevipes*, *Dactylis glomerata*, *Lotus corniculatus*, *Plantago media*, *Poa angustifolia*, *Primula veris*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus bulbosus*, *Stellaria graminea*, *Thymus pulegioides*, *Veronica chamaedrys*, *Veronica serpyllifolia*; ±: *Alchemilla monticola*, *Anacamptis pyramidalis*, *Carex flacca*, *Carum carvi*, *Cerastium holosteoides*, *Cynosurus cristatus*, *Daucus carota*, *Gymnadenia conopsea*, *Hypericum perforatum*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *Leucanthemum ircutianum*, *Linum catharticum*, *Lolium perenne*, *Luzula campestris*, *Medicago falcata*, *Ononis spinosa*, *Pastinaca sativa*, *Plantago major*, *Poa annua*, *Polygala comosa*, *Ranunculus repens*, *Rumex acetosa*, *Salvia pratensis*, *Salvia verticillata*, *Senecio jacobaea*, *Silene vulgaris*, *Trifolium ochroleucon*, *Veronica arvensis*, *Vicia cracca*, *Vicia sepium*, *Viola hirta*, Baumsämlinge; r: *Allium carinatum*, *Arabis hirsuta*, *Cardamine hirsuta*, *Carex caryophylla*, *Colchicum autumnale*, *Crataegus monogyna*, *Crepis biennis*, *Euonymus europaea* juv., *Gentiana cruciata*, *Mentha arvensis*, *Myosotis arvensis*, *Orchis mascula*, *Potentilla erecta*, *Potentilla reptans*, *Prunus spinosa*, *Pteridium aquilinum*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Rosa canina*, *Sedum sexangulare*, *Teucrium chamaedrys*, *Urtica dioica*; 52+0.

132: Verunkrautete, gedüngte Standweide der Kalkvoralpen: Weyer, ca 200 m SW des WH Krenn (an der Straße zur Jugendherberge), 500 m, Exposition 15° WNW, Deckung 85 %, 21.06.92.– Wohl auf Grund der Steilheit nie gemäht und daher sehr verunkrautet; die weitaus meisten Weiden in der Gegend werden regelmäßig gemäht oder zumindest als intensive, jeweils nur kurz bestoßene Umtriebsweiden genutzt, was sich in einer weit geringeren Verunkrautung äußert.– 3: *Trifolium repens*, *Betonica officinalis*, *Festuca rubra*; 2: *Agrostis capillaris*, *Ajuga reptans*, *Alchemilla monticola*, *Colchicum autumnale*, *Cruciata laevipes*, *Festuca pratensis*, *Galium album*, *Trifolium pratense*; 1: *Anthoxanthum odoratum*, *Achillea millefolium*, *Brachypodium pinnatum*, *Brachythecium rutabulum* (M), *Calamintha clinopodium*, *Calliargonella cuspidata* (M), *Euphorbia cyparissias*, *Holcus lanatus*, *Hypericum maculatum*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major*, *Poa trivialis*, *Poterium sanguisorba*, *Ranunculus acris*, *Taraxacum officinale*, *Scleropodium purum* (M), *Stellaria graminea*, *Veronica chamaedrys*; ±: *Alchemilla xanthochlora*, *Galeopsis tetrahit*, *Knautia arvensis*, *Linum catharticum*, *Prunella vulgaris*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Trifolium medium*, *Trisetum flavescens*, *Vicia sepium* r: *Arrhenatherum elatius*, *Briza media*, *Campanula patula*, *Cisium arvense*, *Crataegus monogyna*, *Cynosurus cristatus*, *Fragaria vesca*, *Leucanthemum ircutianum*, *Myosotis arvensis*, *Rosa canina*, *Rumex obtusifolius*, *Cisium arvense*, *Potentilla anserina*; 49+3.

133: Intensiv genutzte, jeweils sehr lang bestoßene Rotationsweide (*Lolio-Cynosuretum*) beim Oberburger in Linz-Gründberg, 460 m, eben, Deckung 90, 18.05.92.– 5: *Trifolium repens*; 3: *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Taraxacum officinale*; 2: *Bellis perennis*, *Dactylis glomerata*; 1: *Achillea millefolium*, *Bromus hordeaceus*, *Cerastium holosteoides*, *Poa annua* (Trittstellen), *Trifolium pratense*, *Trisetum flavescens*;

±: *Medicago lupulina*, *Ranunculus repens*, *Rumex acetosa*, *Veronica serpyllifolia*, *Euphorbia cyparissias* (trockene Stellen); r: *Capsella bursa-pastoris* (Trittstellen), *Daucus carota*, *Ranunculus acris*, *Rumex obtusifolius*, *Sisymbrium officinale* (Trittstellen), *Veronica chamaedrys*, *Festuca pratensis*; 24+0.

134: Weidelgras-Intensivweide (*Lolio-Cynosuretum*) in Neudorf N von Weyer, 438 m, eben, Deckung 95 %, 21.6.92.– Rotationsweide, mit massivem Stacheldraht umgeben und zum Zeitpunkt der Aufnahme gerade mit hohem Besatz beweidet; parkrasenartig abgefressen, keinerlei Weideunkräuter sichtbar, nicht einmal Geißstellen.– 4: *Lolium perenne*; 3: *Trifolium repens*; 2: *Dactylis glomerata*, *Ranunculus repens*; 1: *Agrostis capillaris*, *Festuca pratensis*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus acris*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense*; ±: *Plantago major*; r: *Capsella bursa-pastoris*, *Matricaria discoidea*; 13+0.

135: Hochmontane Fettweide (*Crepido-Festucetum rubrae*) auf der Leonsberg Alm NW des Leonsberges bei Bad Ischl, 1375 m, Exposition 5° S, Deckung 95, 27.06.92, Foto 143.– Innerhalb des abgeäunten und daher nicht dauernd befressenen Hüttenbereichs treten weideempfindlichere Arten auf wie *Trisetum flavescens*, *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Geum rivale* u.a.m.; 4: *Alchemilla monticola*; 3: *Poa supina*, *Bellis perennis*, *Crepis aurea*, *Trifolium repens*; 2: *Achillea millefolium*, *Festuca rubra*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus montanus*; 1: *Plantago major*, *Poa alpina*, *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Sagina sagoides*, *Veronica chamaedrys*; ±: *Deschampsia cespitosa*, *Nardus stricta*, *Rumex alpinus*, *Veronica serpyllifolia* s. str.; r: *Myosotis procumbens*, *Silene dioica*, *Taraxacum officinale*, *Veratrum album*; 23+0.

136: Hochmontane Feuchtweide (*Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii* s.lat.) auf der Wurzer-Alm (Warscheneckgebiet) nahe der Talstation des Haindlgraben-Lifts, 1380 m, eben, Deckung 100 %, 27.07.92, Foto 141.– Aus landwirtschaftlicher Sicht handelt es sich trotz des üppig grünen Aussehens um einen ausgesprochen minderwertigen Bestand, der auf Grund der hier vorkommenden Giftpflanzen (Sumpfschachtelhalme, Voralpen-Greiskraut) bzw. Weideunkräuter (Wilder Schnittlauch) vom Vieh auch eindeutig links liegen gelassen wird. Während die umliegenden, trockenen Weidepartien um diese Zeit schon kurz abgeweidet waren, zeigte die Aufnahmefläche allenfalls vereinzelte Trittsuren.– 3: *Allium sibiricum*, *Caltha palustris*, *Carex ferruginea*, *Chaerophyllum hirsutum*; 2: *Carex davalliana*, *Equisetum palustre*, *Ranunculus aconitifolius*; 1: *Alchemilla glabra*, *Calyocorsus stipitata*, *Carex panicea*, *Deschampsia cespitosa*, *Leontodon hispidus*, *Senecio subalpinus*, *Trollius europaeus*; ±: *Briza media*, *Carex flava*, *Carex nigra*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Lotus corniculatus*, *Poa trivialis*, *Potentilla erecta*; r: *Anthoxanthum odoratum*, *Crepis paludosa*, *Epilobium montanum*, *Linum catharticum*; 26+0.

BRACHEN (BEISPIELE)

137: Mäßig nährstoffreiche Fiederzwenken-Brache ("Brachypodietum pinnati") in Katzbach (Linz-Urfahr), tiefgründiger Boden über Lößlehm, 300 m, Exposition 25° E, Deckung 100 %, 20.7.91 u. 4.6.92, Foto 158.– Schon länger brachgefallene Obstbaumwiese; T: Rostfarbiger Dickkopffalter (*Ochlodes venatus*); 5: *Brachypodium pinnatum*; 4: *Trifolium medium*; 2: *Galium verum*, *Salvia pratensis*; 1: *Galium album*,

Knautia arvensis, *Rubus fruticosus* agg. (randlich vordringend), *Rubus idaeus* (lokal eine Herde bildend), *Stellaria graminea*; ±: *Arrhenatherum elatius*, *Euphorbia cyparissias*, *Hypericum maculatum*, *Prunus insititia* (Kriecherl), *Rumex acetosa*, *Veronica chamaedrys*; r: *Achillea millefolium*, *Agrimonia eupatoria*, *Anthriscus sylvestris*, *Carex pairae*, *Carex pallescens*, *Centaurea scabiosa*, *Clematis vitalba*, *Securigera varia*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Dianthus carthusianorum*, *Festuca pratensis*, *Geum urbanum*, *Heraclium sphondylium*, *Holcus lanatus*, *Lotus corniculatus*, *Ranunculus acris*, *Rosa canina*; 33+0.

138: Artenarmer Seegrasseseggen-Dominanzbestand (*Carex brizoides*-Gesellschaft) auf einer brachliegenden Waldwiese im Böhmerwald SE des Fleischhackerberges (etwa 200 m unter der Wiesmahd-Jagdhütte), Boden frisch aber nicht naß, 1150 m, eben, Deckung 100 %, 25.07.92.– Im Wald daneben wird sogleich das weniger lichtbedürftige Wollige Reitgras (*C. villosa*) alleine dominant; 5: *Carex brizoides*; 3: *Equisetum sylvaticum*, *Holcus mollis*, r: *Calamagrostis villosa* (nur randlich), *Epilobium ciliatum*, *Senecio ovatus*, *Silene vulgaris*; 7+0.

139: Vom Weichem Honiggras dominierte, saure Waldwiesenbrache (*Holcus mollis*-Gesellschaft) am Lichtenberg (N von Linz) E des Baumgartner, 765 m, eben, Deckung 100 %, 7.06. u. 23.09.92.– Am oberen Ende einer Waldwiese gelegen und daher ziemlich schattig, übergehend in einen sehr mageren, noch gemähten Bürstlingsrasen; charakteristisches Brachemosaik aus noch erkennbarem *Nardetum*, einem feuchtem, von *Equisetum sylvaticum* dominiertem Teil (bes. gegen den Waldrand zu) und einer *Hypericum maculatum*-Brache; das Rohr-Pfeifengras (*Molinia arundinacea*) ist auf einzelne Horste beschränkt, möglicherweise weil die Zeit für eine weitere Ausbreitung der an und für sich sehr konkurrenzkräftigen Art noch nicht gereicht hat (was die Entwicklung in den nächsten Jahren zeigen wird); 4: *Holcus mollis*; 3: *Equisetum sylvaticum*, *Hypericum maculatum*; 2: *Achillea millefolium*, *Festuca rubra* agg., *Lysimachia vulgaris*, *Nardus stricta*; 1: *avenella flexuosa*, *Briza media*, *Calluna vulgaris*, *Carex pallescens*, *Dactylis glomerata*, *Potentilla erecta*; ±: *Arrhenatherum elatius*, *Carlina acaulis*, *Luzula albida*, *Molinia arundinacea*, *Picea abies* juv., *Pimpinella saxifraga*, *Thymus pulegioides*; r: *Alnus glutinosa*, *Alnus viridis*, *Campanula rotundifolia*, *Carex umbrosa*, *Centaurea jacea*, *Chaerophyllum hirsutum* (nur gegen den feuchteren Waldrand zu), *Chamaecytisus supinus*, *Deschampsia cespitosa*, *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus acris*, *Senecio ovatus*, *Trisetum flavescens*; 32+0.

140: Feuchter Dominanzbestand des Wolligen Reitgrases (*Calamagrostis villosa*) auf einer brachgefallenen Waldwiese im Böhmerwald, unter der Wiesmahd-Jagdhütte, 1130 m, eben, Deckung 100 %, 25.07.92.– Übergehend an nassen Stellen in einen Schnabelseggenumpf (*Caricetum rostratae*), teilweise auch mit Torfmoos-Dominanz, bei geringerer Durchnässung dominiert das Pfeifengras (*M. caerulea*) und an trocken-sauren Stellen wird der Bürstling häufig; 5: *Calamagrostis villosa*; 1: *Convallaria majalis*, *Hypericum maculatum*, *Picea abies* juv.; ±: *Anemone nemorosa*, *Cirsium heterophyllum* (randlich eindringend), *Knautia maxima*, *Luzula sylvatica*, *Potentilla erecta*; r: *Arnica montana*, *Vaccinium myrtillus*, *Veratrum album*; 12+0.

141: Eutrophe, staudenreiche Feuchtblache mit Riesenschachtelhalm-Dominanz: Flyschzone zwischen Kirchdorf/Krems und Seebach (E von Kirchdorf), schattige Waldrandlage, 560 m,

eben, Deckung 100 %, 9.07.92.– 3: *Cirsium oleraceum*, *Equisetum telmateja*, *Filipendula ulmaria*; 2: *Angelica sylvestris*, *Carex hirta*, *Juncus effusus*, *Juncus inflexus*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus repens*; 1: *Agrostis stolonifera*, *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium pinnatum* (trockenes Hügelchen), *Cruciata laevipes*, *Galium album*, *Knautia maxima*, *Scirpus sylvaticus*, *Stachys sylvatica*, *Tussilago farfara*, *Vicia cracca*; ±: *Carex flacca*, *Carex pendula*, *Dactylis glomerata*, *Lathyrus pratensis*, *Primula elatior*, *Vicia sepium*; r: *Agropyron repens*, *Carex sylvatica*, *Colchicum autumnale*, *Deschampsia caespitosa*, *Epilobium parviflorum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*, *Picea abies* juv., *Ranunculus acris*, *Rubus caesius*, *Rumex sanguineus*, *Silene dioica*, *Juncus effusus*; 39+0.

142: Etwa 15 Jahre brachliegende Glatthaferwiese im Klingenberg südlich von Hagenberg bei Pregarten (Unt. Mühlviertel), 400 m, Exposition 5° S, Deckung 100 %, 23.06.92.– Am angrenzenden Waldrand hat sich bereits ein mannshohes, geschlossenes Gebüsch von *Quercus robur* und *Carpinus betulus* entwickelt, welches schon etwa 15 m vom Waldrand in die Wiese herein vorgedrungen ist; T: Braundickkopf-Falter (*Thymelicus* sp.), Schachbrettfalter (*Melanargia galathea*), Großes Ochsenauge (*Maniola jurtina*), Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeseli*); 3: *Arrhenatherum elatius*, *Festuca rubra*, *Pimpinella major*; 2: *Achillea millefolium*, *Alchemilla monticola*, *Centaurea jacea*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Galium album*, *Knautia arvensis*, *Leontodon hispidus*; 1: *Agropyron repens*, *Agrostis capillaris*, *Betonica officinalis*, *Holcus lanatus*, *Prunus domestica* juv., *Sanguisorba officinalis*, *Taraxacum officinale*, *Thymus pulegioides*; ±: *Alopecurus pratensis*, *Campanula patula*, *Deschampsia cespitosa*, *Heraclium sphondylium*, *Knautia maxima*, *Lathyrus pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Molinia caerulea* s. lat., *Prunus avium* juv., *Ranunculus acris*, *Silene vulgaris*, *Trisetum flavescens*, *Viola hirta*; r: *Briza media*, *Crepis biennis*, *Euonymus europaea*, *Hypericum maculatum*, *Juglans regia* juv., *Rosa canina*, *Sedum sexangulare* (auf Aisenhaufen), *Tragopogon orientalis*; 40+0.

143: Trockene Goldrutenbrache an der Böschung am Bahnhof Linz-Oed, Lößlehm, 280 m, Exposition 35° ESE, Deckung 90 %, 18.09.92.– Stellenweise sehr viel alte Streu, hier äußerst geringe Vegetationsdeckung; sonst Mosaik aus großflächigen *Solidago*-Beständen und offeneren (nicht mitaufgenommenen!) Partien mit *Festuca stricta* ssp. *sulcata*. Die Sukzession geht hier zum Robinien-Hain, wie sich etwa 50 m weiter Richtung Traun beobachtet läßt; 5: *Solidago canadensis*; 4: *Festuca rubra* agg.; 1: *Achillea millefolium*, *Brachythecium rutabulum* (M), *Calamagrostis epigejos*, *Euphorbia esula*, *Galium album*; ±: *Ariemisia vulgaris*, *Centaurea jacea*, *Festuca stricta* ssp. *sulcata*, *Ononis austriaca*, *Pastinaca sativa*; r: *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Securigera varia*, *Crataegus monogyna*, *Daucus carota*, *Equisetum arvense*, *Lotus corniculatus*, *Pimpinella saxifraga*, *Prunus domestica*, *Prunus padus*, *Silene vulgaris*, *Teucrium chamaedrys*; 24+1.

144: Extreme wüchsige und sehr artenarme Goldruten-Landreitgras- und Kratzbeeren-Brachen am Terrassenhang S des Bhf. Oed, Löß, 280 m, Exposition 5° SE, Deckung 100 %, 18.09.92.– Typisches Brachemosaik aus Resten des einst hier wohl allein dominierenden *Mesobrometums*, randlich übergehend in Fiederzwenken-Brachen und an den besser nährstoffversorgten Stellen in die hier beschriebenen eutrophen Dominanzbestände. Die Goldruten erreichen hier

teilweise Mannshöhe und decken derart, daß sich kein Unterwuchs mehr halten kann! Die noch verbliebene und durch die lange Brachezeit bereits deutlich verarmte Magerwiesenfläche wurde vor einigen Jahren mit Energiewaldbäumen aufgeforstet, u.a. mit *Alnus incana*, *A. glutinosa*, *Acer pseudoplatanus* und *Larix decidua*, wovon im extremeren *Mesobrometum* bereits fast die Hälfte eingegangen ist. Daß alle diese Gehölze an ihnen zusagenden Standorten sehr rasch wachsen, ist bekannt. Ob Erlen und Lärchen aber auch in solchen "Halbtrockenrasen" die Erwartungen der Energiewaldaposteln erfüllen, wird mit Interesse zu verfolgen sein.– Fläche A: 5: *Solidago canadensis*; 2: *Brachypodium pinnatum*, *Festuca rubra*; ±: *Rubus caesius*, *Vicia cracca*; 7: *Heraclium sphondylium*, *Potentilla recta*, *Urtica dioica*; 8+0.– Fläche B (Foto 167): 5: *Calamagrostis epigejos*; 4: *Rubus caesius*; 2: *Urtica dioica*; 1: *Galium album*; 7: *Euphorbia esula*, *Cirsium arvense*; 6+0.

145: Extrem eutrophierte, brennesseldominierte Wiesenbrache (*Urticetum dioicae*) in Steyregg/Obernbergen (am Prallhang des Pfeningberges gegenüber der Chemie-Linz), 360 m, Exposition 2° SW. Deckung 100 %, 21.06.91.– Die schon von weitem ins Auge springende, extreme Nährstoffüberfrachtung dieser Flächen ist wohl nur durch den jahrzehntelangen Stickstoffeintrag aus der Salpetersäureanlage der Chemie-Linz AG. zu erklären. Zusätzliche Düngeeffekte treten dadurch ein, daß auch das Heu der noch gemähten Flächen offensichtlich zumindest teilweise nicht mehr verwendet, sondern am Rand dieser Brachflächen deponiert wird und hier verrottet. Derartige Brennesselbrachen bedecken hier große Flächen; 5: *Urtica dioica*; 4: *Galium aparine*; 3: *Holcus mollis*, *Anthriscus sylvestris*; 2: *Arrhenatherum elatius*; 1: *Equisetum arvense*, ±: *Heraclium sphondylium*, *Galeopsis tetrahit*; 7: *Dactylis glomerata*, *Solidago canadensis*, *Vicia sepium*; 11+0.

146: Eutrophierte Rohrpfefengrasbrache (eutrophe *Molinia arundinacea*-Dominanzgesellschaft) am Pfeningberg bei Linz, 600 m S des Pimesbauern, frische (gelegentlich staunasse?) kleine Waldwiese, 400 m, Exposition 2° W, Deckung 100 %, mehrere Begehungen 1991 und 1992, Foto 171.– 5: *Molinia arundinacea* (bis 1,5 m hoch!); 2: *Primula elatior*; 1: *Angelica sylvestris*, *Cirsium arvense*, *Impatiens noli-tangere*, *Pimpinella major*, *Urtica dioica*; ±: *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Galeopsis pubescens*, *Rubus idaeus* (nur randlich), *Sanguisorba officinalis*, *Solidago canadensis*, *Stellaria graminea*; 7: *Aegopodium podagraria*, *Galium aparine*, *Humulus lupulus*, *Juncus effusus*, *Lathyrus pratensis*, *Prunus padus* juv., *Selinum carvifolia*, *Vicia sepium*; 22+0.

PARKRASEN (BEISPIELE)

147: Linz/Urfahr, Vielschnittrasen vor der Universitätsbibliothek, leicht beschattet, 260 m, eben, Deckung 100 %, mehrere Begehungen 1992, Foto 132.– Der Rasen wurde vor 8 Jahren auf kompost- und düngerreichem Untergrund angelegt, seither während der Vegetationszeit etwa 14-tägiger Schnittrhythmus, beginnend in den ersten Maiwochen. Das Mähgut wird entfernt, keine Düngung; 4: *Brachythecium rutabulum* (M), *Veronica filiformis*; 3: *Trifolium repens*, *Bellis perennis*, *Poa pratensis*, *Taraxacum officinale*; 2: *Prunella vulgaris*, *Lolium perenne*, *Eurhynchium swartzii* (M); 1: *Dactylis glomerata*, *Veronica serpyllifolia*, *Veronica chamaedrys*; 7: *Festuca rubra*, *Plantago lanceolata*, *Cardamine pratensis*, *Rumex obtusifolius*, *Cardamine hirsuta*, *Rumex acetosa*; 17+2.

148: Wie vorher, im Innenhof des alten Traktes der Linzer Universität, Deckung 95 %: Dieser extrem magere Rasen wurde vor etwa 26 Jahren auf normalem Untergrund (ohne Kompost..) angelegt und seither wie obiger behandelt; 4: *Scleropodium purum* (M); 3: *Festuca rubra*, *Acrocladium cuspidatum* (M); 2: *Trifolium repens*, *Prunella vulgaris*, *Potentilla reptans*, *Medicago lupulina*, *Leontodon hispidus*, *Plantago media*, *Poa angustifolia*, *Thuidium delicatulum* (M), *Festuca tenuifolia*, *Hieracium pilosella*, *Glechoma hederacea*; 1: *Bellis perennis*, *Poa pratensis*, *Agrostis capillaris*, *Carex caryophylla*, *Ajuga reptans*, *Crepis capillaris*, *Galium album*; ±: *Lolium perenne*, *Taraxacum officinale*, *Brachythecium rutabulum* (M), *Cardamine pratensis*, *Lysimachia nummularia*, *Trifolium pratense*, *Plagiomnium undulatum* (M); 7: *Plantago lanceolata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula campestris*, *Achillea millefolium*, *Baumsämlinge*, *Cerastium holosteoides*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Holcus lanatus*, *Leucocjum vernum* (verwildert); 33+5.

NACHTRAG:

149: Magere, wechselfeuchte Talbodenwiese (*Sanguisorbo-Festucetum commutatae*) im obersten Stampfental, ca. 500 m S der Pibersmühle (Unt. Mühlviertel NW St. Leonhard, 580 m, eben, Deckung 100 %, 17. 5. 93.– 4: *Festuca rubra*; 3: *Anthoxanthum odoratum*; 2: *Persicaria bistorta*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*, *Rhytidadelphus squarrosus* (M), *Sanguisorba officinalis*, 1: *Anemona nemorosa*, *Angelica sylvestris*, *Bellis perennis*, *Cardamine pratensis*, *Carex brizoides*, *Deschampsia cespitosa*, *Lychnis flos-cuculi*, *Myosotis nemorosa*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Veronica chamaedrys*; ±: *Alchemilla monticola*, *Alopecurus pratensis*, *Caltha palustris*, *Cerastium holosteoides*, *Crepis mollis*, *Cynosurus cristatus*, *Holcus lanatus*, *Hypericum maculatum*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*, *Taraxacum officinale*, *Trisetum flavescens*; 7: *Ajuga reptans*, *Veronica arvensis*, *Veronica serpyllifolia*; 32+1. Anm: An nährstoffreicheren Stellen in der Nähe gedeiht *Persicaria bistorta* wesentlich üppiger, *Festuca rubra* tritt etwas zugunsten von *Alopecurus pratensis* und *Trisetum flavescens* zurück, ist aber weiterhin das dominante Gras. Ein weiterer Eutrophierungsschub läßt schließlich bereits *Filipendula ulmaria* in den Bestand eindringen, *Trisetum* wird dominant (4), daneben erreichen auch *Alopecurus* und *Persicaria bistorta* hohe Anteile (3), *Festuca rubra* dagegen fällt weitgehend aus.