Grundlagen für die Evaluation und Kontrolle der Extensivierungsförderung (ÖPUL)

Vergleichende Untersuchungen
an
ostösterreichischen Grünlandtypen
zur
Feststellung des Nutzungseinflusses

Bericht über das Forschungsprojekt L 1049/96

Auftraggeber:
Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft
1012 Wien, Stubenring 1

Auftragnehmer:
Institut für Botanik der Universität für Bodenkultur

Em. O. Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Erich Hübl
Dr. Brigitte Klug und Dr. Elisabeth Steinbuch

Wien, im Oktober 2000

Summary

Since Austria has joined the EU, agronomy and forestry have been receiving considerable budgets from the EU based on the Austrian Environmental Program to run conserving and biodiversity-supporting farming, according to the affirmed rules.

Whereas the preservation of extreme locations has been fairly well explored, there is only minor information available for meadows in 'mean' locations. And even if such information exists, it is strongly bound to individual locations. Thus, there is a strong need for screening vegetation under starving and lie follow conditions.

Based on this status, a three-year period project was supported by the BMLF to screen meadow vegetation for varying agronomical utilization. Within this project the subgroup 'Plant sociology and yield' investigated, analyzed and documented six fat- and two (one was cancelled) meager meadow locations in Eastern Austria, changes of populations due to changing major species, range of species, varieties and yield. Investigated meadows were non-fertilized, one-, two- and three-times harvested, and lie followed ones. For meager meadows the varieties of one-time harvested in late autumn, periodical harvesting each two years, harvesting with left goods, and lie follow were investigated. Afterwards these methods were compared to traditional local agronomical treatments. Additionally, an overview for that kind of meadows was established in a joint spreadsheet as a database for development of future strategies and for evaluation purposes.

Summarizing, the three-years investigations have resulted in the following acknowledgements:

1. Environmental influences on yield range of species, change of species and varieties, and corrosion of dead materials must not be underestimated.

2. Fat and midrange fat meadows of the kind of Alopecuretum pratensis, Arrhenatheretum elatioris and Poo-Trisetetum die out within relatively short periods due to harvesting several times annually and simultaneously omit fertilization. However, the range of botanical varieties increases at such conditions, but still particular kind of, varieties depend on additional conditions. Persistent dying out at certain circumstances (much rain, acidic pH, shadow) however, might support the domination of moss and finally decrease diversity.

3. For identical pre-treatment and nutrition level, moist and claimy/heavy soils change varieties much slower than flat, sandy ones and those that have a tendency to dry out.

4. For meadows lie follow and harvesting one time a year without previous dying-out, resulted in a decreased range of botanical varieties and supported 'weeding' by nitrophilic perennial plants such as Cirsium arvense, Elymus repens, Carex hirta or Urtica dioica.

Consequently there arises a practical application hint: for fertilized greens area biodiversity most probably can be increased by a sequence of dying-out followed by controlled a growing of varieties, for instance by seeding autochthons.

5. After three years yields out of the Mulch-method had decreased less than those out of one time annual harvesting. In lie follow changes in varieties were most obvious where the growing of wood-seeds depended on the humidity of the location. Varieties in lie follow are dominated by competitible species such as fast growing weeds (e.g. Peucedanum carvifola), Rhizom-Geophyten (Calamagrostis epigejos, Carex flacca) and Kriech-Hemikryptophyten (Achillea sp.). Although few immigration of species has been observed endangered species have spread out multiple in lie follow.

6. Due to the short period of investigation the presented results contain high uncertainty. In particular, no long-period oscillations in the investigated vegetations could be reflected and, of course, no guarantee for the observed trends to be general trends can be given. There is a good reason for the assumption that, based on these preliminary result, continued investigations would be of good use for agronomy and protection of the natural environment.

Plant sociology

According to the phytocoenological collected materials from Eastern Austria five classes (Festuco-Brometea, Molinio-Arrhenatheretea, Scheuchzerio-Caricetea fuscae, Calluno-Ulicetaea, Koelerio-Corynephoretea) of 8 orders, 11 communities and 18 associates were eliminated.

1. ZUSAMMENFASSUNG

Unter dem Titel des Österreichischen Umweltprogramms ÖPUL fließen seit dem EU-Beitritt jährlich bedeutende Förderungsmittel an die Land- und Forstwirtschaft als Abgeltung für die Einhaltung von vorgeschriebenen Bewirtschaftungsauflagen mit der Zielsetzung einer umweltschonenden, biodiversitätsfördernden Landwirtschaft.

Maßnahmen, die der Erhaltung von Lebensräumen auf Sonderstandorten dienen, sind verhältnismäßig gut erforscht. Für Kulturwiesen auf „durchschnittlichen" Standorten gibt es dagegen nur wenig Informationen und außerdem nur mit räumlich begrenzter Gültigkeit. Da die Wiesenvegetation einem komplexen System verschiedenster Wirkungskomponenten entspringt, sind Entwicklungsmodelle aus anderen Naturräumen nur begrenzt übertragbar. Es besteht daher noch ein hoher Bedarf an raum- und vegetationstypenbezogenen Ergebnissen, die praktische Hilfestellungen zur Biodiversitätserhaltung und -förderung anbieten und darüber hinaus auch die geförderten Extensivierungsmaßnahmen im Grünland in Hinblick auf die Biodiversitätsentwicklung bewerten.

Das gegenständliche Forschungsprojekt wurde aus den Bedürfnissen der Praxis nach einem fundierten Instrument zur Beurteilung und Weiterentwicklung der ÖPUL-Auflagen im Grünland angeregt. Das Ziel dieses vom BMLF geförderten Forschungsprojektes war, in einer dreijährigen Versuchsperiode die vegetations-dynamischen Entwicklungen in der Wiesenvegetation bei unterschiedlichen Nutzungsszenarien zu untersuchen. Hiezu hat die Projektgruppe „Pflanzensoziologie und Ertrag" auf sechs Fett- und letztlich zwei Magerwiesenstandorten in Ostösterreich das Artenspektrum, die Deckung der Arten und -gruppen sowie die Ertragsentwicklung bei ein-, zwei-, dreimaliger Mahd, Unterlassen der Nutzung (Fettwiesen) sowie die Mahd mit und ohne Abtransport des Mähgutes, Mahd im Herbst, jedes zweite Jahr und Verbrachung (Magerwiesen) erhoben, analysiert und dokumentiert. Die ortsübliche Nutzung, von der erwartet wurde, dass sie weitgehend gleich bleibt, diente jeweils als Standardvariante.
Zu alldem wurde ein Wiesentypen-Überblick, basierend auf ca. 300 pflanzensoziologischen Geländeaufnahmen nach pflanzensoziologischen Methoden erhoben und in Tabellen zusammengefasst, als Planungs- und Evaluierungs-grundlage erstellt.

Die Untersuchungen haben folgendes ergeben:

Die vegetationsdynamischen Veränderungen bei Aushagerung und Verbrachung waren bereits nach wenigen Jahren nachweisbar, wobei Entwicklungstempo und Entwicklungsrichtung im wesentlichen vom Ausgangspflanzenbestand und den Standortsgegebenheiten bestimmt wurden.
Die Resultate aus der dreijährigen Intensivuntersuchungsphase werden im Überblick dargestellt:

1. Die Jahreswitterung übt einen großen Einfluß auf die gesellschaftsdynamische Entwicklung, die Erntemengen, die Artenzusammensetzung und die Verrottung des Totmaterials aus. Das gilt im besonderen Maße für Trocken-, aber auch Feuchtstandorte. Diese Tatsache belastet ganz allgemein die

Ergebnisse von kurzzeitigen vegetationsdynamischen Untersuchungen. Daher sind unbedingt längerfristige Perioden anzustreben.

2. Die zwei- bis dreischürigen Fettwiesen mittelfeuchter Standorte, vom Typus der Fuchsschwanz-, Glatthafer- und Goldhaferwiese hagern bei einer mehrmaligen Mahd jährlich und gleichzeitigem Unterlassen der Düngung in einem verhältnismäßig kurzen Zeitraum aus, wobei die floristische Vielfalt häufig erhöht wird. Nicht immer sind die „Neuankömmlinge“ erwünscht. Welche Pflanzensippen letztlich dazustoßen hängt von den Randbedingungen ab. Zu bedenken bleibt außerdem, dass eine zu weit geführte Aushagerung, sowohl auf trockenem als auch auf feuchtem Standort, durch die Begünstigung der Moosentwicklung gegenteilige Effekte herbeiführen könnte, nämlich die Artenverringerung.

3. Ausgehend von gleicher Vornutzung und ähnlichem Nährstoffniveau geht der Bestandesumbau auf feuchten, lehmig-schweren Böden wesentlich träger vor sich als auf flachgründigen, sandigen und zur Austrocknung neigenden.

4. Die Unterlassung jeglicher Nutzung, also das Zulassen von Verbrachung, bewirkt auf den Fettwiesenstandorten eine Abnahme der botanischen Vielfalt und die „Verunkrautung“ mit nährstoff- (besonders stickstoff-) liebenden Pflanzen. Zu den Letzteren, die durch Wurzelknospen und Rhizome eine erfolgreiche Ausbreitungsstrategie verfolgen, zählen Ackerdistel, Quecke, Behaarte Segge oder Brennnessel. Bei den Fettwiesen unterschied sich die erste Verbrachungsphase nicht wesentlich von der Entwicklung der einschürigen und erst im Sommer gemähten Variante.
   Aus diesen Befunden ist abzuleiten, dass eine erfolgreiche Biodiversitätssteigerung in gedüngtem Grünland eine Aushagerung mit nachfolgender bzw. gleichzeitiger Bestandeslenkung voraussetzt; beispielsweise durch Einsaat eines geeigneten autochthonen Saatgutes (Heublumen, Schnittgut).

5. In den Magerwiesen sind die Erträge durch das Mulchen des Schnittgutes weniger zurückgegangen als in den sommer- und herbstgemähten Wiesen. Dadurch waren die Ernteerträge bei der Mulch-Variante nach drei Jahren bereits größer als bei der einschnittigen Variante. Gründe dafür liegen auf der Hand: Indem die Moosdeckung (auf trockenem und feuchtem Standort) zurückwich, konnten sich verstärkt mesophile Sippen durchsetzen (z. B. Glatthafer, Fioringras, Schafgarbe, Kuhblume, Ackerglockenblume)

6. Die entwicklungsdynamischen Veränderungen bei den Magerwiesen zeigten sich in der Brache durch die Gehölzentwicklung am deutlichsten. Die Keimung der Gehölzsämlinge hängt wesentlich von feucht-warmen Standort-Verhältnissen ab. Die dichte der Grasnarbe hat dagegen offenbar einen geringeren Einfluß, denn gerade im lückigen, trockenen Furchenschwingel-Rasen haben sich keine Gehölze festgesetzt, während sich im dichten Grasbestand des feuchteren Standortes Lockenhaus gleich mehrere Gehölzsippen etablierten. Der Bestandesumbau in der Krautschicht wird gleich vorweg von Ausläufer-Geophyten, -Hemikryptophyten (Blaugrüne Segge, Landrohr, Schafgarbe) und Schaftpflanzen (Kümmelblättrige und Wiesen-Silge) bestimmt. Neuzugänge gab es in den Magerwiesen nur wenige,

um so mehr überraschte es, dass der Individuenumfang bei gefährdeten Arten zugenommen hat.

7. Die kurze Versuchsdauer kann natürlich über die Unsicherheiten, inwiefern es sich bei den Veränderungen um rhythmische Vegetationsschwankungen oder um Trends handelt, nicht hinwegtäuschen. Daher wären, aufbauend auf diesen Ergebnissen, fortführende Untersuchungen sowohl für die Landwirtschaft als auch für den Naturschutz von großem Nutzen.

Pflanzensoziologie

Nach dem pflanzensoziologischen Aufnahmematerial aus Ostösterreich wurden 5 Klassen (Festuco-Brometea, Molinio-Arrhenatheretea, Scheuchzerio-Caricetea fuscae, Calluno-Ulicetaea, Koelerio-Corynephoretea) mit 8 Ordnungen, 11 Verbänden und 18 Assoziationen festgelegt.

2. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Unter dem Begriff „Extensivierung“ der Landwirtschaft versteht man ein Bündel von Maßnahmen, um die Produktionsmengen zu reduzieren und in Verbindung damit die Umweltstandards (Grundwasser, Biodiversität, Erhaltung genetischer Ressourcen etc.) zu heben. Der Grünlandwirtschaft stehen dazu verschiedene Instrumentarien zur Verfügung, wie z.b der verringerte Einsatz ertragssteigernder Betriebsmittel und die Verringerung der Nutzungsintensität, die gewöhnlich aneinander gekoppelt sind, sowie die Stilllegung von landwirtschaftlichen Nutzflächen als ökologische Ausgleichsflächen.
Hierzu werden Maßnahmen mit unterschiedlichen Auflagen und Prämien angeboten. Der Naturschutz verordnet, dem vorrangigen Entwicklungsziel entsprechend, Auflagen, die vielfach Einschränkungen in der bisher üblichen Bewirtschaftung bedeuten. Als Konsequenz daraus erwartet man sich kurz-, mittel und langfristige Effekte, die sowohl die Zusammensetzung des Arteninventars und seine Vielfalt als auch die Futterproduktion und Qualität betreffen.

In Ostösterreich, insbesondere in Niederösterreich, fand das Öpul - Programm bereits seit dem Jahr 1995 große Akzeptanz bei den Bauern. Aufgrund naturschutzrelevanter und zugleich praxisgerechter Auflagen wurden sehr viele Wiesen für ökologische Zwecke bereitgestellt. Damit bot sich erstmals dem Naturschutz die Chance gemeinsam mit der Landwirtschaft die Ökologisierung der Kulturlandschaft nicht nur punktuell, sondern regional flächig vernetzt voranzutreiben.
Das ursprüngliche Bestreben des Naturschutzes, extensiv genutztes Kulturland und das von Grenzertragsstandorten in Naturschutzkonzepte einzubinden wurde bald von der Realität überholt, da im zunehmenden Maße auch ertragreichere Standorte für ökologische Zwecke bereitgestellt werden. Für den Naturschutz geht es in den Grünlandgebieten dabei darum, einerseits die Extensivierungsmaßnahmen von Wiesen zu steuern und andererseits auch der „Verbrachung“ und „Verwaldung“ entgegenzuwirken. Die bisher zu beobachtenden Effekte sind je nach Ausgangssituation des Bestandes und Ertrages sehr verschieden. Es gibt dazu bislang kaum detaillierte Untersuchungen.

Das Forschungsziel bestand daher darin
1. auf sechs verschiedenen Fettwiesen-Standorten Ostösterreichs den Einfluss der Extensivierung auf die botanische Zusammensetzung (qualitativ und quantitativ) und die Ertragsbildung bei mehrfach jährlicher Mahd und gleichzeitigem Düngeverzicht nachzuweisen und

2. auf weiteren drei Magerwiesenstandorten ebenfalls die Auswirkung einer extensiven Nutzungen (ein Schnitt im Sommer, im Herbst, jedes zweite Jahr und Belassen des Mähgutes auf der Fläche) und der Verbrachung auf die
- botanische Zusammensetzung,

- Artenvielfalt und
- Ertragsbildung zu prüfen.

Für die Untersuchungen wurden 9 verschiedene Lokalitäten in Ostösterreich gewählt. Drei Wiesenstandorte befinden sich im Waldviertel, zwei im mittleren Lafnitztal (Steiermark und Burgenland) und je einer im Günser Hügelland (Burgenland), in der Buckligen Welt und im Semmeringgebiet (Niederöster-reich).

Pannen im Ablauf des Versuchsprogramms:
Wie bei Freilandversuchen häufig anzutreffen, so gab es auch in der Versuchsperiode einige Pannen: Glücklicherweise kam es nur zum Verlust einer Versuchsfläche, sodass der Endbericht mit Ergebnissen von 8 Ver-suchsflächen verfasst werden kann.
Der Verlust der Fläche wurde in der zweiten Vegetationsperiode durch zweimalige Überflutungen der Lafnitz-Aue verursacht. Ein weiterer Zwischen-fall ereignete sich auf der Fläche Semmering, jedoch gegen Ende der Vegetationsperiode bereits nach dem 3. Schnitt, da Weidetiere während der Herbstbeweidung die Umzäunung der Fläche nicht akzeptieren wollten. Trotz kurzfristiger, jedoch verhältnismäßig gleichmäßiger Beeinträchtigungen des Standortes, wurden die Untersuchungen im Jahr 1999 noch zu Ende geführt, nachdem Kotreste entfernt und die Absperrungen wieder neu errichtet worden waren.
Auf der Fläche Loipersdorf West (Stmk.) sorgte ein Feldwegebau im Zuge einer Komassierung für Aufregung, bei dem die Versuchsfläche akkurat am Rand durch den Weg angeschnitten wurde. So konnten beim letzen Schnitt im dritten Versuchsjahr von zwei Varianten nur drei statt vier Wiederholungen untersucht werden.

3. MANAGEMENT, METHODEN

3. 1. Versuchsanlage

Um die Reaktion der Vegetation auf verschiedene Bewirtschaftungsmaßnahmen zu erfassen, wurden auf anfangs neun Versuchsstandorten ca. 480 m2 große Flächen mit je 20 Parzellen zu je 24 m2, fünf verschiedene Nutzungsvarianten untersucht. Die Prüfglieder wählte man den Anforderungen der Praxis und der bisherigen Nutzungsintensität entsprechend aus: Bei den Fettwiesen waren es drei Mäh- (ein- bis dreimalige Mahd) und eine Brachevariante ohne Düngung sowie die ortsübliche Nutzung zu Vergleichszwecken. Bei den Magerwiesen lag das Interesse beim Vergleich von jeweils der Mahd im Sommer, Spätherbst und Zweijahresrhythmus, der Mulchung und Brache. Daher sind die Ergebnisse zwischen beiden Untersuchungsgruppen nicht vergleichbar.

Tab. 1: Die Untersuchungsvarianten im Überblick

Fettwiesen-Versuchsflächen			Magerwiesen-Versuchsflächen
Variante		Variante	
I	gedüngt, ortsüblich genutzt	VI	ungedüngt, ortsüblich genutzt
II	nicht gedüngt, drei Schnitte	VII	1 Schnitt jährlich im Herbst
III	nicht gedüngt, zwei Schnitte	VIII	1 Schnitt jährlich Sommer, Mähgut bleibt am Ort
IV	nicht gedüngt, ein später Schnitt	IX	Jedes 2. Jahr Schnitt im Frühsommer
V	Brache	X	Brache

Die Feldversuche waren auf allen neun Versuchsstandorten einheitlich als Blockanlage in vierfacher Wiederholung konzipiert. In der Praxis erfuhr das Konzept bei den gedüngten Wiesen insofern eine Abänderung, als die Parzellen der Variante „ortsübliche Bewirtschaftung “ (I) durch einen mindestens 3 Meter breiten düngefreien Puffergürtel vom Versuchsblock der ungedüngten Prüfglieder getrennt wurden um die Beeinträchtigung letzterer auszuschließen. So verringerte sich der Arbeitsaufwand um einiges, barg aber auch die „ortsüblichen Unsicherheiten“ bei der Düngung. Es spricht einiges dafür, dass durch Achtgabe mancher Bauern auf die Düngerfreihaltung des Versuchsblockes und Puffergürtels auch die angrenzenden Bereiche vorsichtiger -und daher nicht wie sonst üblich - gedüngt worden sind.

Die Flächenauswahl orientierte sich an Wiesen, deren Vegetationstypen bekannt waren. Die Kontakte zu den Landwirten bestanden entweder bereits oder wurden unter Mitwirkung der Landesagrarbehörden hergestellt. Im Frühjahr konnte durch die floristische Begutachtung der verschiedenen Standorte die engere Wahl getroffen und der Kontakt mit den Bauern intensiviert werden. Mehrere geeignete Flächen mussten wieder verworfen werden, nachdem unsere konkreten Lagewünsche in den Wiesenkomplexen für manche Landwirte nicht vertretbar waren. Da der Aufwand für die Bewirtschaftung besonders bei Fettwiesen bedeutend ist, wurde für die Standortswahl auch das fachliche Interesse des Landwirtes ins Kalkül gezogen.

Für die Auswahl der Flächen waren mehrere Faktoren maßgeblich. Am bedeutendsten davon war die Einheitlichkeit des Standortes, ein Kriterium, das aber kaum zu

erreichen ist. Um optimale Bedingungen zu haben, wäre eine Vegetationsanalyse im Jahr zuvor am günstigsten gewesen. Diese Vorlaufzeit war leider jedoch nicht vorhanden. Bekanntlich präsentieren sich viele Fettwiesen bei stärkerer Düngung recht einheitlich und zeigen erst bei einer gründlichen Analyse oder dann, wenn sie „ausmagern“, ihr „wahres Gesicht“.

Größere und einheitliche Magerwiesenstandorte waren noch schwieriger zu orten, da eine Veränderung der Bodengründigkeit, besonders im trockenen und feuchten Standortsbereich, eine Änderung der botanischen Zusammensetzung nach sich zieht. Das Angebot war hier zwar größer, aber viele Flächen wurden wegen offensichtlicher Uneinheitlichkeit und aufgrund von Randlage, Steillage, eines zu geringen Ausmaßes und schwieriger Erreichbarkeit zurückgewiesen. Die leichte Erreichbarkeit und gute Zufahrtsmöglichkeiten waren für die Optimierung der Fahrzeiten bei mehrmaligen Besuchen der Fläche im Jahr sehr wichtig.

Tab. 2: Versuchsflächen im Überblick

	Versuchs-Standort	Variante mit je 4 Parzellen (Wiederholungen)	Größe je Versuchsparzelle m2 für pflanzensoz. Untersuchungen	Gesamte Versuchsfläche
1	Kirchschlag / Aigen – Pichlb.	I-V	20	756
2	Lafnitztal West - Halwachs	I-V	20	756
3	Lafnitztal Ost - Lehner A	I-V	20	756
4	Semmering - Doppelreiter	I-V	20	756
5	Reittern - Völker	I-V	20	756
6	Eisengraben - Blauensteiner	I-V	20	756
7	Eisengraben - Pistracher	VI-X	20	480
8	Lockenhaus - Moser	VI-X	20	480
9	Buchschachen - Lehner H.*)	VI-X	18	480

*) Die zweimalige Überflutung der Versuchsanlage Lehner Hans, Buchschachen, im Frühsommer 1998 durch Hochwässer der Lafnitz zwang zur Aufgabe der Fläche.

Im Frühjahr 1997 wurden die Flächen im Gelände festgelegt, eingemessen und Bodenproben genommen. Da ursprünglich mit der Möglichkeit einer längerfristigen Versuchsreihe gerechnet wurde, wurden zur Absicherung der Wiederauffindbarkeit an den Eckpunkten der Flächen Metallmarken im Boden versenkt. Zusätzlich war natürlich auf eine optische Umgrenzung der Fläche und der einzelnen Parzellen zu sorgen, damit die Sichtbarkeit sowohl für die Bauern als auch für den Mitarbeiterstab gegeben war. Man versah daher die einzelnen Parzellen am Rand mit gut sichtbaren 1m-Rundholzpflöcken, die gleichzeitig zur Anbindung der parzellen-begrenzenden Schnüre dienten. Die Pufferfläche wurde ebenfalls mit Metallmarken und, für die Bauern gut sichtbar, an den Ecken mit 2m-Rundpflöcken versehen. Schließlich sollten diese die Grenzen für die Düngung markieren.

Die verwendeten Holzpflöcke sind als Markierungsmaterial nur auf den ersten Blick verhältnismäßig kostspielig, wenn man die - wie wir selbst erfahren mussten - Kosten

für die möglichen Schäden am Mähwerkzeug bei Verwendung von Metallstangen nicht berücksichtigt.

Das Netz von Schnüren (Absperr-Plastikschnüre), das die Parzellen abgrenzte, wurde im Frühjahr errichtet und im Herbst bis auf die Umrandung entfernt. Mehrmals waren Pflöcke und Schnüre im Frühjahr oder auch während der Vegetationsperiode auszutauschen oder zu erneuern. Die beschriftete Beschilderung der Parzellen war vor allem im ersten Versuchsjahr unerlässlich um irreversible Verwechslungen bei der Ernte aus den Parzellen zu verhindern. Vor allem stellte sie eine wesentliche Hilfe für den personell häufig wechselnden Mitarbeiterstab der Projektgruppe „Biomasse“ dar.

Dank der Markierungen, Beschilderungen und des Versuchsplanes kam es zu keinen Irrtümern in der Beprobung der Flächen.

Im Zuge der Flächenvermessung erfolgte auch die Entnahme der Bodenproben aus dem Hauptwurzelraum (10 cm) der Gräser. Die Bodenproben gelangten zum Bundesinstitut für Agrarwirtschaft in Wien zur Analyse.

Die Übernahme von Tätigkeiten durch den Bewirtschafter (z. B. Abtransport von Mähgut, Einrechen der Maulwurfshaufen im zeitigen Frühjahr) bei Bedarf, sowie die Zusammenarbeit mit den Bauern insgesamt regelten wir in einem schriftlichen Übereinkommen, in dem auch das Entgelt für die zu erbringenden Leistungen und die Überlassung der Flächen vereinbart war. Die Kostensätze orientierten sich an den Richtsätzen der Maschinenringe (ÖKL 1997)

Abb. 1: Schema der Versuchsanlage

V b (X)		II b (VII)		III c (VIII)		IV c (IX)	
IV b (IX)		III b (VIII)		II c (VII)		V c (X)	
III a (VIII)		IV a (IX)		V d (X)		II d (VII)	
II a (VII)		V a (X)		IV d (IX)		III d (VIII)	
□ I a (VI)	□	1* I b (VI)		2* I c (VI)		I d (VI)	

4m

1* Fl. für Ertrag

2* Fl. Biomasse u. Durchgang

5m

Von jeder Parzelle wurden im Einvernehmen mit allen Sachbearbeitern 20 m2 (4x5) für den Versuchsblock „Pflanzensoziologie“ und 4 m^2 für die „Biomasse“ reserviert. Den Rest nahm bei den Fettwiesen der Pufferstreifen zur gedüngten Umgebung ein.

3. 2. Ernte (Technik, Zeitpunkt)

Heuertrag:

Für die Ertragsfeststellung diente ein Leichtmetallrahmen mit einer inneren Weite von 1m^2, an den 4 Ecken mit Bohrungen versehen, durch die der Rahmen im Boden mit Metallstäben zu fixieren war. Das Mähgut wurde mittels eines Akku-Rasenkanten-Handmähers bis zu einer Höhe von 3 (-4) cm abgemäht, in PVC-Schwergutsäcke verpackt und bis zur Wiegung und Trocknung kühl gelagert. (Forschungsglashaus der Universität für Bodenkultur)

Nach Entnahme der Erntemasse zur Ermittlung des Ertrages, der Biomasse und nach der Pflanzenbestandesuntersuchung mussten die Parzellen gemäht und das Mähgut entfernt werden. Mähgerät und Transportmittel hierfür (Motormäher Junior-Jet, 9 PS, V&N, Anhänger) stellten freundlicherweise das Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung und Herr Univ. Prof. Dr. Liebhard (privat)zur Verfügung. Da der regelmäßige Hin- und Rücktransport zum Standort des Gerätes am Versuchsgut Jedlersdorf und die laufende Wartung des Motormähers (mangels Übung im Mähen) im ersten Versuchsjahr relativ hohe Wartungs- und Transportkosten verursachten, versuchte man ab dem Jahr 1998 die Mahd und Erntehilfe über die örtlichen Maschinenringe zu organisieren. Eine Ausnahme blieb dabei die Versuchsfläche Kirchschlag, wo weit und breit kein Motormäher (nur ein funktionsuntüchtiger im örtlichen Lagerhaus) aufzutreiben war. Hier griff man gerne auf unser altes Angebot zurück. Mit der neuen Organisation der Ernte wurden in erster Linie Kilometer eingespart. Die manuelle Entfernung des Restmähgutes (mittels Gabel, Rechen und Korb) von der Versuchsfläche und die Vorbereitung (Beladen der Anhänger) zum Abtransport lag aus Kostengründen größtenteils weiter in der Hand der Projektgruppe Pflanzensoziologie, bestehend aus Dr. Steinbuch und Dipl.-Ing. Egger.

Die gewählte Mahdtechnik erwies sich als praxisgerechter als die Handmahd. Die Mahd mit dem Motormäher hatte den Vorteil, kaum Bodenverdichtungen zu verursachen, bei ungeschärftem Mähmesser (und Wühlmausgängen) bestand jedoch die Gefahr, Pflanzen mit der Wurzel aus dem Boden zu reißen. Wir konnten auch beobachten, wie verletzlich die Narbe eines feuchten Bodens sein kann, selbst bei leichtem Gerät.

Ernte- und Mahdzeitpunkt nach der phänologischen Entwicklung:

Die Wahl des Mahdzeitpunktes orientierte sich im ersten Versuchsjahr weitestgehend an den ortsüblichen Gepflogenheiten. Nur bei der 3. Mahd der Dreischnitt- und der zweiten Mahd der Zweischnitt-Variante wurden aufgrund arbeitstechnischer Überlegungen der ortsüblichen Zeitpunkte der Ernte im ersten Jahr und daher auch in den Folgejahren um mindestens vierzehn Tage zurückversetzt.

Tab. 3: Phänologischer Aufnahmeschlüssel für Blütenpflanzen

	veget. Phänostufen		generative Phänostufen
	Kräuter		
0	ohne neue oberirdische Triebe	0	ohne Blütenknospen
1	neue Triebe ohne entfaltete Blätter	1	Blütenknospen erkennbar
2	erstes Blatt entfaltet (25%) entw.	2	Blütenknospen stark angeschwollen
3	2-3 Bl. entfaltet (50% entwickelt)	3	kurz vor der Blüte
4	mehrere Blätter entfaltet (75% entw.)	4	beginnende Blüte
5	fast alle Blätter entfaltet	5	bis 25 % erblüht
6	voll entwickelt	6	bis 50 % erblüht
7	beginnende Vergilbung, Stängel verg.	7	Vollblüte
8	Vergilbung bis 50 %	8	abblühend
9	Vergilbung über 50 %	9	völlig verblüht
10	oberirdisch abgestorben	10	fruchtend
11	oberirdisch verschwunden	11	Ausstreuen d. Samen, Abwerfen d. Fr.
	Gräser /Grasartige		
0	ohne neue oberirdische Triebe	0	ohne erkennbaren Blütenstand
1	neue Triebe ohne entfaltete Blätter	1	Blütenstand erkennbar, eingeschlossen
2	erstes Blatt entfaltet	2	Blütenstand sichtbar, nicht entfaltet
3	2-3 Blätter entfaltet	3	Blütenstand entfaltet
4	beginnende Halmentwicklung	4	erste Blüten stäubend
5	Halme teilweise ausgebildet	5	bis 25 % stäubend
6	Pflanze voll entwickelt	6	bis 50 % stäubend
7	beginnende Vergilbung, vergilbte Halme	7	Vollblüte
8	Vergilbung bis 50 %	8	abblühend
9	Vergilbung über 50 %	9	völlig verblüht
10	oberirdisch abgestorben	10	fruchtend
11	oberirdisch verschwunden	11	Ausstreuen d. Samen
K	Keimling		
J	Jungpflanzen, im Beobachtungszeitraum nicht voll entwickelt		
W	überwinternd-grüne Blätter des Vorjahres		
°	angefressen		
*	welkend		

Die Mähtermine des ersten Versuchsjahres wurden anhand phänologischer Entwicklungsmerkmale bei einigen dominanten und charakteristischen Gräsern und Kräutern nach dem phänologischen Aufnahmeschlüssel von DIERSCHKE (1989c) festgehalten. Diese Notizen dienten als Orientierungshilfe für die Mahdzeiten der Folgejahre.

Unterschiede in der Witterung bewirkten in erster Linie unterschiedliche Entwicklungsgeschwindigkeiten der Vegetation in den Versuchsjahren. In der nachstehenden Übersicht sind die Schnittzeiten der Versuchsflächen und Varianten tabellarisch zusammengestellt.

Tab. 4: Mähzeiten der Versuchsflächen von 1997 - 99

Nr.	Name	Var.	1. Mahd	2. Mahd	3. Mahd
1	Pichlbauer/ Kirchschlag	I	Mitte Mai	Ende Juni	Anfang September *
		II	Mitte Mai	Ende Juni	Anfang September *
		III	Ende Mai - Anfang Juni	Ende Juli	
		IV	Ende Juli		
2	Halwachs/ Lafnitz West	I	Ende Mai	Mitte - Ende Juli	Anfang September
		II	Ende Mai	Mitte - Ende Juli	Anfang September
		III	Ende Mai	Mitte - Ende Juli	
		IV	Mitte - Ende Juli		
3	Lehner A./ Lafnitz Ost	I	Ende Mai - Anfang Juni	Mitte - Ende Juli	
		II	Ende Mai - Anfang Juni	Mitte - Ende Juli	Anfang - Mitte September
		III	Ende Mai - Anfang Juni	Mitte - Ende Juli	
		IV	Mitte - Ende Juli		
4	Doppelreiter/ Semmering	I	Ende Mai - Anfang Juni	Anfang September	
		II	Ende Mai - Anfang Juni	Ende Juli	Anfang September
		III	Ende Mai - Anfang Juni	Anfang September	
		IV	Ende Juli		
5	Völker / Reittern	I	Anfang - Mitte Juni	Anfang - Mitte September	
		II	Mitte - Ende Mai	Ende Juli	Anfang - Mitte September
		III	Anfang - Mitte Juni	Anfang - Mitte September	
		IV	Ende Juli		
6	Blauensteiner / Eisengraben	I	Anfang - Mitte Juni	Anfang - Mitte September	
		II	Mitte - Ende Mai	Ende Juli	Anfang - Mitte September
		III	Anfang - Mitte Juni	Anfang - Mitte September	
		IV	Ende Juli		
7	Pistracher/ Eisengraben	I	Ende Juni - Anfang Juli		
		II	Ende September		
		III	Ende Juni - Anfang Juli		
		IV	Ende Juni - Anfang Juli		
8	Moser/ Lockenhaus	I	Ende Juni - Anfang Juli		
		II	Ende September		
		III	Ende Juni - Anfang Juli		
		IV	Ende Juni - Anfang Juli		
Lehner Hans 1998 abgebrochen					

*) 1998 wurde bei Pichlbauer Var. I und II eine 4. Mahd eingeschoben (Ende Juli)

3. 3. Vegetation

3. 3. 1. Untersuchung der Arten (Spektrum, Anzahl, Deckungsanteile)

Von 1997 bis 1999 wurden die Veränderungen des Artenbestandes primär nach der dezimalen Skala von Londo (Schmidt 1974) beurteilt. Dabei erfolgten die Schätzungen der Artenmächtigkeit (Deckungsanteile) auf allen Versuchsflächen bei jeweils vier Wiederholung je Variante und vor jedem Schnitt. Zusatzvermerke lieferten Bestandeshöhe (maximale und durchschnittliche), faunistische Beobachtungen sowie auffällige Bestandes- und Standortsveränderungen. Die Analyse der Veränderung des Artenspektrums setzte auch die Kenntnis der Nachbarflächen voraus; daher sind die benachbarten Kulturen, Brache-, Saum- und Waldgesellschaften ebenfalls vermerkt worden. In den Magerwiesenbrachen nahmen wir auch eine Zählung des Gehölzaufwuchses vor.

Als Arbeitsunterlage für die Schätzungen der Gefäßpflanzen im Gelände diente uns eine Erhebungsliste mit dem jeweiligen Ausgangspflanzenbestand, der im Laufe der Untersuchungsjahre aktualisiert wurde. Jene Pflanzen, die im Gelände nicht eindeutig zu bestimmen waren, sowie sämtliche Moose, sammelten und herbarisierten wir für die Bestimmung in den Wintermonaten. In der Benennung der Gefäßpflanzen folgten wir der Exkursionsflora von Österreich (Fischer M., Adler W., Oswald K.1994), bei den Moosen orientierten wir uns an Frahm und Frey (1992).

Mit den Schätzungen beschäftigten sich in den drei Versuchsjahren dieselben Personen (Frau Dr. Steinbuch und als weiterer Mitarbeiter zumeist Herr Dipl-Ing. Egger). Im ersten Jahr betrug die Schätzfläche 20 m^2. Die teils sichtbare Randwirkung in den Parzellenbeständen ab dem dritten Schätzjahr unmittelbar an der Grenze zur Brache- und Einschnitt-Variante veranlasste uns zur Rücksichtnahme und folglich zur Verkleinerung der Schätzfläche rundum um etwa 20 cm.

Tab. 5: Dezimalskala nach LONDO (1975), die nur die Deckungswerte berücksichtigt:

		%		%
.1			<	1
.2	>	1	≤	3
.3	>	3	≤	5
1	>	5	≤	15
2	>	15	≤	25
3	>	25	≤	35
4	>	35	≤	45
5	>	45	≤	55
6	>	55	≤	65
7	>	65	≤	75
8	>	75	≤	85
9	>	85	≤	95
10	>	95		

3. 3. 2. Ertragsermittlung

Im Anschluss an die Schätzung erfolgte die Ernte der oberirdischen Phytomasse aus den $1m^2$ – Parzellen für die Heuertragsermittlung. Dafür kamen im ersten Versuchsjahr der Motormäher und in den folgenden Jahren wegen des unkomplizierteren Verfahrens der Akku-Rasenkanten-Handmäher zum Einsatz. Das aufgesammelte Mähgut wurde sogleich in beschriftete Säcke abgepackt, verschlossen und in das Kühlhaus des Forschungsglashauses transportiert. Noch am selben Abend, spätestens jedoch nach wenigen Tagen füllte man das Mähgut in Polyester- oder Baumwoll-Gewebesäcke, um es in der Trockenkammer des Forschungsglashauses bei 50 °C bis zur Gewichtskonstanz zu trocknen. In der Regel war dieser Zustand nach 4 bis 5 Tagen erreicht, sodass die Wiegung von Gebinde und Inhalt sowie das Zurückfüllen des Erntegutes in Schwergutsäcke erfolgen konnten.

Der überaus große Versuchsaufwand bis zu diesem Zeitpunkt rechtfertigt die Kontaktaufnahme mit dem Institut für Tierernährung an der Universität für Bodenkultur um das Erntegut der $1m^2$ - Parzellen weiterzureichen. Derzeit befasst sich eine Diplomarbeit mit den Futterwertanalysen.

3. 3. 3. Auswertung

Deckungswerte:

Im Rahmen dieses Projektes war es nur zum Teil möglich, das umfangreiche Datenmaterial, das aus den Schätzungen und Artenlisten und Jahren resultiert hatte, nach verschiedenen Kriterien auszuwerten. Zur Beantwortung der Frage nach der quantitativen Bestandesänderung wurden die Deckungswerte aussagekräftiger Pflanzenarten verglichen und graphisch dargestellt. Aus Platzgründen kann davon leider nur ein kleiner Teil präsentiert werden.

Pflanzensoziologisch-ökologische Artengruppen:

Zur Demonstration qualitativer Artenspektrumsänderung erwies sich die Gruppierung des Artenbestandes der jeweiligen Untersuchungsvariante (von einer 80 m2-Fläche) nach pflanzensoziologisch – ökologischen Artengruppen als sinnvoll. Die Analyse der Veränderung der Gruppenanteile und ihre Gegenüberstellung zu Beginn und Ende der Untersuchungsperiode geben in Zusammenhang mit der Umgebungsvegetation Hinweise zur Entwicklungsdynamik bei den einzelnen Varianten.

Lebensformengruppen:

Bei den Magerwiesen wurde der Vergleich der Vegetation nach den Lebensformen der Pflanzen vorgenommen (Raunkiaer).

Artenzahl, Bestandeshöhe, Ertrag:

Die Auswertung des Datenmaterials für Anzahl der Arten, Bestandeshöhe und Ertrag erfolgte mittels Varianzanalyse. Zur Verrechnung mittels Computer wurde das Programmpaket NCSS 6.0.21 (veröffentlicht 1996) eingesetzt: Varianzanalyse – Mittelwertvergleich mit Newman-Keuls-Test, Alpha = 0,05 (P 5%)

Vegetationskundliche Ausarbeitung

Für die Eingabe der vegetationskundlichen Daten diente das Dateneingabe-programm HITAB (Wiedermann). Zur numerischen Bearbeitung der Daten für die Wiesenübersicht des Gebietes ist orientierungsweise das Programmpaket Twinspan eingesetzt worden. Die eigentliche Bearbeitung der Tabellen erfolgte jedoch mit einem computergestützten Sortierprogramm.

Daten zum Standort:

Die langjährigen *Klimadaten* wurden den Jahrbüchern des Österreichischen Hydrographischen Dienstes entnommen. Niederschlags- und Temperaturwerte der letzten drei Jahre wurden als Tages und Monatsmesswerte vom Österreichischen Hydrographischen Dienst zur Verfügung gestellt. Ergänzungen wurden von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik erworben.

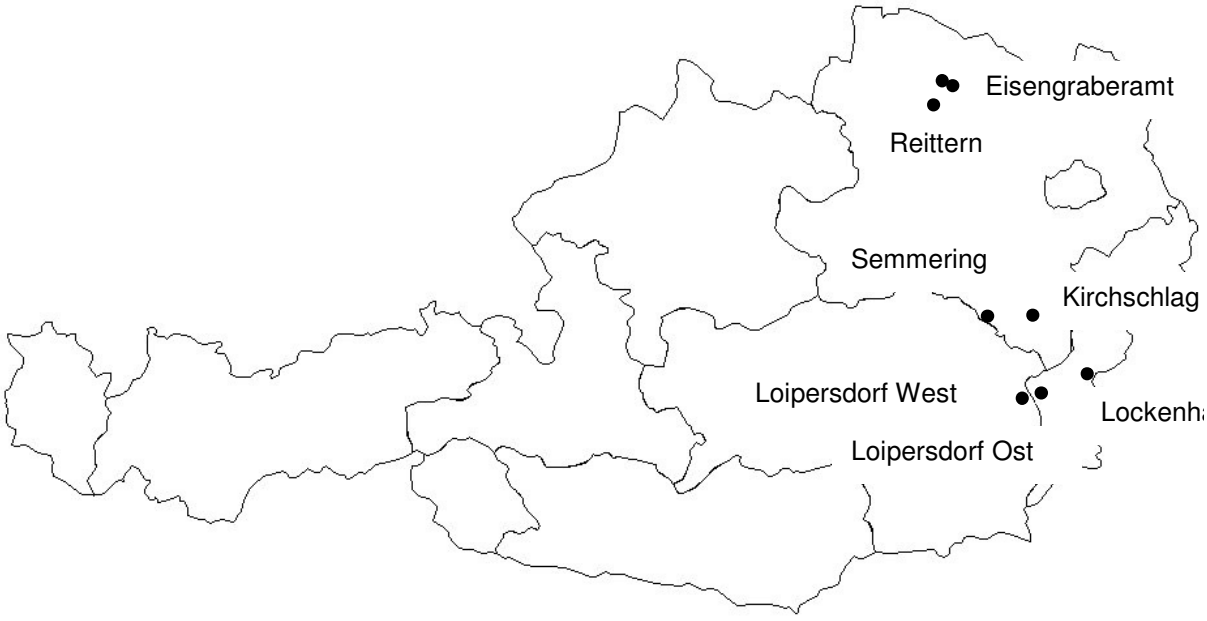
Die Angaben zu den Bodenprofilen entstammen zum Teil den „Ergebnissen der Österreichischen Bodenkartierung“ (1:25.000) der Bundesanstalt für Bodenwirtschaft, die durch eigene Bodenansprachen im Gelände ergänzt wurden.

Die zu Beginn der Versuchstätigkeit auf den Versuchsflächen erworbenen Bodenproben übernahm das Institut für Bodenwirtschaft vom Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft zur Analyse. Einzelne Ergebnisse der Analyse von 1997 stehen im Widerspruch zu den Ergebnissen der Österreichischen Bodenkartierung. Die Bodenproben aus dem Jahr 1999 wurden offenbar im Zuge der Analysevorbereitung verwechselt. Identische Proben waren nicht mehr vorhanden oder nachzubringen, daher wurde entschieden, die kühlgelagerten Bodenproben einer anderen Wiederholungsfläche derselben Variante im Mai 2000 dem Institut nachzureichen.
Die *Bodendaten* wurden bei der Auswertung der botanischen Bestandesveränderung und des Ertrages mitberücksichtigt. Eine statistische Auswertung wurde aufgrund der angeführten Pannen bei der Probenübernahme 1999 nicht angestrebt. Die Analysewerte dienten in erster Linie zur Evaluierung des Ausgangszustandes und befinden sich im Anhang. Nur die wichtigsten Ergebnisse der Bodenanalysen sind auszugsweise bei der jeweiligen Beschreibung der Versuchsfläche hinzugefügt worden. Eine detaillierte Zusammenfassung der Ergebnisse liegt dem Anhang bei.

4. NATURRÄUMLICHER ÜBERBLICK

Die Untersuchungsflächen befanden sich in Ostösterreich zwischen dem südöstlichen Alpenvorland und der Böhmischen Masse in Höhenlagen zwischen 400m und 750 m Seehöhe. Da neben den Extensivierungsversuchen auch ein Überblick über die Wiesentypen gefragt war, ist es notwendig, naturräumliche Situation kurz darzulegen.

Abb. 2: Die Lage der Versuchsflächen im Überblick



4. 1. Geologie:

Die Grünlandgebiete Ostösterreichs sind über alle großen geologischen Systeme verbreitet: Nördlich der Donau befindet sich die Plateaulandschaft des nördlichen Gneis- und Granitgebietes der Böhmischen Masse, dessen Gesteinsbestand mit wenigen Ausnahmen sauer reagierende Böden hervorbringt. Südlich davon zieht die Flyschzone als schmaler Streifen von West nach Ost, den Nördlichen Kalkalpen im Norden vorgelagert. Sie bildet das nördliche Alpenvorland und besteht hauptsächlich aus Sandstein und Mergel.
Die Kalkalpen in Ostösterreich sind auch als Steirisch-Niederösterreichische Kalkalpen bekannt. Nordöstlich der östlichsten markanten Erhebungen Schneeberg und Hohe Wand keilen sie entlang der Thermenlinie nach Nordosten aus; ihr Gesteinsbestand ist karbonatreich (kalkreiche Gesteine, Kalke, Dolomite). Im Mürztal und im Semmeringgebiet treten die Kalkalpen mit den Zentralalpen direkt in Kontakt.

Die nordöstlichen Ausläufer der Zentralalpen, hier auch nordöstliche Randalpen genannt, bestehen ebenfalls wie die Böhmische Masse vorwiegend aus sauren bis basenreichen silikatischen Gesteinen. Kalkhältiges Material existiert allein im Bereich der Marmorzüge. Das hügelige südöstliche Vorland ist ebenso größtenteils

kalkfrei, das nördliche Alpenvorland besteht dagegen aus kalkhältigem Substrat. Große Teile dieser Voralpenlandschaft besitzen Mittelgebirgscharakter mit ausgedehnten Wiesen und Weiden.

4 .2. Böden

Zu den häufigsten Grünlandböden gehören Braunerden aus kalkfreiem und kalkhältigem Material unterschiedlicher Gründigkeit. Örtlich trifft man vereinzelt auf Reste alter Verwitterungen (Rotlehmböden) in größerem Ausmaß. Im östlichen Bereich der Kalkalpen haben auch Braunlehmböden als Grünlandstandorte eine größere Bedeutung. Flachgründige Böden mit einem A-C-Profil sind bereits häufig aufgeforstet, es sei denn, sie stellen Einschlüsse in größere Grünlandkomplexe oder Randlagen dar. Podsole sind unter Grünland selten, sie kommen meistens nur auf den Almen der Randalpen vor.
Hydromorphe Böden wie Moore, Anmoore, Gleye und Pseudogleye sind, soweit sie überhaupt noch genutzt werden, fast immer Grünlandstandorte.

Die Böden der Versuchsflächen sind, den unterschiedlichen geologischen Gegebenheiten entsprechend, äußerst verschieden. Die Palette der Bodeneigenschaften umspannt diverse Trockenheits-, Gründigkeits-, Schwere- und Reaktionsstufen.

4. 3. Klima:

Das Klima der Randalpen ist subozeanisch mit illyrischen (aus dem Südosten), pannonischen (aus Nordosten) und alpinen (in den Gipfelregionen des Wechsels) Einflüssen. Charakteristisch sind kalte Winter und relativ warme, niederschlagsreiche Sommer. Die durchschnittlichen Jahresniederschlagsmengen haben eine Spannweite von 800 mm bis 1200 mm.

Bei den Kalkalpen ist der östliche Teil pannonisch beeinflusst und daher wärmer und niederschlagsärmer als der westliche Teil, wo wiederum die Höhenunterschiede die Temperaturen und Niederschläge maßgeblich beeinflussen. Insgesamt ist das Klima kühl und feucht, im Osten und Süden allerdings wärmer und niederschlagsärmer. Die Spannweite reicht von ca. 1500- 1000 mm Niederschläge.

Das Waldviertel (Böhmische Masse) ist von kontinentalen Klimaeinflüssen mit geringen Niederschlägen und kalten Wintern und kühlen Sommern geprägt.

Für die einzelnen Versuchsstandorte existieren keine Temperatur- und Niederschlagsmesswerte. Daher wurde auf nächste repräsentative Messstellen zurückgegriffen, von denen langjährige Durchschnittswerte existieren und bereits Daten aus den letzten drei Jahren vorliegen.

Tab. 7: Mittlere Jahressummen der Temperaturen und Niederschläge sowie Juli- und Jännermittel der Temperaturen.

Meßstationen	Seehöhe m	Jahresmittel d. Temperatur °C	Jänner Min. °C	Juli- Max. °C	Jahresmittel d. Niederschläge
Unterlungitz i. L. (1928-50)	352	7,8	-3,6	18,3	731
Semmering (1901-1970)	985	6,3	-2,6	15,2	974
Reichenau R.(1901-1950)	486	8,3	-1,3	17,6	895
Kirchschlag	500	7,9	-2	17,4	800
Gföhl (N.:1901-90)	560	7,3	-3,2	17,6	647
Zwettl (1926-1950)	540	6,4	-3,6	16,3	663

Den Tabellenwerten und den nachstehenden Graphiken ist zu entnehmen, dass zwischen den einzelnen Standorten keine gravierenden Unterschiede bestehen. Die Werte der Untersuchungsstation Semmering liegen etwa zwischen den o.a. Werten für Reichenau und dem Kurort Semmering, da sich diese auf der klimabegünstigten niederösterreichischen Hangseite des Berges befindet. Für die Station Lockenhaus sind die Werte von Kirchschlag richtungsweisend.

Die Versuchsflächen des Waldviertels sind einem rauheren Klima mit kühleren Sommer- und frostigeren Wintertemperaturen ausgesetzt. Für die Grünlandnutzung sind neben dem späteren Vegetationsbeginn vor allem die geringen Niederschläge, die in den Trockenperioden zum Problem werden, entscheidend. Das Waldviertel bietet daher auch für die Grünlandwirtschaft verglichen mit anderen Regionen keine optimalen Voraussetzungen.

Abb. 3: Langjährige Monatsmittel der Temperaturen von drei Vergleichsstationen

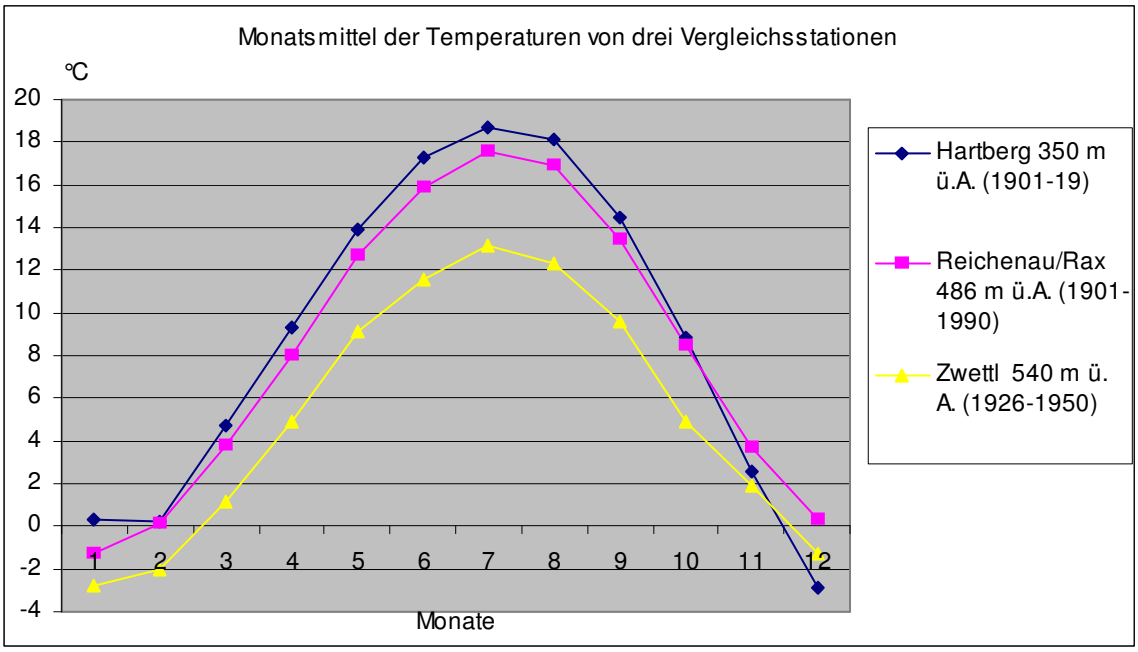
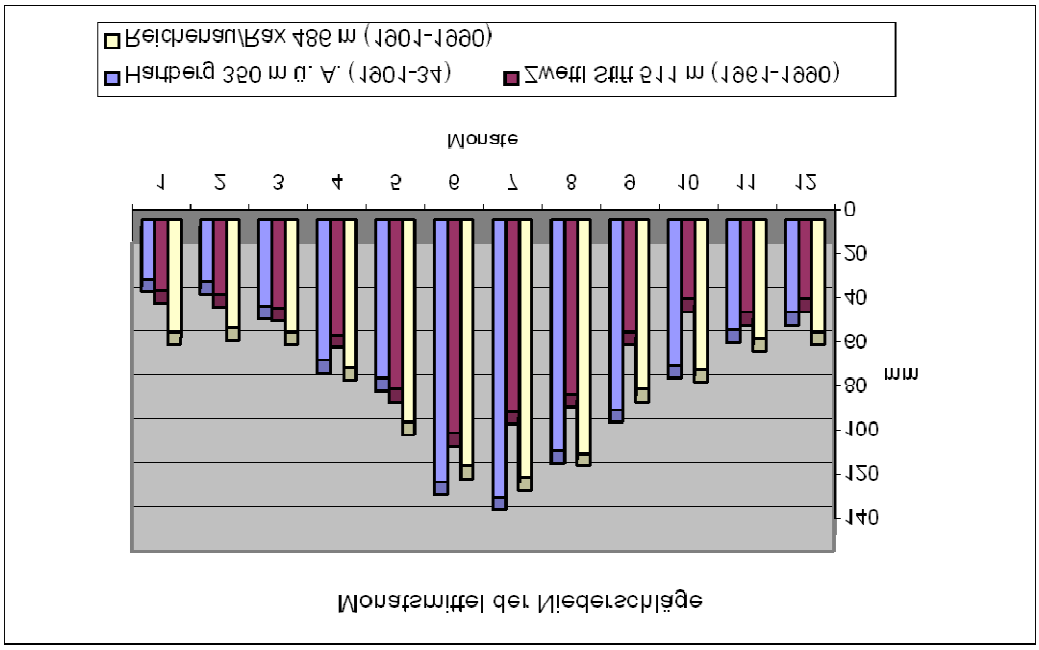


Abb. 4: Langjährige Monatsmittel der Niederschläge von drei Vergleichsstationen



4. 4. Witterungsübersicht in der Periode 1997 -1999

Die aktuelleren Niederschlags- und Temperaturmessdaten wurden vom Österreichischen Hydrographischen Dienst und der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Verfügung gestellt. Die langjährigen Mittelwerte sind den Jahrbüchern des Hydrographischen Dienstes in Wien entnommen.
Die nachstehenden Graphiken spiegeln die regionalen Witterungsverhältnisse wider. Für den Standort Semmering schienen aufgrund der Lage der Messstation die Werte von Reichenau zutreffender als die von Semmering. Die Messwerte der Station Hartberg vermitteln mangels repräsentativerer Messwerte einen Überblick über die Stationen des Burgenlandes, der Steiermark und der Buckligen Welt.

In den nachstehenden drei Graphiken erfolgt die Gegenüberstellung mittlerer monatlicher Temperatur- und Niederschlagswerte von 1997 bis 1999 und die des langjährigen Durchschnittes.

Station Hartberg:
Im Gegensatz zum Raum Kirchschlag in der Buckligen Welt hat Hartberg durch die Gebirgsrandlage ein günstigeres Klima, das sich besonders im Frühjahr durch einen früheren Vegetationsbeginn äußert. Auch die Niederschläge sind geringfügig höher als in der Buckligen Welt. Diejenigen Untersuchungsflächen, die direkt am Talboden der Lafnitz liegen, sind stärkeren Winterfrösten, mehr Frühjahrs- und Herbstnebel und stärkeren Winden ausgesetzt als die übrigen der Umgebung. Die Station Lockenhaus liegt klimatisch noch günstiger (illyrischer Klimaeinfluß).

1997 lag das Jahresmittel der Temperaturen über dem langjährigen Durchschnitt; die Wintermonate waren mild. Die Jahresniederschlagssumme von 1997 lag unter dem langjährigen Durchschnitt. Die fehlenden Wasserreserven konnten erst wieder in den Sommermonaten aufgefüllt werden. Im Hochsommer fallen hier die höchsten Niederschlagssummen, leider meistens in Form von Starkregen, der leider sehr rasch abfließt und wenig nutzbringend ist.

1998 lagen die Jahresdurchschnittstemperaturen deutlich über dem langjährigen Mittelwert, denn die Wintermonate waren auffallend mild aber zugleich auch arm an Niederschlägen. Auch die Sommermonate verzeichneten deutlich höhere Mittelwerte als 1997. Die Jahresniederschlagssummen waren trotz der Starkregenereignisse des Sommers, die im Gebiet zweimal innerhalb von 3-4 Wochen zu Überflutungen geführt hatten, kaum höher als im vorangegangenen Jahr.

1999 hat ähnliche Jahresdurchschnittswerte der Temperaturen wie das Jahr 1998, jedoch ist die monatliche Verteilung den langjährigen Mittelwerten eher angepasst. Die Jahresniederschlagssummen waren in diesem Jahr am niedrigsten, obwohl das Frühjahr und der Herbst mehr Niederschläge zu verzeichnen hatten.

Insgesamt lagen die Niederschläge der Station Hartberg in den drei Versuchsjahren unter dem langjährigen Schnitt, wobei die Jahressummen 1997 am niedrigsten sind. Die Spitzenwerte der Sommermonate sind nicht berücksichtigt worden, da es sich um zwei ausgeprägte Hochwasserereignisse gehandelt hat, bei denen ein Drittel der Jahressumme fiel.

Die günstigeren Temperaturverhältnisse seit 1997 haben sich auch in unserer Versuchspraxis ausgewirkt, indem besonders der erste Schnitt in dieser Region bei den Dreischnittwiesen aufgrund der früheren Bestandesentwicklung im letzten Versuchsjahr deutlich vor verlegt werden konnte.

Abb. 5: Monatsmittel der Temperaturen von Hartberg

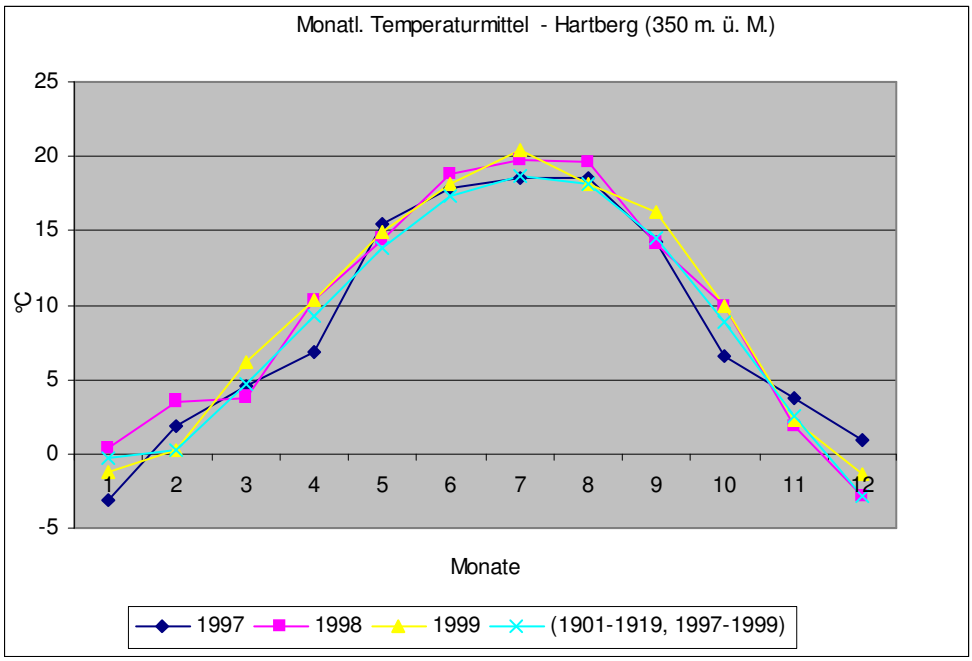
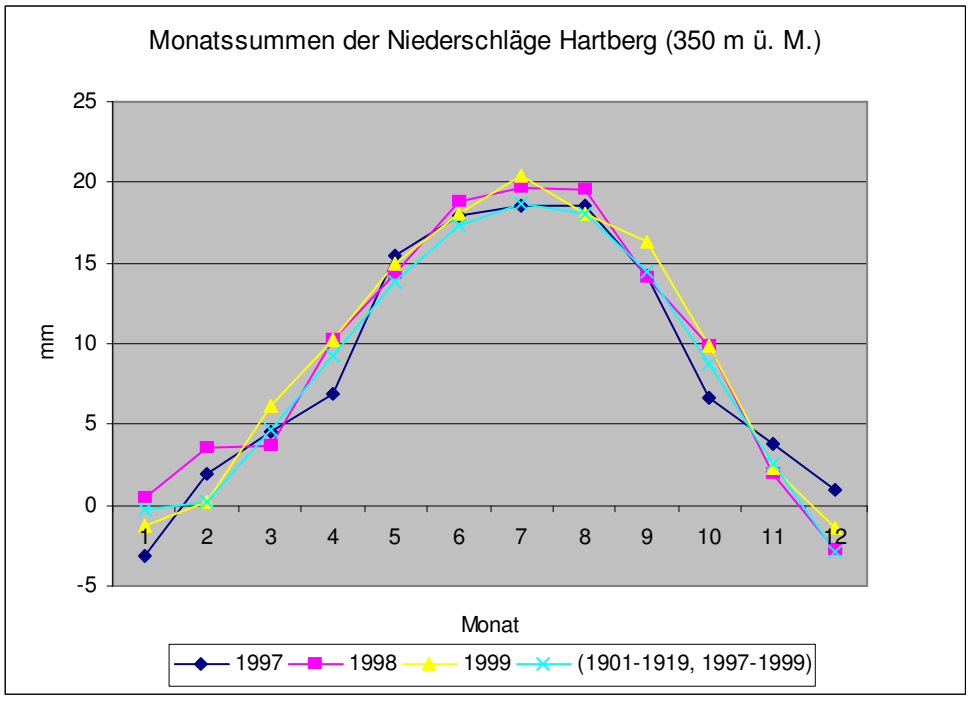


Abb. 6: Monatliches Mittel der Niederschläge 1997-1999 und langjährig



Station Reichenau:
Die Station Reichenau wurde zur Demonstration der Station Semmering mangels durchgehender Meßwerte von Gloggnitz herangezogen, denn die Werte der Station Semmering entsprachen nicht den Verhältnissen der Versuchsfläche. Teile des Semmerings mit der Meßstation sind sehr starken und häufigen Nebeln aus dem Mürztal ausgesetzt, die sich im Winter und Frühjahr als Fröste äußern und meist von starken Winden begleitet werden. Gebogene Baumwipfel im Bereich der Paßhöhe geben Zeugnis davon. Die Versuchsfläche befindet sich etwa auf halber Höhe nach Gloggnitz und ist den vom randpannonischen Raum her aufsteigenden warmen Strömungen ausgesetzt. Die Nebel aus dem Mürztal haben sich hier bereits meistens aufgelöst. Insofern gleicht die Situation der von Reichenau, was sich auch in der Florenwelt äußert.

Der Vergleich der monatlichen Temperaturmittel über mehrere Jahre zeigt, dass die Werte jeweils vom Frühling bis zum Herbst ausgeglichen sind und wenig schwanken. Nur während der Wintermonate von Dezember bis Februar verzeichnete die Station in den drei Jahren ausgeprägte Schwankungen und Abweichungen vom Jahresmittel.

1997 war das Jahresmittel der Temperatur unter dem langjährigen Durchschnitt und niedriger als in den zwei Folgejahren. Der Jänner war frostig – kalt und niederschlagsarm. Die reichlichen Frühjahrs- und Sommerniederschläge haben den Mangel in diesem Jahr wieder überkompensiert.
In den Jahren 1998 und 1999 waren nicht nur die Wintermonate milder sondern auch die Sommermonate deutlich wärmer als im Jahr 1997. Die Jahresniederschläge näherten sich wieder mehr den langjährigen Jahresmittelwerten, lagen aber noch immer deutlich über diesen.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, dass das Jahresmittel der Temperatur in den drei Versuchsjahren zugenommen hat, davon vorwiegend im Frühjahr. Im Vergleichszeitraum haben die Niederschlagsmengen jährlich deutlich abgenommen, am deutlichsten im Frühjahr und im Sommer.

Abb. 7: Monatsmittel der Temperaturen von Reichenau a. d. Rax

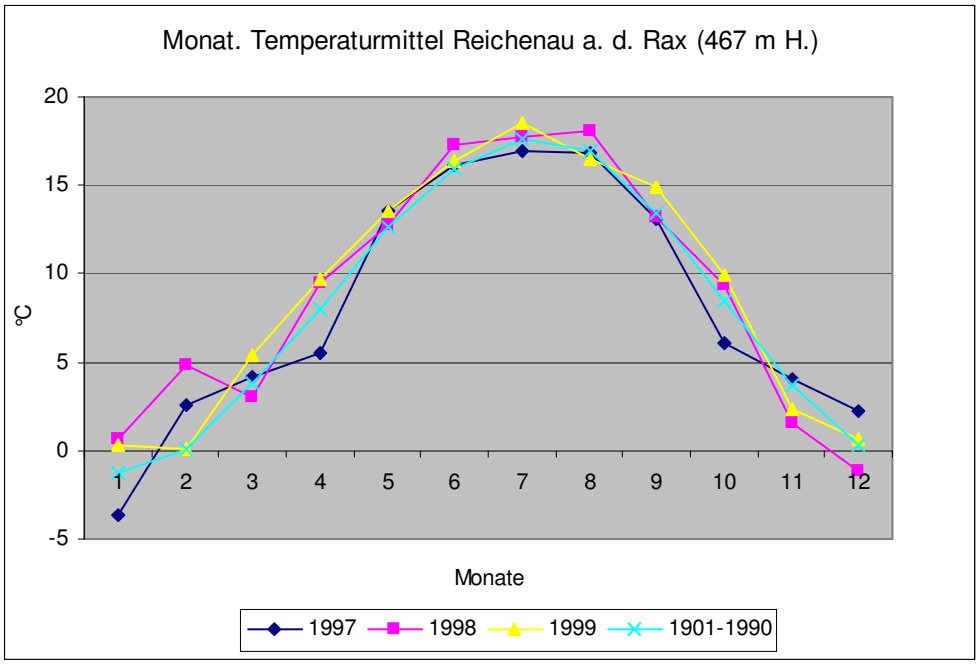
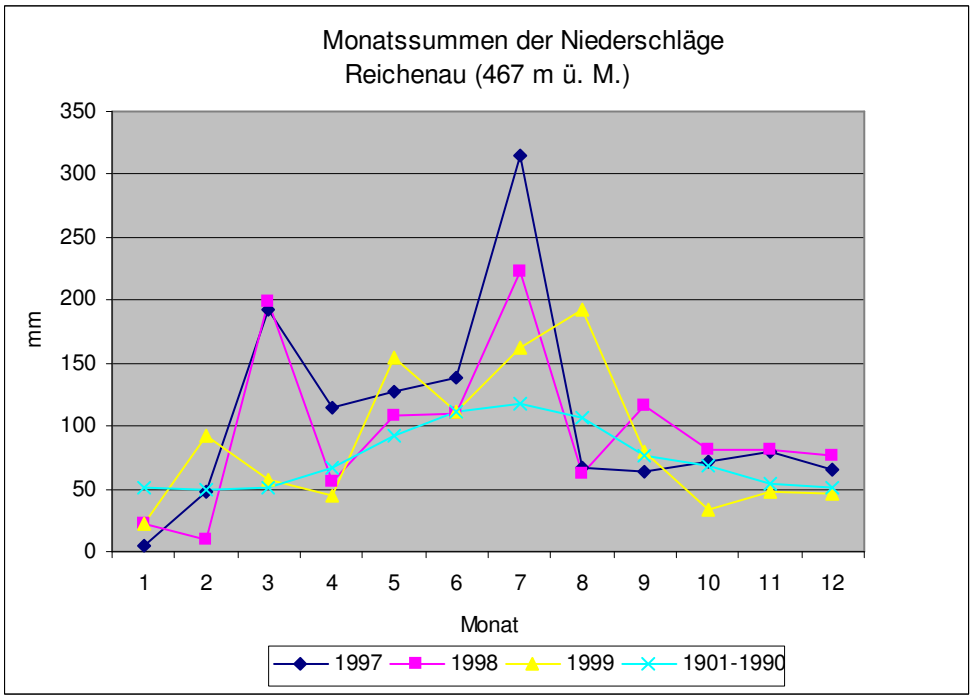


Abb. 8: Monatsmittel der Niederschlagssummen von Reichenau



Station Zwettl:
Im Gegensatz zu den vorigen Stationen lag das langjährige Mittel der Jahrestemperaturen über den Jahresmittelwerten der letzten drei Jahre. Trotzdem war auch hier die Tendenz dazu sichtbar, dass die mittleren Monatstemperaturen in den drei Versuchsjahren zugenommen haben.
Gravierender wirken sich im Waldviertel jedoch die verminderten Niederschläge in eben dieser Periode aus, da hier für die Grünlandwirtschaft auf vielen Standorten die Niederschläge zum limitierenden Produktionsfaktor werden. Gerade in den Frühjahrs- und Frühsommermonaten der letzten beiden Jahre liegen die monatlichen Mittelwerte weit hinter dem Jahr 1997 und unter dem langjährigen Mittel. Eine bemerkenswerte Ausnahme stellte in der Vergleichsperiode der Monat Juli dar. In diesem Monat regnete es um 50 bis 100 Prozent mehr als im langjährigen Mittel.

Zusammenfassend ist festzustellen , dass die Niederschläge in den letzten drei Jahren, vor allem in der Hauptvegetationsperiode ab- und die Temperaturen zugenommen haben.

Abb. 9: Monatsmittel der Temperaturen von Zwettl

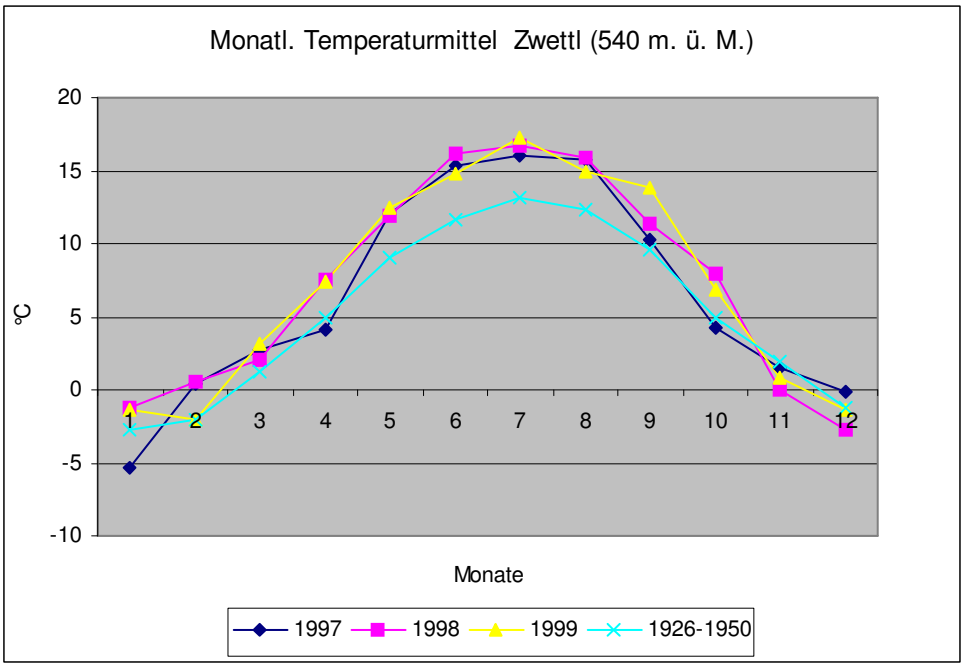
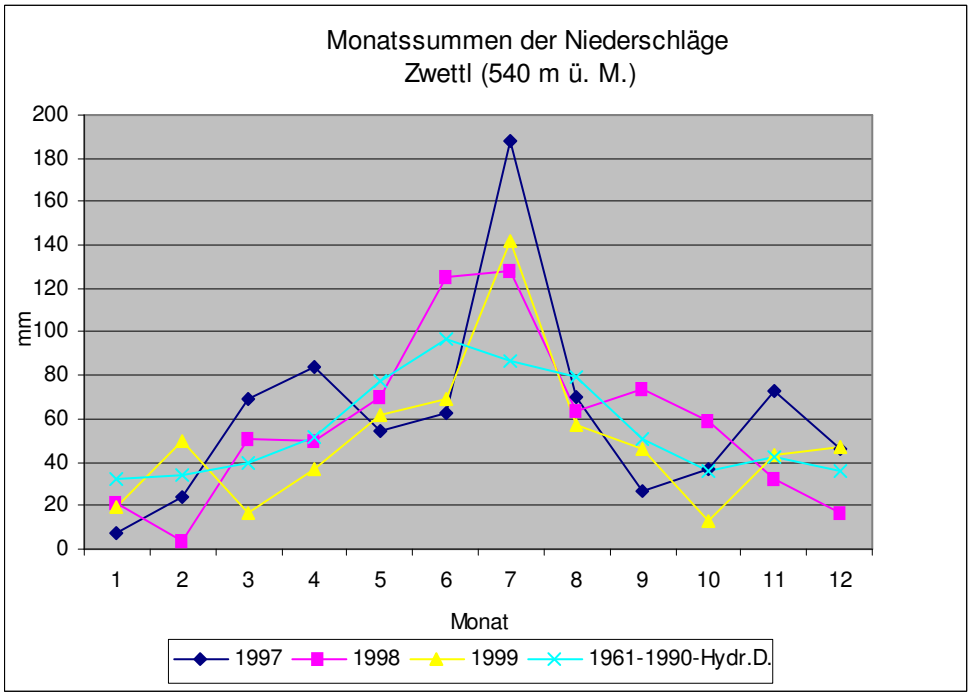


Abb. 9: Monatsmittel der Niederschlagssummen von Zwettl



4. 5. Die Landwirtschaftliche Nutzung:

Die höheren Lagen des Mittelgebirges werden seit jeher grünlandwirtschftlich genutzt. Auf den Übergangslagen zum Hügelland der Buckligen Welt, des Mittelburgenlandes und im südlichen Waldviertel wird traditionell Futtergetreide-, Ackerfutterbau (Wechselgrünland) und Dauergrünlandnutzung betrieben. Im nördlichen Waldviertel, im Wechsel- und Semmeringgebiet hat der Ackerbau keine Bedeutung mehr.

5. DIE UNTERSUCHUNGSFLÄCHEN

Von den neun Versuchsflächen, die ursprünglich ausgewählt worden waren, schied eine nach Überflutungen aus. Die hohe Anzahl an Versuchsflächen entsprang den Überlegungen, möglichst unterschiedliche Standorte und Wiesentypen in die Untersuchungen einzubinden und die Untersuchungen nach unvorhersehbaren bestandesbeeinträchtigenden (anthropogen und naturbedingt) Ereignissen zu Ende führen zu können.

Zur leichteren Orientierung bei der nachfolgenden Beschreibung der Standorte werden zwei Tabellen mit Böden und Wiesentypen, sowie deren bisherige Bewirtschaftung, in einer Tabelle zusammen gefasst.

Tab.8: Kenndaten zu den Böden der Versuchsflächen

Region	Seehöhe m	Bodentyp	pH-Wert (CaCl2)
Bucklige Welt	495	Kalkfreie Felsbraunerde aus Granitgneisschutt	6,3
Lafnitztal - West	372	Schwach vergleyter, kalkfreier Brauner Auboden	5,1
Lafnitztal - Ost	395	Pseudovergleyte, kalkfreie Lockersediment-Braunerde	5,6
Semmering	810	Kalkhältige Felsbraunerde aus kalkh. Schiefer	7,1
Waldviertel/Reittern	580	Vergleyte, kalkfreie Felsbraunerde aus Kristallin-gesteinen der Gneiszone	6,0
Waldviertel/Eisengraben	550	Kalkhältige Felsbraunerde aus kristallinem Kalkmarmor	7,0
Waldviertel/Eisengraben	540	Felsbraunerde aus kristallinem Marmor	7,2
Günser Bergland	390	Reliktpseudogley aus kristalliner Verwitterung	6,0
Lafnitztal – Ost	345	Kalkfreier, extremer Gley aus feinem Schwemmmaterial	5,5

Tabelle 9: Übersicht der Untersuchungsflächen und ihrer Wiesentypen und Bewirtschaftung

Region	Ort	Wiesentyp / dominante oder häufige Arten in abnehmender Menge	Mahd	Düngung
		Fettwiesen:		
Bucklige Welt - NÖ	Kirchschlag - Pichlbauer	Einsaatwiese / Gemeine Rispe, Weißklee	3 - 4 mal	Min., Org.,
Lafnitztal - Stmk	Loipersdorf West Halwachs	Fuchsschwanzwiese / Goldhafer, Knaulgras, Wiesenfuchschwanz, Straußgras, Schafgarbe	2 - 3 mal	Min., Org.,
Lafnitztal - Bglnd.	Loipersdorf Ost Lehner A.	Fuchsschwanzwiese / Rasen-Schmiele, Ruchgras, Honiggras, Kuckucks-Lichtnelke	2 mal	Org.
Semmering - NÖ	Semmering Doppelreiter	Berg-Glatthaferwiese / Goldhafer, Glatthafer, Gemeine Rispe, Rot- und Weißklee, Wiesenkümmel	2- 3 mal	Org.
Waldviertel - NÖ	Reittern Völker	Fuchsschwanzwiese / Wiesenfuchsschwanz, Gemeine Rispe, Schwedenklee	2 - 3 mal	Org.
Waldviertel - NÖ	Eisengraben Blauensteiner	Glatthaferwiese / Knaulgras, Rot-, Weiß- und Hornklee	2 mal	Org.
		Magerwiesen:		
Waldviertel - NÖ	Eisengraben Pistracher	Furchenschwingelrasen / Furchenschwingel	1 mal	0
Günser Bergland Bglnd.	Lockenhaus Moser	Bodensaure Magerwiese / Ruchgras, Löwenzahn Honiggras, Straußgras,	1 - 2 mal	0
Lafnitztal – Bglnd.	Buchschachen Lehner H.	Kleinseggen- Bachdistelwiese / Rasenschmiele, Waldsimse, Kriechender Hahnenfuß	1 mal	überflutet

Fettwiesen

5. 1. Untersuchungsfläche Kirchschlag

Betrieb: Pichlbauer in Aigen 50 (Kurzcode PiFe)

Groß-Naturraum, Lage:
Aigen bei Kirchschlag liegt in der Buckligen Welt. Als solche wird jener Anteil des Hügellandes an der Schnittstelle der nordöstlichen Ausläufer der Zentralalpen, des pannonischen Gebietes und des südöstlichen Vorlandes bezeichnet, der im Bundesland Niederösterreich liegt.
Die Fläche liegt auf einer Seehöhe von 495 m, Exposition SW, Neigung ca.7°;

Klima:
Die Fläche befindet sich im Übergangsbereich zwischen mitteleuropäischen, subillyrischen und pannonischen Einflüssen. Die Niederschläge sind im Osten verhältnismäßig gering und liegen für Kirchschlag im langjährigen Durchschnitt (500 m H) bei 800 mm. Das Niederschlagsmaximum tritt in den Sommermonaten (Juni, Juli) auf, wobei die Niederschläge oft in Form von Starkregen fallen. Winterniederschläge in Form von Schnee haben nur geringere Bedeutung.
Der Raum gilt als relativ frostarm; das langjährige Mittel der Temperatur (500 m H.) liegt nahe 8°C (Max. VII:17,4°C – Min. I: -2°C).
Die Vegetationsperiode (>5°C) dauert 200-220 Tage.
Pflanzengeographische Zuordnung: Buchenstufe

Boden

Typ: Kalkfreie Felsbraunerde aus Granitgneisschutt, mittelgründig, leicht
Profil:
A 0-25 cm: lehmiger Sand, geringer Grobanteil, mittelhumos, mittelkrümelig, schwach feinporös, dunkelgraubraun, gut durchwurzelt
Bv 20-100 cm: lehmiger Sand, mäßiger Grobanteil
Cv ab 100 cm: kalkfreier Kristallinschutt

Tab. 10: Kennwerte der Bodenanalyse der Versuchsfläche Kirchschlag im Frühjahr 1997 (mit Gehaltsklassen)

pH in CaCl2	6,3	
P2O5 in CAL/DL mg/100g	9	B
K2O in CAL mg/100g	9	B
MgO in CaCl2 mg/100g	20	E

Pflanzenbestand

Vegetationstyp: Dauerwiese mit periodischer Übersaat alle 2 Jahre

Artenbestand (auf 4x20m2):

Agrostis capillaris - Rot-Straußgras
Agrostis gigantea - Riesen- Straußgras
Alchemilla monticola - Berg-Frauenmantel
Anagalis arvensis - Acker-Gauchheil
Anthoxanthum odoratum - Ruchgras
Arrhen. elatius - Glatthafer
Avenula pubescens - Flaumhafer
Bromus mollis - Weiche Trespe
Capsella bursa-pastoris - Hirtentäschel
Cerastium glomeratum - Knäuel-Hornkraut
Crepis biennis - Wiesen-Pippau
Holcus lanatus - Wolliges Honiggras
Leontodon autumnalis - Herbst-Löwenzahn
Lolium multiflorum - Ital. Raygras
Lolium perenne - Englisches Raygras
Luzula campestris - Feld-Hainsimse
Phleum prat. - Lieschgras
Plantago lanceolata - Spitzwegerich
Poa pratensis - Wiesen-Rispengras
Poa trivialis - Gewöhnliches Rispengras
Rumex crispus - Krauser Ampfer
Rumex obtusifolius - Stumpfblättriger Ampfer

Dactylis glom. - Knäuelgras	Stellaria media - Hühnerdarm, Vogelmiere
Elymus caninus - Hunds-Quecke	**Taraxacum officinale - Kuhblume**
Elymus repens- Acker-Quecke, Baier,	**Trif.repens - Weißklee**
Festuca pratensis - Wiesenschwingel	Trifolium prat.- Wiesen-Rotklee
Festulolium lol. - Bastard-Raygras	Trisetum flavescens - Goldhafer

Fett gedruckt: dominante und subdominante Arten

isherige Bewirtschaftung, Nutzung

Nutzungshäufigkeit: 2-3 Schnitte jährlich, Herbstnachbeweidung
1. Schnitt: Mitte Mai
2. Schnitt: Ende Juni-Anfang Juli
3. Schnitt: Mitte bis Ende August, ob

Bodentrocknung mit anschließender Belüftung oder Silageherstellung hängt von der Witterung ab;
Düngung: organisch: jährlich 40 m3 Gülle verdünnt in mehreren Gaben, mineralisch: ca. 80 kg Stickstoff in mehreren Gaben und 200 kg
Hyperkorn je Hektar
Grasnachsaat jedes 2. Jahr mit Nachsaatmischung NA für Dauerwiesen und Dauerweiden
Zusammensetzung: Sorten von Rotklee, Weißklee, Knaulgras,
Wiesenschwingel, Englisches Raygras, Wiesenrispe, Timothe

Tierbestand: 32 GVE (20 Kühe, Kalbinnen, Jungvieh)

5. 2. Untersuchungsfläche Loipersorf-West (Wagendorf - Stmk.)

Betrieb: Halwachs in 7411 - Loipersdorf 7 (Kurzcode HaFe)

Groß-Naturraum, Lage:
Südöstliches Vorland, mittleres Lafnitztal – westlicherTalraum
Seehöhe: 372 m, Ebene (Lafnitznahbereich)

Klima:
Übergangsgebiet im Einfluss vom pannonischen zum mitteleuropäischen Klima, darüber hinaus subillyrisch beeinflusst. Das Klima ist sommerwarm, jedoch bereits weniger feucht als der Großteil des übrigen Vorlandes.
Das Mittel der Jahrestemperatur von 1901-1970, repräsentiert St. Johann i. H. (450 m H.) mit 8,6°C. Für das Lafnitztal nördlich von Allhau liegen die Temperaturwerte etwas darunter, bedingt durch die Öffnung nach Nordosten zum Wechsel und die Tallage. Frost tritt in der Zeit von Ende Oktober bis Mitte April auf. Die Vegetationsdauer beträgt ca. 230 Tage.
Das Mittel der Jahresniederschläge vom nahen St. Johann i. H. (450 mH: 824 mm) wird vermutlich unterschritten (ca. 800 mm Niederschlag), da es der Staulage des Randgebirges näher ist. Ein Großteil der Niederschläge fällt zwischen April und August (58%) und außerdem besonders häufig in Form von Starkregen (50 Gewittertage). Winterniederschläge als Schnee gibt es selten, dagegen kommen

Nebel in den Niederungen von Herbst bis Frühjahr häufig vor. (bis zu 100 Tage/Jahr). Für das engere Lafnitztal sind außerdem austrocknende Winde aus Nordost typisch.

Boden:
Typ: schwach vergleyter, kalkfreier Brauner Auboden aus feinem Schwemmmaterial, mittelgründig, mäßig feucht, leicht

Profil:
Ap (0-25 cm): mittelhumos (Mull), kalkfrei, mittelporös, dunkelbraun, gut durchwurzelt, mäßige Regenwurmtätigkeit;
B1 (25-50 cm): lehmiger Sand, kalkfrei, wenig durchwurzelt, dunkelbraun, geringe Regenwurmtätigkeit
B2 (50-65 cm): Sand, ohne Struktur, lose zerfallend, braun, nicht durchwurzelt, keine Regenwurmtätigkeit
G ab 65 cm: lehmiger Sand, kalkfrei, ohne Struktur, zerfallend, viele deutliche kleine Rostflecken, viele Eisen- und Mangankonkretionen

Die Reaktion des Oberbodens (0-10 cm) ist sauer (pH 5,1). Nach den Bodenanalysen ist der Phosphor- und Kaligehalt nieder. Die Versorgung mit Magnesium wird als hoch eingestuft, ebenso die Stickstoff-Nachlieferung.

Tab. 11: Kennwerte der Bodenanalyse der Versuchsfläche Loipersdorf West (Halwachs) von Frühjahr 1997 (mit Gehaltsklassen)

.pH in CaCl2	5,1	
P2O5 in CAL/DL mg/100g	3	A
K2O in CAL mg/100g	10	B
MgO in CaCl2 mg/100g	22	E

Pflanzenbestand:

Wiesentyp: Tal-Glatthaferwiese

Artenbestand (4x20 m2):

Achillea millefolium - Gewöhnl. Schafgarbe
Agrostis capillaris - Rotes Straußgras
Ajuga reptans - Kriechender Günsel
Alopecurus pratensis - Wiesenfuchsschwanz
Angelica sylvestris - Wald-Engelwurz
Anthoxanthum odoratum -Ruchgras
Arabidopsis thaliana - Schmalwand
Arrhenatherum elatius - Glatthafer-
Avenula pubescens - Flaumhafer
Campanula patula- Wiesenglockenblume-
Cardamine pratensis - Wiesenschaumkraut
Carex brizoides - Zittergrassegge
Carex hirta - Behaarte Segge-
Heracleum sphondylium- Bärenklau
Holcus lanatus - Wolliges Honiggras
Knautia arvensis - Wiesen-Witwenblume
Lathyrus pratensis - Wiesenplatterbse
Leontodon hispidus- Rauher Löwenzahn
Lotus corniculatus - Hornklee
Lychnis flos-cuculi - Kuckucksblume
Mentha arvensis - Ackerminze
Plantago lanceolata - Spitzwegerich
Plantago major - Breitwegerich
Poa pratensis - Wiesenrispe
Poa trivialis - Gemeine Rispe
Ranunculus acris - Scharfer Hahnenfuß

Centaurea jacea ssp. jac.- Wiesenflockenb .-
Cent. macroptilon- Schmalschuppenflockenbl.
Cerastium holosteoides - Gem. Hornkraut
Crepis biennis - Wiesenpippau
Dactylis glomerata - Knaulgras d
Deschampsia cespitosa - Rasenschmiele
Equisetum arvense - Ackerschachtelhalm
Festuca pratensis - Wiesenschwingel
Festuca rubra - Rotschwingel
Galium mollugo - Wiesenlabkraut
Glechoma hederacea - Gundlrebe
Rumex acetosa - Sauerampfer
Sanguisorba officinalis- Gr. Wiesenknopf
Stellaria graminea - Gras-Sternmiere
Taraxacum officinale - Kuhblume
Tragopogon orientalis - Wiesenbocksbart
Trifolium pratense - Rotklee s
Weißklee - Trifolium repens
Trisetum flavescens - Goldhafer
Veronica arvensis - Acker-Ehrenpreis
Ver. chamaedrys - Gamander-Ehrenpreis
Veronica serpyllifolia - Quendel-Ehrenpreis
Vicia cracca – Vogelwicke

Bisherige Bewirtschaftung, Nutzung:

Nutzungshäufigkeit: 2-3x
1. Schnitt: Ende Mai - Anfang Juni
2. Schnitt: Ende August - Anfang September
3. Schnitt: Oktober fallweise
Bodentrocknung, nur falls dritter Schnitt für Grünfütterung

Düngung: organisch - 35-40 m3 Jauche verdünnt / Hektar
Tierbestand: 30 Rinder (11 Kühe)
Gesamtgrünland: ca. 5 Hektar (Lw. Nutzfl. 23 ha)

5. 3. Untersuchungsfläche Loipersdorf-Ost (Lafnitztal - Bglnd.)

Betrieb/Pächter: Lehner A. in 7411 - Loipersdorf 27 (Kurzcode LeFe)

Groß-Naturraum, Lage:

Südöstliches Vorland, südburgenländisches Hügelland, niedere Terrassenstufe östlich der Lafnitz,
Seehöhe: 372 m, Ebene bis sehr schwach nach West geneigt

Klima:
(entsprechend 4.2)

Boden:
Typ: Pseudovergleyte, kalkfreie Lockersediment-Braunerde, wechselfeucht, gehemmt wasserdurchlässig
Profil:
A-ABg-BG-G : lehmiger Sand bis sandiger Lehm, mittelhumos (Mull), kalkfrei; bis 25 cm gut durchwurzelt, ab 35 cm: viele Rost- und Gleyflecken; viele Eisen- und Mangankonkretionen

Tab.12: Kennwerte der Bodenanalyse der Versuchsfläche Loipersdorf Ost (Lehner A.) im Frühjahr 1997 (mit Gehaltsklassen)

.pH in CaCl2	5,6	
P2O5 in CAL/DL mg/100g	3	A
K2O in CAL mg/100g	16	C
MgO in CaCl2 mg/100g	13	D

Der pH-Wert des Bodens befindet sich im sauren Reaktionsbereich (in $CaCl_2$: 5,6), die Manganversorgung ist gut, bei Phosphor und Kali liegt eine Unterversorgung vor (siehe Tab. im Anhang).

Pflanzenbestand:

Typ: Wechselfeuchte, magere Fuchsschwanzwiese

Artenbestand-Gefäßpflanzen (4x20 m2):
(Bereits vorne angeführte deutsche Pflanzennamen werden nicht wiederholt)

Achillea millefolium	Lathyrus pratensis
Agrostis canina - Hunds-Straußgras	Leontodon hispidus
Agrostis capillaris	Lotus corniculatus
Agrostis stolonifera – Weißes Straußgras	Luzula multiflora – Vielblütige Simse
Ajuga reptans	**Lychnis flos-cuculi -s**
Alchemilla monticala	Lysimachia nummularia - Pfennigkraut
Alopecurus pratensis	Plantago lanceolata
Angelica sylvestris	Plantago major
Anthoxanthum odoratum - s	Poa pratensis
Avenula pubescens	Poa trivialis
Campanula patula	Prunella vulgaris - Brunelle
Cardamine pratensis	Ranunculus acris
Carex otrubae – Hain-Segge	Ranunc. auricomus –Goldschopf-Hahnenfuß
Centaurea jacea ssp. jacea	Rumex acetosa
Centaurea jacea ssp.macrop.	Sanguisorba officinalis – Großer Wiesenknopf
Cerastium holosteoides	Selinum carvifolia – Wiesensilge
Crepis biennis	Stellaria graminea
Deschampsia cespitosa-d	Taraxacum officinale
Festuca pratensis	Trifolium pratense
Festuca rubra ssp. rubra	Trifolium repens
Galium mollugo - Wiesenlabkraut	Trisetum flavescens
Holcus lanatus	Vicia cracca

d dominante und **s** subdominante Arten

Bisherige Bewirtschaftung, Nutzung:

Nutzungshäufigkeit: 2 Schnitte
1. Schnitt: Anfang Juni
2. Schnitt Mitte bis Ende August
Bodentrocknung
Organische Dünger: Gülle ha/Jahr 10.000 –12000 Liter, -
unregelmäßig, Ausbringung im Frühjahr

5. 4. Untersuchungsfläche Semmering - NÖ

Betrieb: Doppelreiter in Greis bei 2641 Schottwien (Kurzcode: DoFe)

Großraum, Lage:
Semmeringgebiet, NÖ. Die Fläche liegt nächst der Autobahnraststätte Maria Schutz, Seehöhe 810 Meter, Exposition: Südost, Neigung ca. 10°

Klima:
Das vorherrschend subozeanische Klima der nordöstlichen Randalpen wird durch die Öffnung zum pannonischen Raum und durch die vorgelagerten Erhebungen der Raxalpe und des Schneeberges beeinflusst. Der Semmering als erste markante Erhebung südlich des Wiener Beckens stellt ebenfalls eine Klimascheide dar, bei der die Nordostflanke um einiges wärmebegünstigter und niederschlagsärmer ist als die Südwestflanke. Diese Verhältnisse finden in der Vegetation ebenfalls ihren deutlichen Ausdruck. So liegen die Jahresmittel der Niederschläge für den Semmering (974 mm) und für Reichenau (940 mm) deutlich unter jenen der westlich gelegenen nahen Kalkalpen-Täler.
Der Temperaturvergleich zeigt ebenfalls deutliche Unterschiede. Während die langjährigen Mittel (50 J.) der Temperatur von Reichenau (487 M. H.): 8,5°C und von Semmering: 6,3°C betragen, liegt jenes von Mürzzuschlag (660 M.) bei 5,7.

Boden:
Typ: Kalkhältige Felsbraunerde aus kalkhaltigem Schiefer, mittelgründig
Profil:
A- (0-30 cm): sandiger Schluff, mäßiger Grobanteil (wenig Steine, viel Grus), kalkhaltig, gut durchwurzelt, dunkelbraune Farbe; stark humos, starke Regenwurmtätigkeit;
Bv- (30-60 cm): lehmiger Sand, hoher Grobanteil (Grus, Steine), braune Farbe, wenig durchwurzelt, Übergang in Cv

Tab.13: Kennwerte der Bodenanalyse der Versuchsfläche Semmering (Doppelreiter) im Frühjahr 1997 (mit Gehaltsklassen)

.pH in CaCl2	7,1	
P2O5 in CAL/DL mg/100g	10	B
K2O in CAL mg/100g	12	C

MgO in CaCl2 mg/100g 52 E

Pflanzenbestand
Typ: Berg-Glatthaferwiese

Artenbestand – Gefäßpflanzen (4x20 m2):

Achillea millefolium
Aegopodium podagraria - Giersch
Alchemilla monticala
Anthoxanthum odoratum
Anthriscus sylvestris - Wiesenkerbel
Arabis hirsuta – Behaarte Gänsekresse
Arrhenatherum elatius
Avenula pubescens
Bellis perennis
Campanula rapunculoides
Carum carvi - Wiesenkümmel
Cerastium holosteoides
Convolvulus arvensis - Ackerwinde
Crataegus monogyna - Weissdorn
Crepis biennis
Cynosurus cristatus - Kammgras
Dactylis glomerata
Elymus repens
Festuca pratensis
Galium album – Weisses Labkraut
Galium mollugo
Heracleum sphondylium
Holcus lanatus
Lathyrus pratensis
Leontodon hispidus
Leucanthemum ircutianum – Gewöhnliche Margarite
Lolium perenne
Lotus corniculatus
Medicago lupulina - Schneckenklee
Pastinaca sativa
Pimpinella major
Plantago lanceolata
Poa pratensis
Poa trivialis s
Prunella vulgaris
Ranunculus acris
Ranunculus repens
Rumex acetosa
Symphytum officinale
Taraxacum officinale
Tragopogon orientalis
Trifolium pratense d
Trifolium repens d
Trisetum flavescens s
Veronica arvensis
Veronica chamaedrys
Vicia cracca
Vicia sepium - Zaunwinde

d dominante und **s** subdominante Arten

Bisherige Bewirtschaftung, Nutzung:

Nutzungshäufigkeit: zwei bis drei mal, Herbstbeweidung
1. Schnitt: Anfang - Mitte Juni
2. Schnitt: Ende Juli - Anfang August
Nachweide
Bodentrocknung und Silage je nach Witterung
Organische Dünger: Jauche ca. 8-10m3/ha/Jahr
Ausbringung: alle 2 Jahre doppelte Menge

5. 5. Untersuchungsfläche Völker, Reittern bei Gföhl i. Waldviertel - NÖ

Betrieb: Völker in Reittern 32 bei 3542 - Gföhl (Code: VöFe)

Großraum, Lage:
Das Waldviertel ist der nördlich der Donau gelegene niederösterreichische Anteil an der Böhmischen Masse. Die Versuchsfläche liegt südöstlich von Zwettl und nordwestlich von Krems in der näheren Umgebung von Reittern Seehöhe: 580 m ü. M., Exposition NW, Neigung ca. 3°

Klima:
Das raue Klima, das für den überwiegenden Teil des Waldviertels typisch ist, ist im Süden und Osten durch den pannonische Einfluss gemildert.
Trotzdem können in den tief eingeschnittenen Tälern und Beckenlagen extreme Tiefsttemperaturen auftreten. Das langjährige Jahresmittel (50 J.) der Temperatur liegt für Zwettl (540 M. H.) bei 6,6°C (I: -3,3 - VII: 16,3) und für Gföhl (560 m H.) bei 7,3°C. Das ist weniger als der österreichische
Durchschnitt auf vergleichbarer Höhe.
Die Hauptniederschlagsmenge fällt in den Monaten April bis August. Die Winterniederschläge fallen gering aus, da es im Durchschnitt nur zwischen 20 und 25 Tage lang schneit. Die Jahresdurchschnittsmengen liegen für Zwettl bei 706 mm, für Gföhl bei 651 mm und für Krumau a. Kamp (360 m H.) 622 mm H.; Die Wirkung der geringen Niederschlagsmengen wird durch die häufigen Winde verschärft.

Boden:
Typ: Vergleyte, kalkfreie Felsbraunerde aus Kristallingesteinen der Gneiszone
Wasserverhältnisse mäßig trocken bis wechselfeucht
Profil:
Ag (0-20 cm): lehmiger Sand mit geringem Grobanteil, stark- bis mittelhumos (Mull), kalkfrei, gut durchwurzelt; mäßige Regenwurmtätigkeit, kleine Rostflecken sichtbar
G (20-100 cm) lehmiger Sand, erdfeucht bis nass, mehrere Rostflecken, nicht durchwurzelt, keine Regenwurmtätigkeit

Tab.14: Kennwerte der Bodenanalyse der Versuchsfläche Reittern (Völker) im Frühjahr 1997 (mit Gehaltsklassen)

.pH in CaCl2	6,0	
P2O5 in CAL/DL mg/100g	17	D
K2O in CAL mg/100g	8	B
MgO in CaCl2 mg/100g	36	E

Pflanzenbestand:

Typ: Wiesenfuchsschwanz-Wiese (Festuco-Alopecuretum pratensis)
Artenbestand – Gefäßpflanzen (4x20 m2):

Achillea millefolium
Agrostis stolonifera
Alchemilla monticala - Bergfrauenmantel
Alopecurus pratensis d
Avenula pubescens
Bellis perennis
Bromus mollis
Cardamine pratensis
Carum carvi
Cerastium holosteoides
Cirsium oleraceum – Kohldistel
Colchicum autumnale - Herbstzeitlose
Crepis biennis
Cynosurus cristatus
Dactylis glomerata
Elymus repens
Festuca pratensis
Filipendula ulmaria
Festulolium loliaceum
Glyceria fluitans – Flutender Schwaden
Holcus lanatus
Juncus effusus - Flattersimse
Juncus tenuis – Sparrige Simse
Juncus articulatus – Gliedersimse
Lathyrus pratensis
Leontodon hispidus
Linum usitatissimum – Echter Lein
Lolium multiflorum
Lychnis flos-cuculi
Phleum pratense
Plantago lanceolata
Poa annua
Poa pratensis ssp. ang.
Poa trivialis d
Ranunculus acris
Ranunculus auricomus Goldschopf-Hahnenf.
Ranunculus repens
Rumex crispus – Krauser Ampfer
Rumex acetosa
Sanguisorba officinalis
Stellaria media
Taraxacum officinale
Trifolium hybridum – Schwedenklee d
Trifolium dubium - Fadenklee
Trifolium pratense
Trifolium repens
Trisetum flavescens
Veronica serpyllifolia
Veronica arvenis
Vicia cracca

Bisherige Bewirtschaftung, Nutzung:

Nutzungshäufigkeit: zwei bis dreimal (seit mind. 15 J. Grünland)
1. Schnitt: Anfang bis Mitte Juni
2. Schnitt: Juli
3. Schnitt fallweise, als Grünfutter Ende VIII, Anf. IX

Bodentrocknung:
Nur organische Dünger: Festmist /ha/ jedes 2. Jahr: 6 t
Gülle/ha/Jahr: 12000 l, nach der 1. Mahd

5. 6. Untersuchungsfläche Eisengraben / Gföhl, Waldv. –NÖ

Betrieb: Blauensteiner Franz in Eisengraberamt 15 – 3543 Gföhl (Code: BlFe)

Großraum, Lage:
Südöstliches Waldviertel. Die Versuchsfläche liegt südöstlich von Zwettl und nördlich von Gföhl bei Krems, an der Straße nach Waldhütten bei Krumau. Seehöhe: 550 M., Exposition SW, Neigung ca. 8°

Klima: (siehe 4.5.)

Boden:
Typ: Felsbraunerde aus zum Teil kalkhältigem und kalkfreiem, kristallinem Mischgestein, mittelgründig, leicht
Profil:
Ap (0-20cm): lehmiger Sand, geringer Grobanteil, mittelhumos (Mull), kalkhältig, mittelkrümelig, mittelporös, dunkelbraun, gut durchwurzelt, mäßige Regenwurmtätigkeit
Bv (20-55cm): lehmiger Sand, mäßiger Grobanteil, kalkhältig, gelblichbraun, Verwitterungsflecken, einzelne kleine Manganflecken, wenig bis nicht durchwurzelt
C ab 55 cm: schwach aufgemürbter Fels

Tab.15: Kennwerte der Bodenanalyse der Versuchsfläche Eisengraben (Blauensteiner) im Frühjahr 1997 (mit Gehaltsklassen)

.pH in CaCl2	7,0	
P2O5 in CAL/DL mg/100g	6	A
K2O in CAL mg/100g	10	B
MgO in CaCl2 mg/100g	36	E

Pflanzenbestand

Typ: Glatthaferwiese (Pastinaco-Arrhenatheretum)
Artenbestand – Gefäßpflanzen (4x20 m2):

Achillea millefolium
Alopecurus pratensis
Anthoxanthum odoratum
Arrhenatherum elatius
Astragalus glycyphyllos – Süßer Tragant
Avenula pubescens – Flaumhafer
Bellis perennis

Campanula patula – Wiesenglockenblume
Campanula rapunculoides – Ackerglockenblume
Carum carvi
Cerastium holosteoides
Cirsium arvense – Ackerdistel
Convolvulus arvensis – Ackerwinde
Crepis biennis
Dactylis glomerata d
Festuca pratensis
Festuca nigrescens – Horst-Rotschwingel.
Festuca rubra– Ausläufer-Rotschwing
Festuca rupicola – Furchenschwingel
Festulolium loliaceum
Galium album
Knautia arvensis
Lathyrus pratensis
Lathyrus tuberosus – Knollen-Platterbse
Leontodon hispidus
Leontodon autumnalis – Herbstlöwenzahn
Lolium multiflorum
Lotus corniculatus s
Medicago lupulina – Schneckenklee
Medicago x varia – Bastardluzerne
Myosotis arvensis – Ackervergißmeinnicht
Onobrychis viciifolia – Gew. Esparsette
Pastinaca sativa
Phleum pratense
Pimpinella saxifraga – Kleine Bibernelle
Potentilla neumanniana – Frühlingsfingerkraut

Plantago media – Mittlerer Wegerich
Plantago lanceolata
Poa pratensis
Poa angustifolia – Schmalblättrige Rispe
Ranunculus acris
Ranunculus bulbosus – Knolliger Hahnenfuß
Rumex acetosa
Salvia pratensis – Wiesensalbei
Saxifraga granulata – Knöllchen-Steinbrech
Secuerigera varia – Bunte Kronwicke
Taraxacum officinale
Tragopogon orientalis
Trifolium dubium
Trifolium pratense s
Trifolium repens s
Trisetum flavescens
Valerianella dentata – Zähnchen-Feldsalat

Leucanthemum ircutianum Veronica arvensis – Acker-Ehrenpreis
Lolium perenne – Englisches Raygras

Bisherige Bewirtschaftung, Nutzung:

Nutzungshäufigkeit: zwei Schnitte (seit ca. 12 Jahren Wiese)
1. Schnitt: Anfang – Mitte Juni
2. Schnitt: Mitte Juli

Bodentrocknung
Organische Dünger: Festmist ca. 8-10 t/ha/Jahr, Jauche verdünnt
10.000 Liter/ha/Jahr
Tierbestand/Grünlandfläche: 13 GVE/9,6 ha

Magerwiesen:

5. 7. Untersuchungsfläche Eisengraben 2 (Waldviertel – NÖ)

Betrieb: Pistracher in Eisengraberamt 1 bei 3543 – Gföhl (Code: PiMa)

Großraum, Lage:
Waldviertel. Die Fläche liegt in unmittelbarer Nähe der Versuchsfläche Blauensteiner, an der Straße nach Waldhütten bei Krumau (Eisengraberamt) Seehöhe: 540 M., Exposition S, Neigung ca. 10°, Oberhangbereich

Klima:
(siehe 4.5.)

Boden:
Typ: Felsbraunerde aus kalkhältigem kristallinem Gestein, trocken, flach- bis mittelgründig, skelettreich
Profil:
Ap (0-15 cm): lehmiger Sand mit hohem Grobanteil, kalkhältig, mittelporös, dunkelbraun, geringe Regenwurmtätigkeit
Cv (ab 15-20 cm) vorherrschend Grobanteil, vor allem Grobsteine, kalkhältig, nicht durchwurzelt, keine Regenwurmtätigkeit pH 7,2

Tab.16: Kennwerte der Bodenanalyse der Versuchsfläche Eisengraben mager (Pistracher) im Frühjahr 1997 (mit Gehaltsklassen)

pH in CaCl2	7,2	
P2O5 in CAL/DL mg/100g	6	A
K2O in CAL mg/100g	20	C
MgO in CaCl2 mg/100g	42	E

Pflanzenbestand:

Typ: Furchenschwingel-Halbtrockenrasen (Festucetum rupicolae)
Artenbestand – Gefäßpflanzen (4x20 m2):

Achillea collina - Hügelschafgarbe
Achillea millefolium – Echte Schafgarbe
Anthyllis vulneraria – Wundklee
Arenaria serpyllifolia – Quendel-Sandkraut
Arrhenatherum elatius
Bromus erectus – Aufrechte Trespe
Campanula patula
Campanula rapunculoides
Carex caryophyllea – Frühlingssegge
Centaurea jacea ssp.angustifolia – Schmalblättrige Wiesenflockenblume
Cerastium arvense – Acker-Hornkraut
Echium vulgare – Natternkopf
Elymus repens
Euphorbia cyparissias – Zypressenwolfsmilch
Euphorbia esula – Eselswolfsmilch
Festuca rupicola – Furchenschwingel d
Galium mollugo
Hieracium pilosella-Mausohr-Habichtskraut
Hypericum perforatum – Echtes Johanniskraut
Knautia arvensis
Knautia drymeia – Ungarische Witwenblume
Lathyrus pratensis
Leontodon hispidus
Leucanthemum vulgare – Magerwiesen-Margarite
Linaria vulgaris – Leinkraut
Lotus corniculatus
Medicago falcata - Sichelluzerne
Medicago lupulina
Medicago varia
Muscari comosum – Schopfige Traubenhyazinthe
Pastinaca sativa
Plantago lanceolata
Plantago media
Poa angustifolia
Potentilla neumanniana
Rhinanthus minor – Kleiner Klappertopf
Salvia pratensis
Sanguisorba minor – Kleiner Wiesenknopf
Securigera varia
Sedum acre – Scharfer Mauerpfeffer
Silene vulgaris – Aufgeblasenes Leimkraut
Taraxacum officinale agg.
Trifolium pratense
Trifolium repens
Trisetum flavescens
Verbascum chaixii – Österreichische Königskerze

Bisherige Bewirtschaftung, Nutzung:

Nutzungshäufigkeit: ein Schnitt, Juni, Bodentrocknung
Düngung: Nichts bekannt

5. 8. Untersuchungsfläche Lockenhaus – Bgld.

Betrieb: Moser Th. in 7442 Lockenhaus, Hauptstr.58 (Code: MoMa)

Großraum, Lage:
Mittelburgenländisches (Bernsteiner) Hügelland an der Schnittstelle des südöstlichen Vorlandes und den Ausläufern der Zentralalpen.
Die Fläche liegt nächst der Straße Lockenhaus – Glashütten, außerhalb des Ortsgebietes von Lockenhaus
Seehöhe 390 m H., Exposition E, Neigung ca. 5°

Klima:

Mildes, subillyrisch und submediterran beeinflusstes Klima (relativ feucht und sommerwarm). MittlereTemperatur im langjährigen Durchschnitt 8-9°C (Oberschützen, 350 M. 8,4°C; Mariasdorf, 425 M. 8,9°C) Im Bereich von Lockenhaus ist das Klima durch die großen umgebenden Waldgebiete etwas ausgeglichener, d. h. der Unterschied zwischen Winterminimum und Sommermaximum ist ge-ringer.
Die Jahressummen der Niederschläge betragen zwischen 700 und 800 mm, wobei an wenigen Niederschlagstagen (85-100) größere Mengen (25-30 Gewittertage) fallen.

Boden:
Typ: Reliktpseudogley aus altem, kristallinem Verwitterungsmaterial,
wechselfeucht, tiefgründig, seichtkrumig
Profil:
A (0-20 cm): sandiger Lehm, mäßiger Grobanteil (viel Grus, wenig Steine, 2-5cm Durchmesser) mittelhumos, kalkfrei, dunkelgrau, mehrere undeutliche kleine Verwitterungs- und Rostflecken, gut durchwurzelt, mäßige Regenwurmtätigkeit
Srel (Staukörper, relikt. Horizont, ab 20 cm): Lehm, seifig, glimmerig, geringer Grobanteil, kalkfrei, lichtgelblichbraun, viele deutliche mittlere Verwitterungsflecken, Fahlflecken, wenig bis nicht durchwurzelt
PH-wert in den obersten Bodenschichten (CaCl2) 6. Dem sehr geringen Phosphorgehalt des Bodens steht ein sehr hoher Magnesiumgehalt gegenüber. (weitere Angaben: Anhang)

Tab.17: Kennwerte der Bodenanalyse der Versuchsfläche Lockenhaus mager (Moser) im Frühjahr 1997 (mit Gehaltsklassen)

pH in CaCl2	6,0	
P2O5 in CAL/DL mg/100g	<3	A
K2O in CAL mg/100g	24	D
MgO in CaCl2 mg/100g	23	E

Pflanzenbestand:

Typ: Wechselfeuchte, magere Glatthaferwiese
Artenbestand Gefäßpflanzen (4x20 m2):

Achillea collina
Achillea millefolium
Agrimonia eupatoria - Echter Odermennig
Agrostis capillaris
Agrostis stolonifera
Ajuga reptans

Alopecurus pratensis
Anthoxanthum odoratum - Ruchgras
Arrhenatherum elatius
Avenula pubescens
Briza media - Zittergras
Bromus erectus
Calamagrostis epigejos - Landreitgras

Galium album
Galium mollugo
Galium verum – Echtes Labkraut
Heracleum sphondylium
Holcus lanatus
Hypericum maculatum – Geflecktes Johanniskraut
Hypericum perforatum
Knautia arvensis
Lathyrus pratensis
Leontodon hispidus
Leucanthemum ircutianum
Linum catharticum - Purgierlein
Lotus corniculatus

Campanula patula
Cardamine pratensis - Wiesenschaumkraut
Carex caryophyllea
Carex flacca – Blaugrüne Segge
Carex hirta
Carex pallescens – Bleiche Segge
Carex panicea - Hirsesegge
Carex sylvatica - Waldsegge
Centaurea jacea ssp. jacea
Centaurea j. ssp. macroptilon
Cerastium arvense
Cerastium holosteoides
Clinopodium vulgare - Wirbeldost
Crataegus monogyna - Weißdorn
Crepis biennis
Cruciata glabra
Cuscuta epithymum - Thymianseide
Cynosurus cristatus
Dactylis glomerata
Danthonia decumbens - Dreizahn
Daucus carota – Wilde Möhre
Dianthus deltoides - Heidenelke
Euphrasia rostkoviana – Gewöhnlicher Augentrost
Festuca cf. nigrescens
Festuca filiformis – Haar-Schwingel
Festuca pratensis
Festuca rubra sstr.
Luzula multiflora
Lychnis flos-cuculi
Orobanche lutea – Gelbe Sommerwurz
Peucedanum carvifolia – Kümmelblatt-Haarstrang
Phleum pratense
Pimpinella major
Plantago lanceolata
Plantago media
Poa angustifolia – Schmalbl. Wiesenrispe
Polygala cf. alpestre – Alpen-Kreuzblume
Prunella vulgaris
Ranunculus acris
Ranunculus repens
Rhamnus catharticus - Kreuzdorn
Rhinanthus minor
Rosa canina - Hundsrose
Rumex acetosa
Selinum carvifolia – Kümmelblättrige Silge
Stellaria graminea
Taraxacum officinale
Thymus pulegioides – Arznei-Quendel
Tragopogon orientalis
Trifolium patens - Spreizklee
Trifolium pratense
Trifolium repens
Trisetum flavescens
Veronica chamaedrys
Vicia cracca

Bisherige Bewirtschaftung, Nutzung:
Seit ca. 30 Jahren Dauergrünland, früher Acker, Weingarten
Nutzungshäufigkeit: ein bis zwei Schnitte
1. Schnitt: Mitte Juni, Bodentrocknung
2. Schnitt- Mulchschnitt im Herbst
Dünger: keine
Tierbestand: 5 GVE (2 Kühe, 3 Pferde)

5. 9. Untersuchungsfläche Loipersdorf, Buchschachen – Bgld.

Betrieb: Lehner Hans, 7411 Buchschachen 16

Groß-Naturraum, Lage:
Südöstliches Vorland, südburgenländisches Hügelland, Talboden der Lafnitz nördlich von Allhau, östliche Talbodenflanke
Seehöhe: 372 m, Ebene

Klima:
(siehe unter Punkt 4.2.)

Boden:
Typ: Kalkfreier, extremer Gley aus feinem Schwemmmaterial,

nass, tiefgründig, schwer
Profil:
Ag-Go-Gr-Profil: Schluffiger Lehm bis sandiger Lehm, deutliche Rost- und Gleyflecken bereits im A-Horizont (0-15 cm), obere Bodenschichten feinporös bis mittelkrümelig, ab 15 cm zunehmend grobblockig und viele Eisen- und Mangankonkretionen.

Tab.18: Kennwerte der Bodenanalyse der Versuchsfläche Lockenhaus mager (Moser) im Frühjahr 1997 (mit Gehaltsklassen)

pH in CaCl2	5,5	
P2O5 in CAL/DL mg/100g	<3	A
K2O in CAL mg/100g	9	B
MgO in CaCl2 mg/100g	40	E

Pflanzenbestand

Typ: Bachdistelwiese (Cirsietum rivularis)
Artenbestand (4x20 m2):

Achillea millefolium
Agrostis canina
Agrostis capillaris
Ajuga reptans
Alchemilla monticola
Alopecurus pratensis
Angelica sylvestris – Wald-Engelwurz
Anthoxanthum odoratum
Avenula pubescens
Betonica officinalis – Heilziest
Briza media
Campanula patula
Cardamine pratensis
Carex buekii – Banater Segge
Carex caryophyllea – Frühlingssegge
Carex hirta
Carex leporina – Hasenpfoten-Segge
Carex nigra - Braunsegge
Carex pallescens - Bleiche Segge
Carex panicea - Hirsensegge
Centaurea jacea ssp. j.
Centaurea j. ssp. macroptilon
Cerastium arvense – Acker-Hornkraut
Cerastium holosteoides
Cirsium rivulare – Bach-Kratzdistel
Crepis biennis
Cruciata glabra - Kreuzlabkraut
Cynosurus cristatus - Kammgras
Dactylis glomerata
Dactylorhiza majalis – Breitblättr. Knabenkraut
Festuca nigrescens
Filipendula ulmaria – Große Spierstaude
Heracleum sphondylium
Holcus lanatus
Juncus conglomeratus - Knäuelbinse
Juncus effusus - Flatterbinse
Knautia arvensis
Lathyrus pratensis
Leontodon hispidus
Leucanthemum ircutianum – Gew. Margarite
Lotus corniculatus
Luzula multiflora
Lychnis flos-cuculi
Myosotis nemorosa – Hain-Vergißmeinnicht
Pastinaca sativa - Pastinak
Phleum pratense
Pimpinella major - Große Pimpinelle
Plantago lanceolata
Poa angustifolia – Schmalblättrige Rispe
Potentilla erecta - Tormentill (Aufrechtes Fingerkraut)
Prunella vulgaris
Ranunculus acris
Ranunculus auricomus
Ranunculus repens
Rhinanthus minor – Kleiner Klappertopf
Rumex acetosa
Sanguisorba officinalis – Grosser Wiesenknopf
Scirpus sylvaticus - Waldsimse
Senecio erraticus – Spreiz-Greiskraut
Stellaria graminea

Danthonia decumbens - Dreizahn
Daucus carota – Wilde Möhre
Deschampsia cespitosa – Rasenschmiele
Epilobium hirsutum – Behaartes Weidenröschen
Equisetum palustre - Sumpfschachtelhalm
Festuca nigrescens – Horst-Rotschwingel
Festuca pratensis
Festuca rubra ssp. rubra – Ausläufer-Rotschw.
Succisa pratensis - Teufelsabbiß
Taraxacum officinale
Tragopogon orientalis
Trifolium hybridum – Schwedenklee
Trifolium pratense
Trifolium repens
Trisetum flavescens
Veronica chamaedrys
Vicia cracca

Bisherige Bewirtschaftung, Nutzung:

Nutzungshäufigkeit: wenn möglich ein bis zweimal, da Fläche periodisch überflutet wird. 1. Schnitt Mitte bis Ende Juni
Bodentrocknung, keine Düngung

6. ERGEBNISSE:

6.1. Zur Beurteilung der Extensivierung

Die Extensivierung wird an Hand der

- Vegetationsentwicklung (Änderung der Deckungprozente einzelner Arten, Artenspektrum) und der
- Ertragsentwicklung beurteilt.

Durch die Versuchsanordnung wurden zwei unterschiedliche Fragenkomplexe angeschnitten, die unter dem Begriff „ Extensivierung“ zusammengefasst werden: die Aushagerung oder Ausmagerung und die Verbrachung. Aus vegetationsdynamischer Sicht stellen sie zwei konträre Begriffe dar, die einleitend kurz erläutert werden.

Unter Extensivierung verstehen wir im allgemeinen die Rückführung eines vom Menschen geprägten Lebensraumes in einen naturnäheren Zustand. Bei diesem floristischen und faunistischen Wandel handelt es sich im Sinne des Naturschutzes um eine Wiederherstellung oder Restitution. Darin ist bereits der Unterschied zum Begriff Verbrachung erkennbar, denn diese strebt den klimaabhängigen Endzustand der Vegetationsentwicklung (Klimaxzustand) an.

6. 2. Bisherige Untersuchungen

Seit einigen Jahrzehnten gibt es in Mitteleuropa Untersuchungen zur Extensivierung mit sehr unterschiedlichen Ergebnissen (siehe Lit.). Insgesamt wurde festgestellt, dass die Extensivierung möglich ist, allerdings auch dass es ungleich leichter ist, extensive Wiesen in intensive überzuführen als umgekehrt.
Positive Beispiele dafür liefern uns die Versuche von Oomes und Mooi (1985) in den Niederlanden, wo intensive Weidelgrasweiden ausgehagert werden konnten. Spatz (1994) gibt zur Extensivierung von produktiven Standorten den Hinweis, dass sie eben öfters zu mähen sind um den Nährstoffentzug zu erhöhen. Die zu erwartenden Effekte sind primär quantitativer und nicht qualitativer Art. Das heißt, dass es zuerst zu einem Dominanzwechsel und viel später zu einer Artenzuwanderung kommt. Die Prozesse einer Extensivierung sind größtenteils von der Zeitdauer und zahlreichen anderen Einflußgrößen abhängig. Der Aushagerungseffekt ist unter anderem abhängig von der Nährstoffnachlieferung des Standortes. Er nimmt mit der Dauer des Entzuges ab, da durch den ertragsärmeren Aufwuchs auch weniger Nährstoffe entzogen werden. Schiefer (1983) konnte auf manchen Standorten nach 15 Jahren noch keinen Aushagerungseffekt feststellen. Er berichtete aber ebenfalls von ausgeprägten Fluktuationen in der Phytomasse bei Mahd ohne Düngung (1984), bei der er jedoch die Abnahme der Phytomasse vermutete. Oomes und Mooi (1981) fanden ebenfalls stark schwankende Phytomassen bei ähnlichen Versuchen. Nach langjährigen hohen Stickstoff-Entzügen auf nicht N-gedüngten Versuchsflächen ist Briemle (1991) schließlich zur Ansicht gelangt, dass sich viele Standorte nicht aushagern lassen. Das ist dann sicher der Fall, wenn wie häufig in der Praxis, nicht nur die Düngung, sondern gleichzeitig auch die Nutzung extensiviert wird. In diesem Zusammenhang verweist Spatz (1994) darauf, dass ein Abbau des organisch gebundenen N im Boden im Zuge der Extensivierung unwahrscheinlich sei. Eher sei

mit einer Immobilisierung von N und einer Zunahme der organischen Substanz zu rechnen. Begründet sei die unmögliche oder trägen Aushagerung am ehesten in der biologischen N-Fixierung (z.B. durch Leguminosen) und in den nicht zu unterschätzenden N-Immissionen aus der Luft. Langfristig sind N-Nachlieferungen aus organisch gebundenem Bodenvorrat unter Grünland nur auf organischen Böden nach Entwässerungen zu erwarten, mutmaßt der Autor (1994). Da bei einer Extensivierung eher das Gegenteil, nämlich die Vernässung zu erwarten sei, wäre die mögliche N-Immobilisierung der wahrscheinlichere Vorgang.

Gut mit K und P versorgte Grünlandstandorte sind bis zu einem relativ hohen Ertragsniveau weitgehend N-autark. Die Aushagerung muss aber durch den Nährstoffentzug erfolgen. P wird bei Aushagerung nur in geringem Umfang entzogen, wie Eggloff (1985) nachweisen konnte. Deshalb ist auf durch Düngung mit P angereicherten Standorten kurzfristig nur dann mit Aushagerungseffekten zu rechnen, wenn andere Nährstoffe ins Minimum geraten. Es gilt als erwiesen, dass das Nährstoff- Nachliefervermögen auf tonreichen Böden wesentlich besser funktioniert als auf tonarmen, besonders die K-Nachlieferung. Daher geht man davon aus, dass eine Aushagerung auf tonreichen Böden langsam vor sich geht.

Die Tatsache, dass ungedüngte und extensiv genutzte Wiesen häufig eutrophieren, hängt sehr vom Standort ab. Eggloff (87) ortet als häufige Ursache den Nährstoffeintrag durch Regen und Wind. Er vertritt außerdem die Meinung, dass nicht notgedrungen der Stickstoff unsere Streuwiesen gefährdet, sondern Phosphor, der im Minimum vorliegt.

Verbrachung

Während bei der Ausmagerung die Nährstoffvorräte im Boden und die Bodenart über die Geschwindigkeit und Auswirkungen entscheiden, sind an der Verbrachung auch andere Faktoren beteiligt, wie zum Beispiel die Dichte und Struktur des umliegenden Bestandes, die Lebensform der beteiligten Pflanzenarten und mitunter sogar zoogene Einflüsse.

6. 3. Vegetationsentwicklung aus dem Blickwinkel der Behandlungsvarianten

Die Beurteilung der Vegetation geht von den pflanzensoziologisch-ökologischen Gruppierungen der Klassen, Ordnungen und Verbände aus, ergänzt durch ökologisch definierte Gruppen, wie „Magerkeitszeiger“ „Nitratzeiger“ usw., unter Bedachtnahme auf Futterwert (Klapp 1968) und N-Zahlen (Ellenberg 1992).

Die Unterschiede in Standort und Pflanzenbestand erfordern primär einen Befund über die Auswirkungen der verschiedenen Nutzungsvarianten *eines* Versuchsstand-ortes bzw. einer Lokalität, um möglicherweise daraus in einem überregionalen Vergleich Schlüsse mit einem weiteren Gültigkeitsbereich ziehen zu können. Der alleinige Blick auf die Varianten gleicher Nutzung würde ein grob vereinfachtes und wahrscheinlich sogar verzerrtes Bild der tatsächlichen Verhältnisse liefern.

Für die Praxis sind konkrete und regional aussagekräftige Ergebnisse gefragt. Auch wenn durch die Befunde nicht alle Wiesentypen angesprochen sind, werden zumindest die häufigsten Standortsbereiche abgedeckt.

Da es für die Beurteilung der Aushagerungseffekte durch den Düngungsverzicht nahe lag, das Augenmerk auf jene Spezies zu richten, die quantitative und qualitative Änderungen deutlich wiedergeben, wurden neben den Gefäßpflanzen auch die Moose berücksichtigt. Bei den Gefäßpflanzen handelt es sich um dominante Arten der Fettwiesen (Arrhenatheretalia), die im allgemeinen einen hohen Futterwert (und N-Zahl) besitzen, um weit verbreitete Magerkeits- und Feuchtigkeitszeiger der Molinio-Arrhenatheretea (mittlerer bis niederer Futterwert), Trockenheitszeiger der Klasse Festuco-Brometea und Vertreter (oft Neuankömmlinge) der Ackerunkraut- und Ruderalgesellschaften (Stellarietea mediae) und der hochstaudenreichen Saumgesellschaften (Artemisietea vulgaris).

Da bei den sehr artenreichen Magerwiesen mit extensivem Nutzungsmanagement in kurzer Zeit kaum gravierende Änderungen im Bestand zu erwarten sind, verspricht diese Vorgangsweise nicht allzuviel. Lebensformengruppen als Bezugsbasis sind hier sicher aussagekräftiger (vergl. Schiefer 1981), soweit man sich nicht überhaupt aufwendigerer Untersuchungsmethoden (z.B. Punkt-Frequenz) bedient.

Besonderheiten der Moosschicht:

In den Untersuchungen hat ein erfahrener Spezialist die Moosflora bestimmt und geschätzt. Die Erfahrungen zeigten, dass die Moose in einer Wiese oft sehr uneinheitlich verteilt sind und unauffällige Oberflächenstrukturen wie Mulden, Erhebungen u.dgl. über deren Existenz entscheiden können. Je kleiner die Untersuchungsflächen sind, um so eher werden die Resultate vom Zufall bestimmt.
Ein weiteres Problem liegt in der Bewertung der Moosdeckung. Unserer Erfahrung zufolge, gibt es gravierende Deckungsunterschiede die vom Beurteilungszeitpunkt abhängen und je nach Witterung und Aufwuchshöhe variieren. Auf einem südexponierten Hang kann der Unterschied vor und nach der Mahd bis zu 50% betragen. Bei den Intensivwiesen, wo gewöhnlich nur wenige Stämmchen zu finden sind, fällt dieser Umstand nicht so sehr ins Gewicht.

Probleme mit der ortsüblichen Nutzungsvariante

Die praktische Durchführung des Versuchskonzeptes, bei dem die „ortsübliche Bewirtschaftung“ den Bewirtschaftern überlassen wurde, brachte rückblickend gesehen neben den zweifellosen Vorteilen auch Unsicherheiten in der Interpretation der Ergebnisse und damit Probleme mit sich, die hier kurz dargelegt werden sollen:
Die Variante „ortsübliche Nutzung“ war als Vergleichs- oder Eichvariante vorgesehen, von der nach drei Jahren Versuchsdauer nicht allzu große Veränderungen in Flora, Vegetation und Ertrag erwartet wurden; schließlich sollte ja wie bisher jedes Jahr weiter gedüngt und genutzt werden. Aus diesem Blickwinkel wären die Änderungen in dieser Variante (I) witterungsbedingt.
Verfolgt man die Ergebnisse der Variante kommen Zweifel an der Kontinuität der „ortsüblichen“ Bewirtschaftung auf. Es wurde auch bewusst, dass die „ortsübliche“ Bewirtschaftung schon auf Grund des Wirtschaftsdünger-Einsatzes nie ganz gleich

sein kann. Der Düngereffekt ist natürlich sehr wesentlich von der Witterung, v.a. den Niederschlägen und dem Düngungszeitpunkt abhängig. Zu diesen „Unsicherheitsfaktoren“ gesellten sich auch noch einige Pannen (Nachbeweidung, witterungsbedingter späterer Düngungszeitpunkt) und schließlich fallweise auch der Zweifel ob überhaupt jährlich gedüngt wurde. Offen ist außerdem, ob nicht bei der maschinellen Ausbringung des Wirtschaftsdüngers (Jauche, Mist, Gülle) zum Schutz der Versuchsfläche mit übergroßer Vorsicht verfahren wurde.

Eine nicht zu unterschätzende Interpretationsmöglichkeit bietet ebenfalls die Witterung, denn die Niederschläge waren, wie den Graphiken zu entnehmen ist, im Versuchszeitraum bei allen Stationen rückläufig (v.a. in der Vegetationsperiode), während die Frühsommerperiode verhältnismäßig trocken ausfiel und die Durchschnittstemperaturen steigende Tendenz aufwiesen.

6. 4. Die Fettwiesen

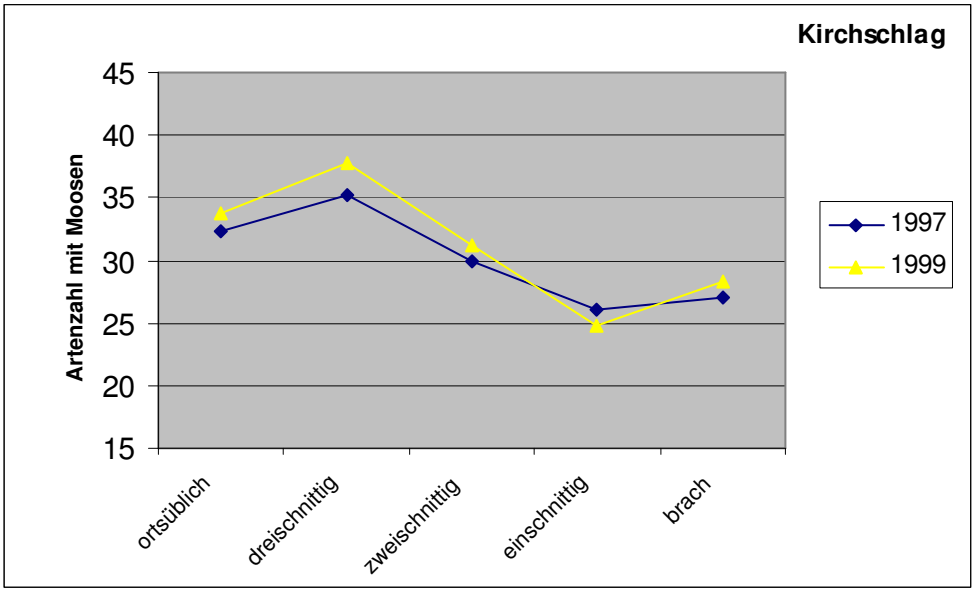
6. 4. 1. Kirchschlag (Pichlbauer)

Entwicklung zum Mahdzeitpunkt

Von der Fläche Kirchschlag wurden Var. I und II (dreischnittig) als erste Varianten Mitte Mai gemäht (autphänologischer Termin für Taraxacum officinalis „Vergilben der Blütenstängel und Ausstreuen der Samen“). Die zweite Mahd erfolgte bereits Ende Juni zur Zeit der Vollblüte von Weißklee, wobei die Weiche Trespe bereits fruchtete. Der dritte Schnitt wurde aus arbeitstechnischen Überlegungen erst im September, ca. 10 Tage später als üblich, vorgenommen. Dabei war sogar die Futterqualität des dritten Aufwuchses (Var. I, II) enorm vermindert, denn die Stängel des Goldhafers vergilbten bereits und das Gewöhnliche Rispengras (Poa trivialis) verfaulte an der Basis.
Ähnlich qualitätsmindernd wirkte sich der für den Bestand späte erste Schnitt der Zweischnittwiese (Variante III) aus, denn zu der Zeit, als die vorherrschenden Gräser (Bomus mollis, Poa trivialis) fruchteten, lagerte nach mehreren Regentagen Anfang Juni die Hälfte des hochgedüngten, instabilen Grasbestandes am Boden. Die bodennahen Kräuter und Leguminosen (Taraxacum officinale, Trifolium pratense) faulten bereits. Bei der einschnittigen Variante IV war beim noch späteren Mähtermin das Erntematerial zur Verfütterung nicht mehr geeignet.

Entwicklung der Artenzusammensetzung

Abb. 10: Entwicklung der Artenzahlen – Mittelwerte aus 4 Wh



1997: Der Ausgangs-Pflanzenbestand besteht aus ca. 30 Gefäßpflanzen je Parzelle. Davon gehören mehr als die Hälfte zu den Grasartigen und etwas weniger als die Hälfte zu den Kräutern. Etwa Dreiviertel aller Grasarten haben einen Futterwert über 5 und darüber, bei den Kräutern ist es ein Drittel.
Die zwei Dominanten sind Trifolium repens und Poa trivialis. Neben weiteren Fettwiesenvertretern die meist vereinzelt auftreten, finden sich stets mehrere „wiesenfremde Eindringlinge" ein, die sonst hauptsächlich in Ruderalfluren, Staudensäumen und auf Äckern vorkommen. Sie werden im folgenden kurz als „Ruderale" bezeichnet.

1999 :
Bei Var. II waren unverändert zum ersten Versuchsjahr die meisten Pflanzenarten je Versuchsparzelle festzustellen (36). In der Brache hat die Artenvielfalt etwas zugenommen, wogegen sie in der einschürigen Var. IV aufgrund der starken Beeinträchtigung durch Wühlmäuse im letzten Versuchsjahr abgenommen hat.
Die Entwicklung der Artenzusammensetzung wird im nachstehenden tabellarischen Vergleich auf Basis soziologisch-ökologischer Artengruppen deutlich: In sämtlichen Varianten steht der relativen Abnahme der typischen Wiesenarten (Molinio-Arrhenatheretea) eine Zunahme der „Ruderalen" gegenüber. In der Brache und in der Var. II verzeichnet man die höchsten Zuwachsraten.

Tab.19: Änderung des Artenbestandes auf 80 m2-Fläche von 1997-1999 (%-Anteil der wichtigsten Gruppen an Gesamtarten, aus 4 WH):

%	Düng. ortsüblich		ohne Düngung 3 Schnitte		ohne Düngung 2 Schnitte		ohne Düngung 1 Schnitt		ohne Düngung Brache	
Arten (4WH) / Jahr	97	99	97	99	97	99	97	99	97	99
Wirtschaftswiesen	70	68	72	67	76	69	72	68	70	58
Ruderale	27	29	26	31	23	29	28	30	27	39
Restl. Prozentsatz besteht aus Gehölzkeimlingen, Waldpflanzen										

Deckungswerte einzelner Arten

1997:
Poa trivialis, Trifolium repens und Taraxacum officinale dominierten in abnehmender Menge in allen Varianten.
Var. I: Bei der herkömmlichen Nutzung, (im folgenden kurz „o.g" bezeichnet) decken die Gräser allein fast zu 80 %, wobei der Goldhafer (Trisetum flavescens) mit ca. 10 % Deckung weit hinter Poa trivialis liegt und mengenmäßig kaum ins Gewicht fällt. Die übrigen, wie etwa Knaulgras (Dactylis glomerata) und Glatthafer (Arrhenatherum elatius), treten sporadisch auf.

Bereits nach Ende der ersten Vegetationsperiode konnte man zwischen den Varianten Düngung und Aushagerung bei gleicher Schnitthäufigkeit signifikante Unterschiede in der Bestandesstruktur vermerken:: Die Auflockerung der Poa trivialis-Decke in allen ungedüngten Varianten geht mit dem Anstieg des

Leguminosen-Anteiles, der zu nahe hundert Prozent aus Weißklee besteht, einher. In Var.III fällt im ersten Jahr die höhere Präsenz von Goldhafer auf. Der Befund könnte mit der geringeren Schnittfrequenz in Zusammenhang gebracht werden, da durch die längere Aufwuchszeit die Gräser gegenüber Trifolium repens konkurrenzfähiger wurden und diesen in weiterer Folge zurückdrängten. Hinzu kommt auch noch, dass die Gräser ein besseres Aneignungsvermögen für Nährstoffe, namentlich Kali, besitzen.

Bei der ortsüblichen Bewirtschaftung sind die Magerwiesengräser (im folgenden kurz „MW" genannt) nicht konkurrenzfähig, daher fehlen dort auch Ruchgras (Anthoxanthum odoratum), Wolliges Honiggras (Holcus lanatus) und Rotstraußgras (Agrostis capillaris). Bei Unterlassen der Düngung treten sie bereits nach wenigen Vegetationsperioden, wenn auch nur als Einzelindividuen, in Erscheinung.

Bei der Beurteilung des Ausgangsbestandes ist im Auge zu behalten, dass die Versuchsfläche, obwohl sie seit über 30 Jahren (nach Angaben des Landwirtes) als Wiese genutzt wird, keine Dauerwiese im üblichen Sinn ist, sondern eine Wiese mit regelmäßigen Nachsaaten. Den Angaben der Bewirtschafter zufolge sät man alle zwei Jahre mit einer „Nachsaatmischung" (zwei Sorten Wiesenrispe, Wiesenschwingel, Englisches Raygras, Knaulgras, Timothe, Weißklee und Rotklee) oder einer „Wechselwiesenmischung" (Wiesenschwingel, zwei Sorten Wiesenrispe, 2 Sorten Glatthafer, Knaulgras, Englisches Raygras, Timothe, Rotklee, Weißklee, Hornklee und Bastard-Raygras, mit Mengenanteilen in absteigender Reihenfolge, nach. In diesem Zusammenhang ist verwunderlich, dass vom Einsaatmaterial trotz regelmäßiger Übersaat und intensiver Düngung nur wenige Arten in Erscheinung traten. Stattdessen wird die Weiche Trespe (Bromus mollis) zu einem unangenehmen, weil fütterungsmäßig eher nutzlosen, Begleiter.

In allen Mehrschnitt-Varianten von Kirchschlag wird offensichtlich, wie sehr die Deckungswerte einzelner Pflanzenarten bei den verschiedenen Aufwüchsen variieren. Es zeigt sich auch in dieser Fläche die häufig zitierte Beobachtung, dass eine höhere Schnittfrequenz ohne N-Zufuhr die besten Konkurrenzbedingungen für den Weißklee gegenüber den Gräsern schafft, da er in der N-Versorgung weitgehend autark ist. In den Varianten II und III nimmt der Weißkleeanteil daher mit jedem Schnitt zu, während die Gemeine Rispe an Vitalität einbüßt. Im dritten oder vierten Aufwuchs bildet Poa trivialis scheinbar nur noch einen bodennahen, feinen Blattfilz aus, jedoch keine nennenswerte Phytomasse in den höheren Schichten. Trotz der vermeintlichen Schwächung der Wuchsleistung beginnt dieser Zyklus in der darauffolgenden Vegetationsperiode von Neuem, ohne ersichtliche Schwächung von Poa trivialis.

1999

Gegenüber 1997 hat die Deckung von *Poa trivialis* in allen Varianten abgenommen, am stärksten in der Var. V. (Brachevariante). Dabei vermerkt man in den ungedüngten Varianten keine größeren Einbußen als in der gedüngten Variante (Var. I), denn der Weißklee hat sich in der gedüngten Variante ebenso ausgebreitet, wie in der ungedüngten. Dieser Umstand und die Ergebnisse der Bodenanalyse (Anhang) geben Anlaß zu Spekulationen über die „ortsübliche Bewirtschaftung". In diesem Zusammenhang ist auch die fehlende Nachsaat im Versuchszeitraum zu berücksichtigen.

Der unverändert hohe Kleeanteil in der Var. II entspricht durchaus den Erwartungen, ebenso die Entwicklung der Zweischnittwiesen (Var. III), wo nicht Weißklee sondern die Gräser durch längere Aufwuchszeiten (und daher größere Schattwirkung) und den geringeren Phytomasse- und Nährstoffentzug zu den Begünstigten zählen. (vergl. Klapp 65). Auf Grund der kurzen Periode ist nicht feststellbar, ob die bisherigen Befunde dieser Fläche in den „Kleezyklus“ einzugliedern sind, wo durch den N-Mangel die Gräser geschwächt und der Klee begünstigt wird,.
In den Var. IV und V sind dem Klee bereits nach wenigen Jahren die Voraussetzungen für sein Gedeihen entzogen.
In den Var. III und IV wird durch die längere Entwicklungszeit - Nährstoffe sind offenbar noch lange ausreichend vorhanden - eine vielfältigere Palette von Gräsern gefördert: Glatthafer, Wolliges Honiggras und Rotes und Weißes Straußgras. Ihr Anteil ist in den Var. III und IV um ein Vielfaches ihrer ursprünglichen Deckung gestiegen. Am geringsten ist die Zunahme der genannten Arten in der Var. II.

Var.III: Diese Variante gleicht am ehesten einer Glatthaferwiese (ca. 20 % Arrhenatherum). Insgesamt gesehen ist die Bestandesstruktur jedoch sehr inhomogen, was in den unterschiedlichen Wuchshöhen des Pflanzenbestandes zum Ausdruck kommt.

Var. IV: Ein Großteil der Wurzelmasse der Gäser hat durch die Wühlmausgänge die Verbindung zum Boden verloren. Durch die späte Mahd dieser Fläche wurde keine Aushagerung erwartet. Im Bestand setzte sich neben der allgegenwärtigen Wiesenrispe und einigen kräftigen Horstgräsern (Glatthafer, Timothe und Wolliges Honiggras) das bisher noch nicht registrierte Fioringras (Agrostis gigantea) durch.

Die extensiver genutzten Flächen locken durch den geringen Störungseinfluß wahrscheinlich nicht nur Wild, Bodenbrüter und Insekten an, sondern auch die Kleinnager (im Gegensatz zur Umgebungsfläche). Bei der einmaligen und sehr späten Mahd ist natürlich keine Ausmagerung zu erwarten. Physiognomisch besitzt die Variante IV eine große Ähnlichkeit mit der Brache, besonders in ihrer Bestandesstruktur, wo hochhalmige Gräser wie Glatthafer, Timothe, (teilweise dominant) und Fioringras (Agrostis gigantea) miteinander konkurrieren.

Var. V: Die Ähnlichkeit mit Var. IV (einschnittig) ist nach der Versuchsperiode groß. Die dicke Schicht an Totmaterial, das sich am Boden befindet, hindert das Licht, bis auf den Boden vorzudringen. Daher setzen sich vor allem die Schaft- , Rhizom- und Horst- Hemikryptophyten (Umbelliferen, Glatthafer, Knaulgras, Timothe, Fioringras, Ackerquecke) durch. Einzelne polsterbildende Stauden wie Veronica chamaedrys, vermögen das Totmaterial nach einigen Jahren sogar zu überwuchern.

Die Gruppe der „Ruderalarten“

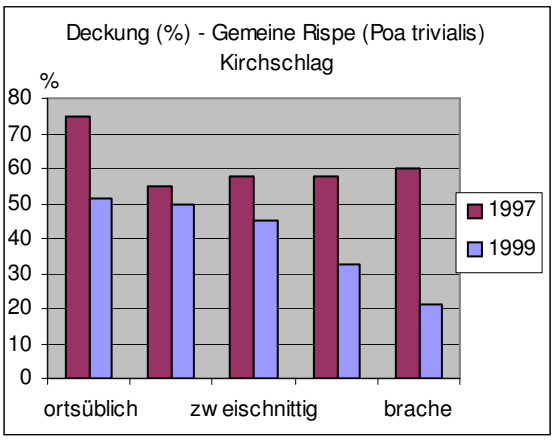
Die lückige Grasnarbe und der häufige Schnitt erlauben es einjährigen Kräutern (Knäuel-Hornkraut, Acker-Ehrenpreis, Vogelmiere und Hirtentäschl), darunter vielfach Lichtkeimer, im Bestand Fuß zu fassen. Die Einjährigen stellen für die Qualitätsminderung des Futters eine geringere Gefahr dar als die Mehrjährigen mit weitreichendem Rhizom, wie etwa Große Brennnessel, Rote Taubnessel, Ackerdistel, Acker-Glockenblume oder kräftiger Pfahlwurzel (Breitblättriger Ampfer)

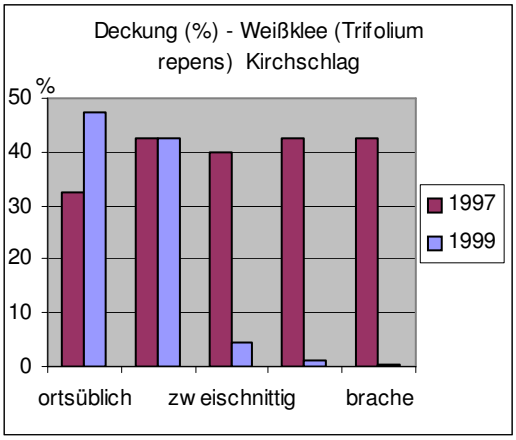
In sämtlichen Extensivierungsvarianten konnten sich neue Arten etablieren. Anders als bei den o.g. Gräsern ist bei den Kräutern keine nennenswerte Ausbreitung festzustellen. Am erfolgreichsten sind die Weiche Trespe (Bromus mollis) und die Acker-Quecke. Die eine aufgrund der kurzen Entwicklungsdauer mit reicher Samenproduktion, die andere mittels ihrer kräftigen Rhizome. Bromus fluktuierte in den Jahren zwischen den Varianten. 1998 hat sich die Art in Var. I (ortsüblich) auffallend ausgebreitet, 1999 war sie in den Var. IV und V häufiger (um 10 %).

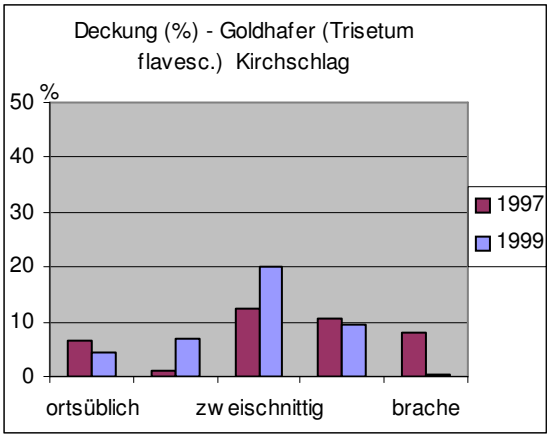
Zum Unterschied von Var. IV konnten sich in den Mehrschnitt-Var. II und III neben Quecke, Acker-Glockenblume und Taubnessel besonders Einjährige etablieren. Hier hat auch der Anteil an Quecke deutlich zugenommen (ca. 20%). Als Zuwanderer sind außerdem Ackerdistel, Brennnessel sowie einzelne Wald- bzw. Schattenpflanzen, so z. B. Hundsquecke (Elymus caninus) oder Scharbockskraut (Ranunculus ficaria) zu erwähnen. Da letztere als Saum- oder Waldpflanze (Giftpflanze) von Ameisen ausgebreitet wird, ist die Herkunft aus dem nahen Wald nachvollziehbar.

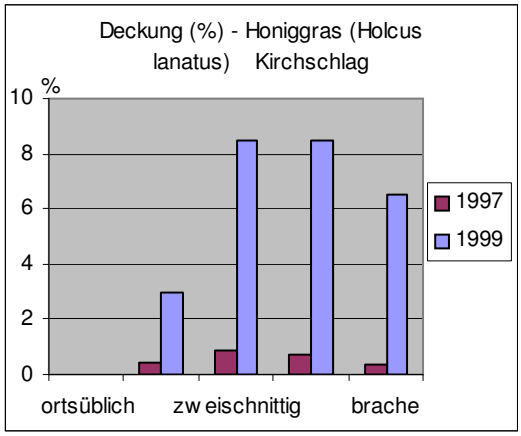
Moose:
In Intensivwiesen entwickelt sich kaum eine nennenswerte Moosschicht, höchstens einzelne Stämmchen. In der Versuchsfläche war demnach auch eines der häufigsten Wiesenmoose, Brachythecium rutabulum, 1999 in den Var. II, III, IV offensichtlich etwas häufiger als noch 1997. Die Deckung blieb trotzdem weit unter 1%.

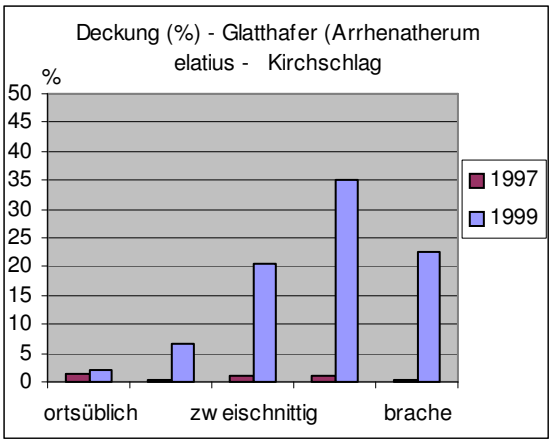
Abb.10 a - h: Deckungswerte einzelner Arten im ersten Aufwuchs der Versuchsfläche Kirchschlag

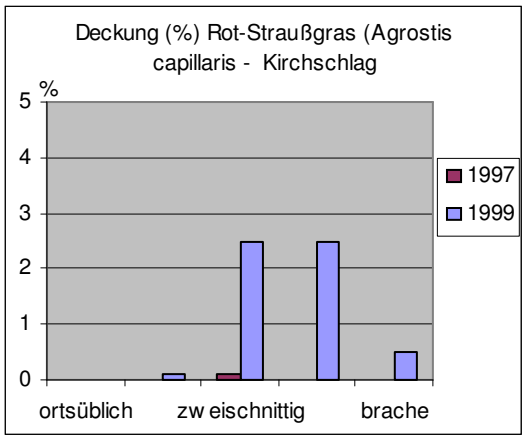


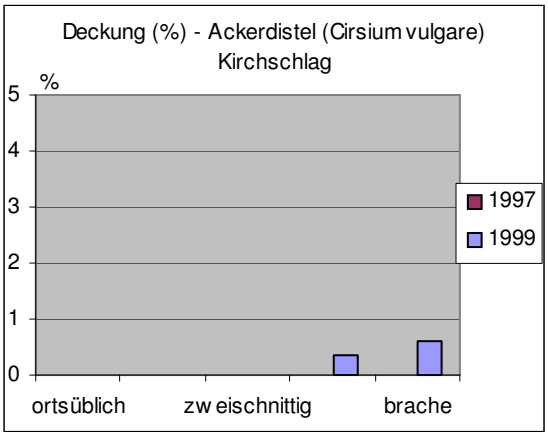


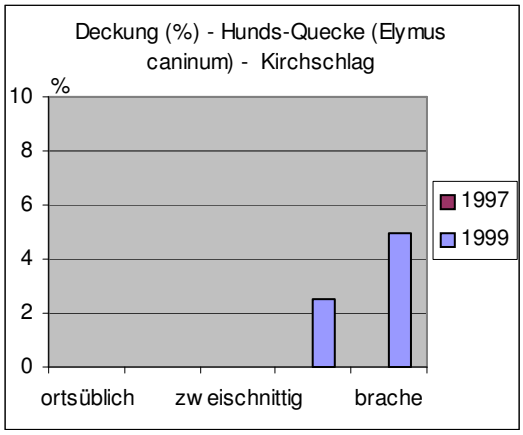








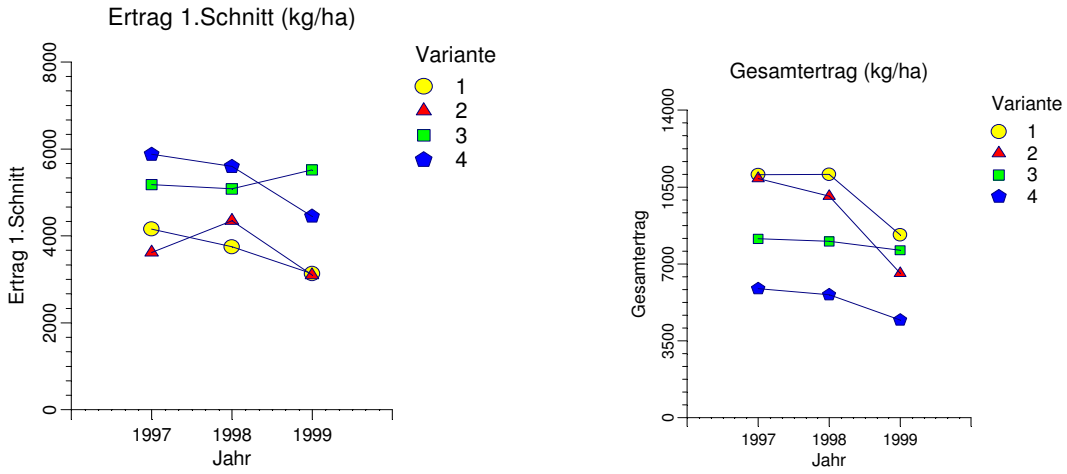




Der Ertrag

1997
Nach der ersten Ernteperiode erhielt man bei gleich vielen Schnitten, gleichgültig ob gedüngt oder nicht (siehe Beschreibung des standortes- bisherige Bewirtschaftung) die annähernd gleich hohen jährlichen Erträge (Über 10.000 bis 11.000 kg Heu bei drei Ernten von Var. I und II) Die Varianten III und IV mussten naturgemäß darunter liegen aufgrund der selteneren Ernten.
Bereits 1998 öffnete sich die Schere zwischen der gedüngten und der ungedüngten Variante I und II um etwa 100 kg Heuertrag je Hektar und um weitere ca. 150 kg/ha im dritten Jahr. Die sehr langsame Aushagerung der Mehrschnittvariante und die gleichbleibenden Erträge bei geringerer Schnittfrequenz lassen auf einen hohen Nährstoffvorrat im Boden schließen.

Abb.: 11 : Ertragsentwicklung auf der Fläche Kirchschlag von 1997-1999



Zoologische Beobachtungen:
Da die Umgebung insgesamt intensiv bewirtschaftet wird, waren Brache und einschnittige Variante Aufenthaltsraum für Vogelwelt und Wild (Kinderstube für ein Rehkitz). Die Nähe des Wassers am Hangfuß lockte auch immer wieder Weißstörche an.

6. 4. 2. Loipersdorf- West (Halwachs)

Entwicklung zum Mahdzeitpunkt

Die Nutzungshäufigkeit der meisten Fettwiesen im mittleren Lafnitztal hat sich seit jeher an den Überflutungen und an der Frühjahrswitterung orientiert. Die Wiesen der Lafnitz-Au gehören seit jeher zu den am spätesten gemähten der Umgebung, verzögern doch die Spätfröste und Frühjahrsnebel die Vegetationsentwicklung im Frühjahr. Anfang Juni fand üblicherweise die erste Mahd statt, der ein oder zwei weitere folgten, je nach Aufwuchs.

Da die Nutzung der Var. I im Versuchszeitraum drei Mal jährlich erfolgte, wurde der erste Schnitt (Var. I, II, III) aus organisatorischen Gründen um ca. eine Woche (auf Ende Mai) vorverlegt. Als phänologisches Ereignis vermerkten wir das Abblühen des Wiesenfuchsschwanzes, das Ausstreuen der Samen bei der Kuhblume sowie die Blüte der Wiesenglockenblumen bei ca. der Hälfte aller Individuen. Der zweite Schnitt der o.g. drei Varianten wurde mit der Blüte des Großen Wiesenknopfes (Sanguisorba officinalis) Mitte bis Ende Juli festgesetzt. Für die Zweischnittwiese (Var. III) war dieser Zeitpunkt reichlich früh, da sich durch den nicht mehr zur Ernte gekommene Aufwuchs über den Winter eine üppige Totmaterial-Schicht ansammelte.

Entwicklung des Artenbestandes

In der nachstehenden Tabelle werden die prozentuellen Anteile an pflanzensoziologisch-ökologischen Artengruppen im Gesamtartenbestand gegenübergestellt.

Tab. 20: Artenveränderung (%-Anteil der wichtigsten Gruppen an Gesamtarten, aus 4 WH auf 80 m2)

	Düng.		ohne Düngung							
%	ortsüblich		3 Schnitte		2 Schnitte		1 Schnitt		Brache	
Arten (4WH) / Jahr	97	99	97	99	97	99	97	99	97	99
Frischwiesen (O:Arrhenatheret.)	70,4	66,2	69,6	71	75	76,8	72,7	64,3	64,7	62,5
Feuchtwiesen (O: Mol.)	10,6	11,3	11	9,1	9,1	7,7	9,1	14,2	11,6	12,5
Acker- u. Ruderalfl., Trittrasen	4,2	5,5	4,4	3,7	4,5	3,9	4,6	4,8	5,8	6,3
Saum- und Waldarten	14,8	17,0	15	16,2	11,4	11,6	13,6	16,7	17,9	18,7
Andere										

1997
Bei den Managementvarianten I bis III zählte man 33-40 Arten, mit geringen Streuungen in den Var. I und II. Die einschnittige und Brache-Var. (IV, V) zählten nach der 1. Nutzungsperiode um etwa 10 Arten weniger.

1999
Bei den Var. I und II wurde die größte Vielfalt mit etwa gleich vielen Arten (42-43) vermerkt. Dieser Effekt zeigte sich vermutlich bei der ortsüblich genutzten Var. I deshalb, weil die Schnittfrequenz erhöht (vor 1997 meist zwei Schnitte) und die Düngermenge verringert wurde oder zumindest gleich geblieben ist. Dafür spricht auch der krasse Ertragsrückgang in der Var. ortsüblich (siehe Ertrag).

Die Analyse des Artenbestandes auf der Versuchsfläche Loipersdorf West ergibt folgendes Ergebnis:

Var.I: Die Zunahme der Gesamtartenzahl bei der ortsüblichen Nutzung ist nicht bei den Frischwiesen-Sippen zu verbuchen, sondern zu Gunsten der Ruderal- oder Ackerbeikraut- und der Saumarten.

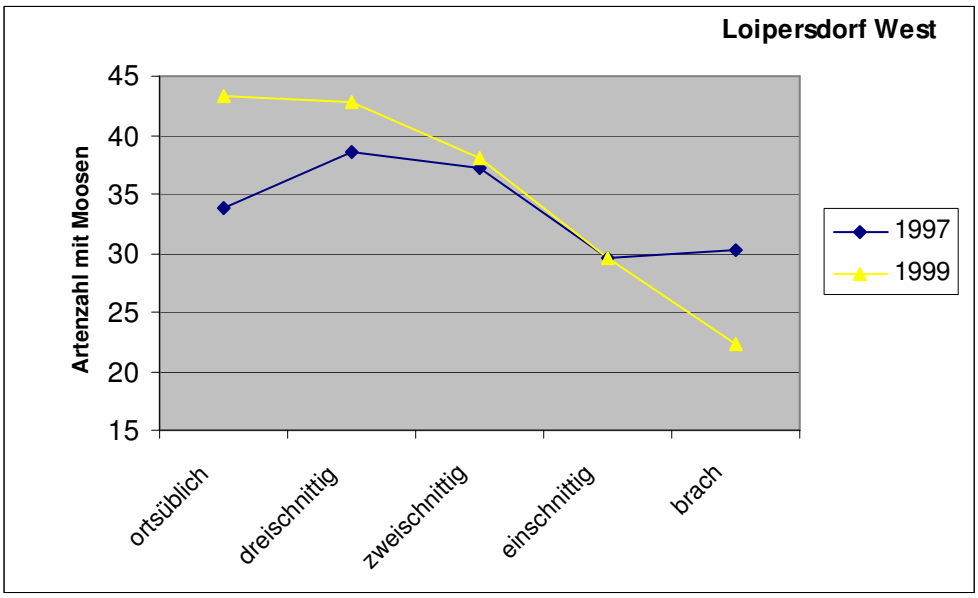
Var. II und III: In beiden Varianten ist die Tendenz zu einer Artenerweiterung zu erkennen. Die Vertreter der Frischwiesen scheinen dabei am konkurrenzfähigsten. Im übrigen verhält sich das Arteninventar weitgehend stabil.

Var. IV und V: Bei nur einer einzigen Mahd und Brache reduziert sich der Artenbestand bereits innerhalb von drei Jahren. Am meisten sind die Vertreter der Molinio-Arrhenatheretea betroffen. Die Ruderal- und Saumarten i.w.S. breiten sich dagegen aus. In der Brache verzeichnen Rhizom-Geophyten (Quecke und Behaarte Segge) massive Zuwächse.

Für die Artenzunahme in Var. I spielen die benachbarten landwirtschaftlichen Kulturen, im gegebenen Fall ein Maisacker und ein feuchter Ackerrandstreifen, eine wichtige Rolle. Die Schwächung der Grünlandsippen i. w. S., die mit einer Auflockerung der Grasnarbe einhergeht, begünstigt Ackerbeikräuter und Ruderalpflanzen i.w.S. In der Var. I sind es meist Einzelindividuen von: Hühnerhirse, Strahlen-Zweizahn, Einjähriges Berufskraut, Wasserpfeffer, Zart-Simse, Dorn-Hohlzahn, Winden-Flügelknöterich (Echinochloa crus-galli, Bidens radiata, Erigeron annus, Polygonum hydropiper, Juncus tenuis, Galiopsis tetrahit, Fallopia convolvulus.)

Im Gegensatz zu den Anuellen in den Var.I und II, stellen sich bei seltenerer Mahd (Var. III, IV) die Rhizom-Pflanzen ein. Der Wirbeldost (Clinopodium vulgare),einer ihrer Vertreter und eigentlich eine Saumpflanze, breitet sich besonders in diesen Varianten und in der Brache aus.

Abb.12: Entwicklung des Artenumfanges auf der Versuchsfläche Loipersdorf West
(Mittelwerte aus 4 Wiederholungsflächen zu je 20 m2)



Entwicklung der Deckungswerte:

1997:
In der ortsüblichen Variante dominierten vor dem 1. Schnitt Dactylis glomerata und Trisetum flavescens zu fast 40 % den Bestand. Der Wiesenfuchsschwanz deckte noch zu 10-20%. Insgesamt handelte es sich um obergrasreiche Futterbestände, in denen Gräser dominieren und Leguminosen keine Rolle spielen. Weder Rot-, Weiss- noch Schweden- oder Hornklee sind in nennenswerten Mengen vertreten.

Im Jahr 1997 unterschieden sich die Varianten in ihren Mengenanteilen nicht sehr voneinander. Allein das Rote Straußgras mit einem Futterwert von 5, ist in den Varianten III und IV stärker vertreten, was möglicherweise bei der späteren Entwicklung dieses Grases mit dem späteren Schnittzeitpunkt zu erklären ist.

1999:
Var.I (ortsüblich): Bei den beiden dominanten Arten Dactylis glomerata und Trisetum flavescens ist die Gesamtdeckung gleichgeblieben. In der Verteilung auf die einzelnen Schnitte hat sich bei Trisetum flavescens kaum etwas geändert. Bei Knaulgras sind Schwerpunktsverlagerungen vom 3. Aufwuchs 1997 zum 1. Aufwuchs 1999 festzustellen. Unter den Futtergräsern der Variante ist das Gemeine Rispengras eines der expansionsfreudigsten. Die Leguminosen fallen im Aufwuchs kaum ins Gewicht, wenngleich sie sich ausbreiten. Pflanzensippen mit niedrigerer Futterwertzahl (Straußgras FW 5) und Giftpflanzen wie Scharfer Hahnenfuß haben dagegen ihre Anteile verstärkt. Gleichzeitig büßen die Ertragsbildner mit hoher Futterwertzahl ihre Vitalität ein. Beispielsweise nimmt der Deckungswert bei Wiesenfuchsschwanz im 2. und 3. Aufwuchs deutlich ab.

Var. II: Die Aushagerung des Standortes zeigt sich im Rückgang des anspruchsvolleren Goldhafers. Dadurch wird Platz für die anspruchsloseren Wiesenpflanzen geschaffen. Für den schwach sauren Standort sind Rot-Straußgras, Rotschwingel (>5% Zunahme) und Spitzwegerich (>10%) charakteristisch. Als negativer Effekt stellt sich in dieser Phase der Aushagerung die Zunahme von Scharfem Hahnenfuß dar. Auch die Moosschicht zeigt die Standortsveränderung deutlich: In einzelnen Parzellen hat die Moosdeckung von einer einzigen Art von 1 auf >25 % zugenommen.

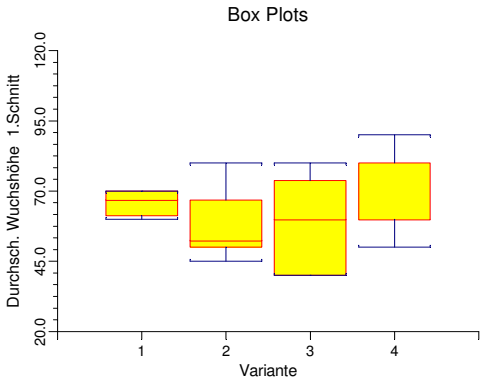
Var.III: Zum ersten Hochstand ist das Verhältnis der Gräser und Kräuter 90:10. Unter den Gräsern dominieren Alopecurus pratensis und Holcus lanatus. Da der zweite Schnitt relativ zeitig erfolgte, konnte sich bis zum Herbst noch ein bemerkenswerter Aufwuchs entwickeln, der als Streuschicht im Frühjahr die konkurrenzschwächeren Gräser und Kräuter in ihrer Entwicklung hemmt. Von der Streuakkumulation profitieren offenbar schon nach ein, zwei Jahren einige im Austrieb kräftige Gräser. Das Erscheinungsbild der Parzellen gleicht im Frühjahr in der Blattfarbe und Wüchsigkeit den gedüngten. Zum Unterschied von diesen ist die Bestandesstruktur äußerst uneinheitlich, vor allem in der Bestandeshöhe.

Var IV: Bei nur einmaliger Mahd setzt sich die Rasenschmiele kräftig durch. Neben ihr können sich nur noch das vitale Knaulgras und hochschaftige Stauden behaupten. Unregelmäßig und fleckenweise übernehmen auch ruderale Rhizom-Geophyten (Carex hirta, Elymus repens) die Herrschaft. Erfolgreich bei der Ausbreitung ist ebenfalls das Rot-Strausgras, das mittels der Ausläufer im Stande ist, einschichtige, dichte Herden zu bilden.

Var. V: Dort, wo bereits im ersten Versuchsjahr einzelne Individuen von Ackerquecke und Behaarter Segge gegenwärtig waren, breiteten sie sich derart aus, dass beispielsweise die Deckung der Behaarten Segge von max. 5% auf 15 bis 60 % in einzelnen Parzellen anstieg. Dagegen blieb sogar die Quecke um einiges zurück.

Zoologische Bemerkungen:
Parzellen der Varianten IV und V wurden von Bodenbrütern (Fasangelege) als Brutplatz angenommen. Ausserdem war ein hoher Besatz von Wespen- und Kreuzspinnen festzustellen.

Abb.13 und 14: Entwicklung der Wuchshöhe bei Var. I-IV auf der Versuchsfläche Loipersdorf West



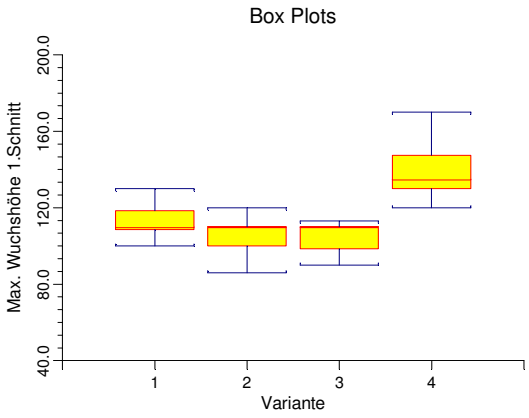
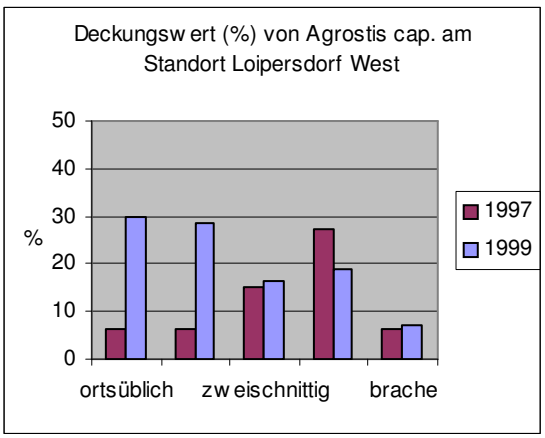
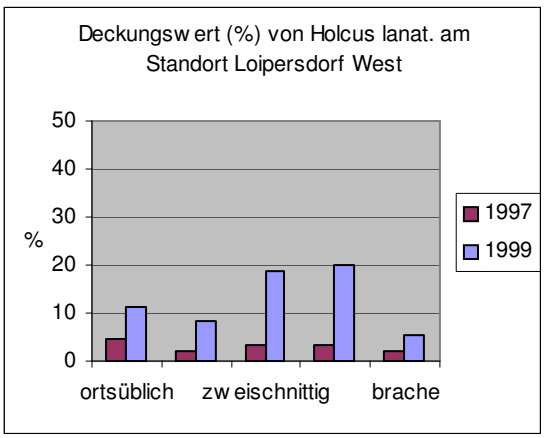
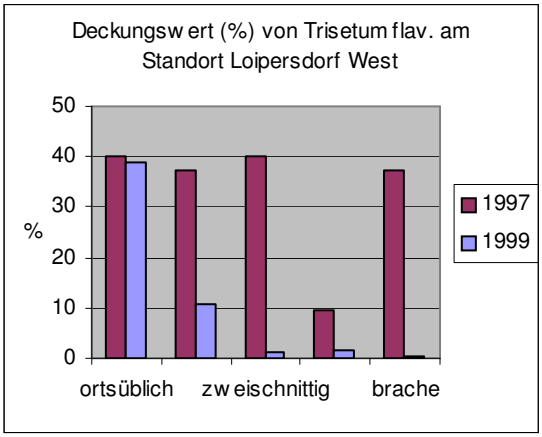
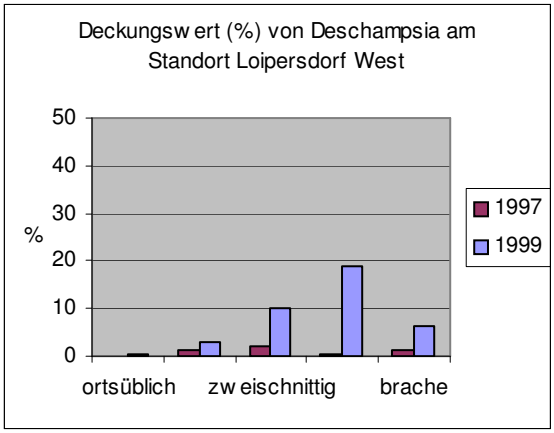


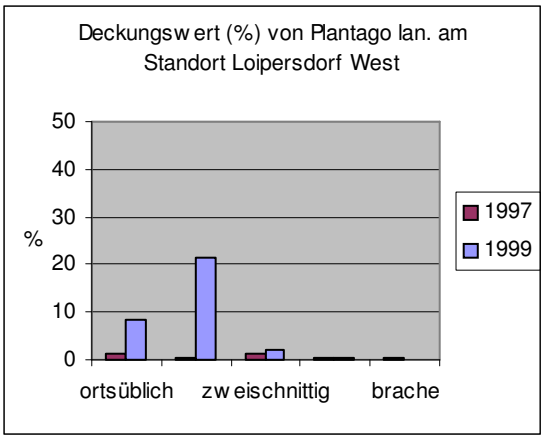
Abb.14 a - g: Entwicklung der Deckungswerte (1. Aufwuchs) ausgewählter Arten auf der Versuchsfläche Loipersdorf West.

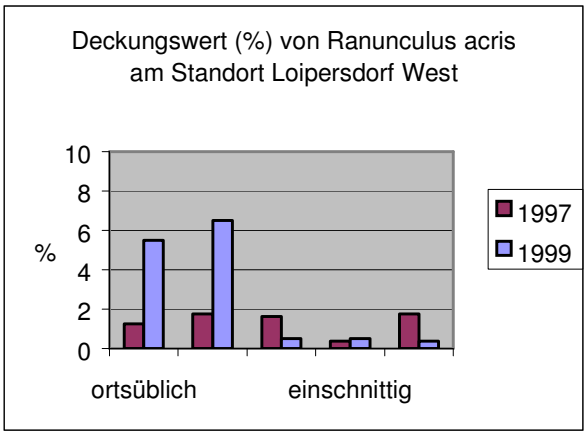


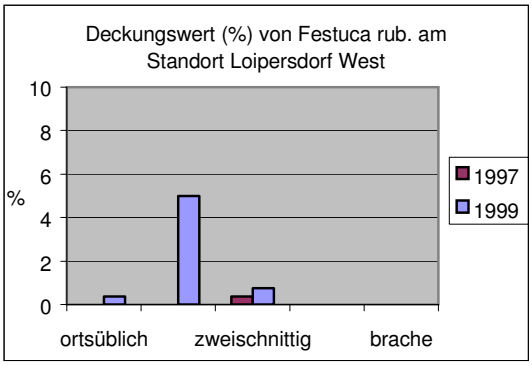












Entwicklung des Ertrages

Im ersten Versuchsjahr lag der Heuertrag bei ortsüblicher Nutzung bei ca. 12.000 kg je Hektar. Der Ertragsrückgang bei dieser Variante lässt wiederum vielen Interpretationsmöglichkeiten Raum.

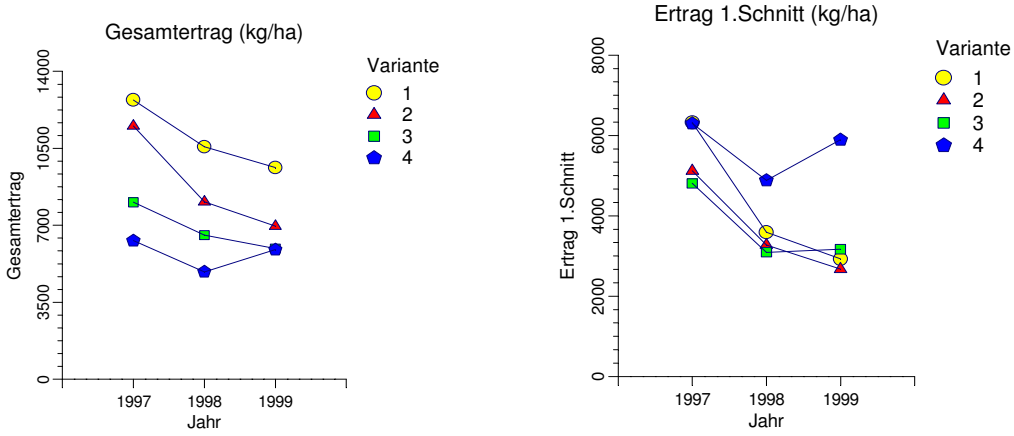
Bei der ungedüngten Vergleichsvariante (Var. II) lagen die Erträge bereits im ersten Jahr signifikant hinter Var. I. Im dritten Versuchsjahr haben sich die Unterschiede weiter erheblich vergrößert (siehe Ertragskurve).

In der Var. III nimmt der Ernteertrag aufgrund des geringen Aushagerungseffektes langsam ab.

In der Var. IV fällt der Ertrag im ähnlichen Verhältnis wie bei Var. III, von 1997 bis 1998 von ca. 6000 auf ca. 5000 kg je Hektar, steigt aber im dritten Versuchsjahr auf annähernd die Menge des Ausgangsjahres.

Insgesamt war Aushagerung dieses Standortes bei dreimaliger Mahd effektiv.

Abb. 15: Ertragsentwicklung auf der Versuchsfläche Halwachs in Loipersdorf West



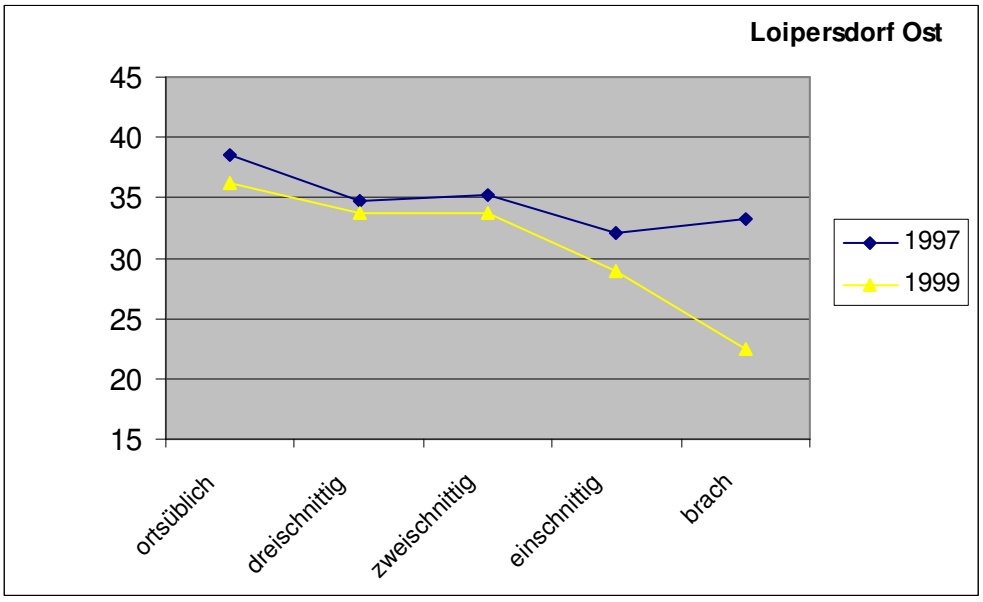
6. 4. 3. Loipersdorf-Ost (Lehner A.)

Entwicklung zum Mahdzeitpunkt

Nach den ortsüblichen Gepflogenheiten wird die Wiese frühestens in der ersten Juniwoche (Var. I und III) gemäht. Zu dieser Zeit blüht gerade die Kuckucksblume; der Wiesenfuchsschwanz ist bereits verblüht. Variante II wurde in der dritten Maiwoche geerntet. Das Wiesenschaumkraut ist bereits verblüht und der Wiesenfuchsschwanz stäubt zu dieser Zeit. Zum zweiten Schnitt der Var. I bis III hat die allgegenwärtige Rasenschmiele bereits geblüht.

Entwicklung von Artenzahlen und Artenbestand

Abb. 16: Entwicklung der Artenzahlen bei den einzelnen Versuchsvarianten



1997 wurden in Var. I die meisten Arten verzeichnet (35-42 gegenüber 31-36). In der Variante II und III war ihr Umfang annähernd gleich. Die niedrigste Zahl vermerkte man in Var. IV.

1999 sank die Anzahl in den Mehrschnittvarianten (I-III) um eine bis zwei Arten je Versuchsfläche verglichen mit 1997. In Var. IV und V betrug dieser Unterschied durchschnittlich drei Arten, in der Brache sogar zehn und mehr.

Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über den Strukturwandel der Arten.

Tab. 21 : Vergleich der Veränderungen ökologisch-soziologischer Artengruppen (in % der Gesamtartenzahl) bei verschiedenen Nutzungen 1997 und 1999.

	Düng.		ohne Düngung							
%	Ortsüblich		3 Schnitte		2 Schnitte		1 Schnitt		Brache	
Arten (4WH) / Jahr	97	99	97	99	97	99	97	99	97	99
1.Frischwiesen-Arten (K:Mol.-Arrh.,O:Arrh.)	70	56	72	65	76	69	71	65	75	72
2.Feuchtwiesen-Arten (O: Mol.)	16	19	11	17	16	12	19	16	16	19
3. Arten der Groß- u. Kleinseggen-Ges. (*)	4	8	4	6	4	4	3	5	4	0
4.Wiesenbeikräuter i. w. S. (**)	10	17	13	12	4	15	7	14	4	9
Anteile in Gruppe 1.: Leg. : Gräser : Kräut.	1:2:1,5	1:2:2	1:2:1,5	1:2:1	1:2:2	1:4:6	1:3:3,5	1:3:3	1:3:3,5	1:5:3

(*) Als Vertreter der Gross- und Kleinseggen-Gesellschaften kommen Carex otrubae, Lythrum salicaria, Carex pallescens etc. vor,
(**) als Vertreter der Trittrasen- (Plantaginetea majoris) und Ruderalfluren – Ges. (Agrostietea stoloniferae): Oxalis fontana, Centaurium erythraea, Sagina procumbens, Lysimachia nummularia, Persicaria hydropiper, Agrostis stolonifera, Juncus tenuis, J. bufonius, Hypericum humifusum, Plantago major, Carex leporina etc.

Arrhenatheretalia-Arten nehmen in allen Varianten ab, während Feuchtigkeits- und Nässezeiger zunehmen; in Var. II etablieren sich hauptsächlich Molinietalia-, in Var.III und IV dagegen Phragmiti-Magnocaricetea- und Scheuchzerio-Caricetea fuscae-Vertreter.
Die Neuzugänge der Arten treten in einzelnen Individuen auf. Darunter sind auch seltenere und g*efährdetn Arten*, wie z.b. Tausendguldenkraut (*Centaurium erythraea*)

Entwicklung der Deckungswerte:

1997
Entsprechend der bisher extensiven Bewirtschaftung der Fläche geben in allen Varianten die vom Futterwert als minderwertig eingeschätzten Gräser und Kräuter der Wirtschaftswiesen (Ordnungen Molinietalia und Arrhenatheretalia mit FW <4, nach der 10-stelligen Skala von Klapp,1965) den Ton an. Im Ersten Aufwuchs decken Deschampsia cespitosa und Anthoxanthum odoratum etwa 60 % der Bodenoberfläche, wobei Deschampsia cespitosa in den Var. II, IV und V dominiert. Unter den Kräutern herrscht die Gattung Ranunculus (R. acris, R. repens, R. auricomus) vor, während von den wertvolleren Futterpflanzen im Wesentlichen nur Alopecurus pratensis, Trifolium pratense und T. repens, in der Deckung variierend, vertreten sind. Gemeinsam übersteigt ihr Anteil 30 % nicht.
In Var. I ist der Wiesenfuchsschwanz schwächer vertreten als in den übrigen Varianten; beim Rot-Straußgras (Agrostis capillaris) ist es gerade umgekehrt. Dieses Verhältnis drückt sich natürlich auch in den Ernteerträgen aus, die sowohl beim ersten Schnitt als auch insgesamt hinter der ungedüngten Vergleichsvariante (III)

liegen. Als wahrscheinliche Ursache könnte dafür die waldnahe Lage der Var.I in Frage kommen (Wurzeldruck, Schatten).

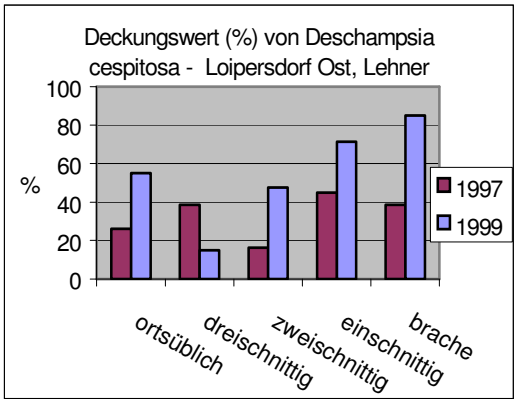
1999:
Var.I : Futtergräser (v.a. Anthoxanthum odoratum, Holcus lanatus) und Leguminosen (v.a. Trifolium pratense) verzeichnen gemeinsam durchschnittlich um ca. 20% Deckungsanteile weniger als 1997. Gleichzeitig wurde bei Deschampsia cespitosa eine Vitalitätszunahme vermerkt. Lychnis flos-cuculi, Ranunculus repens und Alopecurus pratensis haben sich ebenfalls ausgebreitet.
Var.III: Frisch- und Fettwiesen-Vertreter wie Alopecurus pratensis und Agrostis capillaris haben gegenüber der gedüngten Vergleichs-Var.I ebenso wie Deschampsia cespitosa deutlich abgenommen. Der Leguminosen-Anteil ist in beiden Varianten annähernd unverändert, nur Lychnis flos-cuculi überrascht mit einer Zunahme von fast 100 Prozent gegenüber 1997 in Var. I und III. Diese Art ist neben Deschampsia cespitosa der Gewinner der Extensivierung auf der Versuchsfläche.

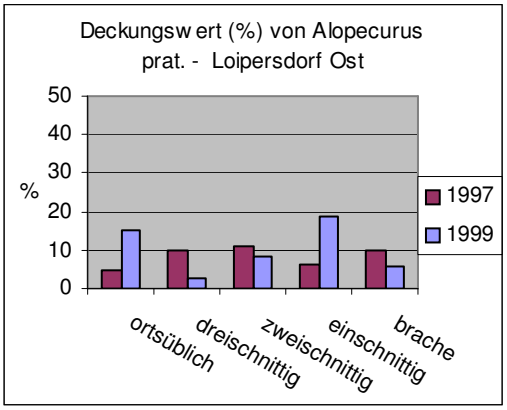
Var.II: Durch den jährlich mehrfachen Biomasse-Entzug ohne Düngung hat sich nach drei „Aushagerungsjahren“ der ohnehin lockere Bestand weiter gelichtet. Frischwiesen-Vertreter außer Weißklee und Rot-Straußgras treten stärker in den Hintergrund als 1997. Die Rasenschmiele wurde durch die dreimalige Mahd ebenfalls geschwächt, so dass sich die anderen Feucht- und Nasswiesen-Spezies quantitativ und qualitativ ausbreiten konnten. Neben Sanguisorba officinalis und Juncus effusus waren ebenfalls seltenere Arten wie Selinum carvifolia und Centaurium erythraea vertreten.

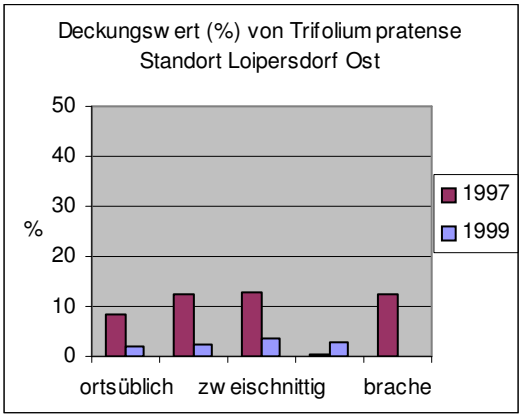
In der einmähdigen und relativ spät gemähten Var. IV dominiert die Rasenschmiele ebenso wie in der Brache. Es können sich nur wenige der wertvolleren Futtergräser (Holcus lanatus, Alopecurus pratensis) neben Deschampsia cespitosa behaupten, deren Deckungswert in der Var. IV zwischen 60 % und 80 % beträgt. Der durch die großen Horste der Rasenschmiele verursachte Lichtmangel hemmt die meisten niederen Kräuter in ihrer Entwicklung. Unter ihnen gelingt es nur jenen mit bestimmten Wachstumsstrategien, wie etwa dem Kriech-Hemikryptophyten Ranunculus repens oder Lysimachia nummularia, das niederliegende Totmaterial zu überwuchern.

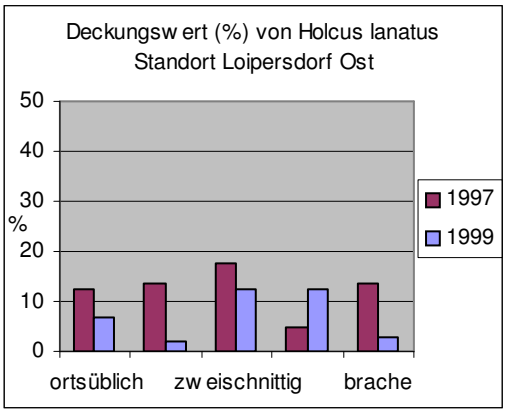
Das Erscheinungsbild der Brache ist zumindest im Hochsommer, wenn die Rasenschmiele bis zu 100% der Bodenoberfläche deckt, homogen. Zwischen den Horsten finden sich nur noch wenige Pflanzenarten ein. Vereinzelt sind Wiesen-Fuchsschwanz, Scharfer und Kriechender Hahnenfuß und Sauerampfer anzutreffen.

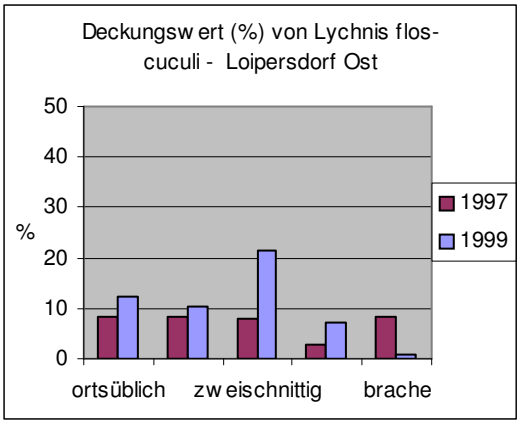
Abb. 22 a – g: Vergleich der Deckungswerte von ausgewählten Pflanzenarten 1997 - 99

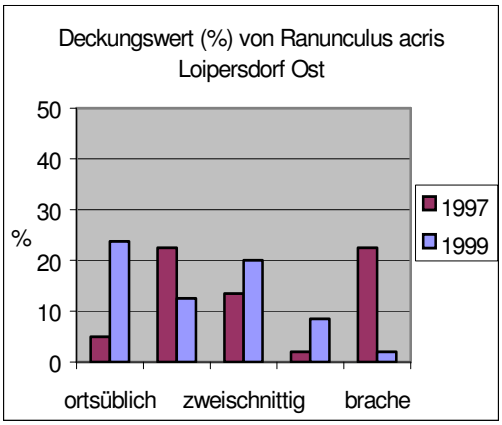


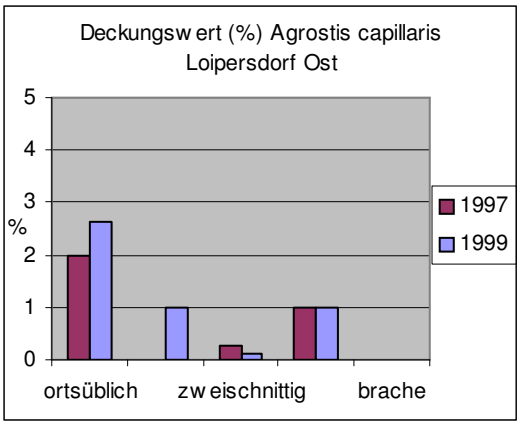








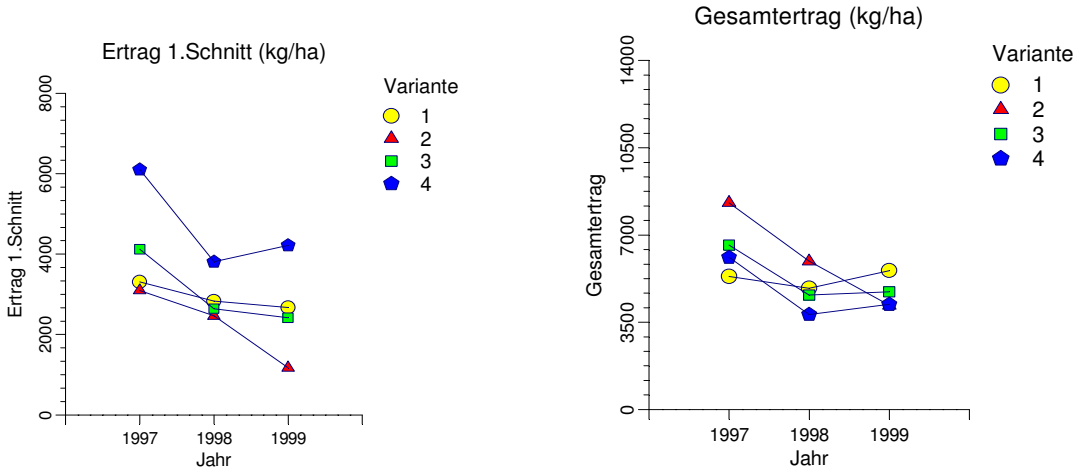




Heuertrag:

Der Gesamtertrag hat von ca. 5000 kg im Jahr 1997 (am geringsten von allen Varianten) hat sich 1999 auf 5600 kg erhöht und ist somit im Gesamtertrag führend. An zweiter Stelle liegt die Vergleichsvariante III, deren Erträge zuerst gefallen, seit 1998 jedoch weitgehend gleich geblieben sind. Die größten Ernteverluste wurden bei Var. II verzeichnet. Die Erträge nahmen bei dreimaliger Mahd ohne Düngung in den drei Jahren um fast 50 % ab. Bei den Varianten III und IV war in den ersten beiden Jahren die Rückgänge ähnlich.
Es ist anzunehmen, dass die Witterung für die Erträge eine große Rolle gespielt hat, da sowohl die gedüngte und die ungedüngte zweischürige als auch die einschürige Behandlungsvariante einen sehr ähnlichen Ertragsverlauf aufwiesen. Der Feuchtstandort hat im niederschlagsärmeren Jahr 1999 (siehe auch Klima-diagramm) einen höheren Ertrag geliefert als im feuchten Jahr zuvor.

Abb. 23 a - b: Ertragsentwicklung von 1997-99 auf der Fläche Lehner A. Loipersdorf Ost.



6. 4. 4. Semmering (Doppelreiter)

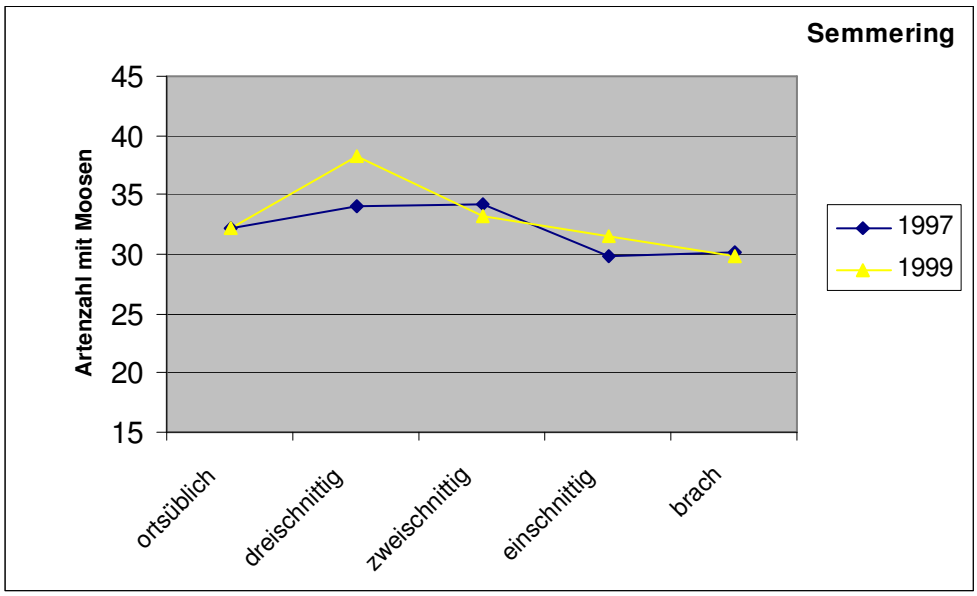
In die Versuchsfläche Semmering sind im Spätherbst aufgrund mangelnder Absicherung durch einen Elektrozaun kurzfristig die Weidetiere eingefallen. Der Schaden hielt sich in Grenzen, da die Ernte bereits erledigt und das Futter der Brachevariante offenbar nicht bekömmlich war. Kotreste wurden entfernt und die Pflöcke erneuert, sodass die Fläche 1999 pflanzensoziologisch untersucht werden konnte. Die Ergebnisse sind aus diesem Blickwinkel zu sehen.

Entwicklung zum Schnittzeitpunkt

Die erste Mahd der mehrschnittigen Varianten fand zur Zeit der Vollblüte von Wiesenbocksbart (Tragopogon orientalis) und Wiesen-Pippau (Crepis biennis) statt. Wiesenkümmel und Kuhblume waren in der ersten Juniwoche bereits verblüht. Var. II wurde Ende Juli zum zweiten Mal gemeinsam mit Var. IV geerntet, als der Wiesen-Bocksbart zum wiederholten Mal in Blüte stand. Der letzte Mähtermin fiel (Var. I, II, III) in die erste Septemberwoche.

Entwicklung der Artenzahl und -zusammensetzung

Abb. 24: Vergleich in der Veränderung der Artenzahlen 1997 bis 99 - Semmering



1997 notierte man bei den Var. II und III annähernd gleich viele Arten (ca. 34) und zugleich auch die meisten unter allen Varianten. Die größten Abweichungen der

Einzelergebnisse vom Mittelwert wurden bei Var. II (29-37 Arten), IV und V (27-33 A.) gefunden. Der Befund von Var. I ist relativ unverändert geblieben, anders als bei Var. II, der eine signifikante Zunahme der mittleren Artenzahl bei einer geringen Abweichung (36-40 Arten) nachzuweisen war. Variante III ist im dritten Versuchsjahr kaum artenreicher als die gedüngte Vergleichsvariante.

Eine Auskunft über die qualitative Artenänderung gibt die nachstehende Tabelle.

Tab.22 : Prozentualer Anteil der Arten in den Artengruppen an der Gesamtartenzahl

	Düngung				ohne Düngung					
% -Anteile d. Arten i. d. Guppen	ortsüblich		3 Schnitte		2 Schnitte		1 Schnitt		Brache	
aus 4 WH	97	99	97	99	97	99	97	99	97	99
A) VS* Frischwiesen (K Mol-Arrh.,O Arrh.)	87,5	84,1	84,8	84,1	85,4	79,6	85,4	78,7	89	89,1
VS Halbtrockenrasen B) (Fest.-Brom.)	0	0	2,2	2,3	2,1	2,3	2,1	4,3	0	0
C) VS Ruderal-, Unkraut-, Saum-Ges.(V Aegop., Dauc.-Mel., Caucalidion, Ger. sang. etc.)	12,5	13,6	13	13,6	10,4	13,6	12,5	17	11	10,9
D) Gehölze	0	2,3	0	0	2,1	4,5	0	0	0	0

VS *Verbreitungsschwerpunkt

Zur Gruppe B wurden Arenaria serpyllifolia und Arabis hirsuta gerechnet. Sie traten als Einzelindividuen auf. Die Erwartung, dass sich in den drei Jahren weitere Halbtrockenrasen-Vertreter etablieren werden, da es in der Nähe Übergänge zu den Trespenrasen gibt, wurde nicht erfüllt.

Der Gruppe C gehören unter anderen Symphytum officinale, Papaver rhoeas, Convolvulus arvensis, Fallopia dumetorum, Aegopodium podagraria, Elymus repens, Campanula rapunculoides, Sinapis arvensis, Euphorbia helioscopia, Veronica arvensis an. Unter den Vertretern dieser Gruppe existieren sowohl mehrere Therophyten, die einer stärkeren Fluktuation unterliegen als auch Geophyten die durch Rhizome und Kriechwurzeln zur Ausbreitung neigen.

Gehölzesämlinge finden auf den frischen Böden rasch ein, v.a. nach Einwirkungen von außen durch Mensch und Tier. Im speziellen Fall sind es Maulwurf und Dachs. Samenlieferanten sind Einzelbäume in der Flur und die örtlichen Waldrandgehölze Bergahorn, Esche, Weißdorn. In der hochwüchsigen, dichten Brache siedelten sich keine Gehölze an.

Die auffallendsten Veränderungen im Arteninventar fanden hier im Gegensatz zu den meisten anderen Versuchsflächen nicht in der Var. II und V statt, sondern in der Zwei- und der Einschnitt-Var.(III, IV).

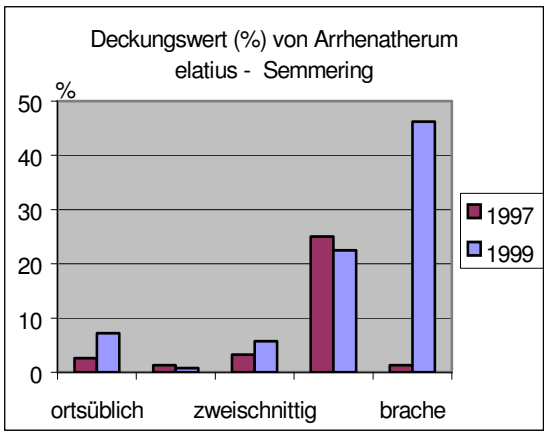
Entwicklung der Deckungswerte

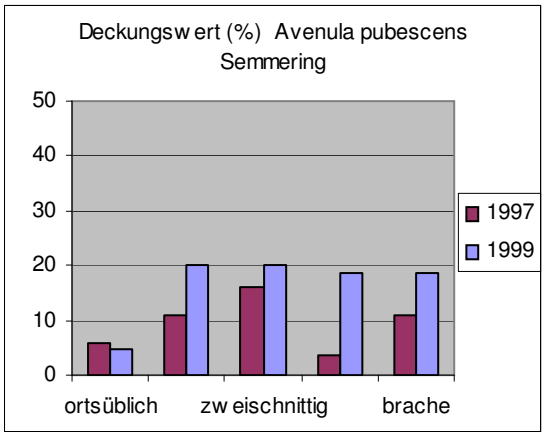
In erster Linie kam es zur Umschichtungen in den Mengenanteilen einzelner Gräser- und Kräuterarten.

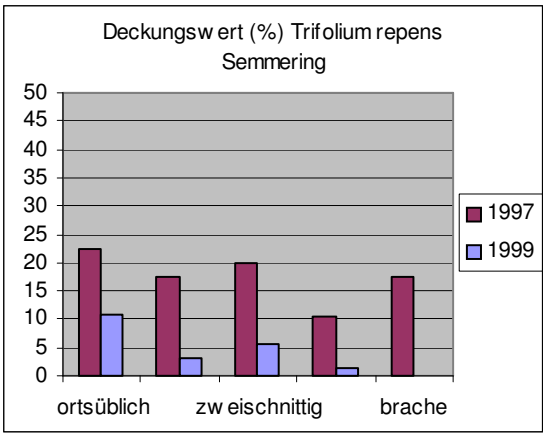
Glatthafer war im ersten Jahr in der Var. IV mit 25% Deckungsanteil vertreten und hat dort seien Anteil gehalten, während er in den mehrschnittigen Wiesenparzellen nach drei Jahren kaum über die 5%-Marke stieg. Ausgedehnt hat sich Arrhenatherum als kräftiges Horstgras dagegen in der Brache, wo er innerhalb der drei Jahre ausgehend von einigen Prozentpunkten Deckung 1999, nahezu 50 % erobern konnte.
Bei Goldhafer und der Gemeinen Rispe verhielt es sich umgekehrt: Beide haben sich in allen Varianten, ausgenommen die Brache, ausgedehnt, am wenigsten bei drei mal mähen.
Der Flaumhafer, dessen Anteil in der „ortsüblichen" Var. mit ca. 5 % gleich geblieben ist, hat als einziges Gras in allen ungedüngten Varianten zugenommen, am meisten in der Var. IV.

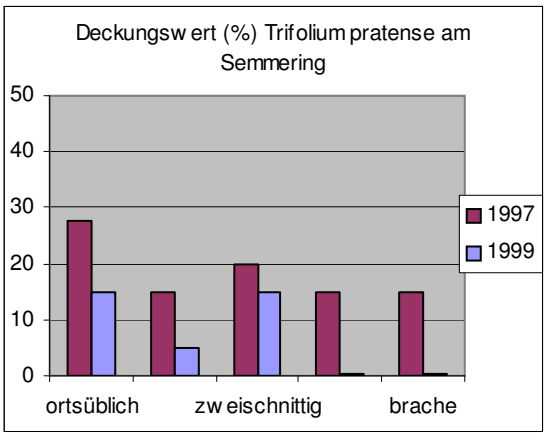
Der Aushagerungseffekt zeigt sich bei Gräsern, wie Avenula pubescens, und Kräutern gleichermaßen: Plantago lanceolata, ein Magerkeitszeiger in den Frischwiesen, hat in allen Varianten ausser in der Brache um 10 bis 15 % zugenommen, während bei den Leguminosen Trifolium pratense und T. repens überall, ausser Var. III, Rückgänge von über 10 % festgestellt wurden. In den Var. IV und V waren weder Trifolium pratense noch T. repens in nennenswerten Mengen vertreten. Ausgebreitet hat sich ebenfalls Taraxacum officinale um ca. 100 % auf 30-40 Deckungsprozente in den Var. II und III.

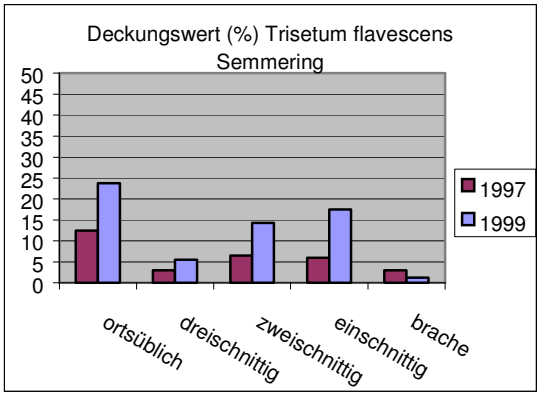
Abb. 25 a - e : Veränderung der Deckungswerte bei ausgewählten Pflanzenarten









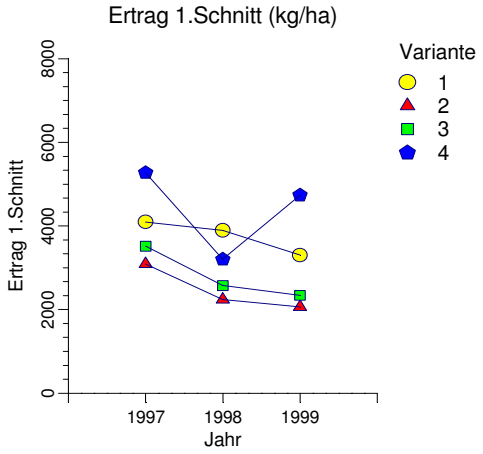


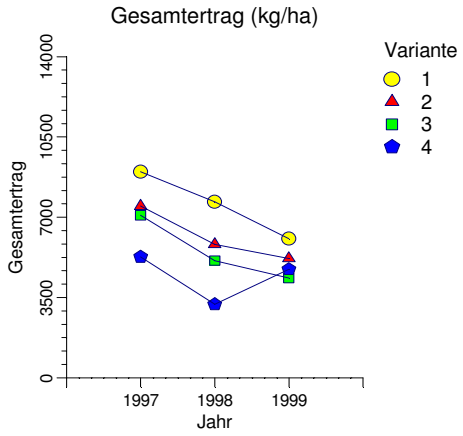
Entwicklung des Heuertrages

1997:Die Erträge verhielten sich wie auf den übrigen Versuchsflächen: Mit ca. 9t/ha war der Heuertrag bei der gedüngten Var. am höchsten und bei der einschürigen mit etwas über 5 t/ha am niedrigsten. Im Mittelfeld standen Var. II und III. Von 1997 bis 1998 wies die Ertragskurve bei allen Varianten nach unten mit Ernteeinbußen bei den ungedüngten Varianten um ca.22 -28% . Bei der gedüngten Var. waren die Heuerträge ebenfalls um ca. 15 % niedriger als 1997.

1999 war der Ertragsrückgang bei den Var. II und III etwas rückläufig, sodass er sich letztlich in beiden Varianten zwischen 30% und 40 % bewegte. Durch den geringeren Biomasseentzug in Var. IV sind die Erträge in der Versuchsperiode zuerst ebenfalls zurückgegangen, im dritten Jahr jedoch wieder angestiegen, sodass sich letztendlich nur geringfügige Verluste ergaben.

Abb. 26 a – b Vergleiche der Ertragsentwicklung in den verschiedenen Varianten 1997 - 99





6. 4. 5. Reittern (Völker)

Entwicklung zum Mahdzeitpunkt

Die ortsübliche Nutzung der Wiese erfolgt je nach Witterung zwei- bis dreimal, mit der jährlichen Erstmahd in der ersten oder zweiten Juniwoche. Zu diesem verhältnismäßig späten Mähtermin stand Alopecurus pratensis bereits in der Samenreife. Zum selben Zeitpunkt stand das Knaulgras vor der Blüte, der Schwedenklee in Vollblüte und die Kuckucks-Lichtnelke im Fruchtungsstadium.
Die erste Mahd der Dreischnitt-Var. (II) wurde um über vierzehn Tage, um den 20. Mai, vorgezogen. Zu dieser Zeit stand die Kuckucks-Lichtnelke knapp vor der Blüte, bei Alopecurus ging sie bereits dem Ende zu.
Vor dem zweiten Schnitt, Ende Juli, war die Hochblüte des Großen Wiesenknopfes (Sanguisorba officinalis) und die Blüte des zweiten Hochstandes von Alopecurus pratensis. Zeitgleich nahmen wir die Ernte der Einschnittwiese (Var.IV) vor, deren Biomasse zu diesem späten Zeitpunkt mehrheitlich eingewachsen am Boden lag. Var. II wurde Anfang September ein drittes Mal gemäht.

Entwicklung des Artenbestandes

Im nachstehenden Überblick wird die qualitative Änderung des Artenbestandes während der drei Untersuchungsjahre gegenübergestellt.

Tab. 23: Artenveränderung (Prozent-Anteile der wichtigsten Gruppen am Gesamt-Artenbestand, aus 4 WH auf 80 m2):

	Düngung		ohne Düngung							
% -Ant.der Arten in d. Guppen	ortsüblich		3 Schnitte (II)		2 Schnitte (III)		1 Schnitt (IV)		Brache (V)	
aus 4 WH	97	99	97	99	97	99	97	99	97	99
A) Frischwiesen (K Mol-Arrh., O Arrh.)	65,3	67,4	72,9	69,6	78,6	76,7	79,1	72,5	79	67,7
B) Feuchtwiesen (O:Mol.)	18,4	21	12,5	15,2	16,7	16,2	13,9	17,5	17	19,4
C)	16,3	11,6	14,6	15,2	4,7	7	7	10	4,7	12,9
Übrige: v.a. Ackerunkraut- und Ruderalarten, auch Waldpfl.*										

* Waldpflanze: Anemone nemorosa

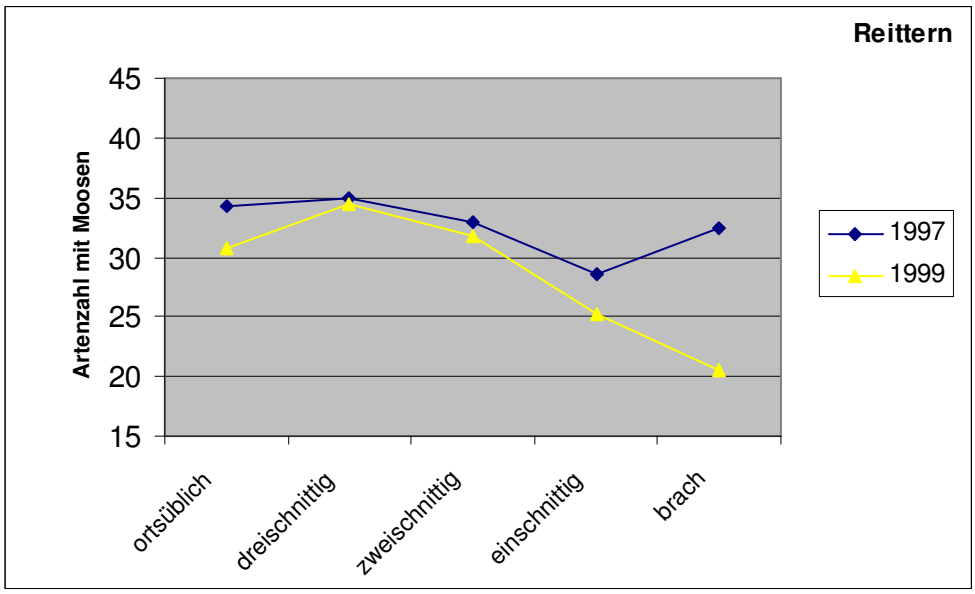
1997 waren auf den 20 m2 großen Flächen bei ortsüblicher zweimaliger Nutzung zwischen 31 und 38 Arten vertreten. In der ungedüngten Dreischnitt-Var.II waren es zwar ähnlich viele; allerdings waren die Streuungen der Werte aufgrund des einheitlicheren Standortes geringer. Von den ungedüngten Varianten war bereits im ersten Untersuchungsjahr die dreischnittige am artenreichsten und die einschnittige am artenärmsten. Diese Tendenz blieb unverändert.
1999 verzeichnete man in sämtlichen Varianten weniger Pflanzensippen als 1997. Die größten negativen Abweichungen von 1997 wurden in der Brache (nahe 100 %) vermerkt, die geringsten in Var.II. Die Abnahme in Var.I ist möglicherweise auf höhere Wirtschaftsdüngergaben im Jahr 1999 und auf die trockenere Witterung (feuchter Standort) zurückzuführen.

Das Artenspektrum besteht, nach der pflanzensoziologisch-ökologischen Gruppierung hauptsächlich aus Vertretern der Frisch- und Feuchtwiesen (Arrhenatheretalia- und Molinietalia). Es zeigt sich auch hier, dass bei Schwächung der etablierten Arten „begleitende, wiesenfremde“ Arten Platz ergreifen. Ihre Verbreitungsschwerpunkte liegen normalerweise in Tritt- und Flutrasen (Agrostietea stoloniferae, Plantaginetea majoris), in Hackunkraut- und Ruderal- (Chenopodietea, Bidentetea, Artemisietea) sowie Getreideunkrautgesell-schaften (Secalinetea) und Hecken.
In der gegenständlichen Wiese waren es unter anderen Stellaria media, Elymus repens, Rumex crispus, Glyceria fluitans, Juncus tenuis, Juncus articulatus, Linum usitatissimum. Sie besitzen ihren Verbreitungsschwerpunkt in den nahen Äckern, an Wassergräben und an feuchten Wegen.

Der prozentuelle Anteil der Arten an den oben angeführten Gruppen gibt darüber Auskunft, wie sich die Wiesenbestände bei Aushagerung durch Vielschnitt im Gegensatz zur Extensivierung der Mähnutzung entwickeln.

In Var. I haben durch die offenbar stärkere Stickstoffdüngung (Gülle nach Auskunft des Bauern) die Gräser der Ordnung Arrhenatheretalia zu- und die Leguminosen (v.a. Trifolium hybridum) und die Arten der Gruppe C (siehe Tabelle) abgenommen.
In der ungedüngten Vergleichs-Var. III sind die Gruppenanteile, bis auf die Frischwiesenarten, verglichen mit 1997 weitgehend unverändert geblieben.
In der Var. II (dreischnittig) konnten sich in den Lücken der geschwächten und verdrängten Gruppe A (Mol-Arr.) Molinietalia-Arten und auch Vertreter der Gruppe C ansiedeln. Die Aushagerung des Standortes kommt hier sowohl durch die starke Mooszunahme als auch durch das Buschwindröschen (Anemone nemorosa) zum Ausdruck. Das Letztere wurde zu Versuchsbeginn nicht oder kaum registriert.
Eine ähnliche Entwicklung wie bei Var. II, jedoch ausgeprägter, war in Var.IV und in der Brache feststellbar.

Abb. 27: Vergleiche in der Entwicklung der Artenzahlen 1997 – 99 – Reittern i. Waldviertel (Standort Völker)

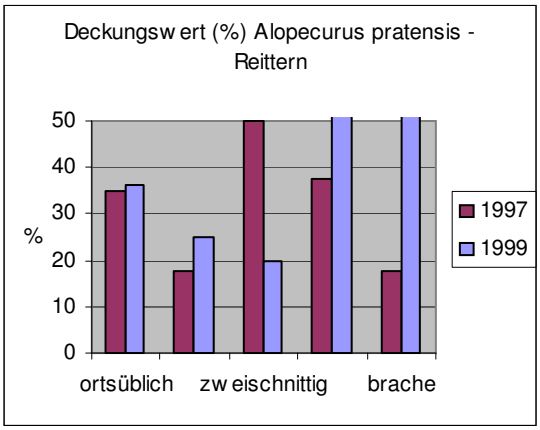


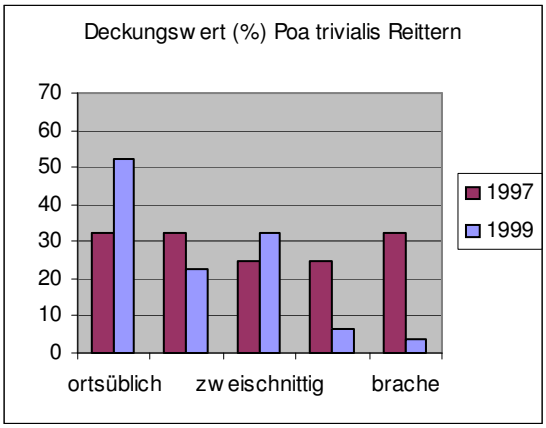
Entwicklung der Deckungswerte

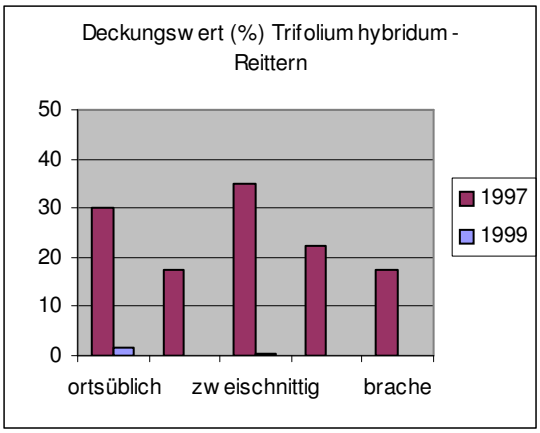
1997 dominierten im Ausgangsbestand (Var. I) die Gräser mit 60-70%, der Rest verteilte sich auf Kräuter und Leguminosen im Verhältnis 1:2. Dominante Arten waren Wiesen-Fuchsschwanz und Gemeine Rispe. Daneben bleiben die übrigen Gräser, außer Festuca pratensis, mit ca. 15 % Deckung unter der 5%-Marke.

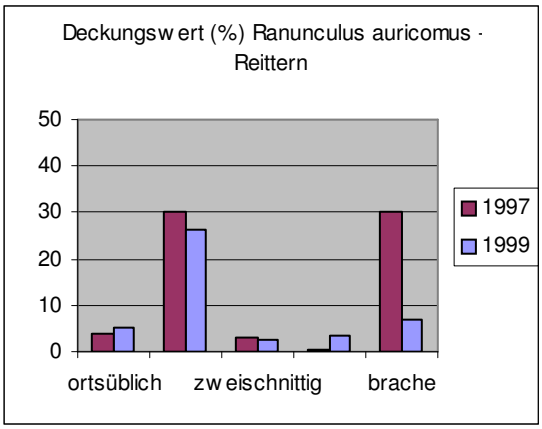
1999 breiteten sich in der Var. I Poa trivialis und Elymus repens deutlich, Alopecurus und Holcus dagegen nur wenig aus. Der Schwedenklee (Trifolium hybridum), eine Leguminose mit hohem Futterwert, wurde deutlich geschwächt.
Dier Bestandesentwicklung der Var. II verhielt sich entgegengesetzt zur vorigen: Alopecurus pratensis breitete sich um ca. 10% aus, während die Gemeine Rispe im selben Ausmaß zurückging. Ähnlich verhielt es sich auch bei Taraxacum officinale. Auch bei den Molinietalia-Vertretern Lychnis-flos cuculi und Cardamine pratensis ist eine Deckungszunahme von über 10 % registriert worden.
In der Var. II breitete sich die 1997 noch sehr unauffällige Moosschicht stark aus. Obgleich nur eine Moossippe festgestellt wurde, registrierte man Deckungen bis beinahe 100 %. Da die Moosschicht in der Var. III deutlich schwächer entwickelt war ist anzunehmen, dass die Zunahme mit den Nährstoffentzügen im Zusammenhang steht. Diese Annahme wird auch dadurch untermauert, dass Alopecurus pratensis bereits deutlich vermindert war, während Poa trivialis ihren Anteil um fast 10 % verstärkt hat. Zudem breiteten sich in der Var. II ebenfalls Holcus lanatus und die Kräuter der Feuchtwiesen, wie Großer Wiesenknopf und Kuckucksblume, aus.
In der Var. IV und V behaupten sich dagegen Holcus lanatus, Elymus repens und Alopecurus pratensis ebenso wie die Hochstauden Filipendula ulmaria und Sanguisorba officinalis. Schwachwüchsige Kräuter wie Cardamine pratensis und Ranunculus auricomus wurden hier größtenteils verdrängt.

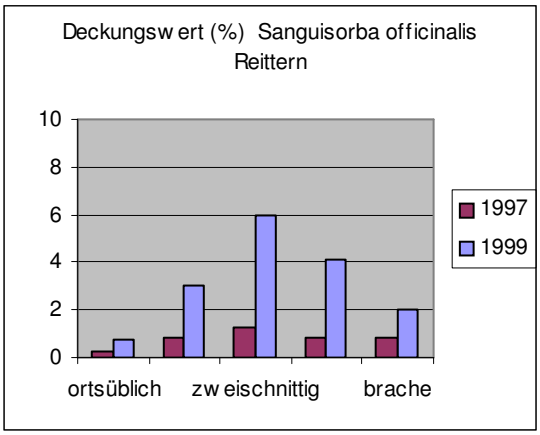
Abb. 28 a – h: Veränderung der Deckungswerte bei ausgewählten Pflanzen vor dem ersten Schnitt

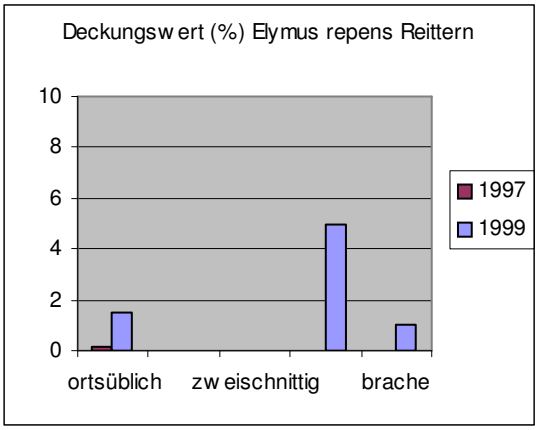


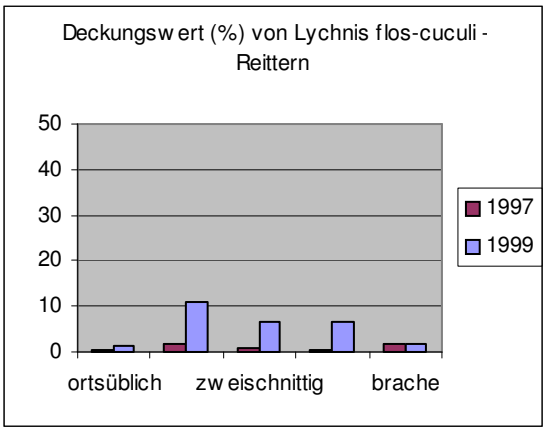


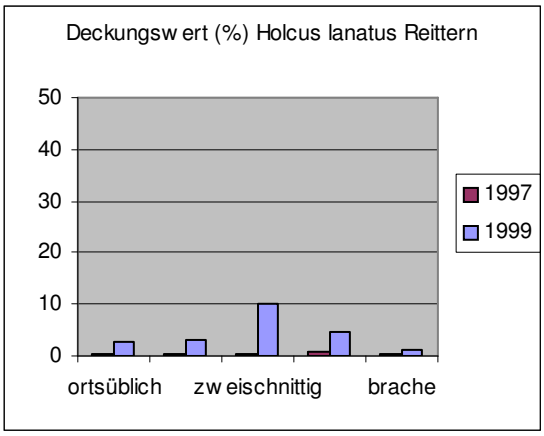








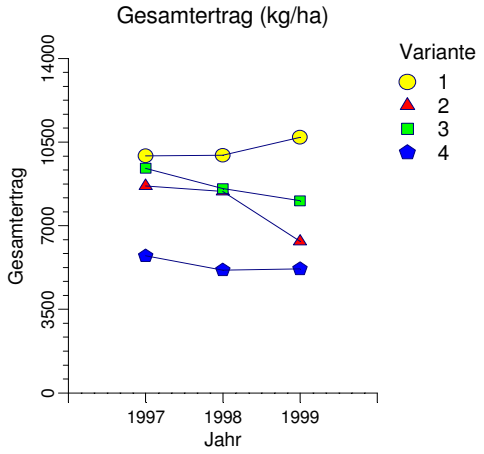


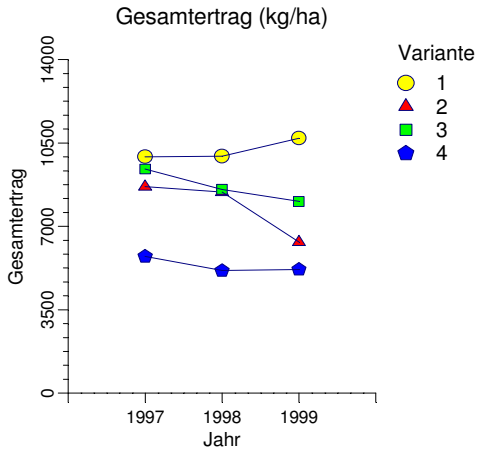


Entwicklung der Heuerträge:

Bei der ortsüblichen Nutzung konnten 1997 knapp 10 t/ha Heu geerntet werden. Dieser Ertrag ist durch offenbar erhöhten Gülleeinsatz 1999 auf über 10 t/ha gestiegen. Die Erträge der Var. II (8,6 t/ha) blieben bereits im ersten Versuchsjahr sowohl hinter der gedüngten Var. als auch hinter der ungedüngten zweischnittigen mit einem Ertrag von 9,4 t/ha. Im dritten Versuchsjahr glichen sich die Unterschiede etwas aus.
1999 klafft die Entwicklung der Var. II und III (6,3 : 8 t/ha) weit auseinander, was auch in der Ertragskurve der Dreischnitt-Wiese II zum Ausdruck kommt, denn diese fällt wesentlich steiler ab als bei der zweischnittigen. In der Var. IV nehmen die Erträge nur geringfügig ab.

Abb. 29 a - b: Vergleich der Ertragsentwicklung in den verschiedenen Varianten 1997 - 99





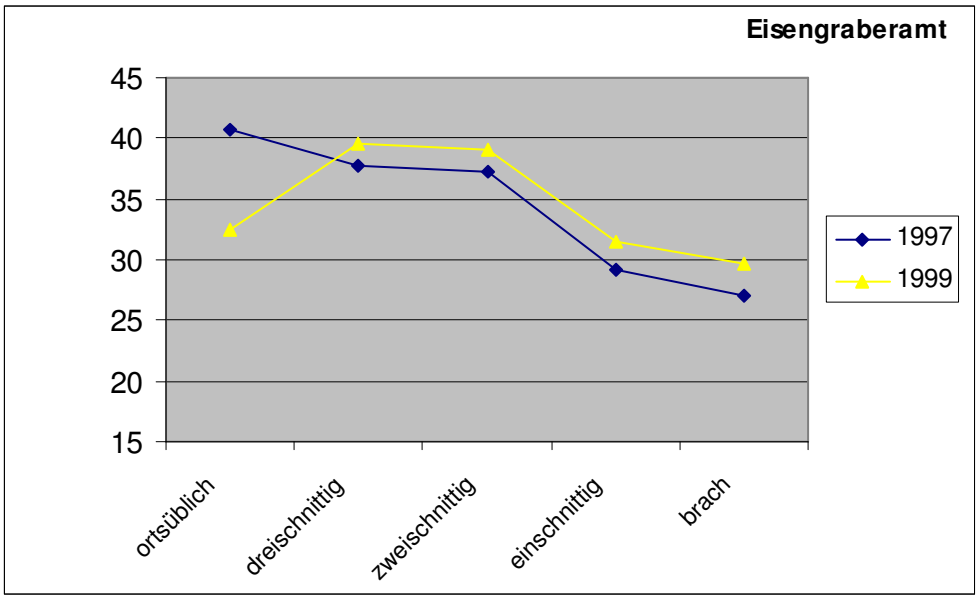
6. 4. 6. Eisengraben I (Blauensteiner)

Entwicklung zum Mahdzeitpunkt

Die ortsübliche Mahd der zweischnittigen Wiese findet Anfang Juni statt. Wir ernteten die Var. I etwa eine Woche nach der Ernte im Lafnitztal, zur Zeit der Wiesensalbei-Hochblüte und der Esparsetten-Nachblüte. Um drei Wochen früher fand die Mahd bei den dreischürigen Parzellen statt, zur Zeit der Margariten-Blüte. Der zweite und dritte Schnitt folgten mit einem Abstand von jeweils sechs bis acht Wochen wobei die letzte Ernte auf Mitte September fiel. Der zweite Schnitt der Var. „ortsüblich“ und die Vergleichsvariante III legten wir aus arbeits- und zeittechnischen Überlegungen zusammen, obwohl uns bewusst war, dass dieser Schnittzeitpunkt für die beiden genannten Varianten bezüglich der Futterqualität um 14 Tage zu spät ist. Die Auswirkungen waren durch die trockenen Sommermonate und die Südhanglage besonders gravierend. Die Blattmasse der Halbrosetten- (Crepis biennis, Salvia pratensis) und Schaft-Hemikryptophyten (Daucus carota, Leucanthemum ircutianum, Pastinaca sativa) war teilweise verdorrt und die Stängel verholzt. Das Erntegut der Var. IV, das man Ende Juni gewann, war kaum noch als Futter verwendbar.

Entwicklung der Anzahl und Zusammensetzung der Arten

Abb. 30 : Vergleiche in der Entwicklung der Artenzahlen 1997 – 99 Eisengraben i. Waldviertel (Standort Blauensteiner)



Ende 1997 war die ortsübliche Nutzungsvariante mit 39-42 Arten am vielfältigsten. Die beiden Var. II und III bargen etwa gleich viele Arten (34-40), wobei die Streuung

um den Mittelwert bei dreimaliger Nutzung im ersten Versuchsjahr am größten war. Die Varianten IV (28-31) und V (25-30) lagen bereits im 1. Jahr signifikant unter den Werten der Mehrschnittvarianten.

1999 betrug die mittlere Artenzahl der „ortsüblichen Nutzung“ signifikant weniger als 1997 (30-36), was auf erhöhte Stallmistgaben und geringere Niederschläge während der Hauptvegetationszeit zurückgeführt werden könnte. Bei sämtlichen Varianten ergab der Mittelwertvergleich von 1999 jeweils eine Zunahme von 2-3 Arten. Die Schwankungen um den Mittelwert sind jedoch durch die Aushagerung größer geworden, insbesondere bei dreimaligem Schnitt (36-47 Arten) und in der Brachevariante.

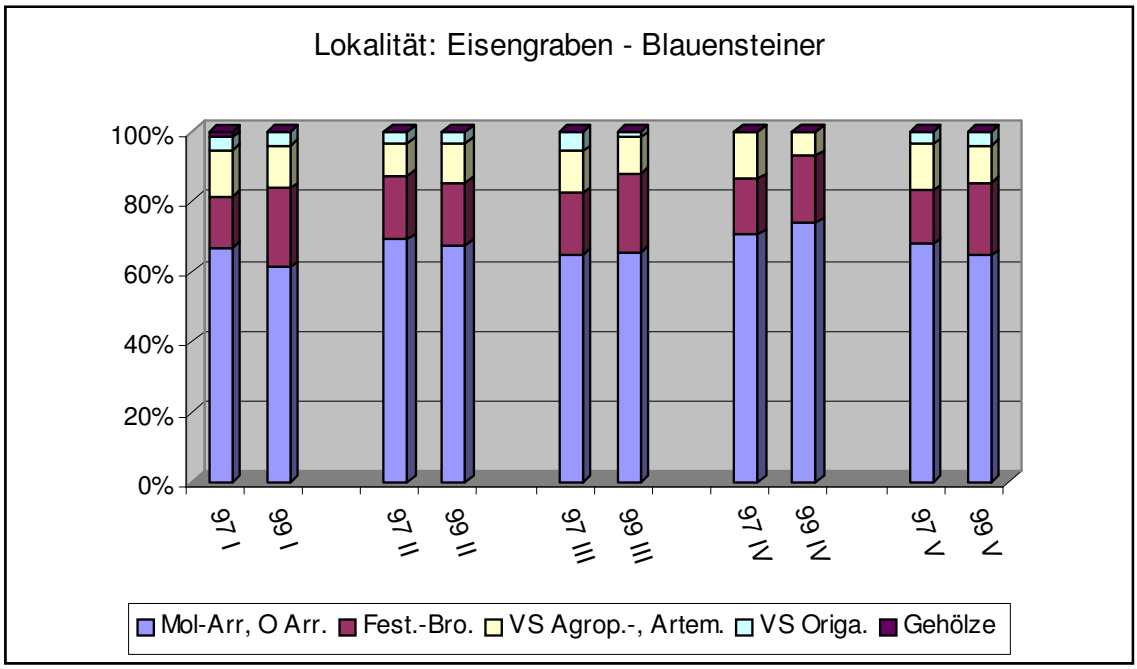
Durch die phytozönologische Gruppierung der Arten einer Variante bietet sich die Möglichkeit, prozentuale Gruppenanteile an der Gesamtartenzahl zu errechnen und deren Veränderungen darzustellen. Im Rahmen dieser Arbeit wurde nur eine grobe Gruppierung vorgenommen, wobei in der Gruppe C der unten angeführten Aufstellung alle mehr oder weniger „wiesenfremden“ Arten zusammengestellt sind, die natürlich verschiedenen pflanzensoziologischen Klassen angehören.

Die Zuordnung zu den Festuco-Brometea (B) ist im wesentlichen eindeutig, außer dass Agrimonia eupatoria hinzugerechnet wurde und nicht zu den Saumarten.
Die pflanzensoziologisch inhomogene Gruppe C) beinhaltet folgendes Artenspektrum: Campanula rapunculoides, Cirsium arvense, Convolvulus arvensis, Myosotis arvensis, Valerianella dentata, V. locusta, Veronica arvensis, Geranium molle, Arenaria serpyllifolia.
Als Saumarten i.w. Sinn gelten hier Astragalus glycyphyllos, Lathyrus tuberosus, Verbascum austriacum, Picris hieracioides, Fragaria moschata.

Tab. 24 : Prozentualer Anteil der Arten in den Artengruppen an der Gesamtartenzahl

% -Anteile i.d. Artenruppen	Düngung		ohne Düngung							
	ortsüblich		3 Schnitte		2 Schnitte		1 Schnitt		Brache	
aus 4 WH	97	99	97	99	97	99	97	99	97	99
A) Frischwiesen (Mol-Arrh., O Arrh.)	66,7	61,3	69,1	67,3	64,7	65,5	70,4	73,8	71	64,6
B) VS Trockenwiesen u. Halbtrockenrasen (Festuco-Brometea)	14,8	22,4	18,2	18,2	17,6	22,4	15,9	19,1	16	20,8
C) VS Ackerunkraut- und Ruderal-Gesell. (Agrop.-, Artem.-, Secal.-Ges.)	13	12,2	9,1	10,9	11,8	10,4	13,6	7,1	14	10,4
D) VS Krautsäume und Hecken (Origa.-, Dau.-Mel.-, Pru.-rub.-Ges.)	3,7	4,1	3,6	3,6	5,9	1,7	0	0	3,9	4,2
E) Gehölze	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Abb. Prozentualer Anteil der Arten in den Artengruppen an der Gesamtartenzahl



Die Vertreter der Festuco-Brometea haben sich in allen Varianten, außer in der Var. II, vermutlich aufgrund der trockenen Witterung, ausgedehnt. In dieser Variante haben in den Narbenlücken Vertreter der Gruppe C (v.a. Segetalflora), ähnlich wie auf anderen Versuchsflächen, Fuß gefasst. Das ist deshalb bemerkenswert, weil die Versuchsfläche noch vor 10-12 Jahren umgebrochen wurde.
Der Umfang der übrigen Gruppen ist verhältnismäßig stabil geblieben, auch in der Brache etablierten sich keine Gehölze.

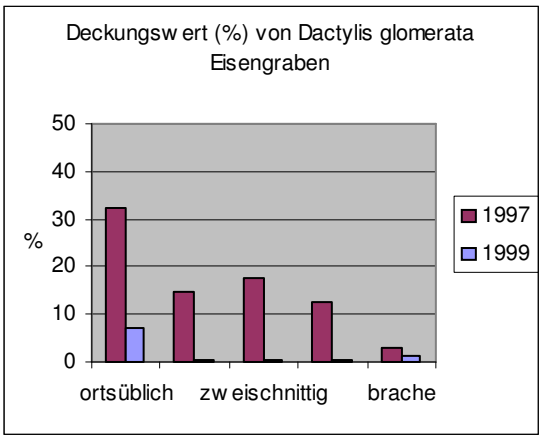
Entwicklung der Deckungswerte

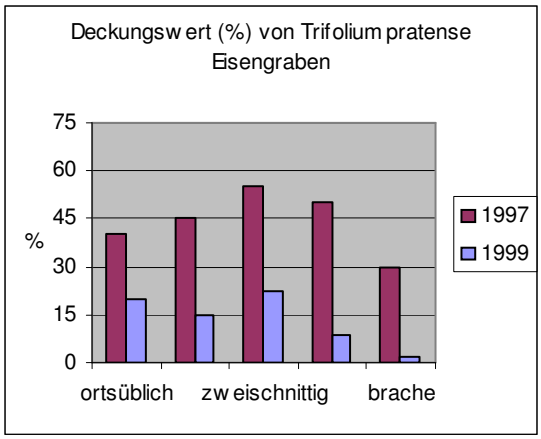
Im Ausgangsjahr betrug der Gräser/Kräuteranteil bei ortsüblicher Nutzung 20-40% : 60-80% Deckung, wobei die Leguminosen zu 65-80% vertreten waren. Während der Aushagerung hat sich das Verhältnis in den ungedüngten Var. II, III, IV zugunsten der Kräuter verändert (20:80) während die Gräser auf der gedüngten Fläche (I) leicht (G/K 50:50), in der Brache dagegen sehr stark (G/K 70:30) zugenommen haben.

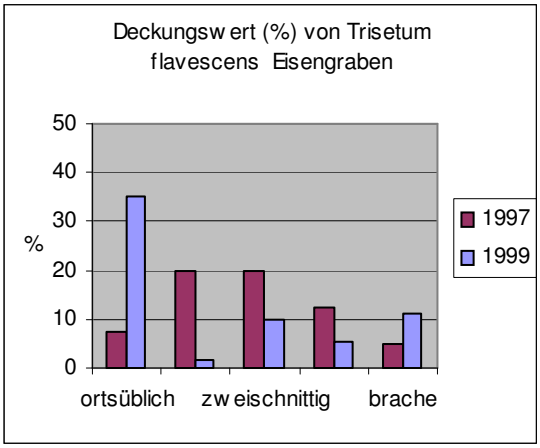
1999
Unter den Kräutern breiteten sich die rosettenbildenden Hemikryptophyten, wie Crepis biennis, Plantago lanceolata und Leucanthemum ircutianum am stärksten aus während die Leguminosen v.a. mit Trifolium pratense die meisten Einbußen verzeichneten, am deutlichsten in der Brache. Von allen Leguminosen reagierte der Weißklee am schwächsten, in Var. I und IV konnte er sich weiterhin behaupten.
Bei den Gräsern ist eine Verringerung des Deckungsanteiles von Dactylis glomerata am offensichtlichsten. In Var. I und in der Brache hat sich Trisetum flavescens

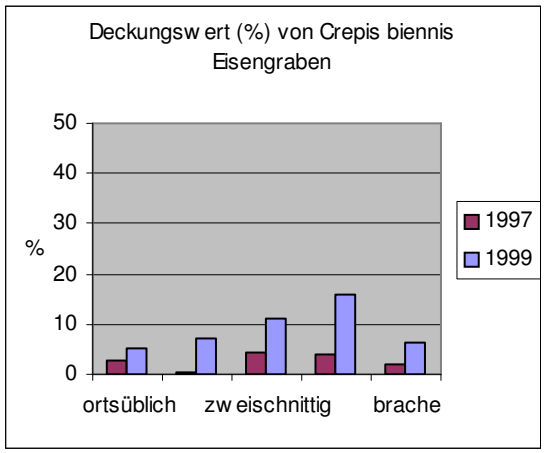
ausgedehnt. Als typischer Vertreter trockener, magerer Wiesenstandorte hat der Furchenschwingel (Festuca rupicola), der bereits zu Beginn ganz vereinzelt auftrat und im angrenzenden Magerrasen dominant ist, seinen Anteil verstärkt, besonders in der Dreischnitt-Var. II und Brache.

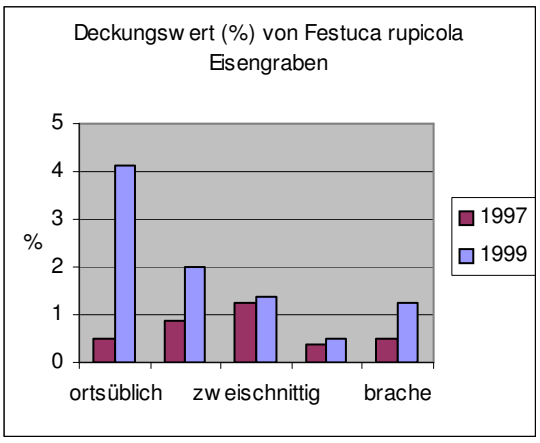
Abb. 31 a -g: Veränderungen in den Deckungswerten einzelner Arten 1997 –99 vor dem ersten Schnitt

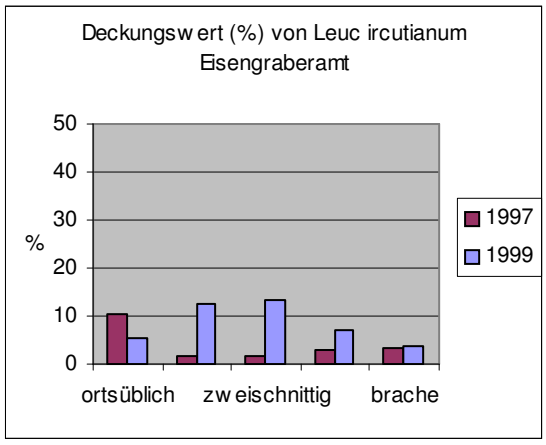


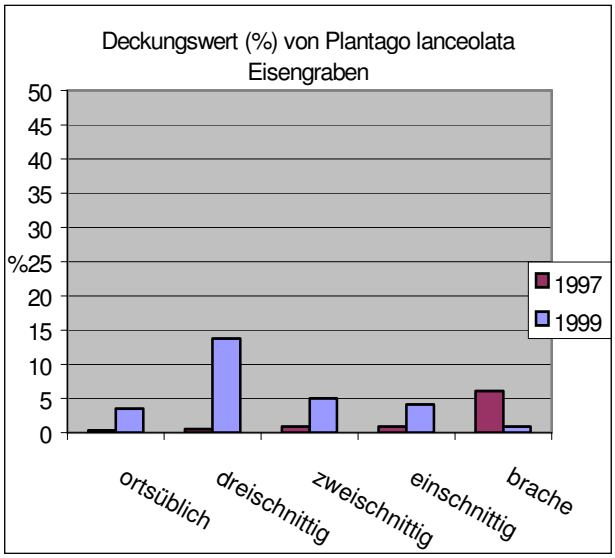












Bemerkenswert erscheint außerdem das Verhalten von *Cirsium arvense*, das 1997 jeweils in einer Wiederholungsfläche der Varianten I, II, IV und V mit einzelnen Individuen auftrat. In den drei Jahren breiteten sich die wenigen Exemplare in der Brache stark aus (1999: 30% Deckung), in den gemähten Varianten die Mengen unverändert geblieben.

Naturschutzfachliche Aspekte: Neuzugänge der gefährdeten Art Muscari comosum, die im benachbarten Magerrasen ebenfalls vorkommt.

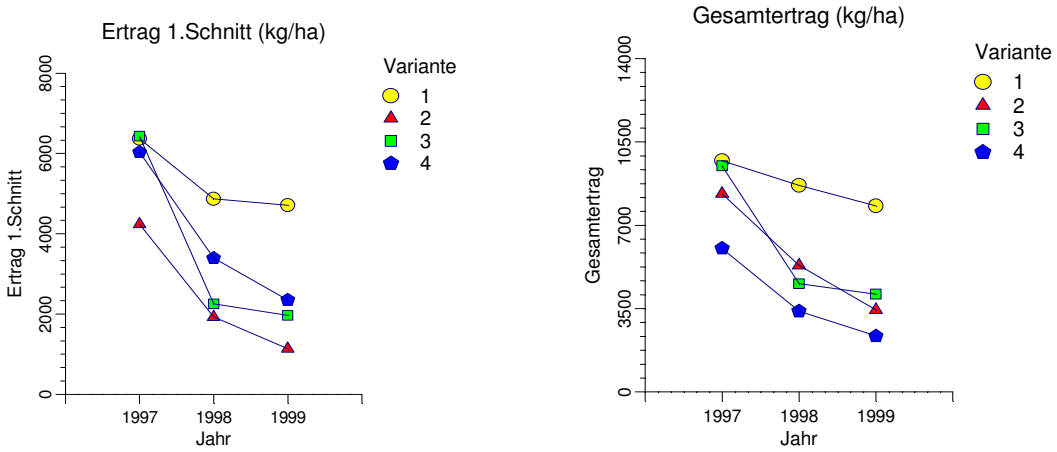
Faunistische Bemerkungen: Rote und Schwarze Ameisen, Wespenspinne (Zebraspinne): Argipe brynnichii

Der Heuertrag

1997 waren die Jahreserträge der gedüngten und der ungedüngten Zweischnitt-Var. III mit ca. 10 t/ha annähernd gleich groß. Die trockene Witterung und der flach-mittelgründige Boden bescherten bei dreimaliger Ernte (Var.II) um etwa 2t/ha niedrigere Erträge. Bei einmaliger Nutzung betrug er gar nur noch knapp 7t/ha.
Nach zwei Jahren, 1998, war der Ertragseinbruch bei den ungedüngten Mähvarianten am stärksten. Auch bei der gedüngten Variante ist ein kontinuierlicher Ertragsabfall auf ca. 8t/ha 1999 festzustellen. Bei Var. III fiel die Ertragskurve im ersten Jahr besonders krass, um knapp 50 % des Ertrages vom ersten Jahr, stabilisierte sich dann 1999 bei dieser Menge. Auch in der Var. II fiel der Ertrag bis 1999 auf 50 % der Ausgangsmenge 1997 kontinuierlich.

Die Aushagerung hat bei dreimaligem Schnitt zu starken Ertragseinbußen geführt. Qualitative Effekte sind die Erhöhung der Biodiversität (Spinnen, Ameisen, gefährdete Pflanzen) durch neue Arten und die mengenmäßige Zunahme der Blütenpflanzen.
Die Ausbreitung von Cirsium arvense in der Brache ist aus landwirtschaftlicher Sicht negativ.

Abb. 32 a – b : Vergleich der ertragsentwicklung in den verschiedenen Varianten 1997 – 99

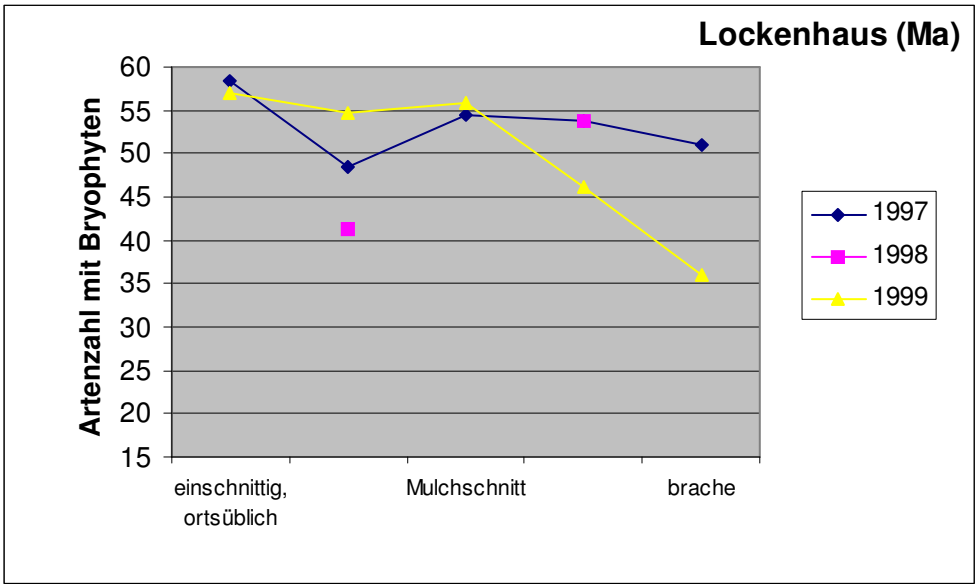


6. 5. Die Magerwiesen

6. 5. 1. Lockenhaus (Moser)

Die Untersuchungsfläche ist mit fünfzig bis siebzig Pflanzensippen besonders vielfältig. Natürlich überwiegen auch in dieser wechseltrockenen Magerwiese die Hemikryptophyten bei weitem. Diese Lebensformengruppe hat in allen Varianten, außer in der Brache, weiter zugenommen.
Im Artenumbau fällt der Rückgang von Leontodon hispidus auf, obwohl sich in der Brachevariante durch einige Sippen (Rumex acetosa, Festuca arundinacea) eine Eutrophierung des Standortes ankündigt. Physiognomisch fällt die Brachevariante durch die bereits ein -bis zwei Meter hohen Gehölzkeimlinge und -schösslinge ins Auge. Die Verbuschungstendenz ist auf diesem Standort trotz der dichten Grasnarbe verhältnismäßig groß.

Abb. 33: Die nachstehende Graphik spiegelt die Artenentwicklung zwischen 1997 und 1999 wider.

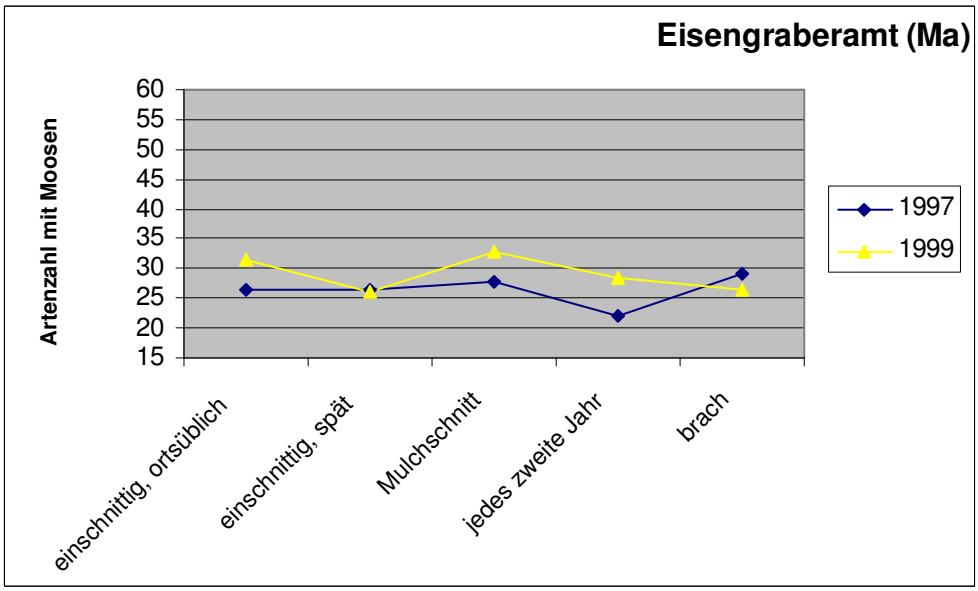


Die Erträge sind ebenso wie bei der Versuchsfläche Pistracher kümmerlich und für die Futtergewinnung unbedeutend. Während der Versuchslaufzeit sanken sie in allen Varianten, am wenigsten jedoch in der Mulchvariante.

6. 5. 2. Pistracher (Waldviertel)

Diese Wiese war von allen Versuchsflächen die ertragsärmste und für einen Halbtrockenrasen mit kanpp über 30 Pflanzensippen auch artenarm. Die N-Zahl liegt mit einem Minimum von 3,54 noch deutlich unter dem Bestand von Lockenhaus. Dieser Wert wurde jedoch nicht für die Brache errechnet, sondern für jene Variante, die alle zwei Jahre gemäht wird.

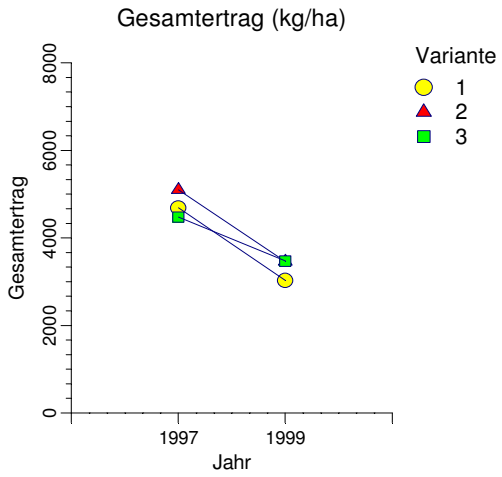
Abb. 34: Entwicklung der Artenzahlen



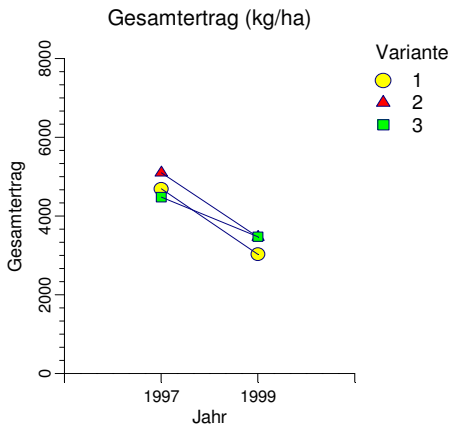
Im Anhang befinden sich weitere, hier nicht näher ausgeführte Resultate der Auswertung.

Abb. 35 a und b:

Gegenüberstellung der Erträge von
a. Eisengraberamt (Pistracher) und



b. Lockenhaus



7. DISKUSSION

Die syndynamischen Veränderungen bei Aushagerung und Verbrachung zeigten sich überraschenderweise bereits nach kurzer Zeit, wobei Entwicklungstempo und Entwicklungsrichtung im wesentlichen vom Ausgangspflanzenbestand und den Standortgegebenheiten bestimmt wurden. Das Witterungsgeschehen übte dabei einen unerwartet hohen Einfluss aus, der besonders in der Ertragsentwicklung augenfällig wird. Als Nachweis dafür sind die Heuerträge bei der „ortsüblichen" Nutzungsvariante zu sehen, die auf allen Versuchsflächen, ausgenommen die feuchten, signifikant rückläufig waren. Dem entspricht ebenfalls die Verringerung der Mengenanteile ertragsstarker Pflanzenarten, die allein mit den Unregelmäßigkeiten in der Bewirtschaftung nicht zu erklären sind. Für die Beantwortung der Frage, wie erheblich der Einfluss durch fluktuationsbedingte Veränderungen sei, mag es nach dieser kurzen Versuchsdauer noch verfrüht sein.

Bei der Aushagerung durch Mahd und Unterlassen der Düngung sind die Veränderungen zunächst vor allem quantitativer Natur. Sie äußern sich in der Verringerung des Ertrages, der Bestandeshöhe, -dichte und in der Schwächung der ertragsstarken Pflanzensippen, vor allem der Gräser. Erst infolge dessen und in Abhängigkeit verschiedener Standortsfaktoren nimmt die Umstrukturierung des Artenspektrums ihren Lauf. Je höher die Mähfrequenz, je flachgründiger und austrocknungsneigender der Boden und je niederschlagsärmer die Witterung ist, um so rascher vollzieht sich der Bestandesumbau.

In der Dreischnitt-Variante sanken die Erträge innerhalb von drei Jahren teils bis auf die Hälfte des Ausgangsertrages, wobei die Ertragskurve auf den austrocknungsgefährdeten Standorten in den ersten beiden Jahren wesentlich steiler abfiel als im Folgejahr. Im Gegensatz dazu stellte man bei den feuchten Fettwiesen (Alopecuretum pratensis) nach der Stagnation in den ersten beiden Jahren erst im dritten Jahr einen deutlichen Ertragsabfall fest. Die verzögerte Reaktion schwerer, feuchter Böden offenbart sich ebenfalls in den syndynamischen Prozessen, denn das Spektrum der Gefäßpflanzen ist in den Feuchtwiesen kaum größer geworden. Die Moosdeckung hat dagegen insbesondere auf den bodensauren Feuchtböden sehr stark zugenommen.

Bei Entzug der Phytomasse ohne Düngung erfolgte der Bestandesumbau in allen Fettwiesen nach einem ähnlichen Schema, unabhängig davon, ob zwei- oder dreimal gemäht wurde: In den frischen Fettwiesen (Arrhenatheretum, Poo-Trisetetum) verringern die ertragsstarken Gräser und die Kräuter mit hohen N-und Futterwertzahlen (Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Dactylis glomerata, Trifolium pratense, T. hybridum) zunächst ihre Mengenanteile, wodurch die Narbe auflockert und in der Folge für lichtbedürftige, niedere Kräuter und anspruchslose Gräser Platz geschaffen wird. Auch der von der Stickstoffzufuhr unabhängige Weißklee neigt bei ausreichender PK-Versorgung des Bodens zur Ausbreitung.

Neben anspruchsloseren Sippen, die bereits im Bestand (wenn auch nur sporadisch) vertretenen sind, etablierten sich auch neue aus dem Diasporenvorrat des Standortes und der Umgebung. Bei den „Eindringlingen" handelt es sich häufig um einjährige Vertreter der Ackerunkraut- und Ruderalfluren, der Tritt- und Flutrasen und der Trockensäume. Zu den größten Gewinnern der Aushagerung zählten in den dreischürigen Frischwiesen mit schwach saurem Boden-pH Honiggras, Rot-Straußgras (Holcus lanatus, Agrostis capillaris), Rosetten-und Ausläufer-Hemikryptophyten Löwenzahn, Spitzwegerich, Maiblumen, Weißklee (Leontodon

hispidus, Plantago lanceolata, Taraxacum officinale, Trifolium repens), die ja durch den häufigen Schnitt wenig beeinträchtigt werden, auf basenreichen Böden (pH >7) dagegen Flaumhafer, Rotklee, Wiesen-Pippau, Pastinak, Schnecken- und Hornklee, (Avenula pubescens, Trifolium pratense, Crepis biennis, Pastinaca sativa, Medicago lupulina, Lotus corniculatus) auf trockenen sogar Furchenschwingel und Margariten (Festuca rupicola, Leucanthemum vulgare).

In den feuchten Fett- und Feuchtwiesen (z.B. Alopecuretum pratensis) begann der Bestandesumbau erst im dritten Versuchsjahr, indem die monodominante Grasschicht (Poa trivialis, Alopecurus pratensis) auflockerte und Trifolium hybridum aus dem Bestand wich. Fehlende N-Nachlieferung und größeres Lichtangebot in Bodennähe begünstigten, ähnlich den Frischwiesen, die Halbrosetten-Hemikryptophyten Lychnis flos-cuculi, sowie den giftigen und als gefährdet eingestuften Ranunculus auricomus (nur im Waldviertel) .
Gemessen an der Intensität des Bestandesumbaues lag die zweimal jährliche Mahd hinter der dreimaligen. Die Entwicklungstendenzen waren letztlich in beiden Varianten ähnlich. Die Zweischnitt-Variante war, trotz des Ertragsabfalles in den ersten beiden Jahren, durch die hochwüchsigen Gräser und Schaftpflanzen (Sanguisorba officinalis, Pastinaca sativa) üppiger, einheitlicher in der Struktur und ebenfalls ertragreicher als die dreischnittige Variante. Nach Ertragsrückgängen in den ersten beiden Versuchsjahren trat die Stabilisierung auf dem Niveau von 1998 ein, sodass die Verluste insgesamt nicht mehr als ein Drittel des Startjahres betrugen. Auch in dieser Variante verzeichneten die trockenen Standorte die höchsten Verluste.

Die jährlich einmal gemähten Flächen wiesen bis 1998 eine ähnliche Ertragsentwicklung auf wie die zweischürigen, jedoch auf niedrigerem Niveau. Im dritten Versuchsjahr stiegen die Erträge wiederum an. Als Ursachen dafür kommen sowohl die Nährstoffakkumulation im Boden als auch ein ausgeglicheneres Mikroklima (späte Mahd) in Frage, denn bekanntlich führt ein Wandel der mikroklimatischen Verhältnisse auch zu einer Änderung der mikrobiellen Aktivitäten im Boden.

Die bestandesstrukturelle Entwicklung glich kurzfristig, obgleich ohne Düngung, der der Brachen. Bereits nach ein- bis zwei Jahren beherrschten konkurrenzstarke Gräser, Stauden und einige polsterbildende Pflanzen, die durch Überwuchern der Streuschicht ans Licht gelangten (Veronica chamaedrys), die Wiesen. Die niederen und lichtbedürftigen Rosettenpflanzen „erstickten“ regelrecht unter dem Totmaterial, daher auch die krasse Artenreduktion nach wenigen Jahren. In Fettwiesenbrachen und einmähdigen Wiesen dominierten nach drei Versuchsjahren nur wenige Gräser und Stauden, darunter neben Quecke und Behaarter Segge (Elymus repens, Carex hirta) ebenfalls die bei den Landwirten gefürchtete Acker-Kratzdistel (Cirsium arvense). Als typischer Nitratzeiger konnte sich die Brennnessel (Urtica dioica) etablieren; beim Breitblättrigen Ampfer (Rumex obtusifolius) unterblieb dagegen die vom Bauern gefürchtete Ausbreitungen am Standort Kirchschlag.

Die ungestörte Entwicklung nach Beenden der Nutzung, also die Bracheentwicklung, unterliegt anderen standortsphysiologischen und phytozönologischen Gesetzmäßigkeiten als die Aushagerung. In den Fettwiesenbrachen trockener bis frischer Standorte wurden, anders als dies aus Befunden längerfristiger Untersuchungen bekannt ist, zunächst auch die kräftigen, horstigen Oberflächenpflanzen (Hemi-

kryptophyten) wie Knaulgras, Glatthafer, Lieschgras, Fioringras (Dactylis glomerata, Arrhenatherum elatius, Phleum pratense, Agrostis gigantea) und im Feuchten besonders auch die Rasenschmiele (Deschampsia cespitosa) gefördert. Wo bereits Pflanzensippen mit unterirdischen Ausläufern und Erdsprossen gediehen (z.B. Carex hirta, Elymus repens, Cirsium arvense), neigten diese zur rasanten Ausbreitung. Bemerkenswert ist, dass sich bereits in dieser kurzen Periode nitrophile Pflanzensippen, wie z.b. die Große Brennnessel (Urtica dioica), neu etablieren und sich bereits existente deutlich ausbreiten konnten. In den Feuchtwiesenbrachen setzten sich außerdem Hochstauden wie Filipendula ulmaria und Sanguisorba officinalis durch, welche die niederwüchsigen und kurzlebigen Sippen zurückdrängten. Die Verbrachung der Fettwiesen ist daher vielfach mit einer Einengung der Vielfalt verbunden.

Fettwiesenbrachen entsprechen unserem landschaftsästhetischen Empfinden in keiner Weise und sind auch floristisch selten interessant. Ihr Stellenwert liegt eher in der Refugialfunktion für die Fauna inmitten intensiv genutzten Kulturlandes. Während der Versuchslaufzeit dienten diese Lebensräume als Brutstätten für Fasane, Kiebitze und Rehe. Ausserdem fanden sich in den Brachen Kleinnager und Spinnen (v.a. Kreuz- und Wespenspinnen) in großer Zahl ein.

Magerwiesen

Von Beginn an waren die Magerwiesenflächen, auf denen der Behandlungseinfluß im Gegensatz zu den Fettwiesen nicht allzu groß war, in Hinblick auf längerfristige Untersuchungen installiert. Es überraschte daher auch nicht weiter, dass sich auf den zwei sehr unterschiedlichen Standorten nach dieser kurzen Laufzeit wenig signifikante Ergebnisse gewinnen ließen.

Die Magerwiese Lockenhaus, von allen Versuchsflächen am artenreichsten, ist mit der trockenen Magerwiese des Standortes Waldviertel nicht vergleichbar. Trotzdem liefert gerade die Unterschiedlichkeit Hinweise auf die Entwicklungsgeschwindigkeit der Verbrachung und Verbuschung. Sobald die Mahd unterbleibt, setzten sich ausdauernde, krautige, hochwüchsige Schaftpflanzen (Peucedanum carviflolia, Silenum carvifolium, Pastinaca sativa) und die mit Ausläufern oder Wurzelknospen durch. Weitestgehend standortsunabhängig schienen Schafgarbe, Flockenblume und Landreitgras (Achillea sp., Centaurea sp., und Calamagrostis epigejos); auf trockenen Böden bildeten Bunte Kronwicke und Wolfsmilch (Secuerigera varia, Euphorbia cyparissias und esula) den Schwerpunkt, auf wechselfeuchten dagegen Blaugrüne Segge (Carex flacca). Die mehrfach in der Literatur (Schiefer) angeführte Verdrängung niederer Halbsträucher aus den Brachen wurde in den Ergebnissen der Fläche Lockenhaus bestätigt; Thymian wurde dort ganz aus dem Bestand verdrängt, während beim zartblättrigen Schafschwingel, Festuca tenuifolia, die Ausbreitung vermerkt wurde.

Die Verbuschungsneigung beider Brachen war sehr unterschiedlich und schien weniger vom Samenvorrat des Bodens und dem Angebot aus den umgebenden Hecken sowie von der Lückigkeit der Grasnarbe abhängig zu sein, als von der Humidität des Standortes. Auf wechselfeuchtem Boden entwickelten sich unter den günstigen Klimaverhältnissen des Burgenlandes auf einigen Parzellen bereits nach zwei Jahren bis zu eineinhalb Meter hohe Schösslinge verschiedener Gehölzsippen (Birne, Schlehe, Weißdorn, Heckenrose) während auf dem trockenen, strahlungs-ausgesetzten Standort des Waldviertels die Sämlinge kaum über das Zweiblatt-Stadium hinauskamen.

Für einen Befund in bezug auf floristische Unterschiede zwischen Sommer- und Herbstmahd ist es zur Zeit noch verfrüht. In der sehr ähnlichen Rückläufigkeit des Ertrages beider Varianten wird auch eine Bestätigung des Witterungseinflusses auf die Bestandesentwicklung gesehen. Den geringsten Ertragsrückgang registrierte man bei den jährlich gemähten Wiesen bei Verbleib des Mähgutes auf der Fläche, der „Mulch-Variante“. Dieser Befund wird mit der mikroklimatischen Ausgleichsfunktion der Mulchdecke in Verbindung gebracht. Bei der Mulchfläche zeigte sich ausserdem, dass die Verrottung des unzerkleinerten Mähgutes auf dem wechselfeuchten Standort Lockenhaus relativ gut funktionierte, während der Streuabbau am niederschlagsarmen trockenen Standort Eisengraben dermaßen gehemmt war, dass sich in den drei Jahren eine mehrere Zentimeter mächtige Streudecke ansammelte. Diese unterdrückte Gräser und Leguminosen und begünstigte wuchskräftige Sippen wie Pastinak, Königskerzen, Schafgarbe und Flockenblumen (Pastinaca sativa, Verbascum austriacum, Achillea collina und Centaurea angustifolia)
Damit werden auch die Befunde von Schreiber (1977) und Odum (1960, zit. In Schiefer 1981) erneut bestätigt. Nach Odum soll die Streuakkumulation in den ersten Brachejahren besonders groß sein, solange, bis durch das selbst geschaffene günstige Mikroklima die Abbauvorgänge in Gang kommen.

8. PFLANZENSOZIOLOGISCHE ÜBERSICHT

Festuco-Brometea Br.-Bl. et R. Tx. Ex Klika et Hadac 1944

Brometalia erecti Br.-Bl.1936

Cirsio-Brachypodion pinnati Hadac et Klika in Klika et Hadac 1944

-Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati Wagner 1941
-Trifoglio montani-Brachypodietum rupestris

Bromion erecti Koch 1926

-Euphorbio verrucosae-Caricetum montanae Karrer 1985 em. Mucina
-Onobrychido viciifoliae-Brometum T. Müller 1966
-Carlino acaulis-Brometum Oberd. 1957

Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika et Novak 1941

Sedo-Scleranthetalia Br.-Bl. 1955

-Hyperico perforati-Scleranthion perennis Moravec 1967

Calluno-Ulicetea Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944

Nardetalia Oberd. Ex Preising 1949

Violion caninae Schwickerath 1944

-Polygalo-Nardetum (Preising 1953) Oberd. 1957

Scheuchzerio-Caricetea fuscae R. Tx. 1937

Scheuchzeretalia palustris Nordhagen 1937

Caricion lasiocarpae Vanden Berghen in Lebrun et al. 1949

-Caricetum rostratae Osvald 1923 em. Dierßen 1982

Caricetalia fuscae Koch 1926 em. Br.-Bl. 1949

Caricion fuscae Koch 1926 em. Klika 1934

-Caricetum goodenowii Braun 1915

Caricetalia davallianae Br.-Bl. 1949

Caricion davallianae Klika 1934

-Caricetum davallianae Dutoit 1924

Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970

Molinietalia Koch 1926

Molinion Koch 1926

-Succiso-Molinietum caeruleae (Kovacs 1962) Soó 1969

Calthion R. Tx. 1937 em. Bal.-Tul. 1978

-Cirsietum rivularis Nowinski 1928
-Angelico-Cirsietum palustris darimont ex Bal.-Tul. 1973
-Scirpetum sylvatici Ralsky 1931

Arrhenatheretalia R. Tx. 1931

Arrhenatherion Koch 1926

-Pastinaco-Arrhenatheretum Passarge 1964
-Festuco pratensis-Alopecuretum pratensis Steinbuch 1995

Phyteumo-Trisetion Knapp ex. Oberd. 1957

-Poo-Trisetetum Knapp ex. Oberd. 1957
-Hyperico-Festucetum nigrescentis Steinbuch 1995

Von ca. 200 pflanzensoziologischen Wiesenaufnahmen aus Ostösterreich wurden tabellarisch bearbeitet, analysiert und verglichen. Die typisierten Wiesen gehören 5 verschiedenen Klassen, 8 Ordnungen, 10 Verbänden und 18 Assoziationen an, die an dieser Stelle nicht näher beschrieben werden.

9. LITERATUR:

Anger M., Malcharek A., Kühbauch W. (1997): Futterqualität von Extensivgrünland-gesellschaften im Mittelgebirge Nordrhein-Westfalens. Verhandlungen d. Ges. f. Ökologie, Bd. 27.

Bakker, J.P. und de Vries, J. (1985): Über die Wiederherstellung artenreicher Wiesengesellschaften unter verschiedenen Mahdsystemen in den Niederlanden. Natur und Landschaft, 60. Jg. Heft 7/8.

Bakker, J.P. und de Vries, J. (1986): The results of different cutting regimes in grassland taken out of the agricultural system. – Münstersch. Geogr. Arbeiten.

Bakker, J.P., M. Dekker & Y. de Vries (1980): The effekt of different managemaent practices on a grassland community and the resulting fate of seedings. – acta Bot. Neerl. 29:469-482.

Bohner A., Sobotik, M. (1999): Futterertrag und Futterqualität ausgewählter Grünlandgesellschaften. Bericht zur Tagung für die Jägerschaft der BAL Gumpenstein.

Briemle, G., Schreiber, K.-F. (1994): Zur Frage der Beeinflussung pflanzlicher Lebens- und Wuchsformen durch unterschiedliche Landschaftspflegemaßnahmen. Tuexenia 14: 229-244.

Buchgraber, K. (1997): Grünlandextensivierung unter besonderer Einbindung der Düngung und Nutzung. Bericht der BAL Gumpenstein.

Dahmen, P. (1990): Auswirkung der Extensivierung von Grünland auf Massenbildung, Futterqualität und Arteninventar. Diss. Bot.

Dierschke, H. (1989c): Symphänologischer Aufnahme- und Bestimmungsschlüssel für Blütenpflanzen und ihre Gesellschaften in Mitteleuropa - Tuexenia 9:477-484. Göttingen.

Fischer, M. A., Adler, W., Oswald K. (1994): Exkursionsflora von Österreich. Stuttgart, Wien: Ulmer.

Frahm, J.-P., W. Frey (1992): Moosflora. 3. Auflage.- Stuttgart: Ulmer.

Gross, K.L.& P. A. Werner (1982) : Colonizing abilities of “ biennial” plant species in relation to ground cover; implication for their distribution in a successional sere. – Ecology 63: 921-931.

Harper, J.L. (1977): Population biology off plants. Academic Press, London. 892 pp.

Hundt, R. (1996): Zur Veränderung der Wiesenvegetation Mitteldeutschlands unter dem Einfluß einer starken Bewirtschaftungsintensität. Ber. D. Reinh.-Tüxen-Ges. 8, 127-143. Hannover.

Londo, G. (1975): Dezimalskala für die vegetationskundliche Aufnahme von Dauerquadraten.- In: Schmidt. W. (Red.): Sukzessionsforschung. Ber. Int. Symp. IVV Rinteln 1973: 613-617. Cramer Vaduz.
Molgaard, P. (1977): Competitive effect of grass on establishment and performance of *Taraxacum officinale*.- Oikos 29: 376-382.

Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, T. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Odum, E.P. (1960): Organic production and turnover in old field succession.-Ecology, 41:34-49. (zit. In Schiefer J., 1981)

Oomes, M.J.M.& H. Mooi (1981): The effect off cutting and fertilizing on the floristic composition and production of an Arrhenatherion elatioris grassland: Vegetatio 47: 233-239.

Persson, S. (1984): vegetation development after the exclusion of grazing cattle in a meadow area in the south of Sweden. - Vegetatio 55: 65-92.

Schiefer, J. (1982): Bracheversuche in Baden-Württenberg.- Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Bad.-Württ. 22:1-325.

Schiefer, J. (1984): Möglichkeiten zur Aushagerung von nährstoffreichen Grünlandflächen.- Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Bad. – Württ. 57/58:33-62.

Schmidt, W. (1974): Die vegetationskundliche Untersuchung von Dauerprobeflächen.

Schopp-Guth A. (1990): Wirkung unterschiedlicher Nutzungsintensität auf Populationen von Streuwiesenpflanzen. Verh. d. Ges. Ökologie Bd. XIX/II: 356-363. Osnabrück.

Schwartze, P., Schreiber, K.-F., Vogel, A. (1990): Einfluss von unterschiedlichem Management auf Vegetation und Standortfaktoren im Feuchtwiesengebiet „Düsterdieker Niederung“ Verh. D. Ges. Ökologie Bd. XIX/II: 488-496. Osnabrück.

Steinbuch, E. (1995): Wiesen und Weiden der Ost-, Süd- und Weststeiermark. Diss Bot. Band 253.

Voigtländer, G., Voss, N. (1979): Methoden der Grünlanduntersuchung und -bewertung. Stuttgart: Ulmer, 1979.

Walter, H., Lieth, H. (1967): Klimadiagramm-Weltatlas. VEB G. Fischer Verlag Jena.

Wells, T.C.E. (1980): Management options for lowland grassland. – In: I.H. Rorison & R. Hunt (eds.) Amenity grassland. Pp. 175-195. Wiley, Chichester.261 pp.

Willems, J. H. (1983): Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. – Vegetatio 52: 171 – 180.

Raunkiaer, C. (1907/1937): Engl Übersetzung 1937 von H. GILBERT-CARTER: Plant life forms. Clarendon Press. Oxford. 104 S.

10 . ANHANG

StatistischeAuswertung: 4 Seiten
Graphiken zu den Magerwiesen: N-Zahl, Artenzahl, Lebensformen: 10 Seiten
Tabellen zur Pflanzensoziologie: 47 Seiten