Bayern)" heuer im Jahrbuch der Deutschen Quartärvereinigung (Eiszeitalter und Gegenwart, 39. Band, 1989, im Druck) erscheint. So kehrt ein Wort nach einer Rundreise von Schwaben aus durch die DDR und die Tschechoslowakei wieder in sein Heimatland zurück!

1) JÄGER. K.-D.: Vorschläge zu einer genetischen Nomenklatur für die Kalksedimente aus Binnenwässern. Deutsche Akademie der Wissenschaften; Berlin 1961.
JÄGER. K.-D.: Holozäne Binnenwasserkalke und ihre Aussage für die nacheiszeitliche Klima- und Landschaftsgeschichte im südlichen Mitteleuropa. – Dissertation Universität Jena; 1965.

2) LOŽEK. V.: Quartärmollusken der Tschechoslowakei. – Prag 1964. (Standardwerk!)
JÄGER. K.-D. & LÓZEK. V.: Beobachtungen zur Geschichte der Karbonatdynamik in der holozänen Warmzeit. – Ceskoslovenský kras.: **19**, 7 – 22; Praha 1968.

3) KOVANDA. J.: (Quartärkalke der Tschechoslowakei). – Sbor. Geol. Ved. Antropozoikum, **7.** 7 – 236; Praha 1971.

Grünlandgesellschaften in Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsintensität am Beispiel Moosanger bei Füssen

von Stephan Steingen

1. Einleitung

Die intensive Grünlandbewirtschaftung hat in den vergangenen Jahrzehnten zu einer weitgehenden floristischen Verarmung und Nivellierung der Pflanzenbestände auf unseren Wiesen geführt. Nur noch auf weniger intensiv genutzten Restflächen findet man heute ein Artenspektrum vor, welches die standörtlichen und naturräumlichen Gegebenheiten in typischer Weise wiederspiegelt. Dieser Entwicklung hat auch der Gesetzgeber mit der Schaffung des Art. 6d im Bayerischen Naturschutzgesetz Rechnung getragen, der extensive Feuchtflächen vor Veränderungen und Zerstörung schützen soll. Trotz des formalrechtlichen Schutzes erfahren die geschützten Flächen nach wie vor häufig Veränderungen, ja Zerstörung.

Da Untersuchungen aus der Zeit vor Intensivierung der Landwirtschaft bis auf seltene Ausnahmen fehlen, ist eine genaue Bilanzierung des Verlustes in aller Regel schwer möglich. Das für die hier vorgestellte Arbeit ausgewählte Untersuchungsgebiet weist durch das gleichzeitige kleinräumige Neben einander von traditioneller und moderner Grünlandbewirtschaftung, bei gleichen natürlichen Standortbedingungen, ideale Voraussetzungen für vergleichende Untersuchungen auf. Unter diesen Umständen lassen sich Unterschiede in den Wiesengesellschaften auf den Einflußfaktor Bewirtschaftung eingrenzen. Das Gebiet kann bezüglich qualitativer wie quantitativer Veränderungen der Pflanzendecke in Folge von Intensivierung der Grünlandnutzung als exemplarisch für Flachmoorbereiche im bayerischen Alpenvorland angesehen werden.

Anschrift des Verfassers:
Stephan Steingen, Dipl. Geo-Ökologe (Univ.) Universität Bayreuth,
Lehrstuhl Biogeographie
Postf. 101251, 8580 Bayreuth

2. Lage und naturräumliche Charakteristik des Moosangers

Die Karte der Abb. 1 verdeutlicht die Lage des Moosangers beiderseits der Füssener Achen zwischen Hopfensee im Norden und dem Galgenbichel im Süden. Die bewaldete Höhe des Galgenbichel erhebt sich mit ihrem höchsten Punkt von 847 m ü. NN etwa 50 m über die umgebende Ebene, und trennt wie ein Riegel den Moosanger von der Stadt Füssen ab. Die weiten Verebnungen sind eine Folge des spätglazialen Füssener Schmelzwassersees. Von dessen Existenz geben sowohl die Restseen Weißensee, Hopfensee und Bannwaldsee Zeugnis, als auch die limnischen Sedimente (v. a. Seekreide) und subhydrischen Bodenbildungen

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.biologiezentrum.at

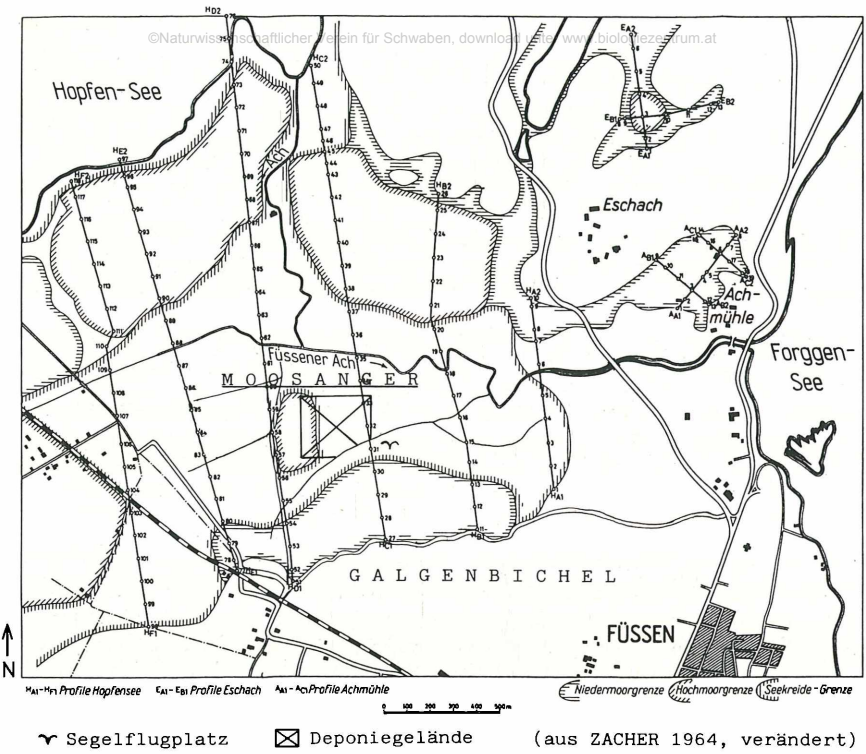


Abb. 1: Lage und Geologie des Moosangers bei Füssen

(v. a. Kalkmudde). Die Neigung zur Vermoorung auf den feinkörnigen Sedimenten wird vom Klima verstärkt. Entsprechend der Lage und der Höhe um 800 m ü. NN herrschen die am Nordalpenrand typischen stark humiden Klimabedingungen, mit einem langjährigen Mittel des Jahresniederschlages von 1358 mm/m², Niederschlagsmaximum im Sommer, relativ niedriger Jahresmitteltemperatur von 6,6 °C und verkürzter Vegetationsperiode. Da Füssen am Ausgang der Föhngasse des Lechtales liegt, sind starke Temperaturschwankungen besonders im Frühjahr üblich. (Klimadaten von der Station Füssen-Horn).

3. Allgemeine Standortverhältnisse und Nutzung

Das Untersuchungsgebiet weist durch seine fast ebene, offene Lage, sowie einheitliche geologische und nur wenig differenzierte edaphische Gegebenheiten weitgehend einheitliche natürliche Standortverhältnisse auf. Die geologische Situation am Moosanger wurde mit Bohrungen an sechs Profillinien genau erforscht (VIDAL und HOHENSTATTER 1964). Ein typisches Profil ist in Abb. 2 wiedergegeben. Die durchgehend unter den Moorbildungen mit großer Mächtigkeit vorhandene Seekreide neigt aufgrund der Körnung mit sehr hohem Schluffanteil zu Haftnässe. Trockenzeiten bewirken in den oberen, vorwiegend organischen Bodenhorizonten starke Austrocknung. Es herrschen also physiologisch wechselnasse bis wechselfeuchte Standortbedingungen. Nur in den flachen Mulden des Kleinreliefs kommt es zu dauernder Vernässung. Dem sehr hohen Kalkgehalt der Seekreide ent-

sprechend, liegt der ph-Wert im Boden zwischen sieben und acht.

Wegen der größtenteils hoffernen Lage sind die meisten Flächen bislang nicht sehr intensiv bewirtschaftet. Die übliche Nutzung beschränkt sich auf zweifache Mahd plus Herbstweide, zwei- bis dreifache Mahd zur Heugewinnung bzw. zum Silieren und Streumahd.

4. Methoden

Es wurden für die drei Formen der Grünlandnutzung, Streuwiese, Mähwiese und Weide bzw. Mähweide, je drei Parzellen ausgewählt (Streuwiesen S1, S2, S3; Mähwiesen M1, M2, M3; Weiden W1, W2, W3 in Abb. 4). Auf jeder dieser Parzellen wurden wiederum drei Untersuchungsquadrate von 4 m Seitenlänge festgelegt. Die Auswahl der Untersuchungsquadrate erfolgte nach den Kriterien zur Auswahl von pflanzensoziologischen Aufnahmeflächen: größtmögliche Homogenität des Pflanzenbestandes und des Standorts. Auf den so entstandenen 27 Quadraten wurden im Sommer 1985 pflanzensoziologische Vegetationsaufnahmen, sowie Bodenuntersuchungen durchgeführt. Außer der Ansprache des Bodentyps wurden jeweils aus den Tiefen 0–10 cm (Tiefe a), 10–20 cm (Tiefe b) und 20–30 cm (Tiefe c) Bodenproben entnommen, und im Labor auf zahlreiche Parameter hin untersucht. In vierzehntägigem Abstand wurden aus den Tiefen 0–20 cm und 20–30 cm Mischproben zur Bestimmung des aktuellen Wassergehaltes entnommen. Dabei wurde auch die Tiefe der wassergesättigten Bodenzone (geschlossener Kapillarraum) bestimmt (ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE 1982). Alle Ergebnisse wurden zwischen den Bewirtschaftungsformen verglichen und mit den Pflanzengesellschaften in Verbindung gesetzt. Anhand der von den Landwirten erfragten Bewirtschaftungsdaten zu Düngerart, Düngermenge, Zahl der Schnitte, Bestoßungsgrad und Zeit, lassen sich auf diesem Wege nutzungsbedingte Einflüsse auf den Boden und die Pflanzengesell-

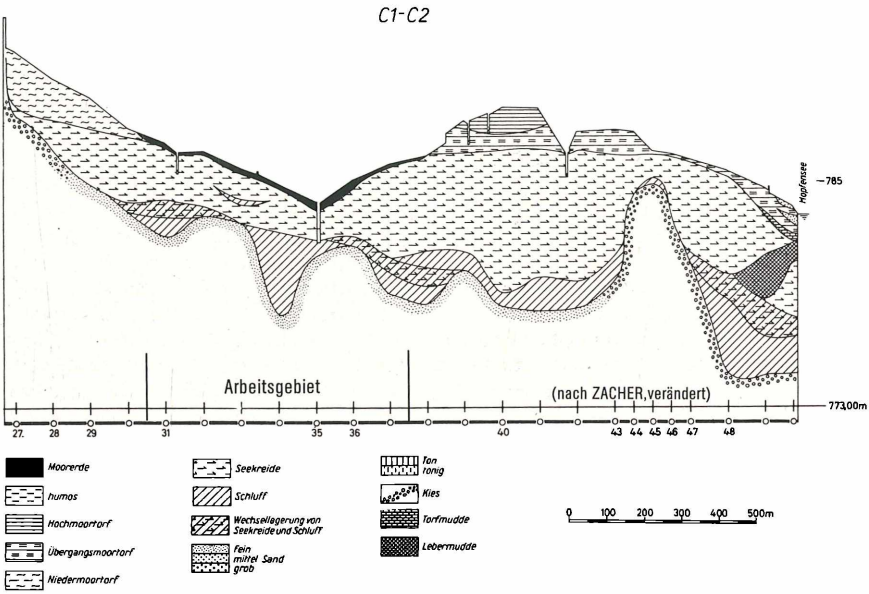


Abb. 2: Geologisches Profil durch den Moosanger bei Füssen

schaften feststellen und statistisch absichern. Aus Platzgründen sind hier nur die wichtigsten Ergebnisse für Bodenfeuchte, Gehalt an organischer Substanz, sowie pflanzenverfügbares Phosphat und Kali genauer besprochen. Für Weiteres wird auf die diesem Beitrag zugrundeliegende Diplomarbeit verwiesen, in der unter anderem auch eine detaillierte Beschreibung der Untersuchungsflächen enthalten ist (STEINGEN 1986).

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) durchgeführt. Die Artmächtigkeit wurde mit der verfeinerten Skala nach REICHELT und WILMANNS (1973) geschätzt. Dabei wird die komplexe Stufe 2 wie folgt aufgegliedert: 2a = Individuenzahl beliebig, Deckung 5–15%; 2b = Individuenzahl beliebig, Deckung 16–25%; 2m = über 50 Individuen, Deckung aber unter 5%. Aus drucktechnischen Gründen erfolgt die Angabe in den Tabellen in Versalien A, B oder M. Die einzelnen Aufnahmen wurden in zwei getrennten Teiltabellen für Streuwiesen und Futterwiesen ausgewertet. Die als Kartiereinheiten verwendeten Gesellschaften werden als Hauptgesellschaften (HG) genannt. Die Anordnung der Hauptgesellschaften in den Tabellen erfolgte in einer ökologischen Reihe abnehmender Feuchte und zunehmenden Trophiegrades. Beide Gradienten laufen bis auf HG IV weitgehend parallel. Mit den HG als Kartierschlüssel wurden die Pflanzengesellschaften im Maßstab 1:2500 kartiert.

Veränderungen entlang des Nährstoffgradienten quer zu jüngst durch Nutzungsintensivierung entstandenen Wirtschaftsgrenzen wurden mit der Transektmethode erfaßt. Im Bereich der Untersuchungsparzelle S1 (Abb. 1) wurde ein Streifentransekt von 40 cm Breite in 1 m-Abschnitten aufgenommen. Wie bei den pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden für die einzelnen Transektabschnitte die mittlere Feuchtezahl (mF), die mittlere Sickstoffzahl (mN) und der Anteil an Wechselfeuchtezeigern (%W) nach ELLENBERG (1979) berechnet und verglichen. Analog zum Vorgehen auf den Untersuchungsquadraten wurden auch entlang des Transekts Bodenproben entnommen und analysiert.

Die Kartierung der Bodentypen geschah nach der Kartieranleitung der ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE (1982). Die Nomenklatur und Fassung der Gefäßpflanzen richtet sich nach OBERDORFER (1983 b), die der Moose nach GAMS (1973).

5. Böden

Bodentypen

Neben der Nutzung wirken sich unterschiedliche Böden differenzierend auf die Pflanzendecke aus. Dieser Einfluß läßt sich aus der in Abb. 3 wiedergegebenen Bodenkartierung abschätzen. Die vier kartierten Bodentypen Niedermoor (NM), Moorgley (MG), Kalkanmoorgley (AG) und Humuskalkgley (KG) weisen in sich eine sehr große Homogenität auf. Unterschiede im Bodenwassergehalt die sich in der Entwicklung der verschiedenen Bodentypen ausdrücken und auch zum Teil aus den Pflanzengesellschaften für den gleichen Bodentyp abzuleiten sind, können, sofern sie nicht durch Entwässerungsgräben oder Melioration verursacht sind, aus dem Kleinrelief und möglicherweise auch aus unterschiedlich hohen Tongehalten der Seekreide in der Tiefe unter einem Meter erklärt werden. Bis zu 1 m Tiefe liegt einheitlich toniger Schluff vor.

Die nomenklatorische Trennung der Böden richtet sich in erster Linie nach konventionell festgelegten Gehalten an organischer Substanz in den obersten Bodenhorizonten. Wegen der durchweg hohen Gehalte sind die ökologischen Unterschiede verwandter Bodentypen bei Entwicklungszuständen im Übergangsbereich gegenüber den Einflüssen unterschiedlicher Bewirtschaftung gering. In der Reihenfolge der Bodentypen von Niedermoor bis Humuskalkgley spiegelt sich auch ein Feuchtegradient wieder. Selbst die am wenigsten nasse Bodenausbildung Humuskalkgley weist noch einen Feuchtegrad auf, der zur namengebenden Anhäufung von Humus im Oberboden führt.

Abb. 3: Bodenkarte

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben

Bodenfeuchte und Organische Substanz

Aus dem hydromorphen Charakter der Böden resultiert der hohe Gehalt an organischer Substanz bzw. Torf im Oberboden. Sie liegen durchschnittlich für die Streuwiesen bei 30,3% (Flachmoortorf), für die Mähwiesen bei 18,9% und für die Weiden bei 21,2% im Oberboden. Die Werte nehmen bis 30 cm Tiefe rasch ab, die Relation kehrt sich dabei um. Zwischen 20 und 30 cm weisen Streuwiesen im Mittel 3,8%, Mähwiesen 6,5% und Weiden 10,0% auf. Am stärksten ist der Gradient demnach bei den Streuwiesen ausgeprägt, am wenigsten bei den Weiden. Dafür sind folgende Gründe zu nennen: Da die Mineralisation auf den besonders nassen Standorten nur eingeschränkt funktioniert, ist die Akkumulation von organischer Substanz auf den Streuwiesen hoch. Als sicheres Indiz für ein geringes Bodenleben und damit geringe Mineralisation kann die Beobachtung gelten, daß sich der moorige Oberboden auf fast allen Untersuchungsparzellen der Streuwiesen messerscharf vom Mineralboden abhebt. Als Voraussetzung wie als Folge einer besseren Nährstoffdynamik in den gedüngten und weniger nassen Böden wiesen die Mähwiesen- und Weidestandorte ein sehr aktives Bodenleben auf. Dadurch kommt es zu einer bioturbaten Vermischung von Humus und Seekreide. An mit Humus ausgefüllten Regenwurmgängen bis in über 50 cm Tiefe ist dies gut im Gelände zu beobachten. Auch der Maulwurf entfaltet seine Aktivitäten nur auf den intensiver genutzten Futterwiesen.

Die vergleichsweise niedrigen Gehalte organischer Substanz im Oberboden der intensiver genutzten Wiesen und Weiden sind nicht ohne weiteres auf die Bewirtschaftungsunterschiede zurückzuführen. Mit Sicherheit wurden die ehemaligen Äcker und die am frühesten intensivierten Wiesen auf von Haus aus etwas trockeneren Flächen angelegt. Die aktuellen Untersuchungsergebnisse zum Bodenwasserhaushalt weisen die Standorte der Weiden eindeutig als die Trockensten unter den Untersuchungsparzellen aus. Dort ist dann auch weniger organisches Material angereichert worden, entsprechend den Bodentypen Kalkanmoorgley und Humuskalkgley. Demgegenüber ist der höhere Gehalt an Humus bei den Weiden in der Tiefe 20–30 cm neben der Bioturbation vor allem auf die frühere Ackernutzung zurückzuführen.

Angesichts der hohen Humusgehalte in den Böden liefert die Analyse des Stickstoffgehalts für die Frage nach dem Einfluß der Bewirtschaftung auf den Stickstoffgehalt im Boden keine wesentlichen Erkenntnisse. Da der natürliche Stickstoffgehalt von der organischen Substanz abhängt, wird der Düngereinfluß vom Humusgehalt stark überprägt. Alleine durch die bessere Mineralisation auf den Futterwiesen wird das an sich hohe Stickstoffreservoir im Humus für die Pflanzenwurzeln besser verfügbar.

Pflanzenverfügbares Phosphat und Kali

Ein gutes Maß für die Düngung stellen dagegen Phosphat und Kali dar, weil ihr Anteil im Humus geringer als der Stickstoffanteil ist. In der Seekreide kommen sie nur in Spuren vor. Für beide Nährstoffe findet sich deshalb eine starke Abnahme mit der Tiefe. Ohne Zufuhr durch Düngung stellt das Bodensubstrat aber die einzige wesentliche Quelle dieser Elemente dar. P und K stammen im vorliegenden Fall also aus der Düngung und zu einem geringeren Teil aus dem Humusvorrat. In den Streuwiesen kommt es zu vergleichsweise hohen, im Humus gebundenen Werten in Tiefe a. Darunter fallen die Gehalte kraß ab. Ähnlich, jedoch auf höherem Niveau, verhalten sich die Werte bei den Mähwiesen und Weiden. Analog zur Verteilung der Humusgehalte sind hier die Unterschiede jedoch weniger stark akzentuiert. Obwohl die Futterwiesen insgesamt im oberen Tiefenbereich statistisch gesichert niedrigere Mittelwerte an organischer Substanz aufweisen, liegen die Phosphatmittelwerte über denen der Streuwiesen. In den Tiefen b und c sind die Phosphatgehalte in den Streuwiesenböden nur gegenüber den Weiden gesichert niedriger. Diese weisen dort aber auch einen höheren Humusgehalt auf als die Streuwiesen und Mähwiesen. Ein klarer Düngungseinfluß zeigt sich also nur im von den Wiesenpflanzen durchwurzelten Oberboden

mit erhöhten Phosphatgehalten in den Futterwiesen trotz niedrigeren Humusgehaltes.

Noch deutlicher als bei Phosphat macht sich die Aufdüngung bei Kalium bemerkbar. Aus ernährungsphysiologischen Gründen achten die Landwirte besonders auf gute Kaliversorgung ihres Wiesenfutters. Für den in Kaliumoxid berechneten Gehalt besteht bei Tiefe a zwischen Streuwiesen und Mähwiesen ein tendenzieller Unterschied. Alle anderen Mittelwertvergleiche ergeben gesicherte Unterschiede in der Reihenfolge zunehmenden K_2O-Gehaltes: Streuwiesen – Mähwiesen – Weiden.

6. Pflanzengesellschaften

6.1. Steifseggen-Ried *(Caricetum elatae* W. KOCH 26)

Diese Gesellschaft – HG I – unterliegt keiner landwirtschaftlichen Nutzung. Sie ist im engeren Sinne nicht zum Grünland zu rechnen. Wegen des engen räumlichen, ökologischen und floristischen Bezugs zu den nassesten streugenutzten Gesellschaften wurde das Streifseggen-Ried bei der Kartierung und in der Tabelle 1 mit aufgenommen. Eine nähere Betrachtung erfolgt im hier gegebenen Kontext jedoch nicht.

6.2. Streuwiesen

Unter dem Begriff Streuwiesen werden die ungedüngten Gesellschaften zusammengefaßt, welche nur einmal im Jahr, in Einzelfällen auch nur jedes zweite Jahr, im Herbst zur Streugewinnung geschnitten werden. Darunter fällt auch das Mehlprimel-Kopfbinsen-Moor *(Primulo-Schoenetum ferruginei)*, obwohl es synsystematisch zur Klasse der Flach- und Zwischenmoore *(Scheuchzerio-Caricetea fuscae)* gehört, während die Pfeifengras-Streuwiesen zur Klasse der Wirtschaftswiesen *(Molinio-Arrhenatheretalia)* gestellt werden.

Das Mehlprimel-Kopfbinsen-Moor *(Primulo-Schoenetum ferruginei* (KOCH 26) OBERD. 57 em. 62)

Das Mehlprimel-Kopfbinsen-Moor – HG II – (Tab. 1, Spalten 3 bis 9), ist die Kalkflachmoorgesellschaft par excellence des nördlichen Alpenvorlandes. Es bildet Streuwiesen mit geringen Erträgen. Die Gesellschaft steht zwischen dem Steifseggen-Ried und den eigentlichen Streuwiesen des Verbandes der Pfeifengras-Wiesen. Nach BRAUN (1968) und KLÖTZLI (1969) geht es mit zunehmender Verlandung aus kalkreich oligotrophen Großseggenrieden, insbesondere dem Steifseggen-Ried hervor. Demnach können Steife Segge *(Carex elata)* in Spalte 4 und Schnabel-Segge *(Carex rostrata)* in Spalte 5 als Sukzessionsrelikte angesehen werden.

Die Spalten 3, 4 und 5 repräsentieren die Gesellschaft 2 (reine Subassoziation der Subassoziationsgruppe von *Carex panicea*), welche auch im Gelände an das Steifseggen-Ried anschließt, in dem sie die nassesten Standorte der HG II besiedelt. Gesellschaft 2 ähnelt dem von BRAUN (1968) als *„Primulo-Schoenetum scorpidietosum"* beschriebenen nassen Flügel des *Primulo-Schoenetum*. Es ist durch horstartigen Wuchs des Rostroten Kopfrieds, das Auftreten von Verlandungszeigern wie Steifer Segge und Schnabel-Segge, sowie besonders auffällig, durch das Fehlen des Artenblocks der dealpinen Pflanzen gekennzeichnet. Demnach dürfte es sich hier wie bei BRAUN um primäre Standorte handeln. Sie sind im kartierten Gebiet flächenmäßig nur wenig verbreitet. Die Aufnahmen stammen von Parzelle S1 und von der Fläche nördlich von Parzelle M3.

Gesellschaft 3 (Subassoziationsgruppe von *Sesleria albicans*, Subassoziation mit *Carex panicea*) wird differenziert durch das Kalk-Blaugras *(Sesleria albicans)*, dealpine Arten (z.B. *Carex sempervirens, Pinguicula alpina, Ranunculus montanus*) und durch das Moos *Fissidens taxifolius*. Die Häufung von Alpenpflanzen ist das charakteristische Merkmal der Subassoziationsgruppe. Wir finden diese Alpenpflanzen aber bei den *Molinion*-Streuwiesengesellschaften im Alpenvorland wieder.

Die Gesellschaft 3 entspricht dem trockeneren Flügel des *Primulo-Schoenetum* auf Standorten mit kaum schwankendem, oberflächennahem Grundwasserspiegel, dessen

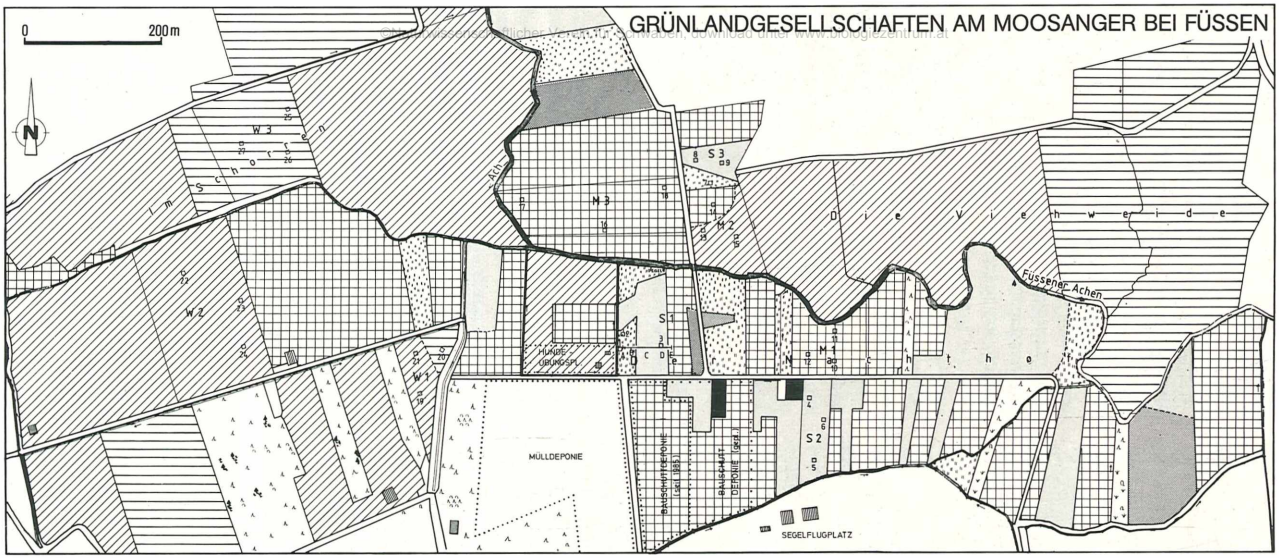


Abb. 4: Vegetationskarte

Tiefstand in der Vegetationsperiode aber unterhalb des Hauptwurzelhorizontes liegt. Dadurch können in stärkerem Maß verschiedene Pflanzen des Wirtschaftsgrünlandes einwandern und die Subassoziation zusätzlich differenzieren.

Die Gesellschaften 2 und 3 stellen also eine sehr nasse und eine weniger nasse Subassoziation des Mehlprimel-Kopfbinsen-Moores dar. Dies schlägt sich auch im großen Unterschied der mittleren Feuchtezahlen von ELLENBERG nieder (Tab. 3).

Pfeifengras-Wiese (*Molinietum caeruleae* W. KOCH 26)

Die Pfeifengras-Wiese – HG III – (Tab. 1, Spalten 10 bis 20) ist am Moosanger in der Subassoziation von *Carex hostiana* (Saum-Segge) und in der typischen Subassoziation anzutreffen. Wie beim Mehlprimel-Kopfbinsen-Moor geht die Trennung der Subassoziationen mit feinen Unterschieden im Wasserhaushalt der Standorte einher. Wie schon der enge Anschluß der Subassoziation von *Carex hostiana* (Gesellschaft 4) an das Mehlprimel-Kopfbinsen-Moor in Tab. 1 erkennen läßt, differenziert diese Gesellschaft die feuchtesten Standorte der Pfeifengras-Wiese, während die typische Subassoziation (Gesellschaft 5) mittlere Feuchteverhältnisse widerspiegelt (OBERDORFER 1983 a). Vergleicht man die Bodentypen der einzelnen Aufnahmen, so läßt sich feststellen, daß alle Aufnahmen der Gesellschaft 4 von Standorten auf Moorgley stammen, während die drei Aufnahmen der Gesellschaft 5 zum Teil vom feuchteren Bodentyp Niedermoor stammen. Die Aufnahmeflächen von Spalte 19 und 20 sind jedoch von offenbar schon lange bestehenden tiefen Gräben beeinflußt, was vermuten läßt, daß sich hier die relativ trockenere Gesellschaft 5 erst in der letzten Zeit gebildet hat. Die typische Pfeifengras-Wiese von Gesellschaft 5 hat keinen breiten Lebensraum im Untersuchungsgebiet. Fast die gesamte kartierte Fläche der HG III wird von Gesellschaft 4 eingenommen.

Floristisch scheint Gesellschaft 5 gegenüber Gesellschaft 4 verarmt. Es zeigt sich, daß fünf vor allem durch das Fernbleiben der Differentialarten von vier gekennzeichnet ist.



Abb. 5: Wollgras-Aspekt einer Pfeifengras-Wiese auf Parzelle S2 (Juli 1985)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.biologiezentrum.at

GESELLSCHAFTEN:
I: 1: CARICETUM ELATAE W.KOCH 26 (STEIFSEGGEN-RIED);
II: PRIMULO-SCHOENETUM FERRUGINEI (KOCH 26) OBERD.57 em.62 (MEHLPRIMEL-KOPFBINSEN-MOOR)
2: SUBASSOZIATIONSGRUPPE VON CAREX PANICEA, REINE SUBASS.
3: SUBASSOZIATIONSGRUPPE VON SESLERIA ALBICANS, SUBASS. MIT CAREX PANICEA
AUSBILDUNG VON FISSIDENS TAXIFOLIUS IN SPALTE 7-9
III: MOLINIETUM CAERULEAE W.KOCH 26 (PFEIFENGRAS-WIESE)
PRÄALPINE RASSE
4: SUBASS. VON CAREX HOSTIANA
5: TYPICUM
IV: CIRSIO TUBEROSI-MOLINIETUM OBERD. et PHIL. ex GÖRS 74 (KNOLLENDISTEL-PFEIFENGRAS-WIESE)
PRÄALPINE RASSE, SUBASS. MIT KOELERIA PYRAMIDATA
6: AUSBILDUNG VON GLADIOLUS PALUSTRIS
7: NORMALAUSBILDUNG

UNTERSUCHUNGSQUADRAT
BEMERKUNG

BODENTYP
NUTZUNG

DECKUNG MOOSSCHICHT %

		Steife Segge
		Schnabel-Segge
3	A	Kalk-Blaugras
1	1	Hirsen-Segge
	1	Rostrote Kopfbinse
	1	. Mehlprimel
		Schlauch-Enzian
		Sumpf-Stendelwurz
		Herzblatt
		. Davall-Segge
		Gewöhnl.Simsenlilie
		Breitbl.Wollgras
		Gebirgs-Binse
		. Dorniger Moosfarn
		Schmalbl.Wollgras
		Fieberklee

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.biologiezentrum.at

Ges. III		
DR: PHYTEUMA ORBICULARE S.STR.		Kugel-Rapunzel
GENTIANA CLUSII	.	Clusius'Enzian
GENTIANA ASCLEPIADEA		Schwalbenw.-Enzian
TROLLIUS EUROPAEUS		Trollblume
D: CAREX HOSTIANA	.	Saum-Segge
M MNIUM SELIGERI		
ANTHOXANTHUM ODORATUM		Gewöhnl.Ruchgras
PRIMULA VERIS S.STR.	.	Arznei-Schlüsselb.
A,V: GALIUM BOREALE	.	Nord. Labkraut
POLYGALA AMARELLA S.STR.		Sumpf-Kreuzblume
ALLIUM SUAVEOLENS		Wohlriechend.Lauch
TETRAGONOLOBUS MARITIMUS		Spargelschote
INULA SALICINA		Weiden-Alant
Ges. IV		
DAu: GLADIOLUS PALUSTRIS	.	Sumpf-Siegwurz
ANTHERICUM RAMOSUM	.	Ästige Graslilie
CALAMAGROSTIS VARIA	.	Buntes Reitgras
DR: PRUNELLA GRANDIFLORA		Große Brunelle
GALIUM VERUM WIRTGENII		Echtes Labkraut
BRACHYPODIUM RUPESTRE		Stein-Zwenke
PIMPINELLA SAXIFRAGA		Kleine Bibernelle
TRIFOLIUM MONTANUM		Berg-Klee
D: KOELERIA PYRAMIDATA		Schillergras
BROMUS ERECTUS	.	Aufrechte Trespe
A: CIRSIUM TUBEROSUM		Knollen-Kratzdist.
V: EUPHRASIA KERNERI	A .	Kerners Augentrost
SCORZONERA HUMILIS	+ .	Niedr. Schwarzw.
STACHYS OFFICINALIS	.	Heil-Ziest
Ges. III u. IV		
O: EQUISETUM PALUSTRE		Sumpf-Schachtelh.
MOLINIA CAERULEA		Blaues Pfeifengras
SUCCISA PRATENSIS		Gew. Teufelsabbiß
M CLIMACIUM DENDROIDES		
M THUIDIUM DELICATULUM		
GYMNADENIA CONOPSEA S.STR.	.	Mücken-Handwurz
SANGUISORBA OFFICINALIS	.	Gew. Wiesenknopf
ANGELICA SYLVESTRIS S.STR.		Wald-Engelwurz
GALIUM ULIGINOSUM	.	Moor-Labkraut
VALERIANA DIOICA	.	Zweihäus. Baldrian
COLCHICUM AUTUMNALE		Herbstzeitlose
SELINUM CARVIFOLIA		Silge
GYMNADENIA CONOPSEA DENSIFLORA	.	Dicht.Mück.-Handw.
CIRSIUM PALUSTRE		Sumpf-Kratzdistel
DACTYLORHIZA MAJALIS S.STR.		Breitbl. Knabenkr.
Ges. III u. IV		
K: CENTAUREA JACEA S.STR.		Wies.-Flockenblume
FESTUCA RUBRA S.STR.		Roter Schwingel
TRIFOLIUM PRATENSE S.STR.	.	Wiesen-Klee
VICIA CRACCA		Vogel-Wicke
PLANTAGO LANCEOLATA S.STR.		Spitz-Wegerich
RANUNCULUS ACRIS S.STR.		Scharfer Hahnenfuß
LATHYRUS PRATENSIS	.	Wiesen-Platterbse
AGROSTIS GIGANTEA		Riesen-Straußgras
HOLCUS LANATUS		Wolliges Honiggras
RANUNCULUS ACRIS FRIESIANUS		Scharfer Hahnenfuß
Begleiter		
a: RANUNCULUS MONTANUS		Berg-Hahnenfuß

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.biologiezentrum.at

RHINANTHUS GLACIALIS COLL.		Schmalbl.Klappert.
CAREX SEMPERVIRENS		Immergrüne Segge
POLYGONUM VIVIPARUM		Lebendgeb. Knöter.
GENTIANA VERNA		Frühlings-Enzian
PINGUICULA ALPINA		Alpen-Fettkraut
c: CIRSIUM RIVULARE		Bach-Kratzdistel
CALTHA PALUSTRIS S.STR.		Sumpfdotterblume
POLYGONUM BISTORTA		Schl.-Knöterich
ar: LOTUS CORNICULATUS S.STR.		Gewöhnl.Hornklee
DACTYLIS GLOMERATA		Wiesen-Knäulgras
PIMPINELLA MAJOR S.STR.		Große Bibernelle
AVENA PUBESCENS		Flaum-Hafer
ACHILLEA MILLEFOLIUM		Wiesen-Schafsgarbe
CHRYSANTHEMUM LEUCANTHEMUM		Wiesen-Wucherblume
TARAXACUM OFFICINALE		Wiesen-Löwenzahn
sc: CAREX PULICARIS		Floh-Segge
CAREX FLAVA		Gelbe Segge
CAREX FUSCA		Braune Segge
s: POTENTILLA ERECTA		Blutwurz
LINUM CATHARTICUM SUECICUM		Abführ-Lein
BRIZA MEDIA		Zittergras
CAREX FLACCA		Blau-Segge
PHRAGMITES AUSTRALIS		Schilfrohr
LEONTODON HISPIDUS DANUBIALIS		Rauher Löwenzahn
M RHYTIDIADELPHUS SQUARROSUS		
DESCHAMPSIA CESPITOSA S.STR.		Rasen-Schmiele
M DREPANOCLADUS REVOLVENS		
M BRACHYTHECIUM VELUTINUM		
BUPHTHALMUM SALICIFOLIUM		Weidbl.Ochsenauge
ONONIS REPENS	.	Kriechd. Hauhechel
THYMUS PULEGIOIDES	.	Arznei-Thymian
M CTENIDIUM MOLLUSCUM		
M ACROCLADIUM CUSPIDATUM		
AGROSTIS STOLONIFERA S.STR.		Weißes Straußgras
PEUCEDANUM PALUSTRE		Sumpf-Haarstrang
M RHYTIDIADELPHUS TRIQUETRUS		
ALLIUM CARINATUM		Gekielter Lauch
PLANTAGO MEDIA		Mittlerer Wegerich
VIOLA HIRTA		Rauhes Veilchen
SALIX ROSMARINIFOLIA		Rosmarin-Weide
SALIX MYRSINIFOLIA		Schwarzweide
BETULA PUBESCENS S.STR.		Moor-Birke
GYMNADENIA ODORATISSIMA		Wohlriech.Handwurz
HIPPOCREPIS COMOSA		Hufeisenklee
SCABIOSA COLUMBARIA	1	Tauben-Skabiose

Außerdem zweimal vorkommende Begleiter: MENTHA x PIPERITA, M ABIETINELLA ABIETINA, M TOMENTHYPNUM NITENS, OROBANCHE GRACILIS, M DREPANOCLADUS UNCINATUS, FRANGULA ALNUS JUV., MENTHA AQUATICA, M BRACHYTHECIUM MILDEANUM, MEDICAGO LUPULINA, GALIUM PALUSTRE S.STR., GALIUM VERUM S.STR., ONONIS SPINOSA AUSTRIACA

ABKÜRZUNGEN IM TABELLENKOPF:

BEMERKUNG: F: Aufnahmefläche nur $1m^2$; L: Bestand lagernd; 2, 3: zweiter bzw. dritter Aufwuchs erfaßt;

BODENTYP: NM: Niedermoor; MG: Moorgley; AG: Kalkanmoorgley; KG: Humuskalkgley

NUTZUNG: keine Nutzung; M: Mahd; S: Streu; W: Weide

ABKÜRZUNGEN IN DER TABELLE:

A: Assoziationscharakterarten; D: Differenzialarten Subassoziation; DAu: Differenzialarten Ausbildung; DR: Differenzialarten Rasse; K: Klassencharakterarten; O: Ordnungscharakterarten; V: Verbandscharakterarten; M: Moos; a: Alpenpflanzen; ar: Arten der Fettwiesen und Weiden; c: Arten der Feucht- und Naßwiesen; lc: Begleiter mit Schwerpunkt in der Weidelgras-Weide; s: sonstige Begleiter; sc: Arten der Flach- und Zwischenmoore

Knollendistel-Pfeifengras-Wiese *(Cirsio tuberosi-Molinietum* OBERD. et PHIL. ex GÖRS 74)

Ebenso wie die vorhergehende Gesellschaft – HG IV – ist die Knollendistel-Pfeifengras-Wiese (Tab. 1, Spalten 21 bis 34), in der präalpinen Rasse ausgebildet, wie dies angesichts des Wuchsortes auch erwartet werden darf. Die Rasse wird differenziert durch die in der Tabelle mit „DR" gekennzeichneten Artenblöcke. Die Arten wurden nach ihrem Schwerpunkt den beiden Gesellschaften zugeordnet, differenzieren aber in beiden Fällen die Höhenrasse. Die Assoziation der Knollen-Kratzdistel zeichnet sich durch besonders hohe Artenzahlen aus. Sie ist allein durch *Cirsium tuberosum* ausreichend charakterisiert (OBERDORFER 1983 a). Alle Aufnahmen gehören der Subassoziation von *Koeleria pyramidata* (Schillergras) an, wie sie BRAUN (1983) auch im Murnauer Moos gefunden hat.

Die Benennung der Assoziation erfolgt in Abweichung von OBERDORFER (1983 a) ohne den Artnamen, da die Bezeichnung „*Cirsio tuberosi-Molinietum arundinaceae*" irreführend wäre weil *Molinia arundinacea* (Rohr-Pfeifengras) nicht vorkommt. Stattdessen wurde *Molinia caerulea* (Blaues Pfeifengras) vorgefunden. OBERDORFER geht davon aus, daß in dieser Gesellschaft in aller Regel *Molinia arundinacea* den Bestand bildet. Dies läßt sich anhand der vorliegenden Aufnahmen ebensowenig bestätigen, wie mit dem Material das BRAUN (1983) aufgenommen hat. Möglicherweise deutet sich hier ein erweitertes Areal der Gesellschaft an, als bisher angenommen. OBERDORFER stützt seine Übersicht hauptsächlich mit Aufnahmen aus dem Schweizer Mittelland, dem schwäbischen Raum und dem weiteren Oberbayern, und spricht von einem Schwerpunkt der Gesellschaft in Stromtälern und Tieflagen. Mit den nun vorliegenden Aufnahmen zusammen mit BRAUN (1983) und weiteren unveröffentlichten Aufnahmen zeichnet sich eine Gesellschaft ab, die als „*Cirsio (tuberosi)-Molinietum* in der Form des voralpinen Hügel- und Moorlandes" bezeichnet werden könnte (BRAUN mündlich), wobei *Molinia caerulea* als Vikariante von *Molinia arundinacea* die alleinige Vorherrschaft übernimmt.

Es wurde wiederholt festgestellt, daß Knollendistel-Pfeifengras-Wiesen trockenere und vor allem stark wechselfeuchte Streuwiesenstandorte besiedeln. Der mittlere Anteil an Wechselfeuchtezeigern erreicht in Gesellschaft 6 mit 31,2% einen sehr hohen Wert (Tab. 3). Gesellschaft 6 steht im Mittel höher über dem Grundwasserspiegel als die anderen Streuwiesengesellschaften, das ergaben die in diesem Beitrag nicht näher beschriebenen Untersuchungen zum Wasserhaushalt der Untersuchungsquadrate.

6.3 Futterwiesen

Bachdistel-Wiese *(Cirsietum rivularis* NOW. 27)

Die Bachdistel-Wiese – HG V – (Tab. 2, Spalten 1 bis 10) stellt das Bindeglied zwischen den Streuwiesen und den intensiv genutzten Mähwiesen bzw. Weiden dar. Sie ist am Moosanger sowohl räumlich als auch von der Nutzung auf das Engste mit den Streuwiesen verknüpft, aus denen sie durch Düngung und frühzeitigen Schnitt in wenigen Jahren hervorgeht. Die Anwesenheit von Arten wie *Cirsium tuberosum* (Knollen-Kratzdistel), *Sanguisorba officinalis* (Gewöhnlicher Wiesenkopf), *Centaurea jacea* (Wiesen-Flockenblume) und *Equisetum palustre* (Sumpf-Schachtelhalm) weist auf die Abstammung von den Streuwiesen hin. Syntaxonomisch ergibt sich die Verwandtschaft aus der Zugehörigkeit zur Ordnung der Naß- und Riedwiesen *(Molinietalia caeruleae)* der auch die Pfeifengras-Streuwiesen zugeordnet sind. In der Physiognomie und durch die Bewirtschaftung ist die Bachdistel-Wiese jedoch deutlich von den Streuwiesen unterschieden. Diesen Feststellungen entspricht das Bild, welches die Zeigerwerte ergeben. Der mittlere Feuchtewert liegt in der gleichen Größenordnung wie in den Hauptgesellschaften III und IV, während der mittlere Stickstoffzeigerwert signi-

Tab. 2:

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.biologiezentrum.at

GESELLSCHAFTEN:

V: CIRSIETUM RIVULARIS NOW.27 (BACHDISTEL-WIESE)
- 8: TYPICUM
- 9: VERARMTE AUSBILDUNG
- 10: SUBASS. VON HERACLEUM SPHONDYLIUM

VI: ARRHENATHERION ELATIORIS-GESELLSCHAFT
- 11: NORMALAUSBILDUNG
- 12: FACIES VON ANTHRISCUS SYLVESTRIS

VII: LOLIO-CYNOSURETUM BR.BL. et DE L. n.inv. TX.37 (WEIDELGRAS-WEIDE)
PHLEUM PRATENSE-RASSE DES ALPENVORLANDES
- 13: AUSBILDUNG VON ANTHRISCUS SYLVESTRIS UND RUMEX
- 14: AUSBILDUNG VON PLANTAGO MAJOR

														VI													
						9					11				12				13								
										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
			1	1	1	4	4	4						2			1	1		3	1	3	3	1	3	1	1
		9	3	5	4	3	4	5	4	5	6	7	8	3	3	1	0	2	2	7	1	6	5	8	4	6	7
		1	1	1	1				1	1	1	1	1		2	2	2	2	1		2						
UNTERSUCHUNGSQUADRAT	.	4	0	2	1				6	7	8	3	5		0	1	2	4	9		3						
BEMERKUNG		L				2	2						L				L	L		2		2	2	2	3	2	2
	.	A	A	A	A	M	M	A	A	A	A	A	A	A	A	A	K	A	A	A	A	M	M	A	A	A	A
BODENTYP	.	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
NUTZUNG	.	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	W	W	W	W	W	M	W	W	W	W	M	W	W
				1	1										1	1	1	1	1		1						
	.	8	9	0	0	7	6	8	7	7	8	8	9	9	0	2	0	0	3	6	0	5	7	7	3	7	7
	.	5	0	5	0	5	0	3	5	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	9	0	9	2	5	0	5	5
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DECKUNG KRAUT-/GRASSCHICHT %	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						8	7		1	1												3					
DECKUNG MOOSSCHICHT %		0	3	3	0	0	0	0	5	5	0	0	0	3	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
		1	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	1	2
		9	3	6	0	1	4	9	0	1	8	0	3	0	1	1	7	5	1	7	5	0	5	6	4	9	1

Ges. V																												
A: CIRSIUM RIVULARE		+	1	R							B	R																Bach-Kratzdistel
SILAUM SILAUS			A	1	1						A	+																Wiesensilge
AD: CIRSIUM TUBEROSUM			+								+	R										R					.	Knollen-Kratzdistel
V: BROMUS RACEMOSUS				M	M							1	B								1							Traubige Trespe
O: SANGUISORBA OFFICINALIS			+	+	1																						.	Gewöhnl.Wiesenknopf
COLCHICUM AUTUMNALE	.	R	+	+	+																							Herbstzeitlose
ANGELICA SYLVESTRIS S.STR.			R	1	1																							Wald-Engelwurz
CENTAUREA JACEA S.STR			1	B	+	1	+																					Wiesen-Flockenblume
LYCHNIS FLOS-CUCCULI	.	R						+	A	1	1	+	+															Kuckucks-Lichtnelke
B: EQUISETUM PALUSTRE						1																						Sumpf-Schachtelhalm
D: FESTUCA RUBRA S.STR.						A	B	A	B	3	B																	Roter Schwingel
GEUM RIVALE						+	+	+	+	R																		Bach-Nelkenwurz
POLYGONUM BISTORTA						1		1																				Schlangen-Knöterich
CARDAMINE PRATENSIS						1	1	1																				Wiesen-Schaumkraut
CIRSIUM OLERACEUM						1	A																					Kohl-Kratzdistel
LEONTODON HISPIDUS S.STR.						+			B	A	1																	Rauher Löwenzahn
TRIFOLIUM DUBIUM								1	B	A	A																	Faden-Klee

©Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Salzburg, Universitätsbibliothek, Universitätszentrum.at

	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6	
RANUNCULUS AURICOMUS COLL.	+ B 1	Gold-Hahnenfuß
B: PRIMULA VERIS S.STR.		Arznei-Schlüsselbl.
Ges. VI		
V: PIMPINELLA MAJOR S.STR.	1 1 A 1 1 1 3 3 3 R 1 1 + 1	Große Bibernelle
CREPIS BIENNIS	+ + +	Wiesen-Pippau
O: AVENA PUBESCENS	1 A B 1 1 1 + 1 1 1	Flaum-Hafer
TRISETUM FLAVESCENS S.STR.	1 1 1 M M .	Gewöhnl.Goldhafer
ACHILLEA MILLEFOLIUM	1 1 1 1 3 1 B 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Wiesen-Schafgarbe
CARUM CARVI	A B B B + + 1 + 1	Wiesen-Kümmel
B: POA ANNUA	B A B M M A	Einjähr.Rispengras
D: ANTHRISCUS SYLVESTRIS	3 3 4 3 1 4	Wiesen-Kerbel
HERACLEUM SPHONDYLIUM	1 B 4 3 B 3 1	Wiesen-Bärenklau
Ges. VII		
DR: PHLEUM PRATENSE S.STR.	A A A M A A	Wiesen-Lieschgras
D: PLANTAGO MAJOR S.STR.	1 1 1 1 1 1	Großer Wegerich
PRUNELLA VULGARIS	1 1	Kleine Brunelle
A: LOLIUM PERENNE	3 B B + 3 3 A A A M 1 1 M A	Ausdauernder Lolch
V: TRIFOLIUM REPENS S.STR.	A A 3 B A A M 3 A A M A A A A 3 A A B A	Kriechender Klee
BELLIS PERENNIS	+ 1 1 + 1 + A + +	Gänseblümchen
CYNOSURUS CRISTATUS	1 M + + 1 1 1 1 + .	Wiesen-Kammgras
LEONTODON AUTUMNALIS	+ 1 + +	Herbst-Löwenzahn
Ges. V VII		
K: RANUNCULUS ACRIS S.STR.	A B A 1 3 B 1 A M 1 1 A B A B B A 3 B B 1 B A 1	Scharfer Hahnenfuß
TRIFOLIUM PRATENSE S.STR.	B M 1 A 1 B B 1 A 1 1 + A A 3 A M 1 B + + B +	Wiesen-Klee
HOLCUS LANATUS	B 1 A A 3 1 A B A A B B A 1 1 1 1 1 A 1 1	Wolliges Honiggras
FESTUCA PRATENSIS S.STR.	. A M M M 1 B B B M M 1 A A M B 1 M 1 1 1 1 1	Wiesen-Schwingel
PLANTAGO LANCEOLATA S.STR.	1 R + + 1 1 1 1 1 + 1 1 1 + 1 1 1 1 +	Spitz-Wegerich
VICIA CRACCA	1 1 1 1 3 B 3 A 1 1 1 1 + 1 + + + +	Vogel-Wicke
POA TRIVIALIS	. 3 M B A M A A M M 3 M B 3 A A 1 M	Gewöhnl.Rispengras
CERASTIUM HOLOSTEOIDES	1 + 1 1 M M A M M B + + + + 1	Gewöhnl.Hornkraut
POA PRATENSIS S.STR.	1 1 M M A 1 M A A 1 1 M M .	Wiesen-Rispengras
RUMEX ACETOSA	1 + + R + 1 1 A 1 + + +	Wiesen-Sauer-Ampfer
LATHYRUS PRATENSIS	1 + 1 + 1 1 + A 1 1 1 +	Wiesen-Platterbse
Begleiter		
lc: RUMEX CONGLOMERATUS	R + + + + 1 R	Knäuel-Ampfer
ALOPECURUS PRATENSIS	B M 1 A 1 1	Wiesen-Fuchsschwanz
RANUNCULUS REPENS	1 1 + 1	Kriech.Hahnenfuß
GLECHOMA HEDERACEA S.STR.	1 +	Gundelrebe
RUMEX OBTUSIFOLIUS S.STR.	3 R R	Stumpfbl. Ampfer
ELYMUS REPENS S.STR.	1 A 1	Kriechende Quecke
CAPSELLA BURSA-PASTORIS	1 1	Hirtentäschel
AGROSTIS CAPILLARIS S.STR.	B M 1	Rotes Straßgras
s: DACTYLIS GLOMERATA	. 3 B A A 1 A M A B B A A 1 A 1 1 1 1 A A 1 M 1 A	Wiesen-Knäuelgras
TARAXACUM OFFICINALE	. 3 1 B + 1 A B B 3 1 3 B A 1 3 1 1 1 1 A 1 1	Wiesen-Löwenzahn
DESCHAMPSIA CESPITOSA	1 A A M A B 1 M A 1 1 B A M B A M 1 1 1	Rasen-Schmiele
VERONICA CHAMAEDRYS S.STR.	M 1 + M 1 1 A A 1 M 1 A + 1	Gamander-Ehrenpreis
M BRACHYTHECIUM VELUTINUM	1 1 3 4 A 1 1 1 3	
ANTHOXANTHUM ODORATUM	+ 1 M M M	Gewöhnl.Ruchgras
AJUGA REPTANS	1 R M 1 + .	Kriechender Günsel
CHRYSANTHEMUM LEUCANTHEMUM	+ + + + .	Wiesen-Wucherblume
TRAGOPOGON PRATENSIS	1 R R .	Wiesen-Bocksbart
JUNCUS FILIFORMIS	1 M 1	Fadenbinse

Außerdem zweimal vorkommende Begleiter: CAREX HIRTA, CAMPANULA PATULA, PLANTAGO MEDIA, MELANDRIUM RUBRUM, AGROSTIS STOLONIFERA

Abkürzungen siehe Tabelle Streuwiesen

fikant höher ist als die Werte dieser beiden Gesellschaften (Tab. 3).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben e.V. 1990

Die Bachdistel-Wiese wird zweimal im Jahr geschnitten und nur mäßig mit Mist oder Gülle gedüngt. Gelegentlich findet im Herbst für kurze Zeit eine Beweidung statt, nachdem das Vieh von der Alpe zurückgekehrt ist.

Gesellschaft 8 ist vor allem durch Verbands- und Ordnungscharakterarten gekennzeichnet, während in der Differentialartengruppe für die beiden anderen Gesellschaften 9 (Verarmte Ausbildung) und 10 (Subassoziation von *Heracleum sphondylium)* nur noch regionale Verbandscharakterarten auftreten. Dies sind *Geum rivale* (Bach-Nelkenwurz), *Polygonum bistorta* (Schlangen-Knöterich) und *Cirsium oleraceum* (Kohl-Kratzdistel). Die Benennung als „verarmte Ausbildung" ist also in Bezug auf die Anwesenheit von Assoziations- und Ordnungscharakterarten zu verstehen. Die Subassoziation von *Heracleum sphondylium* vermittelt mit den Arten *Heracleum sphondylium* (Wiesen-Bärenklau), *Carum carvi* (Wiesen-Kümmel) und *Poa annua* (Einjähriges Rispengras) zu den Fettwiesen.

Gesellschaft des Verbandes der Glatthafer-Wiesen *(Arrhenatherion elatioris*-Gesellschaft)

Diese Rumpfgesellschaft – HG VI – (Tab. 2, Spalten 11 bis 17) ohne Assoziationsrang unterscheidet sich deutlich von den in der Tabelle benachbarten Gesellschaften durch den weitgehenden Ausfall des Artenblocks der Bachdistel-Wiese einerseits, sowie durch das Fehlen fast aller Verbandscharakterarten und der meisten typischen Begleiter der Weidelgras-Weiden *(Lolio-Cynosuretum)* andererseits. Wegen des starken Hervortretens von *Anthriscus sylvestris* (Wiesen-Kerbel) und *Heracleum sphondylium* (Wiesen-Bärenklau) in den Spalten 13 bis 17 ist eine eigene Facies dieser Arten auszuscheiden (Gesellschaft 12).

HG VI wächst zu einem großen Teil auf Flächen, die nicht aus Streuwiesen hervorgegangen sind, sondern früher ackerbaulich genutzt wurden und dann mit einer Saatmischung eingesät wurden. Die Flächen erhalten eine intensive Düngung mit Mist, Gülle und Mineraldünger. Die Facies von Wiesen-Kerbel ist als Folge von zumindest zeitweilig überhöhter Düngung anzusehen. Sie tritt nur auf Weideflächen in Erscheinung. Die Bestände die nicht der Kerbel-Facies angehören werden teilweise beweidet, teilweise gemäht. Sie erscheinen im Gelände recht uneinheitlich. Aus diesen Fakten läßt sich schließen, daß die Gesellschaft nicht stabil ist, sondern sich entweder aus dem durch die Einsaat begründeten Bestand durch Intensivnutzung auf HG VII hin entwickelt, oder durch uneinheitliche Bewirtschaftung gestört ist. Innerhalb des Verbandes der Tal-Fettwiesen *(Arrhenatherion elatioris)* ist die Gesellschaft in die Nähe der Rispengras-Goldhafer-Wiese *(Poo-Trisetetum flavescentis)* zu stellen. Dies ist die einzige Assoziation des Verbandes, in der Glatthafer *(Arrhenatherum elatius)* keine Rolle spielt. Der Grund ist in der Höhenlage ihrer Verbreitung zu suchen. Auch in den vorliegenden Aufnahmen kommt Glatthafer nur einmal vor. Andererseits treten Charakterarten der Goldhafer-Wiesen kaum auf.

Weidelgras-Weide *(Lolio-Cynosuretum* BR.–BL. et De L. n. inv. TX. 37)

Die Weidelgras-Weide – HG VII – ist die am besten charakterisierte Gesellschaft der Tabelle 2 (Spalten 18 bis 26). Wenngleich nur die Assoziationscharakterart *Lolium perenne* (Ausdauernder Lolch = Weidelgras) vertreten ist, hebt sie sich durch Verbandscharakterarten und typische Weidebegleiter deutlich ab. Wie sich gezeigt hat, sind die Assoziationen des Verbandes *Cynosurion* (Fettweiden, Stand- und Mähweiden) ohnehin in erster Linie durch das Fehlen bestimmter Pflanzenarten der Fettwiesen charakterisiert (ELLENBERG 1952 und 1984 und OBERDORFER 1983 a). Die Assoziation ist in der für das Alpenvorland typischen Höhenform von *Phleum pratense* (Wiesen-Lieschgras) ausgebildet.

Die Weidelgras-Weide bildet die am intensivsten genutzten Wiesenbestände des Moosangers. Es handelt sich dabei jedoch keineswegs nur um Weiden, wie der Assoziationsname vermuten läßt. Vielschnitt auf

Tab 3: DIE GESELLSCHAFTEN IM VERGLEICH

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.biologiezentrum.at

HAUPTGESELLSCHAFT NR.	I	II		III		IV		V			VI		VII	
GESELLSCHAFT NR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ANZAHL DER AUFNAHMEN	2	3	4	8	3	6	8	4	2	4	2	5	3	6
ANZAHL ROTE-LISTE-ARTEN	0	7	10	21	12	10	13	1	0	1	1	0	0	1
MITTLERE ARTENANZAHL	9,5	21,6	34,5	43,1	31,7	42,5	39,3	24,5	27,5	29,5	26,5	24,8	20,7	24,2
MITTLERE FEUCHTEZAHL	9,0	8,1	6,7	7,1	6,5	5,5	5,7	6,0	5,9	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5
MITTLERE STICKSTOFFZAHL	. 3,5	2,6	2,5	2,8	2,8	2,9	2,8	5,4	4,8	5,4	5,7	6,2	6,3	5,5
MITT.ANT.WECHSELFEUCHTEZEIGER	%.16,0	26,7	22,1	22,8	28,9	31,2	24,1	19,9	5,4	10,4	14,4	4,9	5,0	6,1
HAUPTNUTZUNG		S	S	S	S	S	S	M	M	M	M	W	W	W

S = Streunutzung; M = Mahd; W = Weide

Intensivwiesen hat ähnliche Auswirkungen auf die Zusammensetzung der Grasnarbe wie Beweidung. Die Ausbildung von *Plantago major* (Gesellschaft 14) wird als Umtriebsweide mit hohem Besatz wie z.B. Parzelle W3 genutzt. Der Breite Wegerich profitiert als Lückenbüßer von der Verdrängung verschiedener Arten die der starken Trittbelastung nicht mehr standhalten. Die Ausbildung von *Anthriscus sylvestris* und *Rumex* (Gesellschaft 13) entspricht der Facies mit Wiesenkerbel alleine in Hg VI, sie wird jedoch viermal jährlich zur Frischfuttergewinnung gemäht. Daher nimmt die Gesellschaft 13 große Flächen im Nordosten des Moosangers ein, in der Nachbarschaft der Bauernhöfe der Ortschaft Eschach. Die extremen mechanischen Belastungen durch Schnitt und/oder Tritt sind die Ursache für die relative Artenarmut der Weidelgras-Weiden, die als reine Kulturformen einzustufen sind.

7. Nutzungsintensivierung auf Streuwiesen

Parzelle M1: Intensivierte ehemalige Streuwiese

Auf dränierter, im Vergleich zur Umgebung relativ trockener Fläche am zwei bis drei Meter tief eingeschnittenen Bachlauf der Füssener Achen liegt Parzelle M1. Sie war bis zum Jahr 1976 mit einer Streuwiese bewachsen, die einen nach Auskunft von Ortskennern von den noch existierenden Streuwiesen in der Nachbarschaft nicht zu unterscheidenden Bewuchs aufwies. Ab 1977 erfogte die Nutzungsintensivierung durch Dränage und Düngung. Dies erbrachte ab dem fünften Jahr 1981 einen zweiten Schnitt. Seither mit ca. 1,5 dt/ha Nitrophoska 24 + 8 + 8 und 24 m³/ha Rindergülle nach jedem Schnitt gedüngt. Dies ist eine mittlere Düngermenge die grob Überschlagen nach Durchschnittswerten im Nährstoffgehalt der Rindergülle folgende Mengen an Nährstoffen pro ha ergibt: 176 kg N, 83 kg P_2O_5, 203 kg K_2O (Berechnung nach Angaben der BAYER. LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU 1985). Aufgrund dieser Nährstoffzufuhr hat sich bis zum Jahr 1985 der Pflanzenbestand zu einer Bachdistel-Wiese (Tabelle 2, Spalten 2 bis 4) gewandelt. Sie erbrachte im gleichen Jahr erstmals einen dritten Schnitt. An den Rändern, in toten Winkeln für die Düngerausbringung, konnten sich noch Relikte der Streuwiese wie *Trifolium montanum* (Berg-Klee), *Gentiana clusii* (Clusius' Enzian), *Epipactis palustris* (Sumpf-Stendelwurz) und *Molinia caerulea* (Blaues Pfeifengras) erhalten.

Da mit der Mehrschnittnutzung und der veränderten Zusammensetzung des Pflanzenbestandes auch der Nährstoffentzug im Erntegut wesentlich höher ist, sind die Bodengehalte gegenüber den Streuwiesen nur unwesentlich erhöht. Es macht sich jedoch ein deutlicher Humusschwund durch verbesserte Mineralisation bemerkbar (durchschnitt-

liche organische Substanz auf den Streuwiesenparzellen 30,3%, dagegen auf Parzelle M1 20,4%).

Transekt: Aufgedüngte Streuwiesen

Die Florenverschiebung durch Nutzungsintensivierung (Düngung) wurde mit einem Transekt quer zu den Bewirtschaftungsgrenzen erfaßt (Tab. 4). Zwei Streuwiesenstreifen in der Form schmaler „Handtuchparzellen" wurden seit 1982 mit Gülle (Streifen B), bzw. mit Gülle und Mineraldünger (Sreifen E) gedüngt. Zwischen diesen beiden Streifen liegen die Transektabschnitte C und D, die ebenso wie Abschnitt A am westlichen Ende der Transektlinie, von unveränderten Streuwiesenbeständen bedeckt sind. C und D wurden durch eine Aufnahmelücke getrennt, bilden im Gelände jedoch eine einzige, weitgehend homogene Parzelle. Der gesamte vom Transekt erfaßte Bereich wurde vor 1982 einheitlich ohne Düngung bewirtschaftet. Die Resultate der Bodenanalysen aus den Übergangsbereichen sind in Abbildung 6 graphisch dargestellt und der Tabelle 4 zuordenbar.

Abschnitt B war bis zu Beginn der Düngung optisch nur durch das Fehlen von *Gladiolus palustris* zu unterscheiden. Eine Vegetationsaufnahme liegt jedoch nicht vor. Der Boden ist bei B etwas von Streifen A verschieden. Er hat eine Torfauflage (Moorgley) und weist weniger wechselnassen Charakter auf. Trotz des gleichen Bodentyps wie Streifen C und D ist er jedoch erkennbar weniger naß. Es wurden seit 1982 jährlich im Frühjahr umgerechnet ca. 24 m^3/ha Gülle ausgebracht. Daraus folgt bei einem angenommenen Trockensubstanzgehalt der Gülle von 7,5% folgender jährlicher Nährstoffeintrag pro ha: 96 kg N, 36 kg P_2O_5, 144 kg K_2O. Der Schnitt erfolgte seither früher als bei den Streuwiesen üblich im August.

Der Zustand des Streifens E vor 1982 ist nicht genau bekannt. Nach der Situation im Feld war der Pflanzenbestand wahrscheinlich vergleichbar mit Streifen D. Östlich schließt im südlichen Teil ein *Primulo-Schoenetum* an. Demnach könnte zumindest in dessen Nachbarschaft auch diese Gesellschaft vertreten gewesen sein. Der Streifen E erhält wie Streifen B seit 1982 eine Gülledüngung in ungefähr gleicher Höhe, jedoch zusätzlich Ende April eine Mineraldüngergabe von ca. 1,5 dt/ha 24 + 8 + 8 Nitrophoska. Insgesamt ergibt sich daraus nach der gleichen Berechnungsgrundlage für die Gülle wie oben eine Nährstoffzufuhr von 132 kg N, 48 kg P_2O_5 und 156 kg K_2O pro ha und Jahr.

Entscheidend für den völlig unterschiedlichen Entwicklungszustand der Streifen B und E ist nicht nur der Mengenunterschied, sondern in hohem Maß auch die Form der ausgebrachten Nährstoffe. Mit der Mineraldüngung zu Beginn der Hauptwachstumsphase werden den Pflanzen zum Start leichtverfügbare Nährstoffe angeboten. Dies ist in den zunächst mageren Streuwiesenböden mit von Haus aus geringer biologischer Aktivität ein maßgeblicher Faktor zur Förderung der Konkurrenzkraft von Futterwiesenpflanzen gegenüber den Streuwiesenarten. Letztgenannte entwickeln sich im Frühjahr erst langsam. 1985 erbrachte die Wiese E erstmals einen zweiten Schnitt. Vier Jahre reichten also aus, um aus einer Streuwiese durch Aufdüngung eine zweischürige Futterwiese der Assoziation *Cirsietum rivularis* (Bachdistel-Wiese) zu machen.

Da sich die Düngung bisher nur knapp unter der Bodenoberfläche bemerkbar macht, stehen die Ergebnisse aus dem Oberboden bis 10 cm Tiefe bei der Betrachtung im Vordergrund. Bei K_2O und N macht sich in Streifen E eine Zunahme in 10 bis 20 cm Tiefe bereits bemerkbar.

Der Verlauf von ph-Wert, Karbonatgehalt, Gehalt an organischer Substanz und Gesamt-C-Gehalt ist nicht mit den Düngungsunterschieden in Zusammensetzung zu bringen. Große Schwankungen im Gehalt an organischer Substanz bzw. Karbonat stehen mit der Mächtigkeit der Torfauflage in Zusammenhang. Ist diese niedriger als 10 cm, so wird bei der Mischprobe Seekreide mit erfaßt. Auf den Gesamtstickstoff zeigt die Düngung lediglich bei Streifen E einen schwachen Einfluß. Offensichtlich wird der

Tab 4: T E X T
GRÜNLANDPARZELLEN UNTERSCHIEDLICHER BENUTZUNGSHÄUFIGKEIT
©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.biologiezentrum.at

zusätzliche Stickstoff weitgehend von den Pflanzen aufgenommen. Allerdings sind unter der auch mineralisch gedüngten Mähwiese des Streifens E die Stickstoffgehalte in Tiefe b bei 62 und 63 Metern merklich erhöht, was auf eine beginnende Auswaschung aus der obersten Bodenschicht hindeutet. Gleiches gilt für Kali ab 62 Metern. Sehr deutlich bemerkbar macht sich die Düngung im Phosphat- und Kaligehalt. An der Grenze zu Streifen E steigt der Kaligehalt von Werten zwischen 10 und 30 mg/100 g auf über 60 mg/100 g an. Der Phosphatgehalt verdreifacht sich etwa in einem Abstand von 2 Metern. Weniger stark ausgeprägt aber immer noch klar erkennbar ist der Anstieg von Phosphat und Kali gegenüber der Nachbarschaft in Streifen B. An der Grenze von A zu B sind die Ausgangswerte in der Streuwiese schon höher als bei den beiden anderen Übergängen.

Interessant erscheint ein Vergleich mit den Phosphat- und Kaligehalten der Parzelle M1 die seit 1976 regelmäßig gedüngt wird. Die Gehalte liegen dort bei beiden Nährstoffen sehr deutlich unter den beim Transekt gefundenen. Da die vom gleichen Landwirt bewirtschaftete Wiese M1 in gleicher Weise gedüngt wird, ist wahrscheinlich der Einfluß des Ernteentzugs für die Differenz verantwortlich. Insbesondere auf Streifen B, der noch einschürig ist und auf dem bisher Streuwiesenpflanzen dominieren, ist der Entzug mit der Ernte noch gering.

Von den mittleren Zeigerwerten erweist sich die Stickstoffzahl mit der Düngung korreliert. Sie gibt die durch die Bodenanalysen beschriebene Nährstoffsituation am Übergang von D zu E gut wieder. Entsprechend der in Streifen B vergleichsweise geringen Artenverschiebung deutet sich an dieser Stelle der Anstieg erst vorsichtig an. Die mittlere Feuchtezahl schwankt nur sehr wenig. In ihr schlägt sich die Artenverschiebung bisher nicht nieder. Die Reaktionszahl fällt in der Fettwiese des Streifens D auf 6,9 ab, während sie sonst durchweg über 7,0, meistens sogar über 7,5 liegt. Das entspricht der Beobachtung, daß viele Fettwiesenpflanzen eher leicht saure Bodenreaktionen bevorzugen oder indifferent gegenüber diesem Faktor sind (KLAPP 1965).

Bei der floristischen Gliederung der Tabelle 4 wurden zuerst alle Arten die durchgehend vorkommen zusammengefaßt und an den Schluß gestellt. Dieser Block besteht hauptsächlich aus solchen Arten von denen erwartet werden darf, daß sie sich nicht auf Dauer in der Mähwiese werden halten können, obwohl sie bisher in den Streifen B und E vertreten sind. So ist z.B. auf der oben beschriebenen Parzelle M1 aus dieser Gruppe lediglich *Centaurea jacea* agg. (Wiesen-Flockenblume) vorhanden. *Ranunculus montanus* (Berg-Hahnenfuß) und besonders *Galium boreale* (Nordisches Labkraut) zeigen bereits reduzierte Vitalität auf beiden gedüngten Streifen. *Leontodon hispidus* ssp. *danubialis* (Rauher Löwenzahn) wurde sonst im Untersuchungsgebiet alleine auf Streuwiesen angetroffen.

Oben in der Tabelle stehen die Artenblöcke, die der Reihe nach von links nach rechts die einzelnen Streifen differenzieren. Die drei Blöcke *Gladiolus palustris* (Sumpf-Siegwurz) und *Brachypodium rupestre* (Stein-Zwenke), *Pimpinella saxifraga* (Kleine Bibernelle) bis *Ononis spinosa* ssp. *austriaca* (Dorniger Hauhechel) und *Primula farinosa* (Mehlprimel) bis *Parnassia palustris* (Herzblatt) stehen ohne deutlich erkennbaren Bezug zur aktuellen Nutzungsänderung. Hier liegen möglicherweise frühere Nutzungseinflüsse und geringfügig abweichende Standortbedingungen vor. Wenig aussagefähig bezüglich der Frage nach einer Bestandsdifferenzierung durch Aufdüngung ist der vorletzte Artenblock in der Tabelle beginnend mit *Trifolium pratense* s.str. (Wiesen-Klee). Es handelt sich um Wiesenpflanzen mit weitem Standortspektrum, aber Schwerpunkt in gedüngten Wiesen. Ihr verhältnismäßig starkes Auftreten in Streifen C deutet auf Störungen hin. Da nach den Analysenergebnissen der Boden nicht angedüngt ist, liegt die Erklärung wohl in den Bodenaufbrüchen, die in nassen Jahren beim Befahren zur Ernte auftreten. Auf den offenen Bo-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.biologiezentrum.at

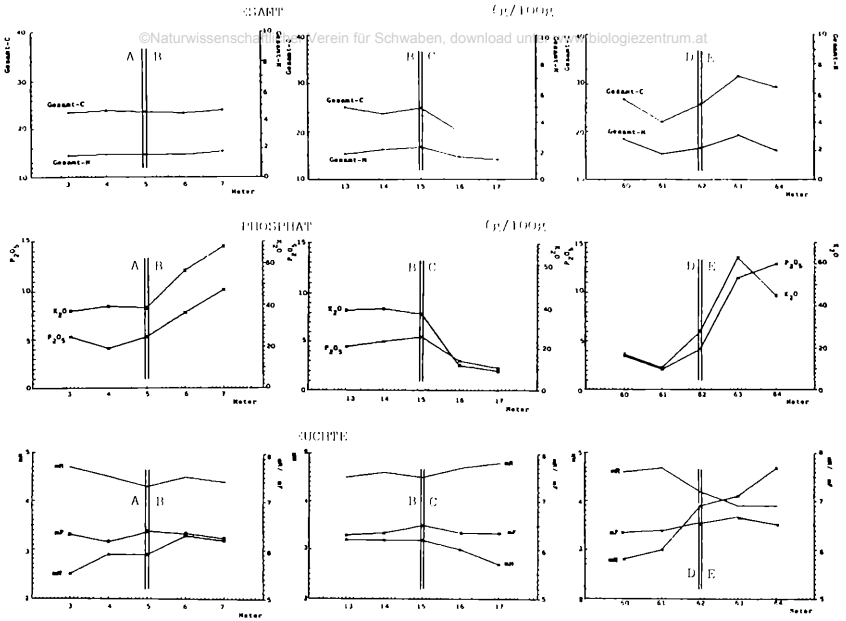


Abb. 6: Analysenergebnisse und Zeigerwerte des Transekts

denstellen erhalten diese Arten die Gelegenheit sich anzusiedeln.

Die Gruppe *Dactylis glomerata* (Wiesen-Knäuelgras) bis *Taraxacum offincinale* (Wiesen-Löwenzahn) charakterisiert den Streifen E als denjenigen mit der besten Nährstoffversorgung. Diese Arten sind es auch vor allem, die für den Anstieg der mittleren Stickstoffzahl verantwortlich sind. Zusammen mit den Arten der Gruppe *Agrostis stolonifera* s. str. (Weißes Straußgras) bis *Cirsium rivulare* (Bach-Kratzdistel) machen sie den Hauptteil des Aufwuchses der Mähwiese aus. Die letztgenannte Artgruppe bildet das Verbindungsglied, welches nur die Streifen B und E gemeinsam haben. *Agrostis stolonifera* profitiert als Pionierpflanze von den Lücken die in der Grasnarbe entstehen, weil die von Düngung und frühem Schnitt konkurrenzschwach gewordenen Streuwiesenarten ausfallen. Die unter den gegebenen Veränderungen konkurrenzschwächsten Arten sind *Carex sempervirens* (Immergrüne Segge), *Phragmites australis* (Schilfrohr), *Euphrasia salisburgensis* (Salzburger Augentrost), *Gentiana clusii* (Clusius' Enzian) und *Carex hostiana* (Saum-Segge). Sie fehlen auf Streifen E völlig, fallen auch auf dem Streifen B weit zurück, während sie zu beiden Seiten von B mehr oder weniger gut wachsen.

Etwas unklar ist das Verhalten von *Rhinanthus glacialis* (Schmalblättriger Klappertopf) und *Cirsium tuberosum* (Knollen-Kratzdistel). Sie sind auf Streifen A vertreten und tauchen dann erst wieder im Übergangsbereich von D zu E auf. Möglicherweise steht ihr auftreten weniger mit Düngung als mit Wechselfeuchtigkeit in Zusammenhang. *Rhinanthus glacialis* ist zwar bei ELLENBERG (1979) nicht als Wechselfeuchtezeiger ausgewiesen, hat aber eine relativ niedrige Feuchtezahl von fünf. Beide Arten gehören zur Streuwiesenflora und werden sich in der Mähwiese bei weiterer Intensivierung nicht lange behaupten können.

Der große Streuwiesen-Artenblock *Potentilla erecta* (Blutwurz) bis *Trollius europaeus* (Trollblume) differenziert Streifen E negativ durch das Fehlen dieser Arten. Sie machen den Hauptunterschied zwischen Streifen B und E aus, und bestimmen das physiognomische Erscheinungsbild des Streifens B, das noch weitgehend dem einer Streuwiese gleicht.

8. Diskussion

Überall dort, wo die traditionelle Nutzung beibehalten worden ist, finden sich am Moosanger noch heute Streuwiesen aus dem Molinion-Verband oder vereinzelt an besonders nassen Stellen das Mehlprimel-Kopfbinsen-Moor aus dem Verband der Kalkflachmoore und Kalksümpfe. Der Unterschied liegt begründet teils im primären Nässegrad des Standortes, teils in früheren menschlichen Eingriffen, sei es Vorentwässerung und/oder leichte Aufdüngung, nicht jedoch in der aktuellen Nutzung. Diese führt zur Ausbildung der übrigen Grünlandgesellschaften. Die Veränderungen im Bodenprofil die durch die frühere ackerbauliche Nutzung hervorgerufen sind, beeinflussen zusätzlich die bodenökologischen Eigenschaften der Untersuchungsparzellen der Weiden.

Ähnliche Ergebnisse beim Vergleich von Extensivgrünland auf Niedermoorstandorten teilen LUDWIG (1982), MACHHADI (1974, zit. in LUDWIG) und GÖRS (1964) aus Oberschwaben mit. LUDWIG bringt den tieferen Grundwasserstand unter Intensivgrünland gegenüber Streuwiesen und Brache mit dem unterschiedlichen Pflanzenbestand in Verbindung und bezieht sich dabei auf MACHHADI, der nachwies, daß die Evapotranspiration auf kultivierter Fläche wesentlich höher ist als auf Brache, sowie auf eigene Transpirationsvergleiche. Dieser vom Pflanzenbestand ausgehende Entwässerungseffekt ist offenbar auch am Moosanger ursächlich an der Differenzierung des Bodenwasserhaushaltes zwischen den Bewirtschaftungsformen beteiligt. Dies zeigt sich insbesondere an Parzelle M1 und am Transekt. Die intensiv genutzten Parzellen unterliegen jedoch zum größten Teil zusätzlich der entwässernden Wirkung von Gräben und vereinzelten Dränrohren. Die größere Trockenheit und damit wahrscheinlich verbunden eine leichte Sackung des anmoorigen Oberbodens, sowie ein dichterer Wurzelfilz machen den Boden besser befahrbar. Allein durch starke Aufdüngung sind also unter den gegebenen Verhältnissen die Molinion-Streuwiesen meliorierbar.

In unmittelbarem Zusammenhang mit der Nässe steht das Bodenleben, insbesondere die mikrobielle Mineralisierung des Humus. Wie die Bodenanalysen gezeigt haben, kann das Nährstoffresevoir im Streuwiesenboden durchaus beachtlich sein. Die untersuchten Streuwiesenstandorte sind als mesotroph zu bezeichnen. Über die physiologische Nährstoffarmut von Streuwiesenböden wurde von anderen Autoren berichtet (z. B. LEON 1968 zit. in ELLENBERG 1968, KLÖTZLI 1969 und ELLENBERG 1982). Düngungsversuche in Kopfbinsenrieden (FINCKH 1960) und Pfeifengras-Wiesen (EGLOFF 1983) haben gezeigt, daß Phosphat der eigentlich limitierende Nährstoff in Streuwiesen auf basenreichen Niedermoorstandorten sein kann. Es ist somit erstaunlich, daß die gedüngten Mähwiesen keinen gesichert höheren Mittelwert im pflanzenverfügbaren Phosphat des Oberbodens aufweisen als die ungedüngten Streuwiesen. Als Erklärung drängt sich die Annahme auf, daß zusätzliche Phosphatmengen in den Mähwiesen infolge des hohen ph-Wertes teilweise in nicht verfügbarer Form als Kalzium-Phosphat festgelegt werden und dadurch mit der benutzten Analysenmethode nicht mehr erfaßbar sind.

Im allgemeinen Vergleich ist die Nutzung der Mähwiesen nicht sehr intensiv. Zweischürige Mähwiesen wie Parzelle M3 bilden heutzutage die Ausnahme, dreischürige wie Parzelle M1 und M2 stellen das Mittelmaß dar. Die nächste Intensitätsstufe bilden die Weiden bzw. Mähweiden. Dementsprechend erfolgt dort auch die intensivste Düngung. Daß sich dauerndes Kurzhalten eines Wiesenbestandes durch Vielschnitt auf den Pflanzenbestand ähnlich auswirkt wie die Beweidung geht daraus hervor, daß die vier-

schürigen Wiesen im Nordosten des Moosangers die gleiche Artenzusammensetzung wie die Weiden haben.

Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.biologiezentrum.at

9. Naturschutz

Die potentielle Artenvielfalt des Grünlandes spiegelt sich in den beiden Assoziationen der extensiv genutzten Pfeifengras-Streuwiesen wider, aus denen das Intensivgrünland am Moosanger ursprünglich hervorgegangen ist. Hohen floristischen Wert erhalten die Streuwiesenbestände durch ihren Reichtum an „Rote-Liste-Arten" Ihr Anteil liegt etwa zwischen 12 und 25%. Der hohe Anteil an gefährdeten Arten kann als ein Indiz für die Bedrohung der ganzen Pflanzenformation der Streu- und Feuchtwiesen angesehen werden. TRAUTMANN und KORNECK veröffentlichten 1978 für die Bundesrepublik Deutschland eine Rangfolge der Pflanzenformationen nach dem Gefährdungsgrad. Hierbei stehen die extensiven Feuchtwiesen unter 20 gefährdeten Formationen an fünfter Stelle. Auf die landschaftsökologische Bedeutung von Streuwiesen, die im Wesentlichen auf eine puffernde Wirkung verschiedenster Umwelteinflüsse hinausläuft, sei hier nur kurz hingewiesen. Zusammen mit benachbarten Hochmoorresten im Norden, dem Galgenbichel im Süden und dem Wasenmoos im Südosten bilden sie einen Verbund verschiedener Biotoptypen. Daß trotz erheblicher substanzieller Verluste in den letzten Jahrzehnten der Moosanger noch ein relativ breites Lebensraumpotential bietet, geht aus der folgenden Liste von Vogelarten hervor, die in den Jahren 1985 und 1986 beobachtet worden sind. Ubiquitäre Arten bleiben unberücksichtigt. „Rote-Liste-Arten" sind durch Unterstreichen hervorgehoben und mit dem Gefährdungsstatus versehen. (Nomenklatur nach BROHMER 1979):

Accipiter gentilis (Habicht) 2
Accipiter nisus (Sperber)
Acrocephalus palustris (Sumpfrohrsänger), Brutvogel im Schilf
Alauda arvensis (Feldlerche)
Ardea cinerea (Graureiher) 2
Bubo bubo (Uhu) 2
Carduelius carduelius (Stieglitz)
Corvus corax (Kolkrabe)
Corvus frugilegus (Saatkrähe)
Corvus monedula (Dohle)
Gallinago gallinago (Bekassine) 1
Lanius collurio (Neuntöter) 2
Lanius excubitor (Raubwürger) 1
Larus argentatus (Silbermöwe)
Milvus nigrans (Schwarzer Milan) 2
Motacilla cinerea (Gebirgs-Bachstelze)
Saxicola rubetra (Braunkehlchen) 2
Saxicola torquata (Schwarzkehlchen), Durchzug
Tringa nebularia (Grünschenkel), Durchzug
Turdus pilaris (Wacholderdrossel)
Vanellus gentilis (Kiebietz), Brut 1985

Greife und insbesondere Möwen und Raben nutzten die Mülldeponie als Nahrungsreservoir.

Aufgrund der Kartierung von 1986 sind heute die Flächen, die dem unbedingten Schutz des Art. 6d BayNatschG unterliegen, bekannt, und können von den Naturschutzbehörden kontrolliert werden. Auf 11 Teilflächen mit einer Größe von 3,5 ha sind zur Zeit Bewirtschaftungsvereinbarungen nach dem Erschwernisausgleich abgeschlossen. Eine sofortige Inschutznahme der wertvollsten Flächen nach dem Bayerischen Naturschutzgesetz erweist sich jedoch als unerläßlich, nachdem sich durch die „versehentliche" Beeinträchtigung des Wuchsortes der Sumpf-Siegwurz im März dieses Jahres durch das Allgäuer Überlandwerk erneut gezeigt hat, daß der Art. 6d nur eine unzulängliche Sicherung bedeutet. Somit ist der wertvollste Flurbereich am Moosanger nachhaltig geschädigt. Zusätzlich ist die bisher einmalige Gelegenheit vertan, einen Bestand dieser stark gefährdeten Art über längere Zeit in ungestörter Entwicklung wissenschaftlich zu beobachten. Wegen der geringen noch verbliebenen Flächengröße und dem sensiblen Bodenaufbau sind weitere Verluste nun nicht mehr hinnehmbar, sollen die Refugien seltener Pflanzengesellschaften als lebendige Zeugnisse der traditionellen Landbewirtschaftung vor den Toren der Stadt Füssen auf Dauer gesichert bleiben. Im einzelnen wird vorgeschlagen, den Bereich

den Parzelle S1 mit dem geobotanisch bedeutsamen Vorkommen der Sumpf-Siegwurz (vgl. STEINGEN 1988) als Naturdenkmal auszuweisen, um eine ungestörte Erholung des Bestandes zu ermöglichen. Dies wird sicherlich Jahrzehnte dauern. Zusätzlich sind alle Flächen der Hauptgesellschaften II und IV in Abb. 4 als Geschützter Landschaftsbestandteil zu sichern. Parzellen mit der Gesellschaft II sollen nach Möglichkeit in den Besitz von Naturschutzverbänden und Kommunen überführt werden, und mit dem Vorbehalt einer düngerfreien Bewirtschaftung mit Herbstmahd verpachtet werden.

10. Danksagung

Für vielfältige Unterstützung und fachliche Hilfe danke ich den Ämtern für Landwirtschaft in Füssen und Kaufbeuren, Herrn Johann Bauer, Marktoberdorf, Herrn Martin Bilfinger, München, Herrn Dr. Wolfgang Braun, Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Herrn Dr. Eduard Hertel, Bayreuth und all jenen, die hier nicht genannt sind, deren Hilfe in der Summe jedoch von unschätzbarem Wert für das Zustandekommen der Arbeit war.

Literatur

ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE (1982): Bodenkundliche Kartieranleitung. 3. Aufl.; Hannover

BAYER. LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU (1985): Die Düngung von Acker und Grünland nach Ergebnissen der Bodenuntersuchung; 5. Aufl.; Broschüre, Freising-Weihenstephan

BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (Hrsg.) (1987): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns, Neubearbeitung 1986; Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, H. 72

BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg.) (1983): Rote Liste bedrohter Tiere in Bayern; München

BOLLER-ELMER, K. (1977): Stickstoff-Düngungseinflüsse von Intensivgrünland auf Streu- und Moorwiesen; Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel 63, Zürich

BRAUN, W. (1968): Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im Bayerischen Alpenvorland; Diss. Bot. 1, Cramer, Vaduz

BRAUN, W. (1983): Die Pfeifengras-Streuwiesen (Molinion) des Murnauer Mooses und ihre Standortverhältnisse; Ber. Bayer. Bot. Ges. 54, S. 187–214

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie; 3. Aufl.; Springer, Wien

BROHMER, P. (1979): Fauna von Deutschland; 14. Aufl.; Quelle u. Meyer. Heidelberg

EGLOFF, Th. (1983): Der Phosphor als primär limitierender Nährstoff in Streuwiesen; Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel 50, S. 119–148

ELLENBERG, H. (1952): Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung; Landwirtschaftl. Pflanzensoziologie Bd. II; Ulmer, Stuttgart

ELLENBERG, H. (1968): Zur Stickstoff- und Wasserversorgung ungedüngter Feuchtwiesen – ein Nachwort; Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel 41, S. 194–200

ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas; 2. Aufl.; Scripta Geobotanica 9; Goltze, Göttingen

ELLENBERG, H. (1984): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen; 3. Aufl.; Ulmer, Stuttgart

FINCKH, B. (1960): Umbruchlose Verbesserung ertragarmer Streuwiesen; Bayer. Landw. Jb. 37, S. 91–119

GAMS, H. (1973): Kleine Kryptogamenflora, Bd. IV: Die Moos- und Farnpflanzen; 5. Aufl.; G. Fischer, Stuttgart

GÖRS, S. (1964): Beiträge zur Kenntnis basiphiler Flachmoorgesellschaften (*Tofieldietalia* PREISG. apud OBERD. 49), 2. Teil: Das Mehlprimel-Kopfbinsen-Moor (*Primulo-Schoenetum ferruginei* (OBERD. 57) 62); Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Bad.-Württ. 32, S. 7–42

KLAPP, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort nach Beispielen aus West-, Mittel- und Süddeutschland; Parey, Berlin

KLÖTZLI, F. (1969): Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen schweizer Mittelland; Huber, Bern

LANDOLT, E. (1977): Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora; Veröff. Geobot. Inst. ETH, Siftg. Rübel, Zürich

LUDWIG, H. (1982): Untersuchungen zum Wasserhaushalt verschieden genutzter Niedermoorstandorte im Bodener Moos bei Isny/Allgäu; Dipl.-Arbeit Inst. f. Landeskultur u. Pflanzenökologie Uni Hohenheim

OBERDORFER, E. (1977–1983a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Bd. I–III; 2. Aufl.; G. Fischer, Jena

OBERDORFER, E. (1983b): Pflanzensoziologische Exkursionsflora; 5. Aufl.; Ulmer Stuttgart

REICHELT, G. und WILMANNS, O. (1973): Vegetationsgeographie, Praktische Arbeitsweisen; Westermann, Braunschweig

RINGLER, A. (1978): Ein Netz von Ausgleichsflächen als Beitrag zur Nährstoffentlastung des ostallgäuer Seengebietes; Landschaft + Stadt 10 (1), S. 1–10

SCHEFFER, F. und SCHACHTSCHNABEL, P. (1979): Lehrbuch der Bodenkunde; 10. Aufl.; Enke, Stuttgart

STEINGEN, S. (1986): Grünlandgesellschaften unterschiedlicher Bewirtschaftung am Moosanger bei Füssen; Diplomarbeit am Lehrstuhl Biogeographie der Uni Bayreuth, 155 S., 5 Tabellen u. 2 Karten

STEINGEN, S. (1988): Die Sumpf-Siegwurz (*Gladiolus palustris* Gaudin) am Moosanger bei Füssen; Ber. Bayer. Bot. Ges. 59, S. 65–74

TRAUTMANN, W. und KORNECK, D. (1978): Zum Gefährdungsgrad der Pflanzenformationen in der Bundesrepublik Deutschland; Beih. Veröff. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 11, S. 35–40

VIDAL, H. und HOHENSTATTER, E. (1964): Subhydrische Bildungen; in: ZACHER, W.: a.a.O.

ZACHER, W. (1964): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 8430 Füssen; Bayer. Geolog. Landesamt. München

Geschäftsstelle des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben: Im Thäle 3, 8900 Augsburg.
Titel-Grafik: G. Radmüller. Druck: Joh. Walch GmbH & Co, Im Gries 6, 8900 Augsburg 21

BIBLIOTHEK
STADTMUSEUM LINZ

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwiss. Vereins für Schwaben, Augsburg

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 93_3

Autor(en)/Author(s): Steingen Stephan E.

Artikel/Article: Grünlandgesellschaften in Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsintensität am Beispiel Moosanger bei Füssen 57-80