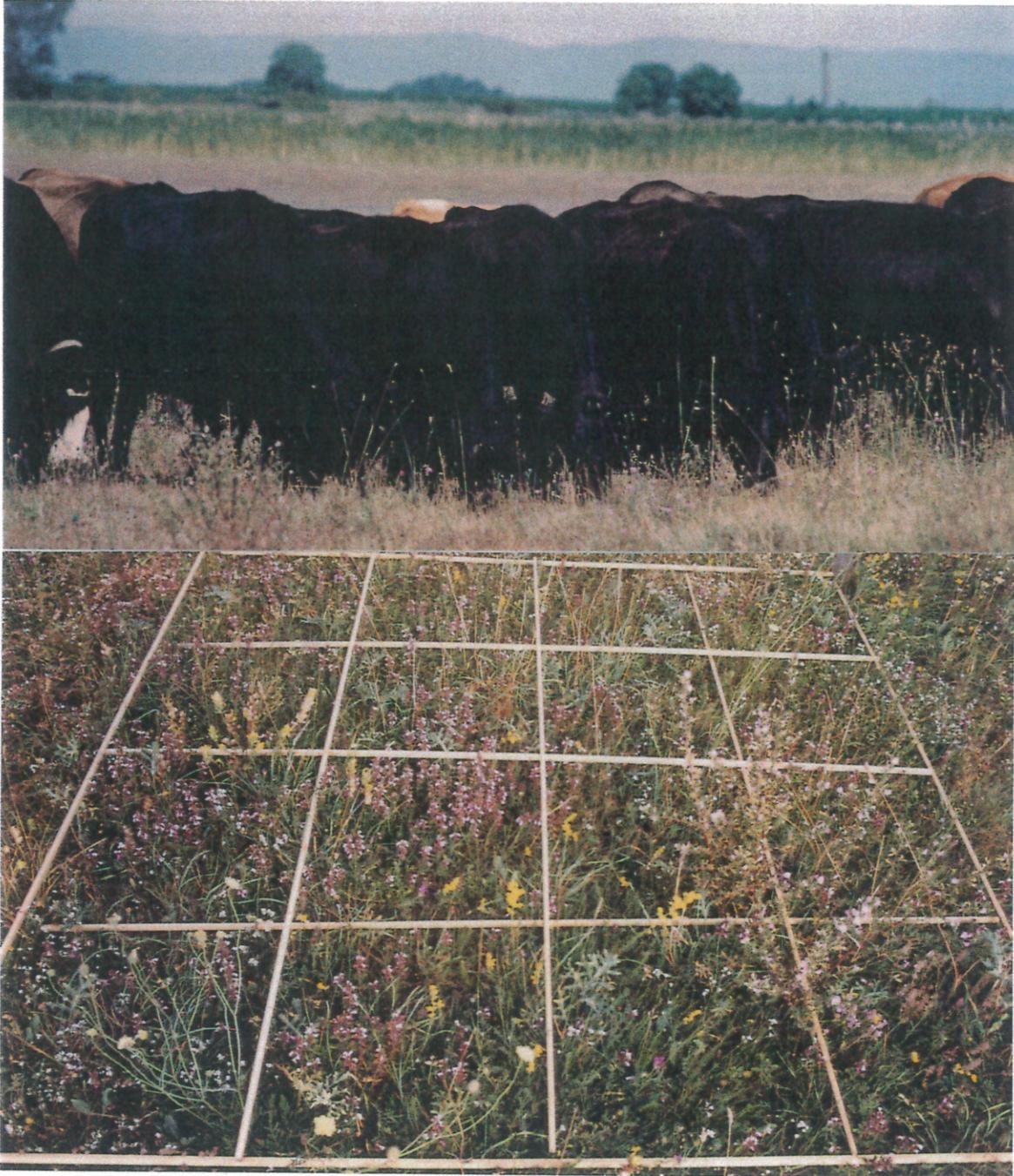


VEGETATIONSÖKOLOGISCHES BEWEIDUNGSMONITORING SEEWINKEL 1990-1992



April 1993
im Auftrag der AGN

ARGE Vegetationsökologie und angewandte Naturschutzforschung
Andreas Traxler, Ingo Korner, Thomas Wrbka

Inhaltsübersicht

1. Ausgangslage und Zielsetzung	1
2. Untersuchungsgebiet und Datenerhebung	2
2.1 Testgebiete:	2
2.2 Aufnahmemethodik	9
3. Ergebnisse der Monitoringflächen	11
3.1 Methodik zur Trendauswertung	11
3.2 Ergebnisse der Klimatrends	12
3.3 Methodik zum Beweidungstrend	15
3.4 Ergebnisse der Beweidungstrends	15
3.5 Orchideenzählung in Monitoringflächen	21
3.6 Zusammenfassung	22
4. Interpretation der Schilfdaten	23
4.1 Ergebnisse	23
4.2 Detaillierte Betrachtung der Schilfdaten	24
4.3 Methodische Überlegungen zur Interpretation	30
4.4 Zusammengefaßter Trend der Schilfdaten	32
4.5 Verschilfung bei Beweidungsaufgabe	36
4.6 Zusammenfassung:	39
4.7 Schilfausbreitung am Neusiedler See und im Sewinkel	39
5. Räumliche Darstellung von Deckungsänderungen in den Aufnahmeflächen	42
6. Veränderungen von Pflanzengesellschaften in den Monitoringflächen	50
7. Vergleich historischer Aufnahmen mit eigenen rezenten Aufnahmen	51
8. Die Podersdorfer Pferdeweide als Rückzugsgebiet für gefährdete Weidefolger	57
9. Weidefolger in der Literatur	60
10. Allgemeine Erkenntnisse zur Beweidung	62
10.1 Das Wirkungspaket Beweidung	62
10.2 Die Hutweide	63
10.3 Fraßvorlieben der Kühe am Illmitzer Zicksee	64
11. Beweidungsvorschläge und -prognosen für die Hutweide am Illmitzer Zicksee	65
11.1 Beweidungsvorschläge:	65
11.2 Langfristige Veränderungen am Illmitzer Zicksee bei Beweidung	66
12. Erklärungen zum Dokumentationsband	69
13. Zusammenfassung	72
13.1 Methodik	72
13.2 Ergebnisse	73
14. Literaturverzeichnis	76

1. Ausgangslage und Zielsetzung

Die Wiederbeweidung des Ilmitzer Zicksees seit 1987 wurde von Ornithologen und Naturschützern initiiert, um kurzrasige beweidete Lackenränder für bestimmte Wiesenlimikolen (Rotschenkel, Uferschnepfe) als Aufzuchtterritorien für Jungvögel langfristig zu sichern. Hintergrund dieser Bestrebungen ist die Erkenntnis, daß die **Aufgabe der Hutweidenutzung** in den Sechziger-Jahren zu einer Zunahme der Vegetationsdichte und -höhe auf den verbleibenden Restflächen geführt hat. Dies führte wahrscheinlich zu einer rückläufigen Bestandesentwicklung bei den genannten charakteristischen Vogelarten (Rauer u. Kohler 1990).

Da die neuen Weideflächen vorwiegend in Vollnaturschutzgebieten liegen, sollte durch ein begleitendes, vegetationsökologisches Monitoring folgenden Fragen nachgegangen werden:

- Werden durch Fraß, Tritt und Rinderdung seltene und gebietstypische Pflanzenarten, Pflanzenpopulationen und -gesellschaften geschädigt oder sogar verdrängt?
- Durch welche Art und Intensität des Biotopmanagements (Beweidung, Mahd) können konkurrenzkräftige Arten, wie das Schilf, gesteuert werden?
- Können aus den Beobachtungen allgemeine Hinweise für ein Beweidungskonzept (Zeitpunkt, Bestoßungszahl, Flächenauswahl) im Nationalpark gewonnen werden?

Für die genannten Fragestellungen liegen aus dem Pannonischen Raum keine übertragbaren Befunde vor. Einziger Anknüpfungspunkt waren Studien aus dem Gebiet der deutschen und niederländischen Nord- und Ostseeküste (Bakker 1978, Bakker et al. 1984, Bakker 1985, Jensen 1985, Brongers et al. 1990).

Es erschien daher notwendig, ein langfristiges Forschungsprogramm zur Klärung dieser offenen Fragen zu konzipieren. Vorliegendes Projekt stellt die **Initialphase** dieses Forschungskonzeptes dar und legt den Schwerpunkt auf die gebietsangepaßte Methodenentwicklung und Installation eines Systems von Dauerbeobachtungsflächen im Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel. Viele vegetationsökologische Probleme konnten in dieser Studie nur andiskutiert werden und zeigen den akuten **Forschungsbedarf** der nächsten Jahre auf. Obwohl speziell aus dem Seewinkel eine Vielzahl von Veröffentlichungen vorliegen, handelt es sich fast ausschließlich um pflanzensoziologische Arbeiten oder Beschreibungen einzelner Fundpunkte seltener Arten, die allesamt keinen vollständigen und flächigen Einblick in die Vegetation des Seewinkels bieten können.

2. Untersuchungsgebiet und Datenerhebung

In 6 **Testgebieten** rund um den Illmitzer Zicksee (siehe Diagramm 2.1) wurden im Frühjahr 1990 Weideausschlußflächen abgezäunt. Die **Ausschlußflächen** ziehen sich entweder in Transektform über mehrere Vegetationszonen (SW-Transekt: 110m lang), oder sind mehrer kleine Abzäunungen (südlich der Koppel: 10x10m), die 1-2 Vegetationszonen enthalten. In den Ausschlußflächen liegen meist mehrer **Aufnahmeflächen** (Größe 2x2m), die in 16 **Zählquadrate** (Größe 0,5x0,5m) eingeteilt sind.

2.1 Testgebiete:

Die Testgebiete wurden so angelegt, daß eine Beweidungsabstufung entsteht. Flächen die näher bei der Koppel liegen werden stärker beweidet, weil die Kühe hier den ersten Hunger stillen. Außerdem müssen die Kühe täglich über diese Flächen, um auf entferntere Weiden zu gelangen. In solchen Triftsituationen ist für die Vegetation auch die Trittwirkung entscheidend. Entferntere Flächen werden seltener und unregelmäßiger beweidet.

stark beweidet:

- Salzsumpfwiese südlich der Koppel
- Ziehbrunnentransekt
- Podersdorfer Pferdeweide

mittelstark beweidet:

- Südtransekt

extensiv beweidet:

- SW-Transekt
- Nordufertransekt

Ausschlußflächen:

Die Ausschlußflächen garantieren einen Beweidungsausschluß von unbeweideten Aufnahmeflächen, die dann direkt mit den beweideten Aufnahmeflächen verglichen werden können.

Aufnahmeflächen:

Die 2x2m großen Aufnahmeflächen liegen in den Ausschlußflächen (unbeweidet) und direkt außerhalb des Weidezaunes (beweidet). Jeweils eine beweidete und eine unbeweidete Aufnahmefläche sind direkt vergleichbar, weil sie nur wenige Meter voneinander entfernt liegen, und den gleiche Vegetationstyp tragen. Die Aufnahmeflächen sind im Gelände durch einen Hauptpflock (ca.0,5m hoch) und einen diagonal gegenüberliegenden Nebenpflock (10cm) gekennzeichnet. Mittels auflegbarer schmaler Holzleisten kann die quadratische Form der Aufnahmefläche jedes Jahr wieder genau gefunden werden. Die Position der Aufnahmeflächen ist in den Abbildungen 2.2-2.5 dargestellt. Es handelt sich um halbschematische Skizzen, wo die Aufnahmeflächen vergrößert dargestellt sind, aber relativ genau in die maßstabsgetreuen Weideabzäunungen eingefügt sind.

Zählquadrate

Die Aufnahmeflächen sind in je 16 Zählquadrate mit 0,5m Seitenlänge geteilt (siehe Foto Titelseite). Auch diese Quadrate erhält man durch Auflegen der Holzleisten.

Lage der Testgebiete:

Salzsumpfwiese südlich der Koppel

Das Testgebiet in der Salzsumpfwiese südlich der Koppel enthält 3 Ausschlußflächen (10x10m) mit je einer unbeweideten Aufnahmefläche (20-22) und eine beweidete Aufnahmefläche (Nr38). Hier soll vor allem untersucht werden, wie schnell eine ehemals stark beweidete Fläche wieder verschilft.

Podersdorfer Pferdeweide

Am südlichen Holzzaun ist eine beweidete und eine unbeweidete Aufnahmefläche (36,37) angelegt.

Testgebiete am Illmitzer Zicksee

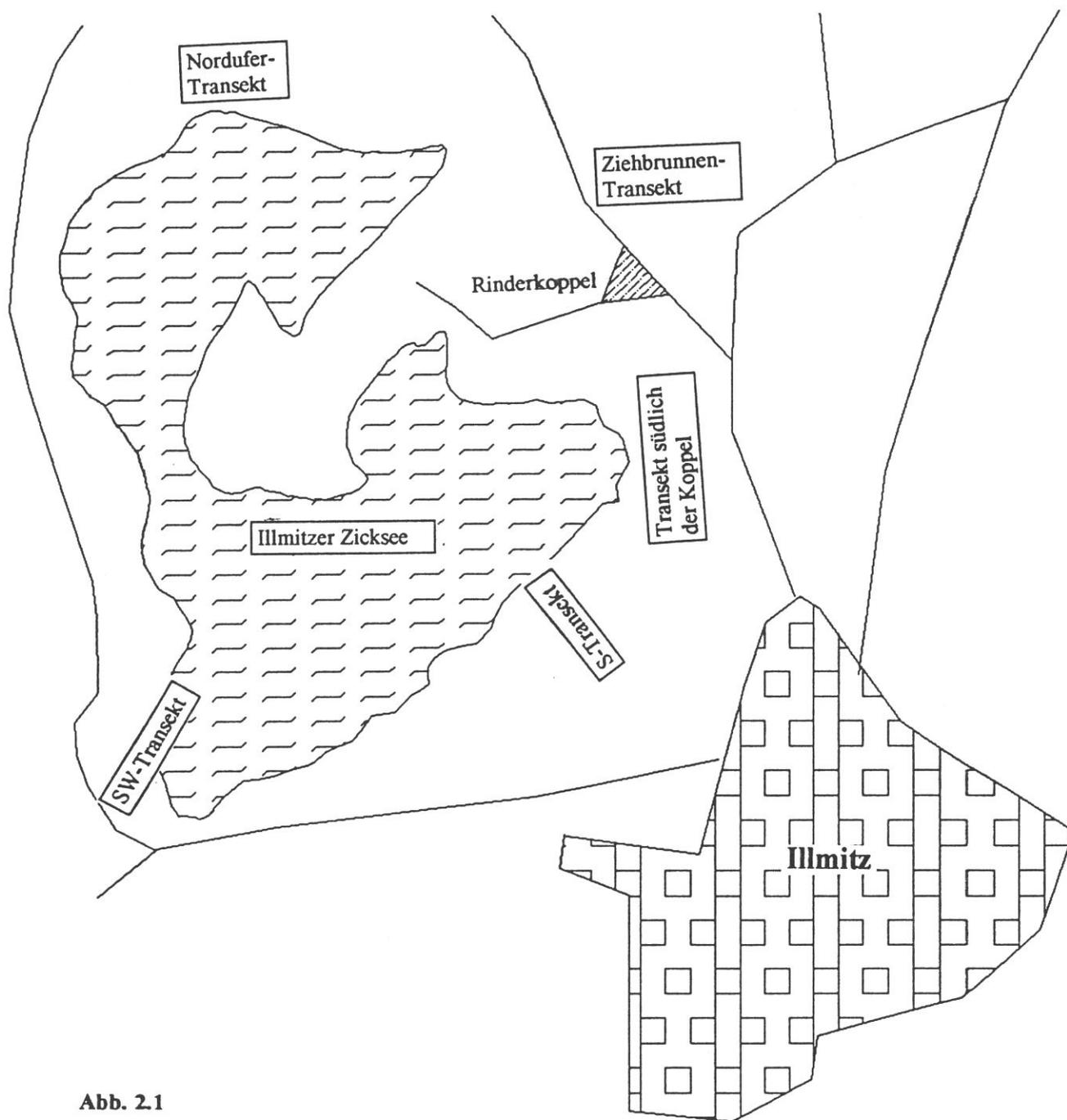


Abb. 2.1

SW-Transekt

am Illmitzer Zicksee

Länge: 110m

Breite: 10m

erstreckt sich vom:
Halbtrockenrasen,
wechselfeuchten Wolderasen,
Schilfbestand,
Brackröhricht,
Puccinella-Wiese
bis in die
einjährigen Satzgesellschaften.

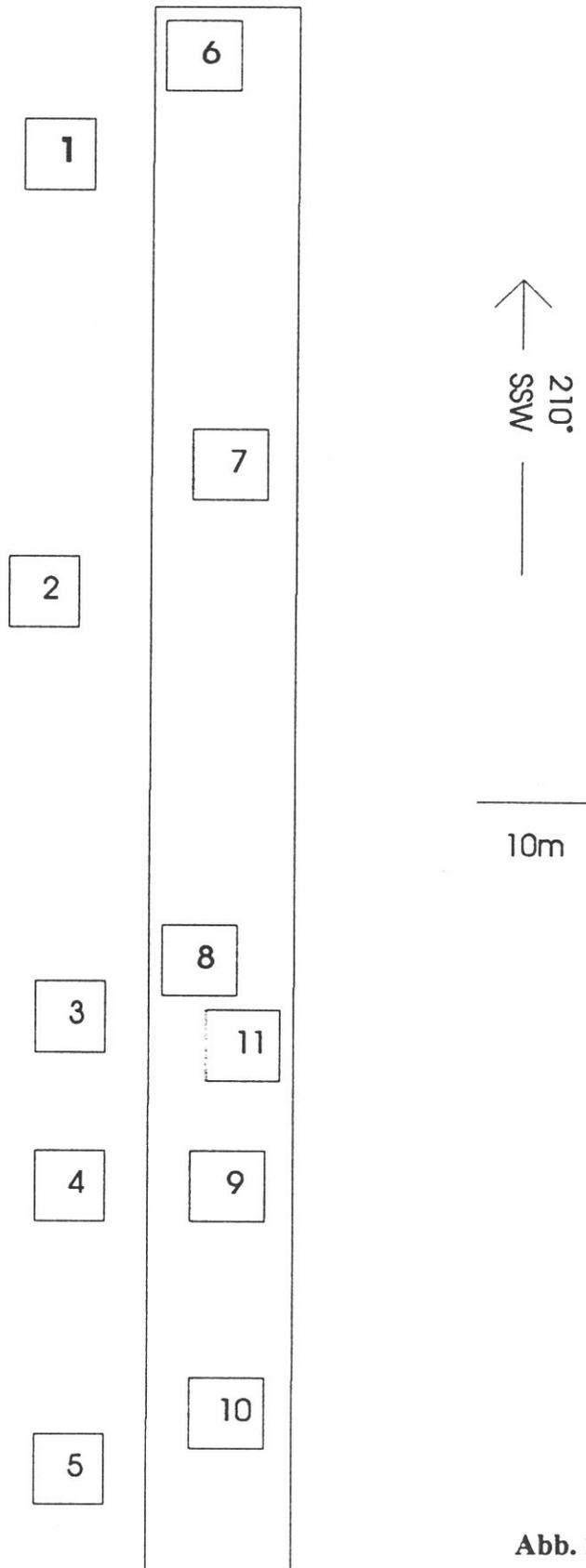


Abb. 2.2

Südtransekt Illmitzer Zicksee

Länge: 50m. Breite: 10m

Der Transekt führt von
wechselfeuchten Welderasen,
Salzrasen,
Zickstellen,
Puccinellia-Wiesen
bis zur Frühjahrswasserlinie

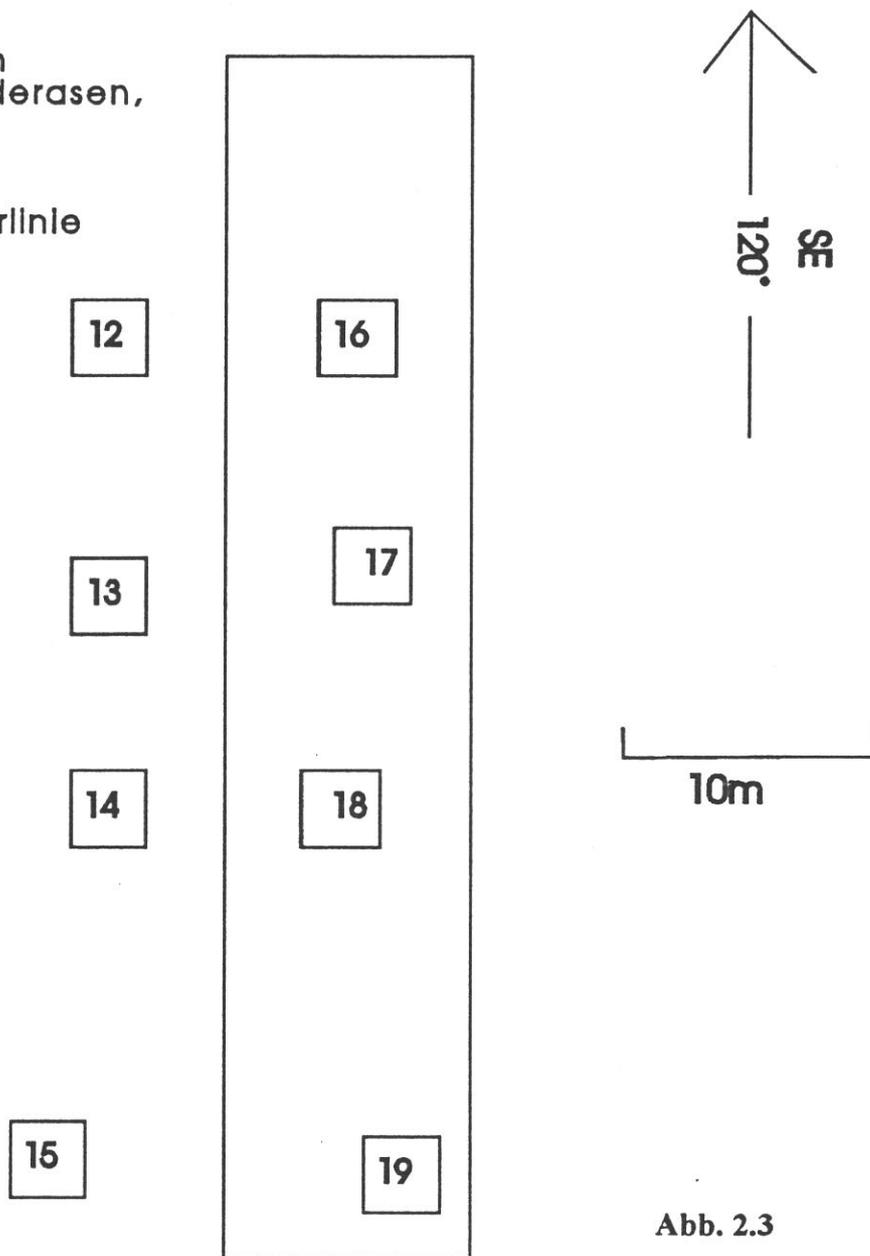


Abb. 2.3

Ziehbrunnentransekt

nordwestlich der Koppel
Weidezaun liegt in einer verschilften
Salzsumpfwiese.
Die beiden Flächen 31 und 32 liegen
am angrenzenden Halbtrockenrasen.

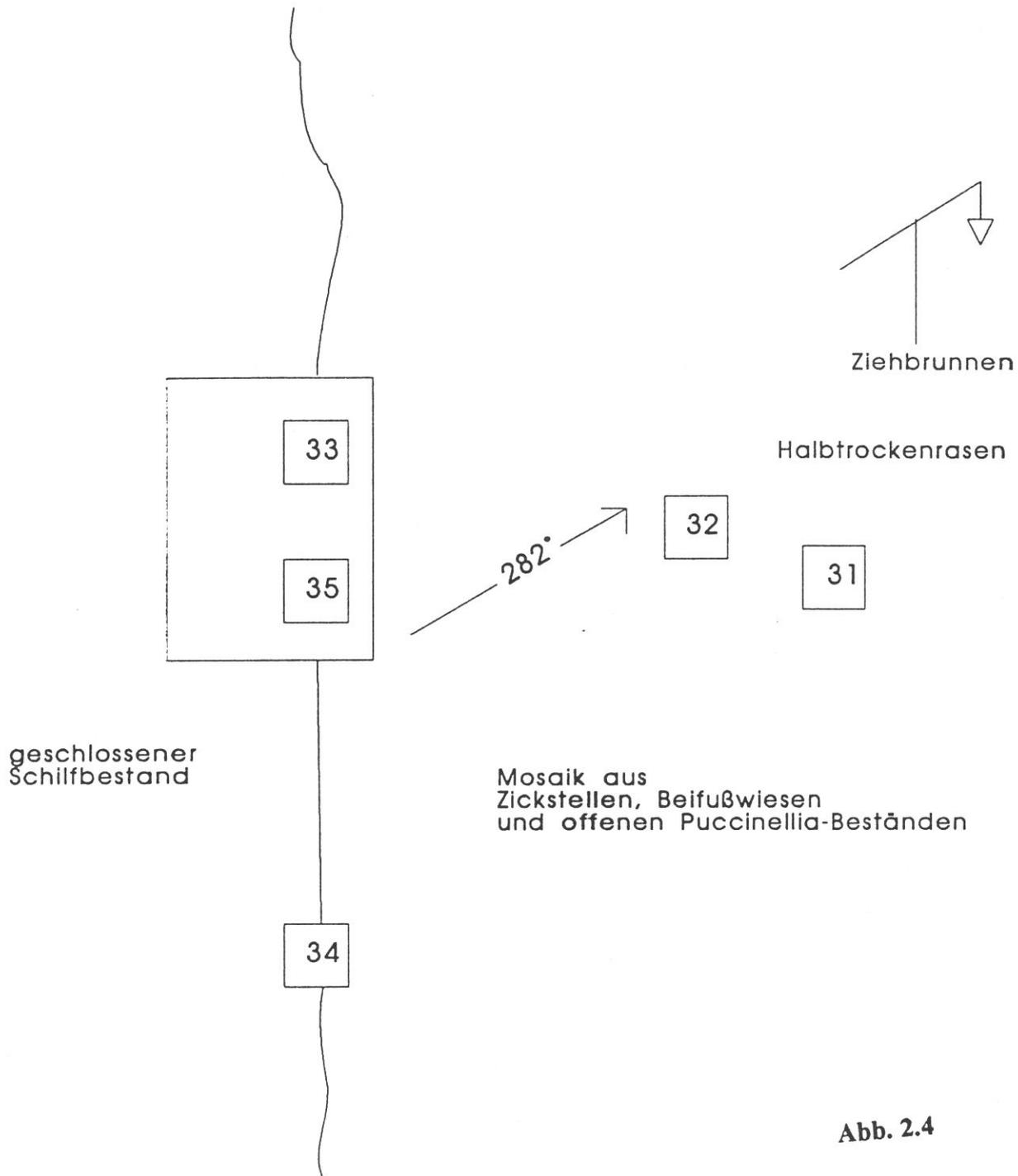
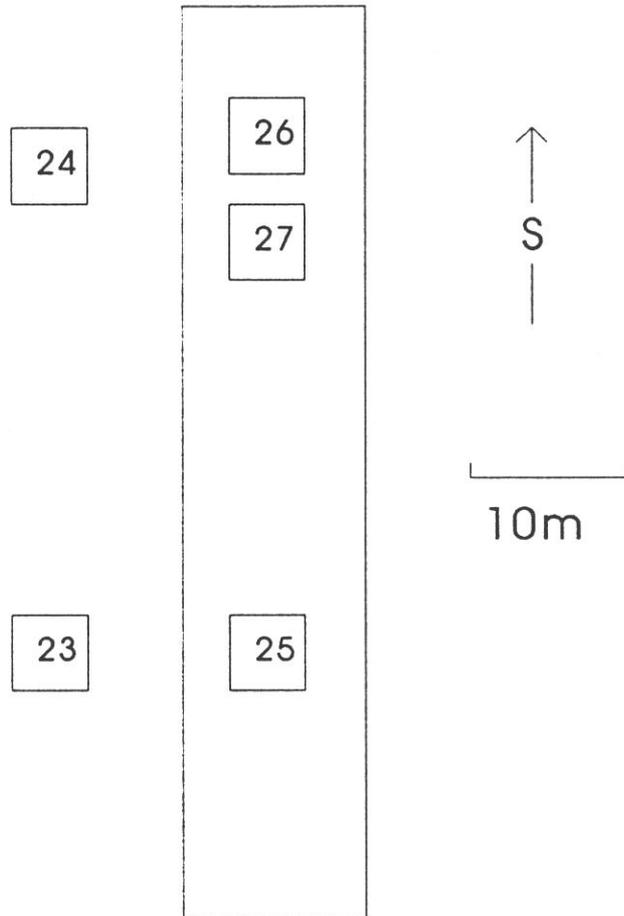


Abb. 2.4

Nordufertransekt 1

Illmitzer Zicksee

Länge: 50m, Breite: 10m
Der Transekt erstreckt sich
vom hochwüchsigem
Schilfbestand im Süden
über eine Agrostiszone zur
offenen Puccinella-Wiese.



Nordufertransekt 2

Illmitzer Zicksee

Länge und Breite: 10m
Der Transekt liegt in einem
Schilfbestand mit Bolbo-
schoenus Herden.

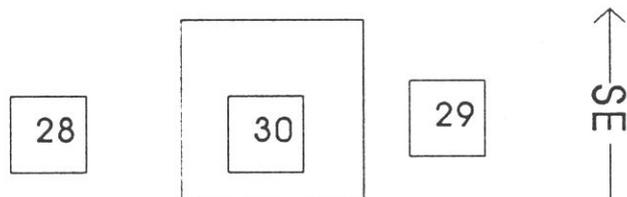


Abb. 2.5

2.2 Aufnahmemethodik

Jede Aufnahmefläche wurde jährlich 1-2 mal dokumentiert. Meist wurde der Frühsommeraspekt aufgenommen, Halbtrockenrasen schon im Frühjahr, weil später viele Arten nicht mehr erkennbar sind. Die Schilfflächen wurde bis in den Herbst aufgenommen, weil auch zu diesem Zeitpunkt alle Pflanzen noch gut dokumentierbar sind.

Methodenentwicklung:

Für die Monitoringstudie wurde eine eigene Aufnahmemethodik entwickelt, die sich an der **Frequenzmethode**, der **feinanalytischen Aufnahmemethodik von Fischer (1985)** und der klassischen **Braun-Blanquet-Aufnahme** orientiert.

Das Grundproblem der Aufnahmemethodik ist schnell umrissen:

Je genauer die Aufnahme, desto zeitaufwendiger der Aufnahmevorgang und desto kleinere die Bezugsfläche, über die eine Aussage gemacht werden kann.

Die Schätzung der Deckungswerte bei einer klassischen Vegetationsaufnahme wird umso ungenauer, je größer die Aufnahmefläche ist. Man hat versucht diese Methode zu verfeinern und gelangte so zur **Frequenzmethode**. Hierbei wird 1m^2 in 100 Quadrate mit 10cm Seitenlänge geteilt. In jedem dieser 100 Zählquadrate wird nur das Faktum "vorhanden oder nicht vorhanden" aufgenommen. Der Vorteil liegt in der hohen Genauigkeit und Reproduzierbarkeit, weil der Schätzfaktor wegfällt. Die Methode ist außerordentlich zeitaufwendig und beschreibt nur kleine Flächen.

Fischer (1985) hat seine 1m^2 Aufnahmeflächen in nur 16 Zählquadrate mit 0,25m Seitenlänge unterteilt, fertigt aber für jedes Zählquadrat eine vollständige Aufnahme an (nicht nur presenc/absenc Daten). Er konnte im Vergleich mit klassischen Braun-Blanquet-Aufnahmen (25m^2) nachweisen, daß seine Detailaufnahmen die Vegetationsveränderungen zwar genauer wiedergeben, aber fast alle Trends auch in der "relativ ungenauen und subjektiveren" Braun-Blanquet-Aufnahmetechnik erkennbar sind.

Unsere Aufnahmemethodik liegt zwischen beiden Methoden. Es wurden größere Flächen als bei Fischer (1985) verwendet. Die Methodik ist genauer als die Braun-Blanquet Aufnahmen, aber etwas ungenauer als bei Fischer (1985). Dafür können durch die Zeitersparnis mehr Flächen angelegt werden. Das liefert wiederum mehrere Vergleichsflächen, was die Ergebnisse verfeinert, und mehr Vegetationstypen, über die eine Aussage gemacht werden kann.

Wir verwenden eine 4m^2 Aufnahmefläche (bei Fischer nur 1m^2) die in 16 Zählquadrate unterteilt ist. Für jedes der 16 Zählquadrate pro Aufnahmefläche wurde eine Braun-Blanquet Aufnahme er-

stellt, das heißt, eine vollständige Pflanzenliste mit den Deckungswerten. Zugleich liegt aber auch eine Gesamtaufnahme der Aufnahmefläche vor.

Das Besondere an dieser Methodik ist, daß man Frequenzdaten erhält (prozentuelles Vorkommen in den 16 Zählquadraten) und zusätzlich auch noch die Deckungswerte aller Arten besitzt.

Die Methodik hat sich bewährt und deutliche Trends sind auch schon nach 3 Beobachtungsjahren aus dem Datenmaterial abzulesen.

3. Ergebnisse der Monitoringflächen

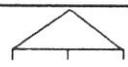
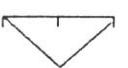
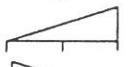
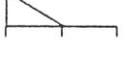
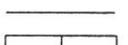
3.1 Methodik zur Trendauswertung

Alle soziologischen Aufnahmen der Monitoringflächen wurden aufgelistet und jede Art nach ihrem Verhalten in den 3 Beobachtungsjahren mit einer Trendnummer dekodiert.

Beispiel:

Aufnahmefläche h25	Deckung	1990/1991/1992	Kode
Lepidium crassifolium W.& K.		2 4 3	1 = 
Puccinellia peisonis (Beck)Jáv.		3 4 5	3 = 
Suaeda maritima (L.)Dum.		3 4 7	3 = 

Lepidium vergrößert von 1990 auf 1991 den Deckungswert von 2 auf 4, während 1992 ein Abnahme auf 3 erfolgt. Grafisch würde das An- und Absteigen der Deckung so aussehen. Diese Deckungsverteilung ist unser Trend 1. Die weiteren Trends sind:

Trendnummer	90 91 92
1 Deckungsmaximum 1991	
2 Deckungsminimum 1991	
3 Deckung nimmt von 1990-1992 zu	
4 Deckung nimmt von 1990-1992 ab	
5 nur 1992 vorhanden	
6 nur 1990 vorhanden	
7 Deckung bleibt über alle Jahre gleich	

Aus diesen Trendtabellen wurde eine synoptische Tabelle (Tabelle 1) hergestellt, die angibt, wie häufig(%) eine Art, welchem Trend folgt.

Da diese Tabelle Aufnahmen von unbeweideten und beweideten Flächen enthält, liefert sie für jede Art einen beweidungsunabhängigen Trend. Das Ergebnis spiegelt vor allem die Überschwemmungsdauer und die Niederschlagsverteilung über die 3 Beobachtungsjahre wider.

3.2 Ergebnisse der Klimatrends:

Der deutlichste und häufigste Trend ist eine Zunahme der Deckungswerte im Jahr 1991. Viele dieser Artengruppe, kommen überhaupt nur 1991 vor und fehlen die beiden anderen Beobachtungsjahre. Meist handelt es sich um Trockenrasenarten, die kurzfristig in wechselfeuchte Weiderasen einwandern. Der Hauptgrund für diesen Trend ist die kurzzeitige oder fehlende Überschwemmung der niederen Lackenränder in den Jahren 1990 und 1991.

Arten, die diesem Trend folgen:

Agrostis stolonifera agg.
Artemisia maritima agg.
Aster tripolium L.
Botrychium lunaria (L.) Sw.
Bromus hordeaceus L.
Bromus tectorum L.
Calamagrostis epigejos (L.) Roth
Calystegia sepium (L.) R.Br.
Cerastium semidecandrum L.
Conyza canadensis (L.) Cronq.
Dactylis glomerata
Euphrasia rostkoviana agg.
Festuca pseudovina Hackel ex Wiesb.
Galium verum agg.
Hieracium bauhini Schult.
Hieracium pilosella L.
Holoschoenus romanus
*Lepidium rudera*le L.
Muscari racemosum (L.) Mill.
Odontites rubra agg.
Plantago tenuiflora W. & K.
Podospermum laciniatum (L.) DC.
Polygala comosa Schkuhr

Potentilla arenaria Borkh.
Puccinellia peisonis (Beck) J. v.
Schoenus nigricans L.
Scorzonera parviflora Jacq.
Sonchus arvensis subsp. *uliginosus*

Davon zeigten folgende Arten einen besonders deutlichen Peak im Beobachtungsjahr 1991:

Botrychium lunaria (L.) Sw.
Bromus hordeaceus L.
Cerastium semidecandrum L.
Lepidium ruderales L.
Odontites rubra agg.
Polygala comosa Schkuhr
Scorzonera parviflora Jacq.

Folgende Arten traten in den Monitoringflächen nur 1991 auf:

Botrychium lunaria (L.) Sw.
Bromus hordeaceus L.
Bromus tectorum L.
Cerastium semidecandrum L.
Conyza canadensis (L.) Cronq.
Euphrasia rostkoviana agg.
Hieracium bauginii Schult.
Lepidium ruderales L.
Muscari racemosum (L.) Mill.
Podospermum laciniatum (L.) DC.

Ein zweiter deutlicher Trend, war die Deckungszunahme zweier Artengruppen (Trockenzeiger und Feuchtezeiger) im Beobachtungsjahr 1992. Für dieses Jahr war eine lange Frühjahrsüberschwemmung und ein extrem trockener Sommer charakteristisch. *Bolboschoenus maritimus* und Schilf wurden offensichtlich durch die lange Überschwemmung gefördert. Die Trockenrasengruppe war von der Überschwemmung nicht betroffen, könnte aber durch die bessere Wasserversorgung im Frühjahr gefördert worden sein.

Folgende Arten wurden 1992 stark gefördert:

Bolboschoenus maritimus (L.)Palla
Chenopodium botryodes Sm.
Ononis spinosa L.
Phragmites australis (Cav.)Trin.ex Steud
Salvia pratensis L.
Scabiosa ochroleuca L.
Schoenoplectus tabernaemontani (C.C.Gmel

Als gegenläufigen Trend, der aber schwächer ausgebildet war, nahmen 3 Arten von 1990 nach 1992 ab. Diese Arten sind wahrscheinlich gegenüber einer langen Überschwemmung empfindlich.

Cirsium brachycephalum
Inula salicina
Plantago maritima

Beispiel:

Als Beispiel für eine deutliche Förderung für das Jahr 1991 dient *Odontites rubra*, welches insgesamt in ca 40% der Flächen vorkommt. In mehr als der Hälfte der Flächen hat die Art einen Zuwachs im Jahr 1991, wie die folgende Grafik zeigt.

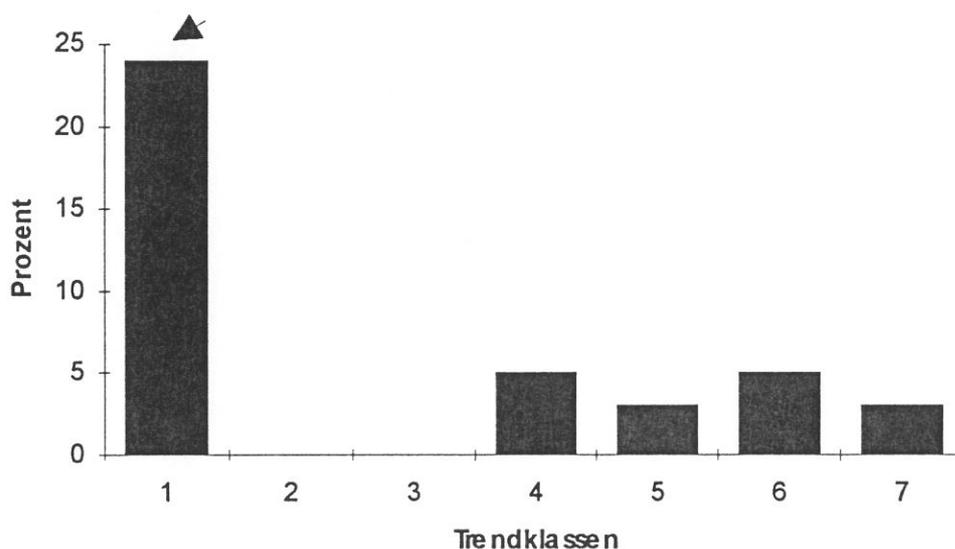


Abb. 3.1 *Odontites rubra*

3.3 Methodik zum Beweidungstrend

Es wurden einzelne Trendtabellen für die intensiv-, mittelstark-, extensiv- und unbeweideten Flächen erstellt. Diese 4 Tabellen gegenübergestellt zeigen zB. die Abnahme einer Art bei Nichtbeweidung, während sie bei mittelstarker Beweidung zunimmt. Für die Auswertung muß natürlich auch der großklimatische Trend der Art aus Tabelle 1 berücksichtigt werden, der oft den Beweidungstrend überlagert. Wenn beispielsweise der großklimatische Trend eine Deckungszunahme einer Art von 1990-1992 darstellt, dann ist eine leichte Deckungsabnahme, die in den beweideten Flächen auftritt, stärker zu werten, weil der Klimatrend in diesem Fall die Abnahme abschwächt.

3.4 Ergebnisse der Beweidungstrends:

Die beweidungsunabhängige Trendtabelle hat gezeigt, daß es in der dreijährigen Beobachtungszeit deutliche und interpretierbare Trends gibt und, daß die Aufnahmemethodik ausreichend genau ist. Die Beweidung wirkt scheinbar so langsam und durch die Mosaikwirkung oft gegensätzlich, daß nur schwache und schwer interpretierbare Trends ablesbar sind. Zur Absicherung dieser Hypothesen sind noch weitere Beobachtungsjahre nötig. Besonders dringend wären Beobachtungsjahre mit ähnlicher Niederschlagsverteilung, weil dann durch den Wegfall dieser Klimakonstanten die Beweidungstrends nicht überdeckt wären.

Beispiel:

Die folgenden Diagramme zeigen die Deckungsänderungen von *Juncus gerardii* über die 3 Beobachtungsjahre, getrennt nach beweideten, unbeweideten und gemähten Flächen

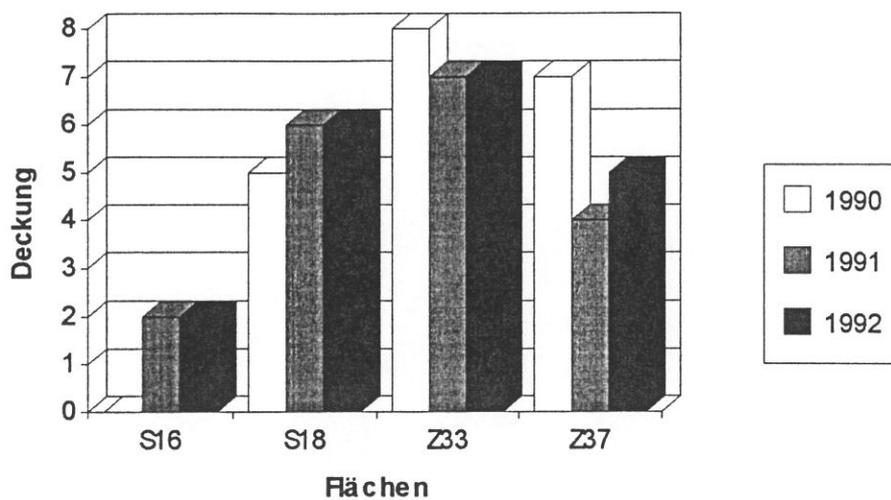


Abb. 3.2 *Juncus gerardii*, unbeweidete Flächen

Bei den unbeweideten Flächen blieb die Deckung ziemlich gleich. Geringe Deckungszunahmen werden durch geringe Abnahmen der anderen Flächen kompensiert.

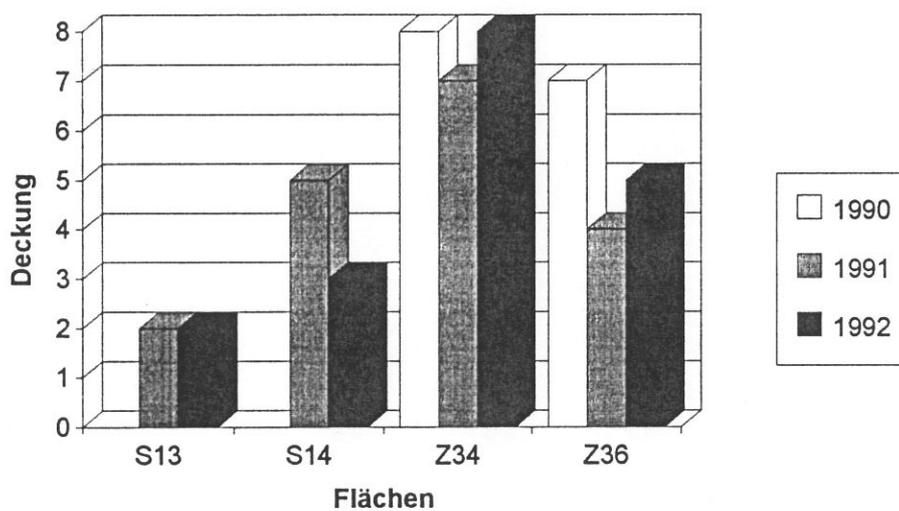


Abb. 3.3 *Juncus gerardii*, beweidete Flächen

Bei beweideten Flächen zeigt sich 1991 und 1992 ein schwacher Trend zur Deckungsabnahme, der aber auch nicht in allen Flächen einheitlich ist.

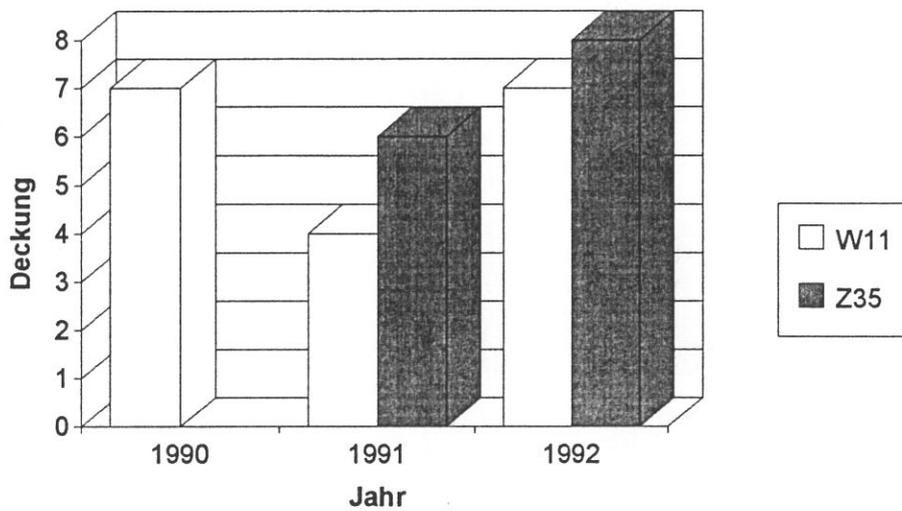


Abb. 3.4 *Juncus gerardii*, Mähflächen

Die Mähflächen zeigen deutlich eine Zunahme von 1991 nach 1992.

Nun betrachtet man jene Flächen, die in einem Transekt, auf dem gleichen Niveau und nur wenige Meter voneinander entfernt, liegen. Diese Flächen sind am unmittelbarsten vergleichbar. 2 Transekte (W,Z) mit je einer beweideten, unbeweideten und gemähten Fläche sind im folgenden Diagramm dargestellt. Es handelt sich bei allen um verschilfte Flächen.

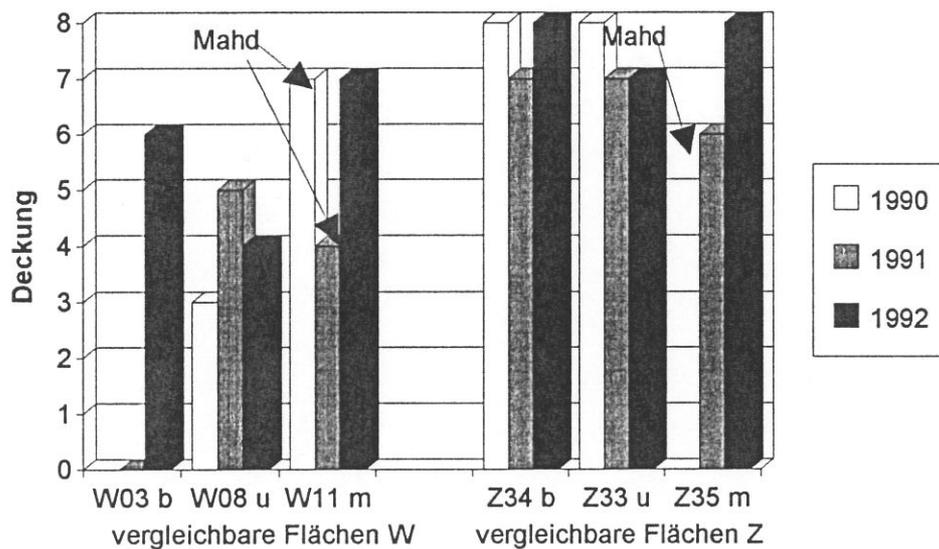


Abb. 3.5 *Juncus gerardii*, (b) beweidet, (u) unbeweidet, (m) gemäht

Der klimatische Trend zeigt eine teilweise starke Zunahme von *Juncus gerardii* von 1991 nach 1992. Nur bei den beiden unbeweideten Flächen bleibt die Deckung gleich oder nimmt leicht ab. **Juncus gerardii scheint also durch Mahd oder Beweidung leicht gefördert zu werden.** Andererseits würde bei ständigem Beweidungsausschluß *Juncus gerardii* wahrscheinlich nicht aus diesen Flächen verschwinden, sondern sich bei einem kleineren Deckungswert einpendeln. Wahrscheinlich sind die Deckungswerte von *Juncus gerardii* und Schilf korreliert. Wo Schilf zurückgedrängt wird, dort nimmt die Salzbinse zu, weil mehr Licht vorhanden ist und umgekehrt.

Das Beispiel der Salzbinse ist symptomatisch für die gesamte Auswertung der Beweidungstrends. Trends sind meist schwach und innerhalb einer Art ziemlich uneinheitlich ausgebildet. Innerhalb einer Fläche verändert sich vor allem das Deckungsverhältnis der Arten innerhalb einer Gesellschaft. Es kommt aufgrund der Beweidung praktisch nie zu einer Umwandlung in eine andere Gesellschaft höchstens zu einem reversiblen Verschwinden von Arten.

Beweidungstrends bei *Bolboschoenus maritimus*:

Die Strandsimse bildet oft fast einartige Bestände und verlandet in dieser Formation kleine Salzlacken (Schrändlseen). Wie das folgende Diagramm zeigt wird die Art durch die lange Frühjahrsüberschwemmung 1992 stark gefördert.

Am stärksten und am einheitlichsten findet diese Förderung bei Mähflächen statt, während unbeweidete und beweidete Flächen uneinheitlich reagieren. Wahrscheinlich schafft die Mahd bei günstiger Frühjahrsüberschwemmung eine optimale Ausgangssituation, da keine Lichtkonkurrenz durch Schilf vorhanden ist. *Bolboschoenus* kann in günstigen Jahren Salzrasen und Salzwiesen überwachsen, ohne daß die Charakterarten der ursprünglichen Gesellschaft verloren gehen. Es ist unsicher, ob sich ein *Bolboschoenus maritimus* Klon an diesen Standorten auch in trockeneren Jahren weiter ausbreitet, wenn er einmal vorhanden ist, oder ob er wieder verschwindet.

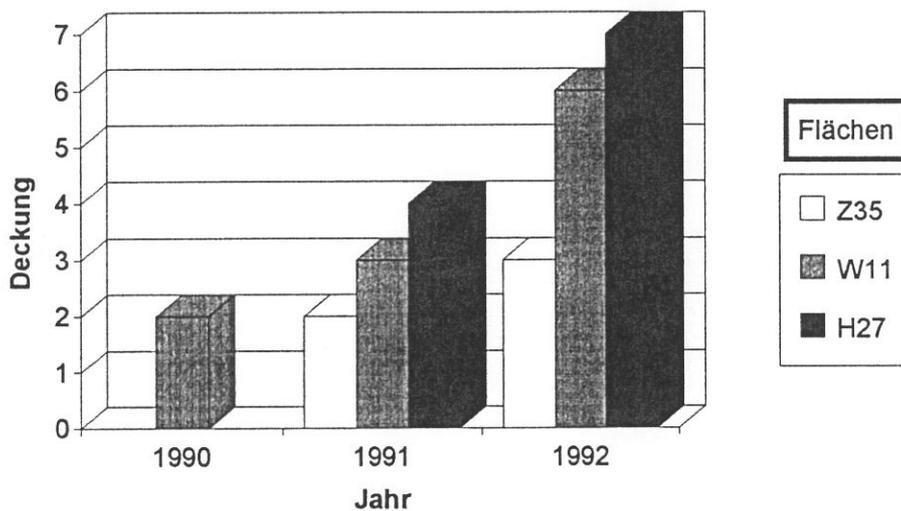


Abb. 3.6 *Bolboschoenus maritimus* in den Mähflächen

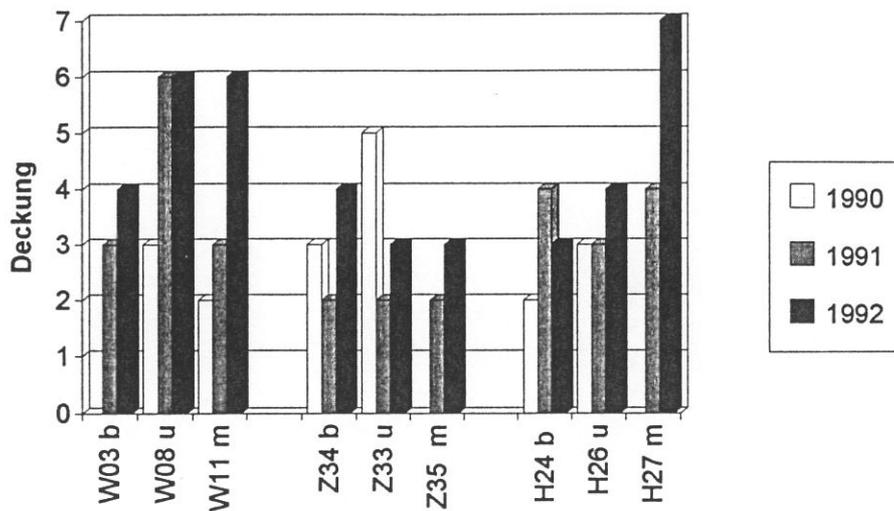


Abb. 3.7 *Bolboschoenus maritimus* in (b) beweidetem, (u) unbeweideten und (m) gemähten Flächen

Weiters konnte man durch genauesten Datenvergleich bei folgenden Arten ein Beweidungstrend ablesen:

Salvia pratensis wird durch Beweidung nicht gestört und nimmt deckungsmäßig zu. Das deckt sich mit der allgemeinen Erkenntnis, daß Pflanzen mit bestimmten Inhaltsstoffen weideresistent sind.

Die Quecke (*Agropyron repens*) nimmt bei Beweidungsausschluß zu. Dies verstärkt unsere Vermutung, daß verqueckte Brachen durch Beweidung zu Halbtrockenrasen umgewandelt werden können.

Einige Arten zeigen noch schwach ausgebildete Trends, die aber wegen der kurzen Beobachtungsdauer und fehlenden Vergleichsflächen wissenschaftlich nicht abgesichert sind.

3.5 Orchideenzählung in Monitoringflächen

Am Südufer- und am Südwestufertransekt wurde am 01.05.92 innerhalb und außerhalb des Weidezaunes die Orchideendichte ermittelt. Die beweideten und unbeweideten Flächen sind gleich groß, liegen unmittelbar nebeneinander und gehören soziologisch dem Centaureo-Festucetum pseudovinae an. Die unbeweidete Fläche am Südufer ist von der Vegetationsstruktur dichter und höher als die beweidete. Als Zeichen der beginnenden Verbuschung gedeiht schon eine Ölweide und eine Heckenrose.

Ergebnis:

55m²

Südufer: 55m ²	unbeweidet	mittelstark beweidet
Orchis morio	82	194
Ophrys sphecodes	0	1

SW-Ufer :100m ²	unbeweidet	extensiv beweidet
Orchi morio	166	276
Ophrys sphecodes	22	42

Die beweideten Fläche enthalten bis zu 2,3 mal soviel Orchis morio wie die unbeweideten, wobei die lockere Vegetationsstruktur von Bedeutung sein dürfte. Ophrys sphecodes ist am Südtransekt nur 1x auf der beweideten Versuchsfläche vorhanden, hat ihr Optimum aber am oben angrenzenden Halbtrockenrasen, wo sie auf der Weidefläche sehr häufig vorkommt. Die Orchideenzählfläche des Südwesttransektes liegt niveaumäßig etwas höher, was sich in der Ophryshäufigkeit zeigt. Auch hier, bei extensivster Beweidung, sind in der beweideten Fläche fast doppelt soviel Individuen vorhanden. Eine Störung durch Viehfraß wird durch einen Weidebeginn nach der Orchideenhauptblüte vermieden. Es bleibt zu untersuchen, ob eine Frühjahrsbeweidung zur Blütezeit wesentliche Einbußen im Orchideenbestand verursachen würde. **Die Dichte von Orchis morio-(2,7-3,5 blühende Exemplare/m²) und von Ophrys sphecodes (0,42/m²) auf den beweideten Flächen ist beachtlich und bildet einen dominierenden Frühjahrsblütenaspekt.**

3.6 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann man sagen, daß sich die Überschwemmungsdynamik der Lackenränder und die Niederschlagsverteilung in der dreijährigen Beobachtungszeit viel stärker auf die Artenzusammensetzung und die Deckungsverteilung in den Pflanzengesellschaften ausgewirkt hat, als die langsam verändernde Beweidung dieser Flächen. Das Beweidungsmonitoring wurde mit einer angepaßten, feinanalytischen Methodik eingerichtet, die eintretende Veränderungen genau dokumentierbar macht.

4. Interpretation der Schilfdaten

Da das Schilf an Lackenrändern stark zugenommen hat und von den typischen Röhrichtstandorten auch in wechselfeuchte Weiderasen (Centaureo-Festucetum pseudovinae), in niedrige Salzrasengesellschaften und selbst in kurzlebige Halophytengesellschaften einwandert und diese Bestände dauerhaft überwuchert, haben wir das Hauptaugenmerk bei der Datenaufnahme und -auswertung, auf die Dokumentation von Veränderungen in verschilften Beständen gelegt. Oft sind die typischen Arten dieser Gesellschaften noch im "Unterwuchs" des Schilfes zu finden, während alle Übergangsstadien der Verarmung zu **monodominanten Schilfbeständen** beobachtbar sind. Weiters kann die Schilfausbreitung für den Fortbestand bestimmter Wiesenlimikolen zum Problem werden. Im wesentlichen wurden 2 Aspekte untersucht.

1. Wie wirkt sich eine Beweidungsabstufung auf unterschiedlich verschilfte Vegetationstypen aus.
2. Wie schnell erholt sich ein beweideter Schilfbestand bei Beweidungsaufgabe.

4.1 Ergebnisse

Grundsätzlich läßt sich feststellen:

- Beweidung kann Schilf effektiv zurückdrängen, aber nur schwer gänzlich verdrängen. Eine Strukturänderung tritt sofort durch die Verkürzung der Schilfhalme ein.
- Hohe geschlossene Schilfbestände eignen sich für die Beweidung nicht, weil sich Jungtiere verlaufen können und nur niedriges Schilf gefressen wird. Diese Bestände sollten einmal gemäht werden, um durch mittelstarke, dauerhafte Beweidung eine niedrige lockere Vegetationsstruktur zu behalten.
- In leicht verschilften Flächen (meist wechselfeuchte Weiderasen) wird das Schilf bei Beweidung auf kümmerformen zurückgebissen. Die Vegetationshöhe und -dichte wird verringert. In diesen Beständen kann wahrscheinlich das Schilf gänzlich verdrängt werden.
- Beweidung eignet sich vor allem, um auf potentiell gefährdeten Flächen, das Schilf gar nicht aufkommen zu lassen.
- stark verschilfte Bestände können wahrscheinlich nur auf feuchten, extrem stark beweideten Flächen in Koppelnähe gänzlich schilffrei gehalten werden, wobei hier hauptsächlich die Trittwirkung für die Schilfschädigung verantwortlich ist.

4.2 Detaillierte Betrachtung der Schilfdaten:

Für die folgenden Darstellungen wurden die mittelstark- und stark beweideten Flächen zusammengefaßt, während die extensiv beweideten Flächen nicht berücksichtigt wurden, weil sie zu selten und unregelmäßig beweidet wurden, daß in 3 Jahren schon eine Wirkung ablesbar wäre.

Die Diagramme 4.1-4.6 zeigen im Vergleich die durchschnittlichen Schilfdeckungswerte (Abundanzwerte) und die durchschnittliche Schilfhalmanzahl pro Zählquadrat, der unbeweideten, beweideten und gemähten Flächen. Berücksichtigt wurden alle verschilften Flächen, wobei wesentlich mehr unbeweidete Flächen dokumentiert sind, als unbeweidete und gemähte.

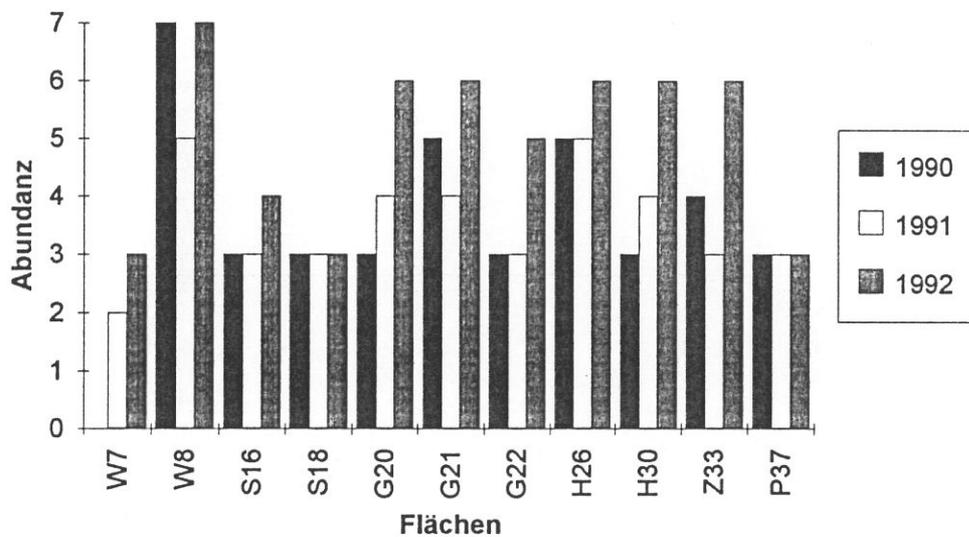


Abbildung 4.1 Schilfdeckung in unbeweideten Flächen

Die Schilfdeckung nimmt in den unbeweideten Flächen einheitlich von 1990-1992 zu.

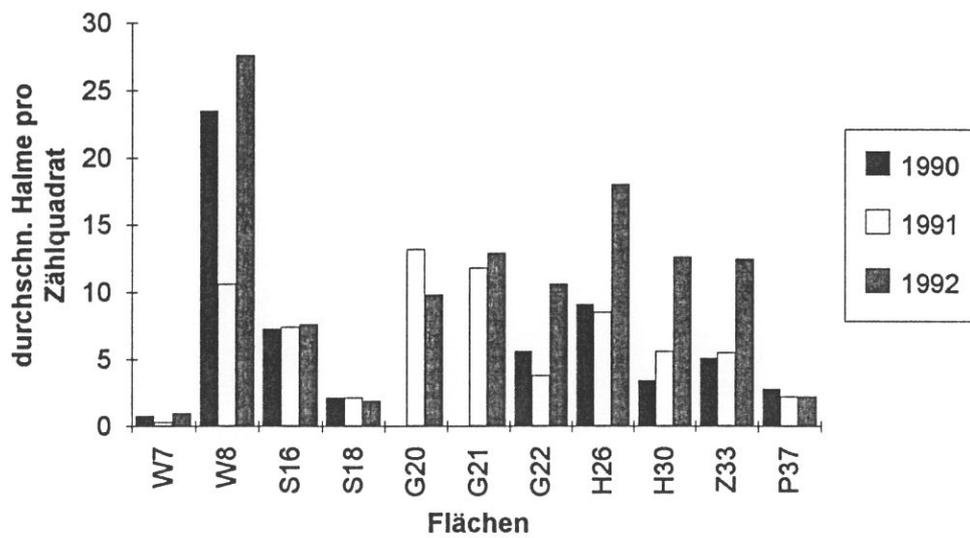


Abbildung 4.2 Schilfhalm in unbeweideten Flächen

Bei unbeweideten Flächen nimmt die durchschnittliche Halmanzahl pro Zählquadrat 1992 deutlich zu und zeigt von 1990-1991 einen uneinheitlichen Rückgang.

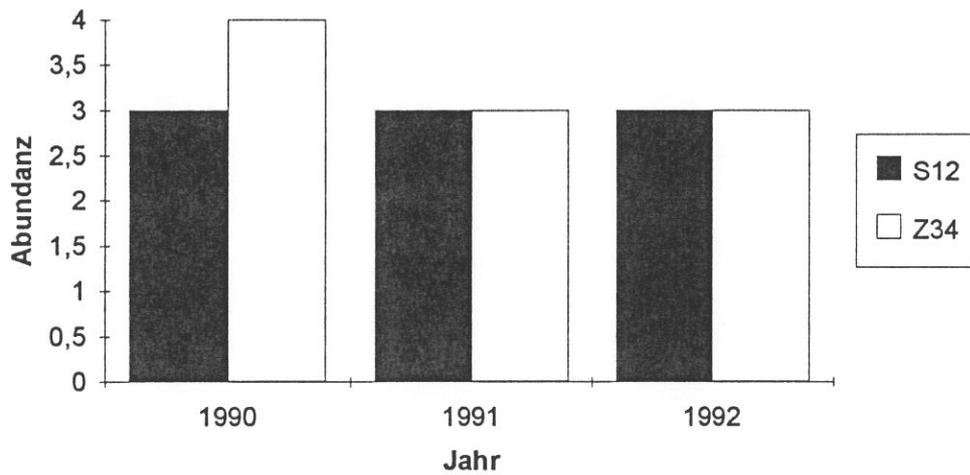


Abbildung 4.3 Schilfdeckung in beweideten Flächen

Die Deckung bleibt bei Beweidung über 3 Jahre fast konstant.

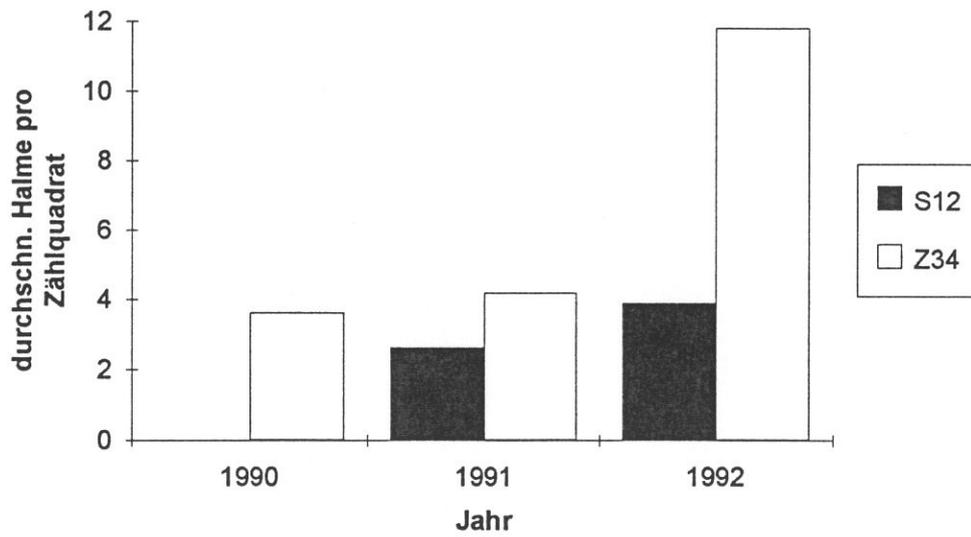


Abbildung 4.4 Schilfhalme in beweideten Flächen

Die Halmanzahl steigt bei Beweidung stark und einheitlich gegen 1992.

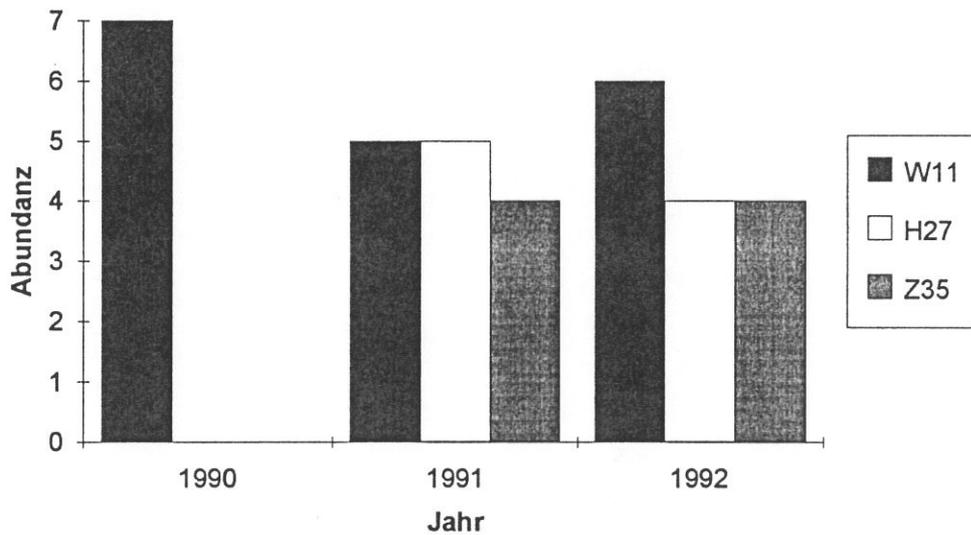


Abbildung 4.5 Schilfdeckung in Mähflächen

Die Schilfdeckung nimmt bei Mahd leicht aber einheitlich ab.

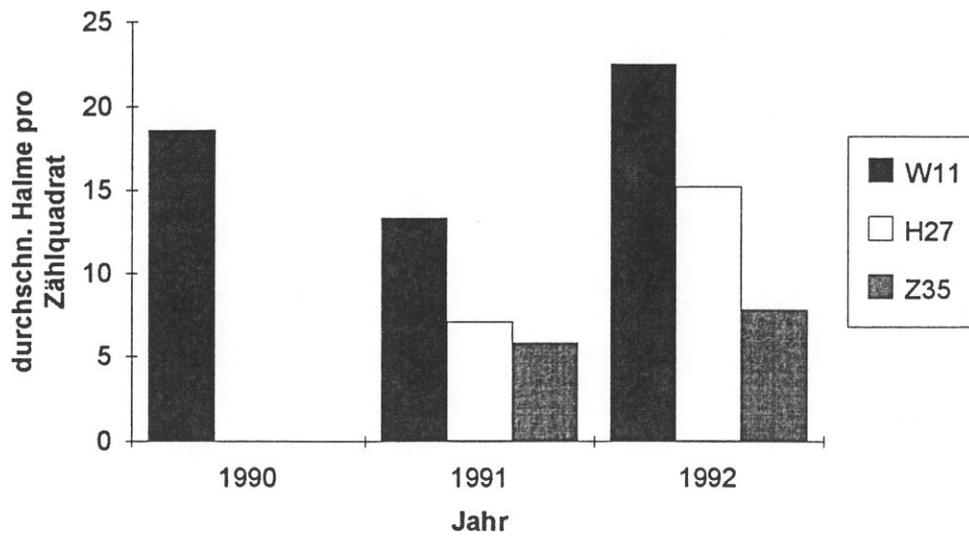


Abbildung 4.6 Schilfhalme in Mähflächen

Bei Mahd nehmen die Schilfhalme 1992 zu.

Aus den gleichen Daten wurde noch für jedes Diagramm der Mittelwert der Deckung und der Halmanzahl dargestellt, um die Trends zu verdeutlichen (Diagramm 4.7-4.13).

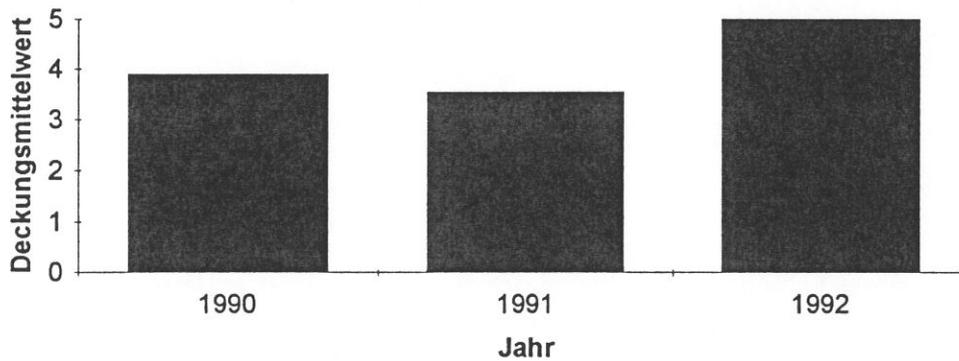


Abbildung.4.7 Schilf, Deckungsmittelwert der unbeweideten Flächen

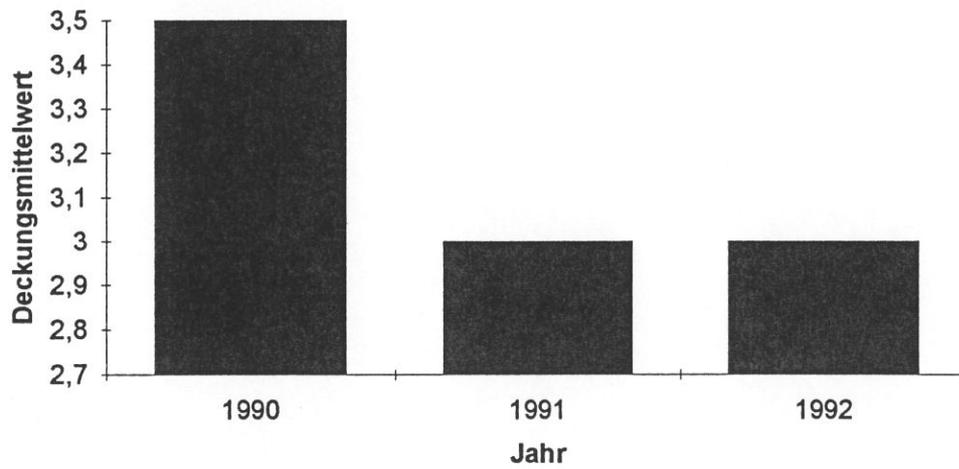


Abbildung. 4.8 Schilf, Deckungsmittelwert in beweideten Flächen

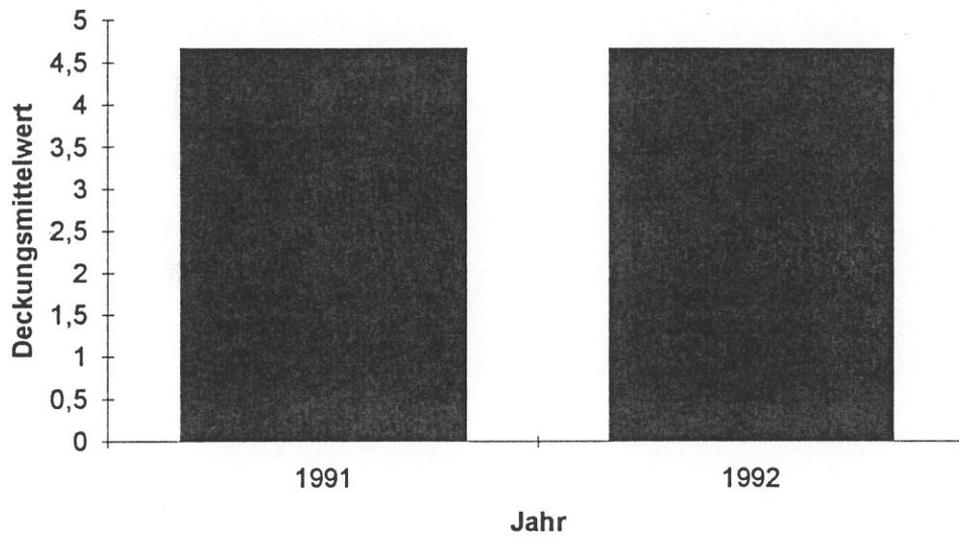


Abbildung 4.9 Schilf, Deckungsmittelwert in Mähflächen

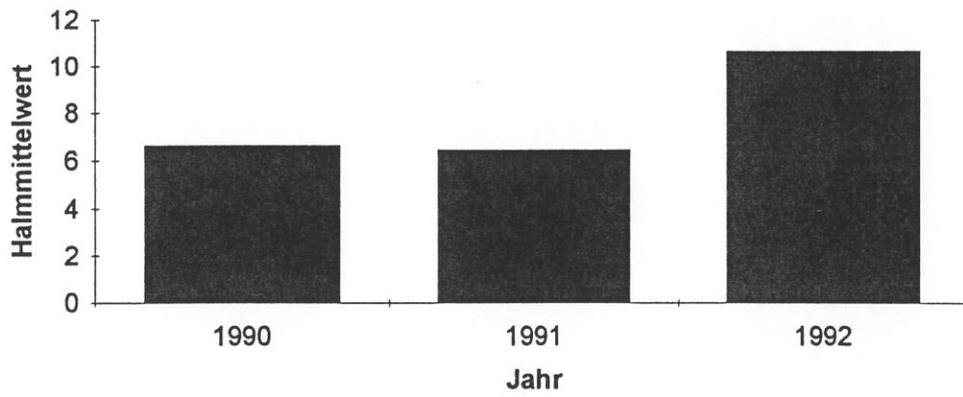


Abbildung 4.10 Schilf, Halmmittelwert in unbeweideten Flächen

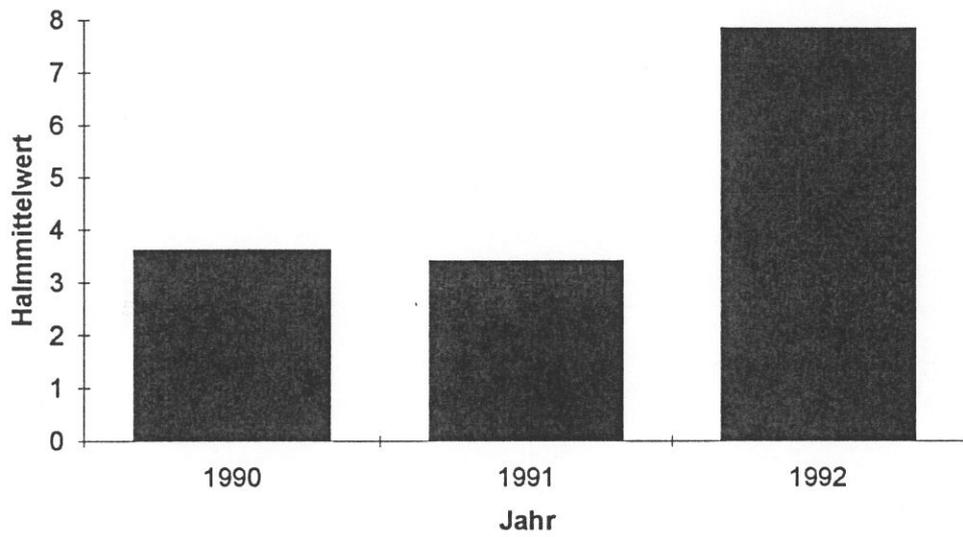


Abbildung 4.11 Schilf, Halmmittelwert in beweideten Flächen

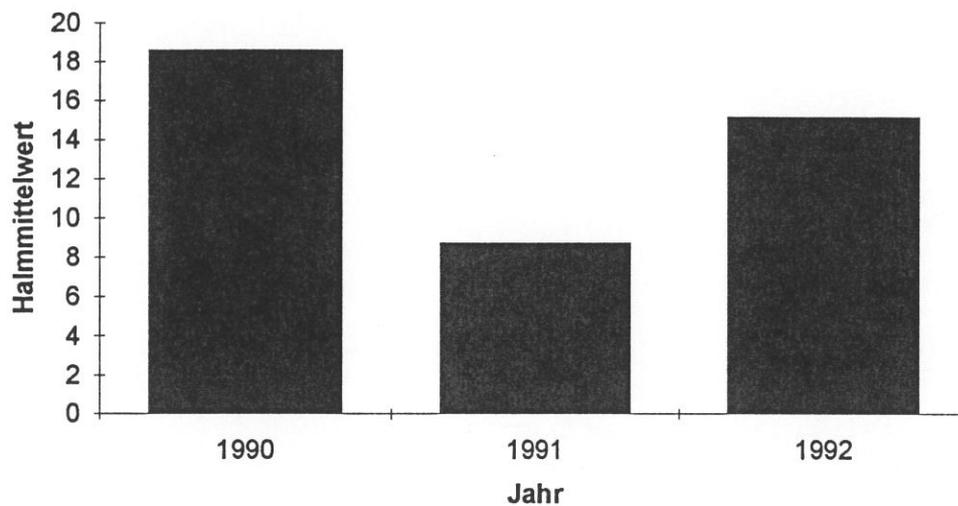


Abbildung 4.12 Schilf, Halmmittelwert in Mähflächen

Durch den kurzen Beobachtungseinfluß (3 Jahre) fußt die Interpretation auf wenigen Vergleichsdaten, die sensibel auf unerkannte Einflüsse sind und außerdem von den verschiedensten Faktoren überlagert sein können.

Zusammengefaßtes Ergebnis aus den Diagrammen:

Das Schilf reagiert auf Beweidung (Büschelbildung) und verliert im Gesamten gesehen leicht an Deckung, wobei die Mahd effektiver wirkt als die Beweidung. Unbeweidete Flächen nehmen in der Schilfdeckung leicht zu.

4.3 Methodische Überlegungen zur Interpretation:

Die Deckungswerte dokumentieren gut die Beschattung eines Bestandes aus der Vogelperspektive, sagen aber nur wenig über die Vegetationshöhe aus. Die Schilfhalmanzahl ist unter bestimmten Umständen ein guter Indikator für die Schilfmenge. Bei den ersten Auswertungen hat sich aber gezeigt, daß Schilf auf Störung (Beweidung, Mahd, wahrscheinlich auch bei ungünstige Standortfaktoren) mit der Produktion von **Schilfbüscheln** reagiert. Anstelle des dicken Vorjahrshalmes entspringen an der Basis viele kleine dünnen Halme, das Schilf ändert also seine Wuchsformstrategie. Das führt zu einer wesentlich höheren Schilfzahl, und auch die Deckung kann sich leicht erhöhen, weil statt einem aufrechten Schilfhalm 12 dünne Halme sternförmig wachsen und mehr Fläche abdecken. Die Schilfhöhe hat sich

aber auf 20-50cm verringert, was ein wesentlicher struktureller Unterschied ist. Bei fallenden Deckungswerten kann die Halmanzahl auch steigen und umgekehrt. Steigt die Halmanzahl plötzlich und stark, so ist das ein Zeichen, daß das Schilf in diesen Flächen gestört ist und viele Büschel bildet. Die **Büschelbildung als Indikator für das "Wohlbefinden" eines Schilfkrons** ist viel eindeutiger, als Deckungswerte und Halmzahlen. Folgendes Beispiel soll das verdeutlichen:

Betrachtet man die Schilfhalmzahl in den Flächen S12 (beweidet) und S16 (unbeweidet), so erkennt man, daß die Schilfhalmzahl in beiden Flächen zunehmen, in der beweideten Fläche sogar stärker als in der unbeweideten. Nachdem das Schilf von den Kühen gefressen wird, sollte es ja in der beweideten Fläche weniger werden und in der unbeweideten Fläche zunehmen oder gleichbleiben. Wenn wir für diese beiden Flächen nicht die Einzelhalme betrachten, sondern darstellen, wieviel Prozent der Schilfhalmzahl in Büschel (klein und dünn) und wieviel als dicke Einzelhalme vorkommen, so bekommen wir eine schlüssige Grafik. Das Schilf in der beweideten Fläche fühlt sich enorm "gestreßt" und zeigt das durch einen hohen Büschelanteil. Der Streß verändert sich über beide Jahre nicht und hat sich scheinbar als Gleichgewicht für diese Beweidungsintensität eingestellt. Die unbeweidete Fläche hat einen geringeren Büschelanteil, der von 1991 nach 1992 noch stark sinkt. Diese Fläche war 1989 noch beweidet baut jetzt den Streß stufenweise ab. Ein kleiner Anteil an Büscheln ist aber immer vorhanden, weil es Störungen gibt (Hasen- und Entenweide), die nicht kontrollierbar sind.

Es zeigt sich immer deutlicher, daß die Büschelbildung als verlässlicher Indikator für die Störung einer Fläche herangezogen werden kann. Beweidete und gemähte Flächen zeigen bereits im Folgejahr eine intensive Büschelbildung, die bei ungestörten Flächen fehlt. Hier liegt ein weiterer Forschungsbedarf vor, da möglicherweise der Störungsgrad einer Fläche über die Büschelbildung quantifiziert werden kann. So wie uns die Huftritte und Kuhfladen Auskunft über die aktuelle Beweidungsintensität unserer Flächen geben, so kann die Büschelbildung das aktuelle Störungsregime aufzeigen, auch wenn keine augenscheinlichen Spuren vorhanden sind. Für eine Interpretation sollten aber auch die Deckungsdaten und Halmzahlen berücksichtigt werden, weil oft auch der Überschwemmungsstreß mitwirkt, den man im Datenvergleich wiedererkennt.

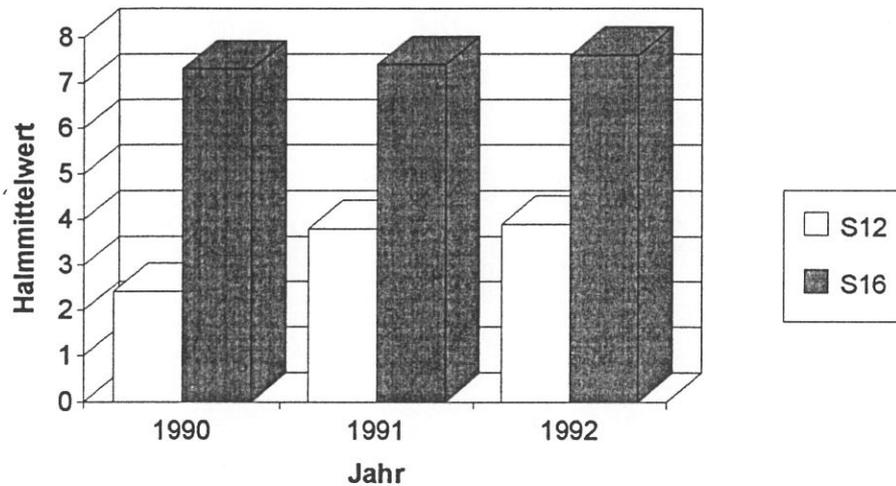


Abbildung 4.13 Schilf in der beweideten (S12) und in der unbeweideten Fläche (S16)

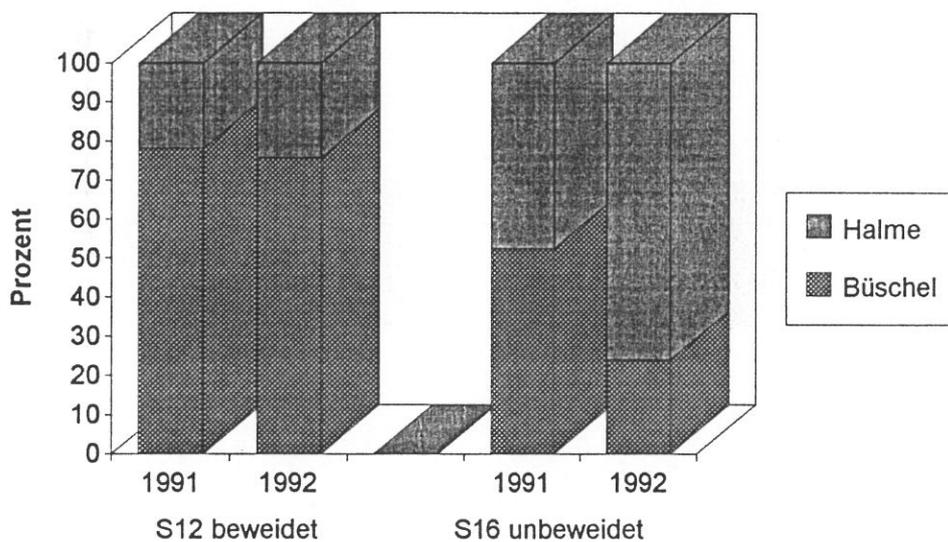


Abbildung 4.14 Schilf Büschelbildung bei Störung

4.4 Zusammengefaßter Trend der Schilfdaten

Die Diagramme 4.15, 4.16 und 4.17 sind eine Zusammenfassung der Schilfdaten und stellen am übersichtlichsten die Ergebnisse dar. Bei der Gesamtauswertung der Schilfdaten haben besonders die Deckungswerte (Abbildung 4.15) gute Ergebnisse gebracht. Die unterschiedliche Ausgangsposition der Schilfdichte 1990 bei beweideten, unbeweideten und gemähten Flächen soll nicht verwirren, sondern zeigen, daß Flächen unterschiedlich stark verschilft

sein können. Mähflächen wurden nur in stark verschilften Vegetationstypen angelegt und haben darum den höchsten Ausgangswert im Beobachtungsjahr 1990.

Unbeweidete Flächen:

Wenn man davon ausgeht, daß die unbeweideten Flächen teilweise auch dem allgemeinen Klimatrend folgen, so zeigen sie einen deutlichen Anstieg in der Schilfdeckung von 1991 nach 1992. Das ist wahrscheinlich die Reaktion auf das günstige Frühjahrsklima von 1991. Auf jeden Fall nimmt das Schilf bei Beweidungsausschluß zu und zwar deckt es zwischen 5% und 10% mehr. In den beweideten Flächen nimmt das Schilf leicht ab und bleibt 1992 gleich.

Beweidete Flächen:

Die beweideten Flächen waren schon vor 1990 bestoßen und haben wahrscheinlich einen Gleichgewichtszustand erreicht, in denen bei aktuellen Beweidungsintensität das Schilf nicht mehr weiter zurückgedrängt wird. Auf jeden Fall erfolgt eine leichte Deckungsabnahme.

Mähflächen:

Die gemähten Flächen zeigen von 1990 bis 1991 einen starken Deckungsverlust, der 1992 nur mehr leicht abnimmt. In Summe gesehen konnte das Schilf bei Mahd am schnellsten und stärksten reduziert werden. Bei periodisch überschwemmten Schilfbeständen kann der ganze Klon zum Absterben gebracht werden, wenn unter der mittleren Überschwemmungslinie gemäht wird, weil Wasser in das Rhizom eindringt.

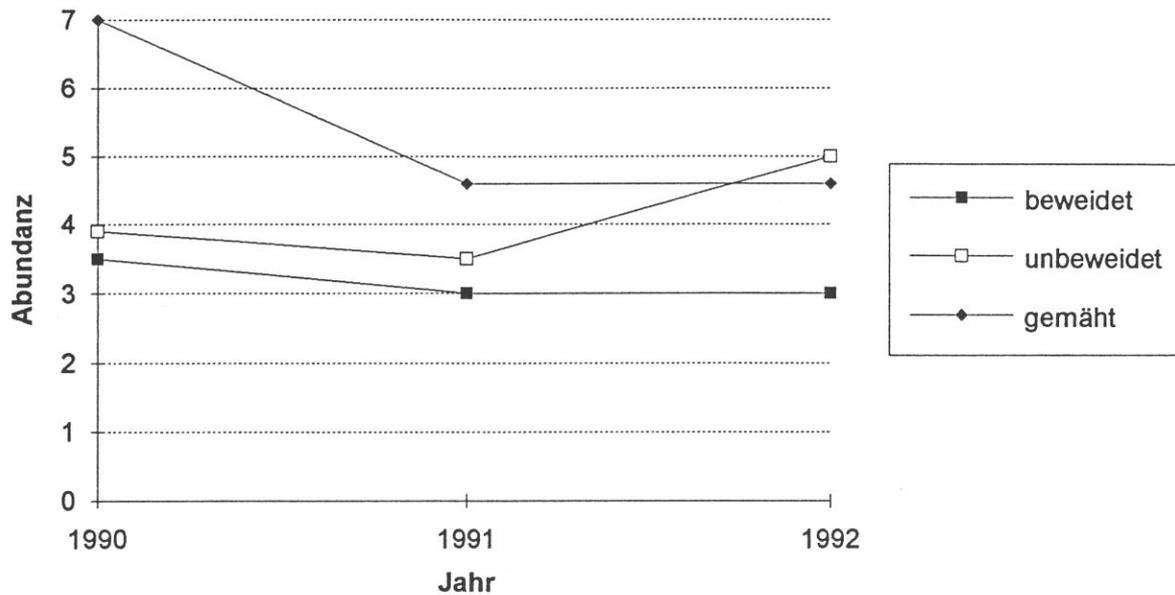


Abbildung 4.15 Schilftrend, dargestellt an Abundanzwerten

Bei der Schilfhalmдарstellung kommt es in allen Flächen zu einer starken Zunahme im Beobachtungsjahr 1992. Hier ist eine Büschelbildung, besonders bei den lang überfluteten Flächen, bemerkbar, die durch die lange Frühjahrüberschwemmung und den trockenen Sommer verursacht wurde. Flächen außerhalb der Überschwemmungszone (siehe Abbildung 4.14) sind von diesem Trend nicht betroffen.

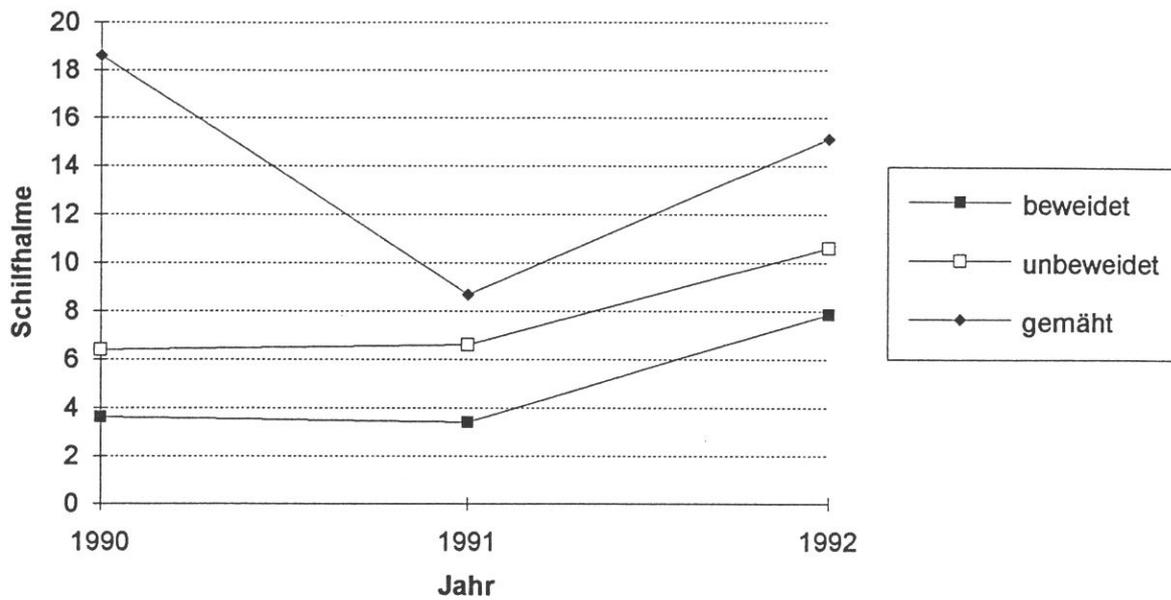


Abbildung 4.16 Schilftrend, dargestellt an Halmen

Die Schilfhalmanzahl ist ein wenig aussagekräftiger Indikator für eine Interpretation der Beweidungsauswirkung. Unbeweidete und beweidete Flächen verhalten sich ähnlich, während die Schilfhalmdichte (durch Büschelbildung) bei der Mahd von 1991 nach 1992 etwas stärker zunimmt.

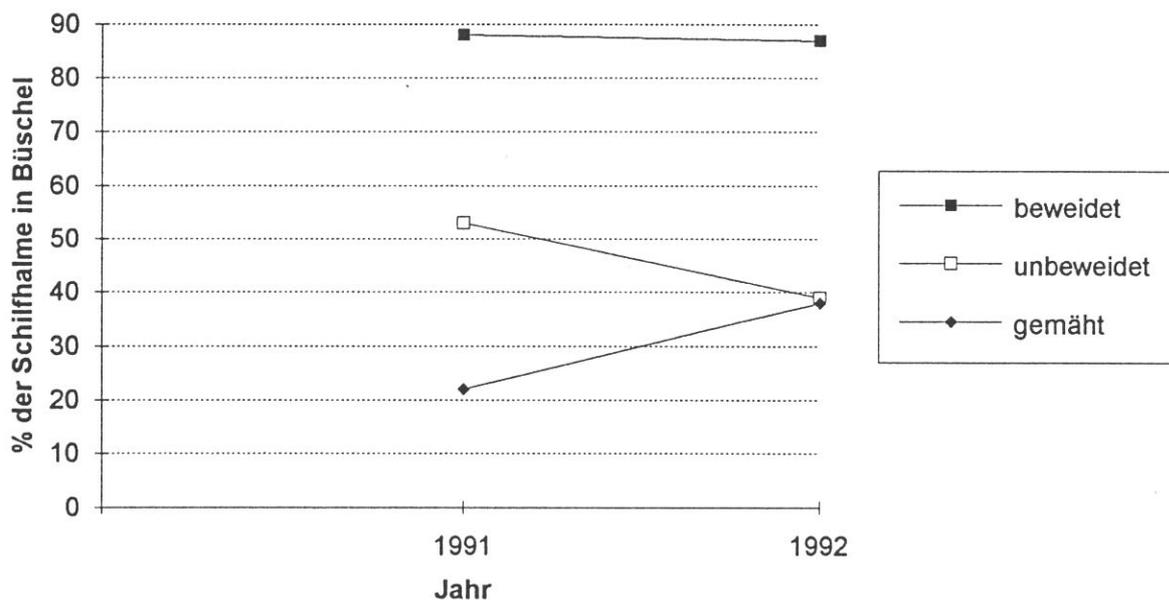


Abbildung 4.17 Büschelbildung als Indikator für Störung bei Schilf

Sehr aussagekräftig ist die Abbildung 4.17, in welchem angegeben wird, wieviel Prozent der Schilfhalme in Büschel vorkommen (im Gegensatz zu den Einzelhalmen). Die Mähfläche hat den höchsten Büschelanteil (gleichbleibend), während die Büschelbildung bei den beweideten Flächen zunimmt (Störung) und bei den unbeweideten abnimmt (ungestörtes Wachstum). Beweidete Flächen reagieren zuerst mit Wuchsformänderung der Pflanzen, während die Artenzusammensetzung erst später verändert wird.

4.5 Verschilfung bei Beweidungsaufgabe:

In einer Fläche südlich der Koppel, die schon vor 1990 stark beweidet wurde und hauptsächlich als Trampelpfad zur Hutweide benützt wird, sind 1990 drei Monitoringflächen (G20,G21,G22) abgezäunt worden. Vor dem Beweidungsausschluß war eine großteils stark verschilfte Salzwiese mit dichten Großseggenbeständen vorhanden. 1993 wurden bei den 3 Monitoringflächen außerhalb des Weidezauns vergleichbare Aufnahmen von weiterhin stark beweideten Flächen dokumentiert. Hier waren augenscheinlich die größten optischen Unterschiede zwischen den beweideten und unbeweideten Flächen zu erkennen. Innen dichter Schilfbestand, außen kurzgefressene Vegetation, der zertrampelt ist und einen hohen Anteil an freien Boden aufweist.

In der folgenden Tabelle werden von links nach rechts die Deckungswerte von 1990-1992 in der Fläche 21 dargestellt. Abgerückt erscheinen die Deckungen der beiden durchgehend beweideten Vergleichsflächen V1 und V2.

Fläche G21

999 VV

012 12

<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	774	52
<i>Aster tripolium</i> L.	020	21
<i>Atriplex hastata</i> agg.	220	42
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.)Palla	237	75
<i>Calystegia sepium</i> (L.)R.Br.	351	00
<i>Cirsium brachycephalum</i> Juratzka	110	20
<i>Carex riparia</i> Curt.	858	09
<i>Chenopodium bothryodes</i>	000	20
<i>Eleocharis palustris</i> (L.)Roem.& Schult.	003	20
<i>Lotus corniculatus</i> agg.	120	00
<i>Lycopus europaeus</i> L.	330	00
<i>Phragmites australis</i> (Cav.)Trin.ex Steud	636	44
<i>Plantago major</i> L.	230	22
<i>Pulicaria dysenterica</i>	000	20
<i>Rumex stenophyllus</i>	000	11
<i>Sonchus arvensis</i> subsp. <i>uliginosus</i>	230	21
<i>Taraxacum palustre</i> agg.	120	00
<i>Trifolium repens</i> L.	120	00
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	000	10

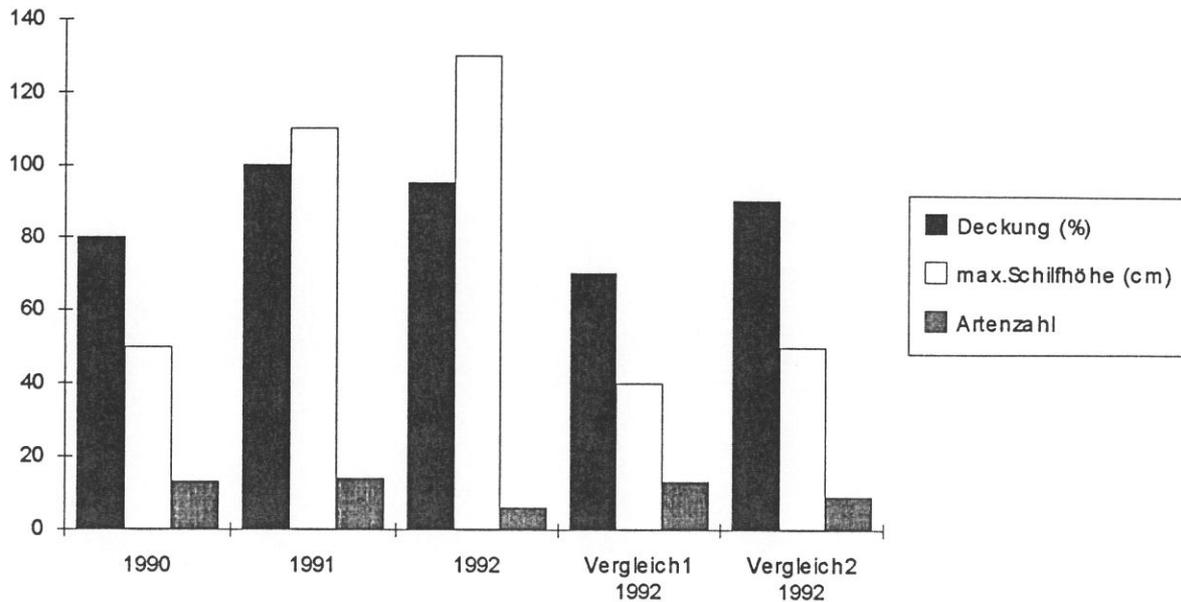


Abbildung. 4.18 Fläche G21, dargestellt über die 3 Beobachtungsjahre (seit 1990 Beweidungsausschluß), Vergleich 1 und 2 wurden durchgehend beweidet und 1992 dokumentiert.

Sichtbar ist die Deckungszunahme bei Beweidungsausschluß, obwohl die stark beweidete Vergleichsfläche 2 auch einen hohen Deckungsgrad besitzt. Sie liegt mitten im *Carex riparia*-Bestand, der auch bei starker Beweidung dicht wächst. Noch viel deutlicher zeigt sich die Zunahme der Schilfhöhe von 50cm auf 130cm bei einer Weideunterbrechung. Interessant ist die anfängliche Zunahme der Artenzahl bei Beweidungsausschluß. Im Folgejahr sinkt die Artenzahl aber stark, wobei hier auch die Frühjahrsüberschwemmung verstärkend auf die Artenabnahme gewirkt hat. Wahrscheinlich sind die Artenzahlen der beweideten Flächen klimatisch bedingt und genauso wie beim Beweidungsausschluß auf einem Tiefststand. Auf jeden Fall deutet die Datenlage darauf hin, daß beweidete Salzsumpfwiesen artenreicher sind als unbeweidete verschilfende Flächen. Als einzige Art, die in beiden beweideten Vergleichsflächen hinzukommt, liegt der seltene *Rumex stenophyllus* vor, während *Calystegia sepium* fehlt, die gerne gefressen wird. Die Artenzahl ist aber kein Indikator für die Intaktheit einer Gesellschaft. Außerdem schwankt er selbst auf kleinsten Flächen enorm. In Summe nimmt bei den dominierenden Arten (*Schilf*, *Agrostis*) die Deckung bei Beweidung ab, während lichtliebende Arten wie *Atriplex hastata* eher zunehmen.

4.6 Zusammenfassung:

Das Schilf kann durch Überwucherung von Salzsumpfwiesen und angrenzende Vegetationsbereiche zur Verarmung der Lackenrandvegetation führen. Das Weidemonitoring hat gezeigt, daß **Schilf in mittelstark beweideten Flächen effektiv zurückgedrängt werden kann**, sodaß es die strukturelle Dominanz im Erscheinungsbild dieser Vegetationstypen verliert. Wird die Beweidung dieser Feuchtbereiche unterbrochen, so stellt sich rasch wieder ein geschlossener hoher Schilfbestand ein. Beweidung führt bereits im Beobachtungszeitraum 1990-1992 zu einer leichten Deckungsabnahme in den Schilfflächen.

Am effektivsten kann das Schilf durch Mahd zurückgedrängt werden. Mahd unter der Wasserlinie kann den Schilfklon rasch zum Absterben bringen. Ansonsten wirkt die Mahd Ende Mai/Anfang Juni besonders schwächend auf den Bestand, weil dann die Hauptassimilationsperiode (Burian 1969, Ondok & Gloser 1978) wegfällt. Geschlossenen Schilfbeständen werden durch eine einmalige Mahd mit Folgebeweidung als Weideflächen zugänglich.

4.7 Schilfausbreitung am Neusiedler See und im Sewinkel:

Schwerpunkt einer Vielzahl von Untersuchungen über die Dynamik der Schilfentwicklung (Ausbreitung) ist zweifellos der Neusiedler See selbst, während die Lacken des Seewinkels kaum detailliert bearbeitet wurden.

Da die kausalen Zusammenhänge in beiden Fällen ähnlich liegen, soll kurz auf die Ausbreitung des Schilfgürtels am Neusiedler See eingegangen werden.

Die nachfolgende Zusammenstellung nimmt Bezug auf die Publikation von RIEDMÜLLER (1964), der die Ausbreitung des Schilfgürtels zwischen 1938 und 1958 quantifiziert, sowie eine aktuelle Luftbildinterpretation von CSAPLOVICS (1982), jeweils auf den österreichischen Anteil des Sees bezogen.

Ausdehnung des Schilfgürtels nach div. Autoren	
1938:	82,3 qkm
1958:	88,5 qkm
1979:	103,0 qkm

Die größte Schilfprogression lag bis 1958 im Nordwestteil des Neusiedler Sees, wo bis zu 20 Meter Schilfzuwachs pro Jahr festgestellt werden konnte.

Auch eine für das Seewinkel und somit für die vorliegende Studie über **Beweidungsmanagement** bedeutende Zone ist von einer deutlichen Ausbreitung des Schilfgürtels betroffen, und zwar der Abschnitt des Ostufers zwischen Podersdorf und Illmitz.

Dieser Abschnitt ist auch rezent noch schilffrei, allerdings schrumpfte die Länge freien Seeufers auf einen schmalen Streifen im Bereich des Podersdorfer Strandbades (eindeutig anthropogen bedingtes Offenhalten des Ufers), sowie etwas weiter südlich im Bereich der Podersdorfer Pferdeweide.

Obwohl generell am Ostufer durch Wellenschlag, geringere Sedimentation und die Wirkung des "Eisstoßes" im zeitigen Frühjahr eine wesentlich geringere Ausdehnung und Ausbreitung des Schilfgürtels stattfand, reichen sämtliche Faktoren nicht aus, um auf Dauer das Vorrücken des Schilfs zu gewährleisten.

Speziell das Beispiel "**Pferdeweide**" zeigt deutlich, daß ein wesentlicher Faktor als Regulativ für das Schilfwachstum wirkt, nämlich die Beweidung durch Wachstumsschädigung infolge des Abfressens der einjährigen Triebe, sowie indirekte Beeinträchtigung durch das Verletzen der Schilfrhizome durch Trittwirkung.

Der Bereich Pferdekoppel wurde im Rahmen des vorliegenden Projektes mitbearbeitet, obwohl ein Schwerpunkt der Arbeit zweifellos im Bereich des Illmitzer Zicksees lag.

Die **tendenziellen Aussagen** über die Ausbreitung des Schilfgürtels am Neusiedler See lassen sich natürlich nur bedingt auf die Sukzession im Bereich der Lacken des Seewinkels transponieren, grundsätzlich sind jedoch **ähnliche Trends** festzustellen.

Für die Zicklacken spielt sicherlich auch die Veränderung der Wasserstände (bei allen grundwasserabhängigen Lacken infolge der massiv einsetzenden Bewässerung in der Landwirtschaft) bzw. der Niederschläge (bei den gegen das Grundwasser abgedichteten Lacken) eine große Rolle, die eine generelle Tendenz noch zusätzlich verstärkt.

Die Progression der Schilfbestände ist gewiß als multikausale Funktion zu verstehen, deren Ursachen aber nicht zuletzt in der **Aufgabe der Nutzung der Lackenränder** (und des Seeufers) liegt. Mit dem dramatischen Rückgang der Viehbestände im Seewinkel (Ausnahme ist eine Herde bei Apetlon) seit den 60er Jahren ist sowohl die Zahl der Weideflächen, als auch die Fläche der Mähwiesen drastisch zurückgegangen.

5. Räumliche Darstellung von Deckungsänderungen in den Aufnahmeflächen

Die Gliederung der 2x2m großen Aufnahmeflächen in 16 Zählquadrate, ermöglicht eine räumliche Darstellung der Deckung einzelner Pflanzen. Über mehrere Beobachtungsjahre lassen sich **zeitliche Zonationsänderungen** grafisch darstellen. Diese Darstellungsart eignet sich auch, um Konkurrenzverhältnisse und einander ausschließende Arten aufzuzeigen.

Am Beispiel der extensiv beweideten Aufnahmefläche H23 soll die **Dynamik von Halo-phytengesellschaften** veranschaulicht werden, die durch das Überschwemmungsregime verursacht wird. Auf der Folgeseite ist von 1990-1992 je ein Übersichtsbild der Aufnahmefläche H23 abgebildet. Danach das Zählquadrat Nr.2, das die Veränderungen über die 3 Jahre im Detail wiedergibt. Es liegt für alle Testgebiete eine genaue Fotodokumentation vor, die für Detailfragen herangezogen werden kann.

Die Fotoaufnahmen stammen 05.07.90, 06.07.91 und 22.10.92. Im Jahr 1992 war das Gebiet im Frühsommer wegen der Überschwemmung noch nicht dokumentierbar. Am Herbstfoto zeigt sich *Suaeda maritima* daher schon vertrocknet und deckt dadurch optisch weniger als die vitalen Pflanzen im Sommer. Die fehlenden Blütenstände von *Puccinellia* dokumentieren die Schwächung des Bestandes durch die lange Überschwemmung und ist nicht auf den Herbstaspekt zurückzuführen.

Die sich ändernden Verteilungsmuster der beiden dominierenden Arten *Puccinellia peisonis* und *Suaeda maritima*, werden anhand dieser Fläche räumlich dargestellt. Die Grundfeldraasterung entspricht unseren 16 Zählquadraten; die Höhenachse gibt den Deckungswert im Zählquadrat wider. Eine 2-dimensionale Darstellung mit Isohypsenlinien, die die Deckungswerte repräsentieren ist daneben abgebildet und erhöht die Lesbarkeit.

Die Diagramme sollen kein vollständiges Bild der Wirklichkeit geben, sondern ausgesuchte Trends klar und vergleichbar darstellen.

Aufnahmefläche H 23



1990



1991



1992

Zählquadrat 2 der Aufnahmefläche H 23



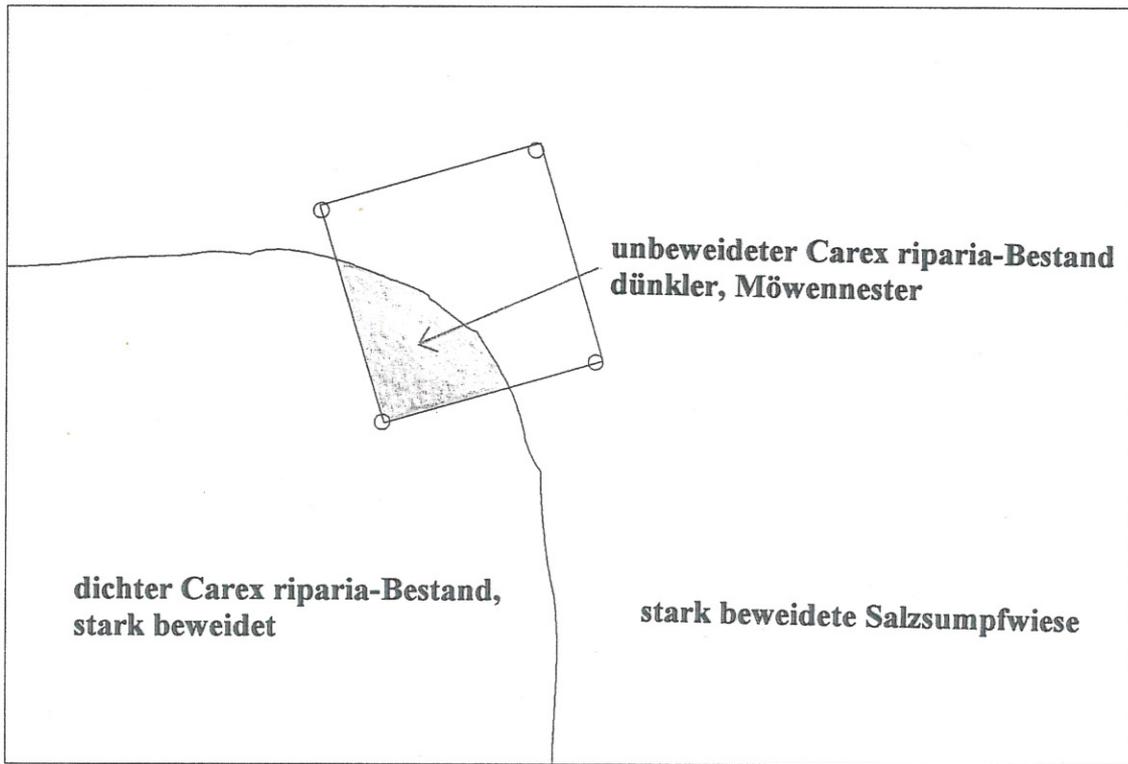
1990



1991



1992



Monitoringfläche G 21

Abbildung 5.1

Aufnahmefläche H 23, *Puccinellia peisonis*

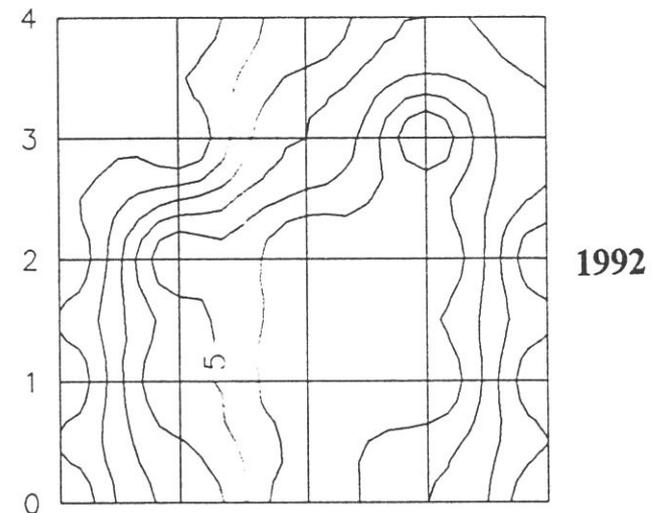
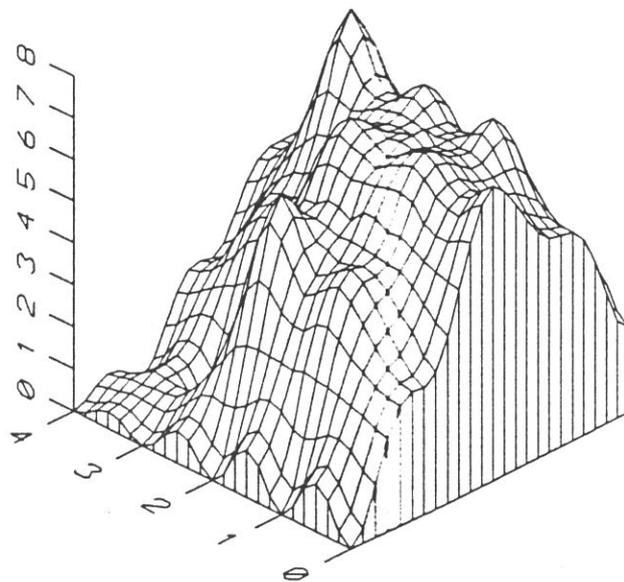
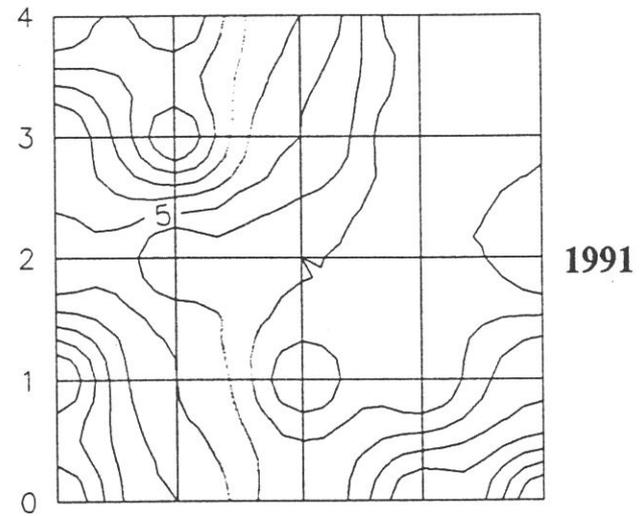
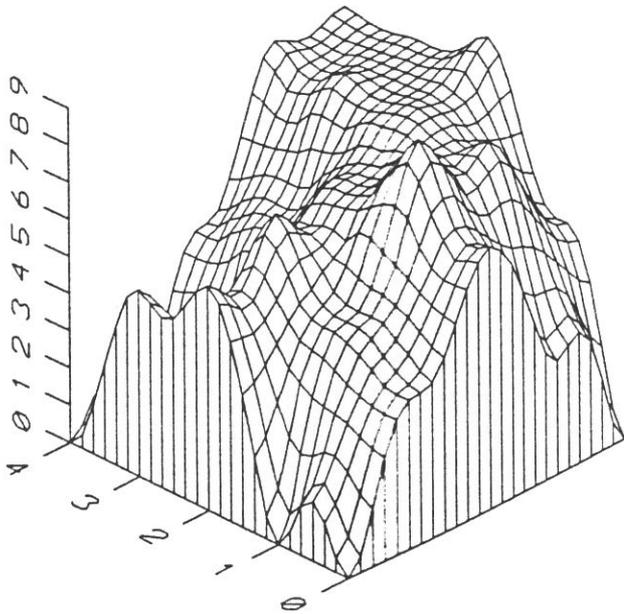
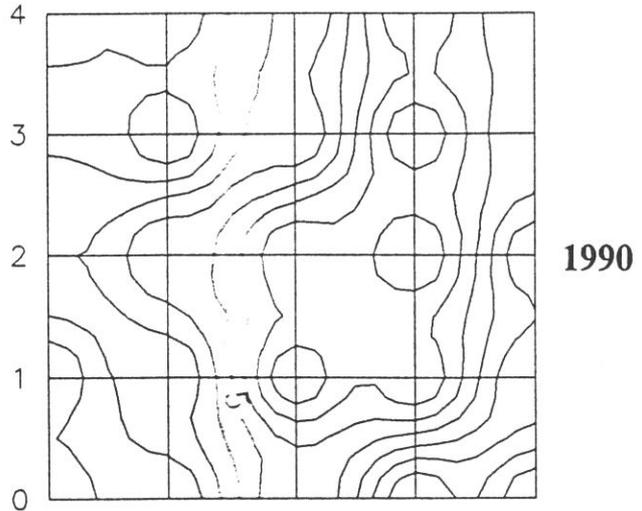
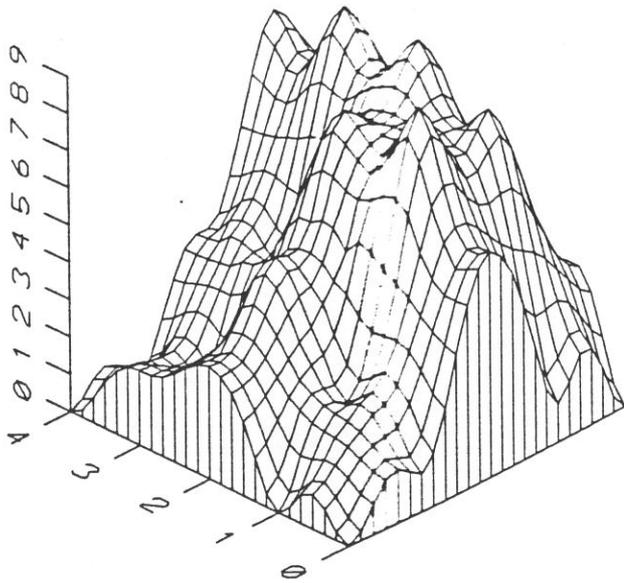
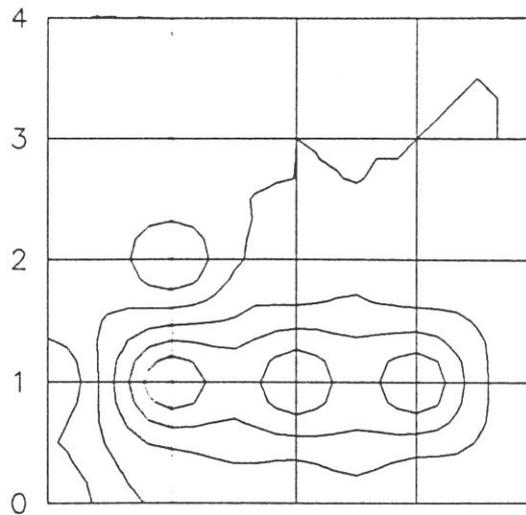
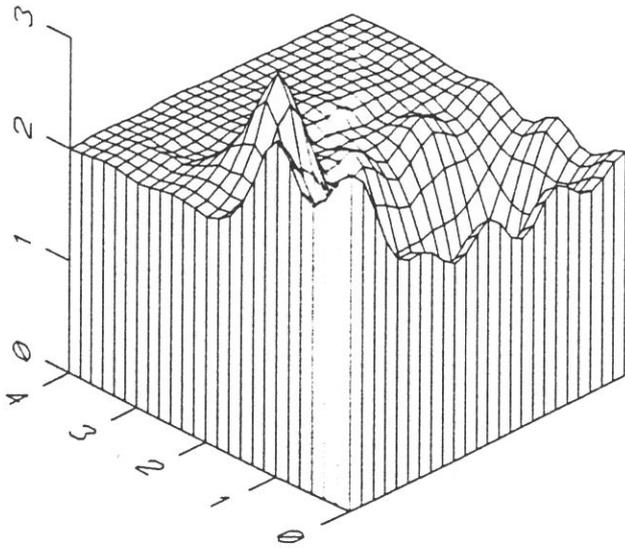
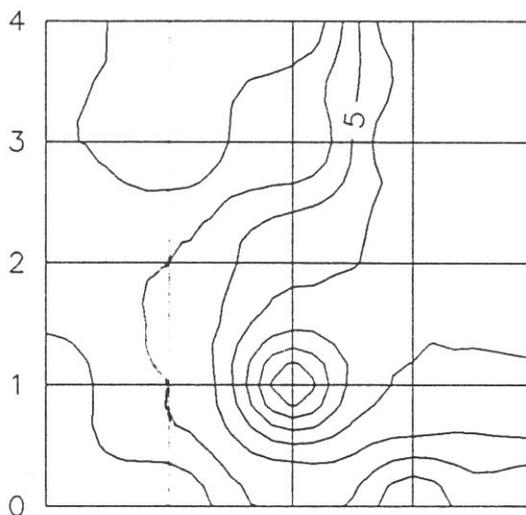
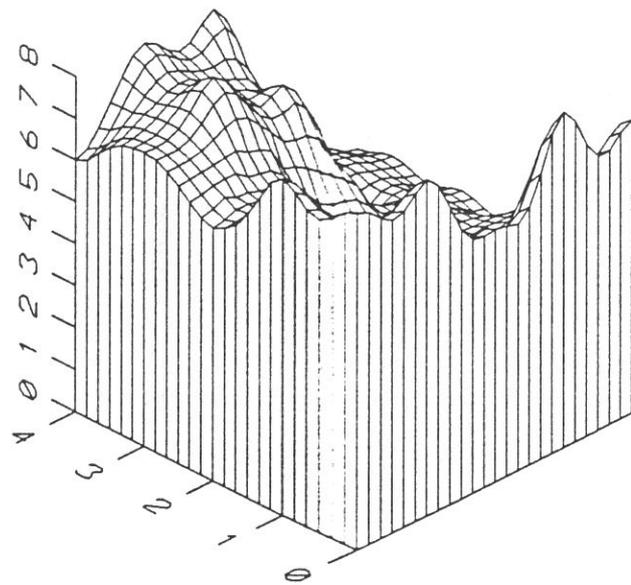


Abbildung 5.2

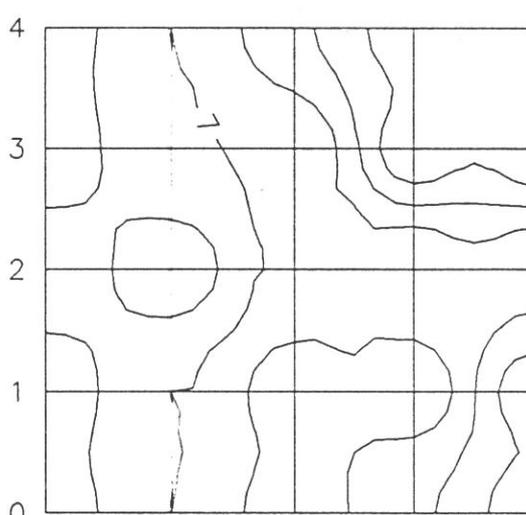
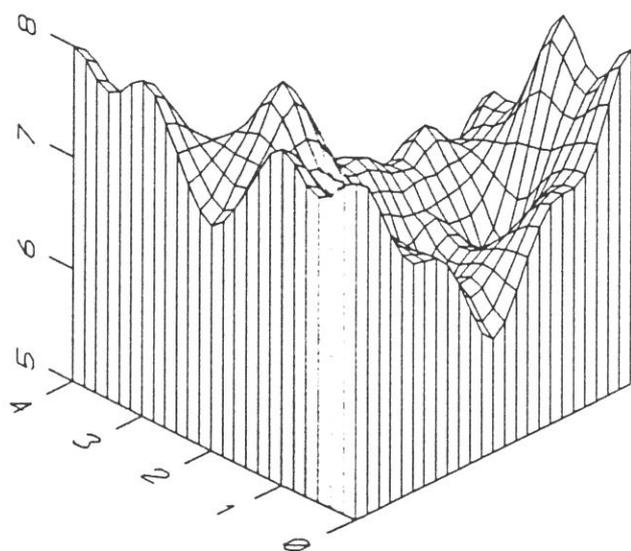
Aufnahmefläche H 23, *Suaeda maritima*



1990



1991



1992

Ergebnis:

Auffällig ist das plötzliche und starke Auftreten der einjährigen *Suaeda maritima* ab dem Jahr 1991. 1990 verhinderte die fehlende Frühjahrsüberschwemmung eine Keimung. *Puccinellia maritima* hingegen wird durch die lange Frühjahrsüberschwemmung von 1992 geschwächt, stirbt teilweise ab und kommt nicht zur Blüte.

Erkennbar an den beiden Abbildungsseiten ist auch, daß *Suaeda* nur dort hochkommen kann, wo *Puccinellia* nicht dominant ist.

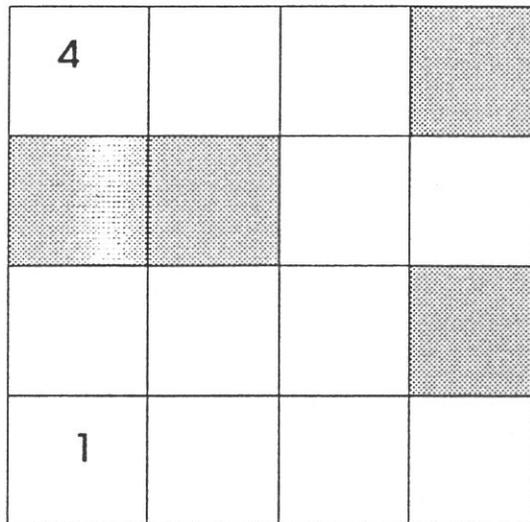
Das vorliegende Beispiel zeigt die enorme Dynamik von Salzpflanzengesellschaften im Überschwemmungsbereich.

Vegetationsmuster

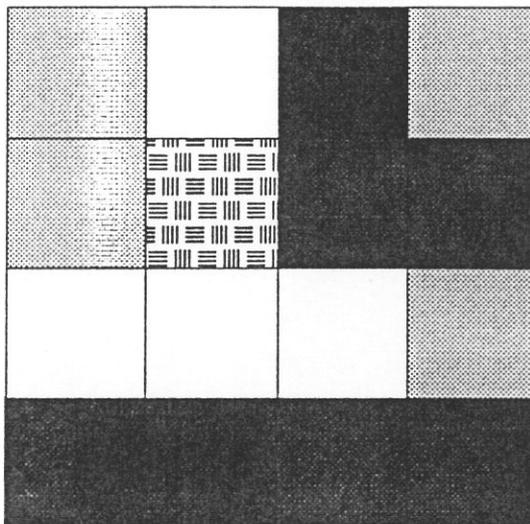
Als weitere Möglichkeit der Darstellung (Abb. 5.3) kann man das räumliche Verteilungsmuster in den Aufnahmeflächen dokumentieren. Hier wird der Deckungswert nicht berücksichtigt, sondern nur das Vorhandensein in den Zählquadraten.

Im vorliegenden Beispiel kann über drei Jahre gezeigt werden, daß zwei Arten (*Juncus gerardii* und *Plantago maritima*) bei einer durchschnittlichen Überschwemmungsdauer gemeinsam vorkommen. Ist die Überschwemmung zu kurz fällt *Juncus gerardii* aus, ist sie zu lang, dann fehlt *Plantago maritima*.

Fläche W10, Vegetationsentwicklung



1990



1991



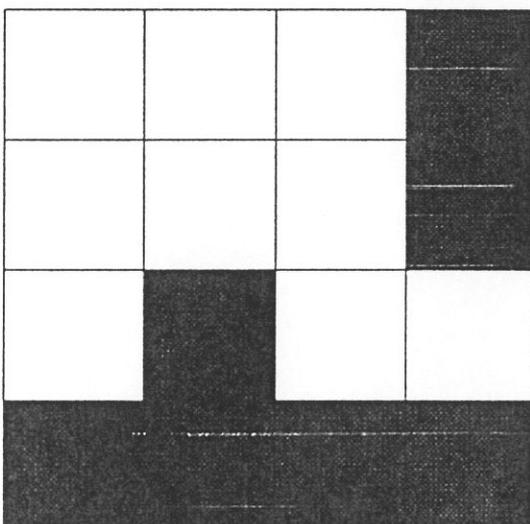
Plantago maritima u.
Juncus gerardii



Plantago maritima



Juncus gerardii



1992

Abbildung 5.3

Die räumliche Darstellung der feinanalytisch aufgenommenen Daten, eignet sich hervorragend um Detailfragen zu klären, da je nach Fragestellung, einzelne Arten in ganz konkreten Situationen dargestellt und verglichen werden können. Unser gesammeltes Datenmaterial stellt eine umfangreiche Datenbank dar, in der wesentlich mehr vegetationsökologische- und populationsbiologische Information steckt, als unmittelbar für das Beweidungsprojekt relevant ist.

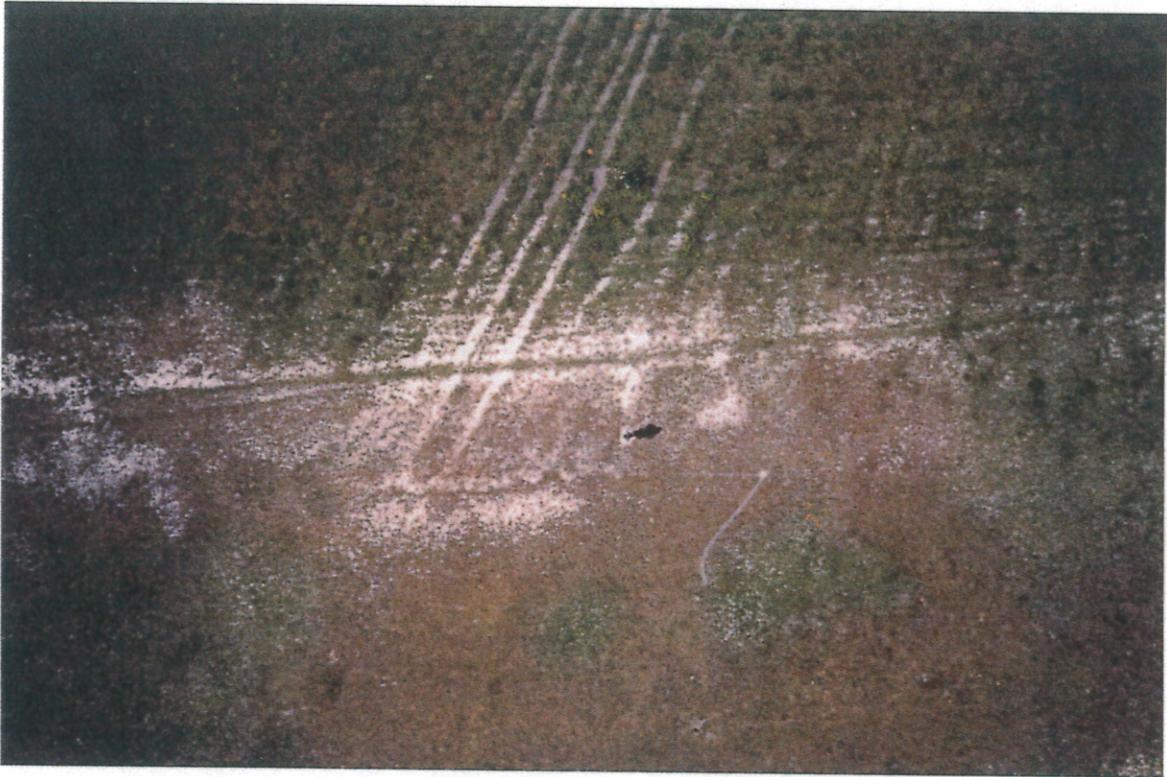
6. Veränderungen von Pflanzengesellschaften in den Monitoringflächen

Die Tabellen 5-7 im Dokumentationsteil zeigen die Aufnahmen unserer Monitoringflächen getrennt nach den drei Beobachtungsjahren. Sie sind mit dem Klassifikationsprogramm TWINSPAN nach Ähnlichkeiten geordnet und dienen uns auch zur genauen Gesellschaftsansprache unserer Aufnahmeflächen. Da die Aufnahmeflächen bewußt über sichtbare Vegetationsgrenzen gelegt wurden, liegen auch Übergangstypen vor, die interpretativ zugeordnet worden sind. Die Zuordnung zu Pflanzengesellschaften ist besonders wichtig, da damit eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Flächen mit ähnlicher Vegetation gegeben ist.

Ergebnisse:

In den drei Beobachtungsjahren waren keine Änderungen auf der Ebene der Pflanzengesellschaft dokumentierbar. Einzig durch die lange Überschwemmung kam es 1992 zum **Massenaufreten von *Bolboschoenus maritimus***, der teilweise das ***Atropidetum peisonis*** überwucherte, das aber im Unterwuchs weiterhin charakteristisch vorlag. Man kann daher auch von keiner Gesellschaftsveränderung sprechen.

Aus den Tabellen ist aber abzulesen, daß Halophytengesellschaften von Schilf überwachsen werden und oft nur mehr in rudimentärer Form vorliegen. Langfristig kann es möglicherweise zu einer Verdrängung kommen.



"Viehgangeln", weidebedingte Trampelpfade in Triftsituationen



**Aktuelle Vegetation als Produkt von Überschwemmung und Beweidung
die selbe Fläche/südlich der Koppel**

1990 fehlende Überschwemmung

1992 lange Frühjahrsüberschwemmung

7. Vergleich historischer Aufnahmen (Wendelberger 1950) mit eigenen rezenten Aufnahmen

Im folgenden Kapitel sollen anhand von ausgewählten Tabellen Veränderungen in der Diversität und Artenzusammensetzung von Salzgesellschaften dokumentiert werden. Der Zeitraum zwischen den Aufnahmen von Wendelberger und unseren rezenten ist etwa 50 Jahre. Außerdem wurden die Wendelberger-Aufnahmen zu einem Zeitpunkt gemacht, als der Seewinkel noch großflächig beweidet wurde. Allerdings kann man dabei nicht mehr zurückverfolgen, welche Flächen damals tatsächlich beweidet wurden, und welche nicht.

In der Tabelle 7.1 wird das **Scorzonero-Juncetum gerardii** verglichen. Neben der aufgelisteten Aufnahmen verdeutlicht noch eine Stetigkeitstabelle (römische Zahlen) den Unterschied. Die fettgedruckten Zeilen weisen auf die größten Stetigkeitsunterschiede der beiden Datensätze hin.

Ergebnisse:

Die Gesamtartenzahl ist bei den rezenten Aufnahmen höher, weil 1991 Trockenzeiger in feuchtere Flächen eingewandert sind. Diese Arten gehören nicht in das Scorzonero-Juncetum und sind auch nur mit Stetigkeit I vorhanden. Nimmt man die Artenzahl von den Stetigkeitsklassen II-V, welche das typischere Artenspektrum darstellt, so sind die historischen Aufnahmen artenreicher. Bei den (fettgedruckten) Veränderungen fällt auf, daß **heute viel mehr Schilf und Bolboschoenus mit höheren Deckungen vorhanden** ist. Dagegen fehlen heute seltener Arten wie *Orchis palustris* und *Trifolium fragiferum*. Die Charakterart *Juncus gerardii* kam früher mit höheren Deckungswerten vor, was durch die damals geringere Schilfdichte erklärt werden kann. Im Gesamten weisen unsere rezenten Aufnahmen mehr Halophyten auf, während in den alten Aufnahmen Feuchtezeiger der glykischen Serie stärker vertreten sind.

Tabelle 7.1

Scorzonero-Juncetum gerardii

Vergleich: Aufnahmen von Wendelberger 1950 mit eigenen Aufnahmen

	Wendelberger 1950		Monitoring- flächen	
	AAAAAAAAAAAAA	S	999999999	S
	111111111111111	Y	1111001112	Y
	445555555555566	N	0001123332	N
	89012345678901		3480103457	
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	77758525.98999	V	9946773575	V
<i>Artemisia maritima</i> agg.	.....		.....1.....	I
Aster tripolium L.	.....2.....	I	6445313237	V
Atriplex hastata agg.	.....		22212.....	III
Bolboschoenus maritimus	..22.....2..22	II	336621222.	V
<i>Bromus tectorum</i> L.	.....		..1.....	I
<i>Cerastium holosteoides</i>	.....		1.2.....	I
<i>Cirsium brachycephalum</i> Juratzka	.5...25..2..3.	II	1....2365.	III
Carex distans L.	.23.22...223.	III	.....
<i>Carex muricata</i> agg.	.2.2.....	I	.....
<i>Carex oederi</i> Retz.	.3...72.3.....	II	.....
<i>Carex</i> sp.	...2.....	I	.....
<i>Drepanocladus aduncus</i>	88.985927.....	III	.....
<i>Eleocharis palustris</i>	2..5.3399...22	III	2.2.2.....	II
Juncus articulatus L.	.32..23.2.....	II	.....
<i>Galium verum</i>	.....		1.....	I
<i>Inula salicina</i>	.....		.....2.	I
<i>Inula</i> sp.	.....		...2.....	I
<i>Juncus gerardii</i> Loisel. V	99789895.52222	V	.656777866	V
<i>Lotus tenuis</i> W.& K.ex Willd.	....3.1..25.3.	II	....3...3	I
<i>Lycopus europaeus</i>	.....		....3356.	II
<i>Medicago lupulina</i>	.....		1.....	I
div. Moose	.....		.....6...	I
Odontites rubra	.....		363..3....	IV
Orchis palustris Jacq.	232.2.33.....	II	.....
Phragmites australis	2232.22.2.2...	III	6.5.733342	IV
<i>Plantago major</i> subsp. intermedia	.....		1.....	I
<i>Plantago major</i>	.....		.....2.2..	I
<i>Plantago maritima</i>	.....		.....3.32	II
Potentilla anserina L.	...222232.22..	III	.....1.....	I
<i>Puccinellia peisonis</i> (Beck)Jáv.	.....22...	I	.....3	I
<i>Ranunculus repens</i> L.	.5.2..535.....	II	.1.....	I
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	2..3.3.....1.	II	.....
<i>Scorzonera parviflora</i> Jacq.	32533.5.3232..	IV	2..2..444.	III

Fortsetzung Tabelle 7.1

	Wendelberger 1950	rezent
Sonchus arvensis ssp. uliginosus	.....	.55523574. IV
Taraxacum bessarabicum	.....5... I	.....
Taraxacum officinale agg.	.....	.....1... I
Taraxacum palustre agg.	.32.3.3.5..3.. III	.....
Taraxacum sp.	.....	.....2.. I
Triglochin maritimum L.	3552325.5..3.. IV	.....3542 II
Triglochin palustre L.	....22..... I	.....
Trifolium fragiferum L.	33.23.22..233. IV	.....
Artenzahlen	25	30
Artenzahlen (Stetigkeit II-V)	18	14

Weiters wurden unsere rezenten Aufnahmen des Scorzonero-Juncetum gerardii aufgespalten, und Werte der unbeweideten und beweideten Flächen gegenübergestellt, um den Beweidungseinfluß zu dokumentieren.

Tabelle 7.2

	beweidet		unbeweidet	
Jahres-	9999A	S	99999	S
zahl	11012	Y	11011	Y
Aufnahme-	00232	N	01133	N
fläche	34047		80135	
Agrostis stolonifera agg.	99755	V	46737	V
Aster tripolium L.	64127	V	45333	V
Atriplex hastata agg.	22...	II	212..	III
Bolboschoenus maritimus	3312.	IV	66222	V
Bromus tectorum L.	.....	.	1....	I
Cerastium holosteoides	1....	I	2....	I
Cirsium brachycephalum	1.26.	II	...35	II
Eleocharis palustris	2....	I	2.2..	II
Galium verum	1....	I	.....	.
Inula salicina	.....	.	....2	I
Inula sp.	.....	.	.2...	I
Juncus gerardii Loisel. V	.6786	IV	56776	V
Lotus tenuis W.& K.ex Willd.	..3.3	II	.....	.
Lycopus europaeus	..35.	II	...36	II
Medicago lupulina	1....	I	.....	.
div. Moose	.....	.	...6.	I
Odontites rubra	363..	II	3....	I
Phragmites australis	6.332	IV	5.734	IV

Fortsetzung der Tabelle 7.2

<i>Plantago major</i>	..22.	II	.....	.
<i>Plantago maritima</i>	....2	I	...33	II
<i>Potentilla anserina</i> L.	..1..	I	.....	.
<i>Puccinellia peisonis</i>	....3	I	.....	.
<i>Scorzonera parviflora</i> Jac	2..4.	II	.2.44	III
<i>Sonchus arvensis</i> ssp. <i>uliginosus</i>	05370	II	55254	V
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	..1..	I	.....	.
<i>Taraxacum</i> sp.	...2.	I	.....	.
<i>Trifolium maritimum</i>	...52	II	...34	II

Ergebnisse:

Es zeigen sich keine deutlichen Unterschiede zwischen beweideten und unbeweideten Flächen, bis auf *Sonchus uliginosus*, der aufgrund seiner weichen Blätter in den beweideten Flächen gerne gefressen wird.

Tabelle 7.3

Vergleich des *Taraxaco-Caricetum distantis* von Wendelberger 1950 mit rezenten, beweideten und unbeweideten Aufnahmen aus dem Seewinkel

	Wendelberger 1950		beweidet unbeweidet			
	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA	S	PF99	S	OC99	S
	111111111111111111111111111111	Y	ER11	Y	HS11	Y
	677777777777888888888888999	N	DE13	N	EN13	N
	901234567890123456789012		WE26		BR67	
<i>Achillea millefolium</i> agg.	.....	.	....	.	3...	II
<i>Agropyron repens</i> (L.)PB.	.....	.	....	.	...3	II
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	2232323232.32.22...33223	IV	1.53	IV	4843	V
<i>Artemisia maritima</i> agg.	.....	.	....	.	..1.	II
<i>Aster tripolium</i> L.	.....2...23..23..532	II	2..6	III	.3.3	III
<i>Bupleurum tenuissimum</i> L.	.....2.2	I	....	.	....	.
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.)Roth	.....	.	..2.	II	....	.
<i>Centaurea jacea</i> L.	.....	.	.5..	II	....	.
<i>Centaurium uliginosum</i>	.....	.	..2.	II	..1.	II
<i>Cirsium brachycephalum</i> Juratzka	.....2.....2....	I	....	.	....	.
<i>Cuscuta epithymum</i> agg.	.....	.	...3	II	....	.
<i>Carex distans</i> L.	22352989998988777222....	V	8832	V	6313	V
<i>Carex flacca</i> Schreb.	.....	.	....	.	..1.	II
<i>Cynodon dactylon</i> (L.)Pers.	.....2.2.2...23	II	.4..	II	3..3	III
Dactylis glomerata L.	.....	.	....	.	..1.	II
Daucus carota L.	.....	.	..2.	II	..2.	II
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	999992.....3..23....	II	....	.	....	.
Festuca arundinacea Schreb.	.....	.	....	.	73..	III
Festuca pseudovina	.....	.	.6.2	III	..1.	II
<i>Galium molugo</i>	.....	.	....	.	2...	II
<i>Galium verum</i> agg.	.....	.	.2..	II	..1.	II
<i>Hieracium bauhini</i> Schult.	.....	.	....	.	..2.	II
<i>Holoschoenus romanus</i> (L.)Fritsch	.....	.	2...	II	....	.
<i>Juncus gerardii</i> Loisel.	522.2.2..2323.33.32.3...	III	6..4	III	4.24	IV
<i>Leontodon hispidus</i> L.	.....	.	....	.	..1.	II
<i>Lotus borbasii</i> Ujh.	.....	.	...4	II	.3..	II
<i>Lotus corniculatus</i> agg.	.....	.	....	.	.2..	II
<i>Lotus tenuis</i> W.& K.ex Willd.	....33312.21322..23...3	III	242.	IV	..3.	II
Odontites rubra agg.	.....	.	.122	IV	3.32	IV
<i>Ononis spinosa</i> L.	.....	.	....	.	..3.	II
Phragmites australis (Cav.)	.....	.	5333	V	3.33	IV
<i>Picris hieracioides</i> L.	.....	.	....	.	.2..	II
Plantago maritima agg.	..2.2.22.73..578.2..332.	III	6478	V	2.89	IV
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	.....	.	..2.	II	..2.	II
Potentilla anserina L.	2.....232.....3.33.2..	II	23..	III	....	.

Fortsetzung der Tabelle 7.3

Puccinellia peisonis (Beck)Jáv.	.....3.3227.23.555.7233	III	3..2	III	....	.
Pulicaria dysenterica (L.)Bernh.	.....	.	....	.	3...	II
Ranunculus repens L.	.....2.....2.....	I	....	.	....	.
Rhinanthus minor L.	.....	.	....	.	..2.	II
Scorzonera parviflora Jacq.	2.....222..2.....2.....	II	....	.	...2	II
Sonchus arvensis ssp. uliginosus	.....	.	....	.	56..	III
Taraxacum bessarabicum	..3353355557777587388888	V	.325	IV	..24	III
Taraxacum officinale agg.	.....	.	..2.	II	..2.	II
Taraxacum palustre agg.	.....	.	2...	II	....	.
Tetragonolobus maritimus	.....	.	333.	IV	253.	IV
Triglochin maritimum L.	23.2..2.2..222.2.....	II	..1.	II	...2	II
Triglochin palustre L.	.2.....3.....	I	....	.	....	.
Trifolium fragiferum L.	....5522...3....5.2...55	II	....	.	....	.
Gesamtartenzahl		18		26		35
Artenzahl mit Stetigkeit II (III)-V		12		13		12

In der vorhergehenden Tabelle 7.3 wird das Taraxaco-Caricetum distantis von Wendelberger 1950 mit rezenten Aufnahmen aus dem Seewinkel verglichen. Auffällige Veränderungen sind auch hier im Fettdruck dargestellt.

Ergebnisse:

Auch hier zeigen die beweideten und unbeweideten Aufnahmen von 1991 kaum einen Unterschied. Wie beim Scorzonero-Juncetum gerardii wird Sonchus arvensis subsp. uliginosus in den unbeweideten Flächen gefördert, während es in den beweideten Flächen und den Wendelberger-Aufnahmen fehlt. Dafür tritt Potentilla anserina bei den alten und unseren beweideten Vergleichsflächen als nitrophiler Weidezeiger auf. Bei den unbeweideten Flächen kommt es aber durch die Gräser Agrostis stolonifera, Dactylis glomerata und Festuca arundinacea zu einer Vegetationsverdichtung. Hier besteht die Gefahr der Artverdrängung.

Besonders an dieser Gesellschaft ist die Tendenz der Verschilfung in den rezenten Flächen dokumentiert, während bei Wendelberger das **Taraxaco-Caricetum distantis völlig schilffrei** war. Dafür fehlt der seltene Trifolium fragiferum in den neueren Aufnahmen.

8. Die Podersdorfer Pferdeweide als Rückzugsgebiet für gefährdete Weidefolger

In der Podersdorfer Pferdeweide, im Seevorgelände, wurde die Beweidung nie aufgegeben. Sie stellt daher eine **wichtige Beobachtungsfläche** für langfristige Weideveränderungen dar, auch wenn es sich hier um Koppelhaltung handelt. Mehrere Begehungen haben hier eine Fülle von hochgefährdeten Arten- und Pflanzengesellschaften aufgezeigt, die direkte Weidefolger oder zumindest Lückenbüßer mit allgemeinen Störungsbedarf sind. Es herrscht auf engstem Raum eine kaum zu überbietende Diversität vor, die verbunden mit den Raritäten die Pferdeweide zu einer **botanisch äußerst wertvollen Fläche** aufwerten.

Als prominente Beispiele seien das **Salicornietum prostratae**, **Suaedetum pannonici**, **Samolo-Cyperetum fusci** und das **Cyperetum pannonici** angegeben, die neben den üblichen Halophytengesellschaften vorkommen. An besonderen Arten sind **Cyperus fuscus**, **Cyperus pannonicus**, **Juncus ranarius**, **Salicornia europaea**, **Samolus valerandi**, **Schoenoplectus americanus** und **Suaeda pannonica** zu nennen.

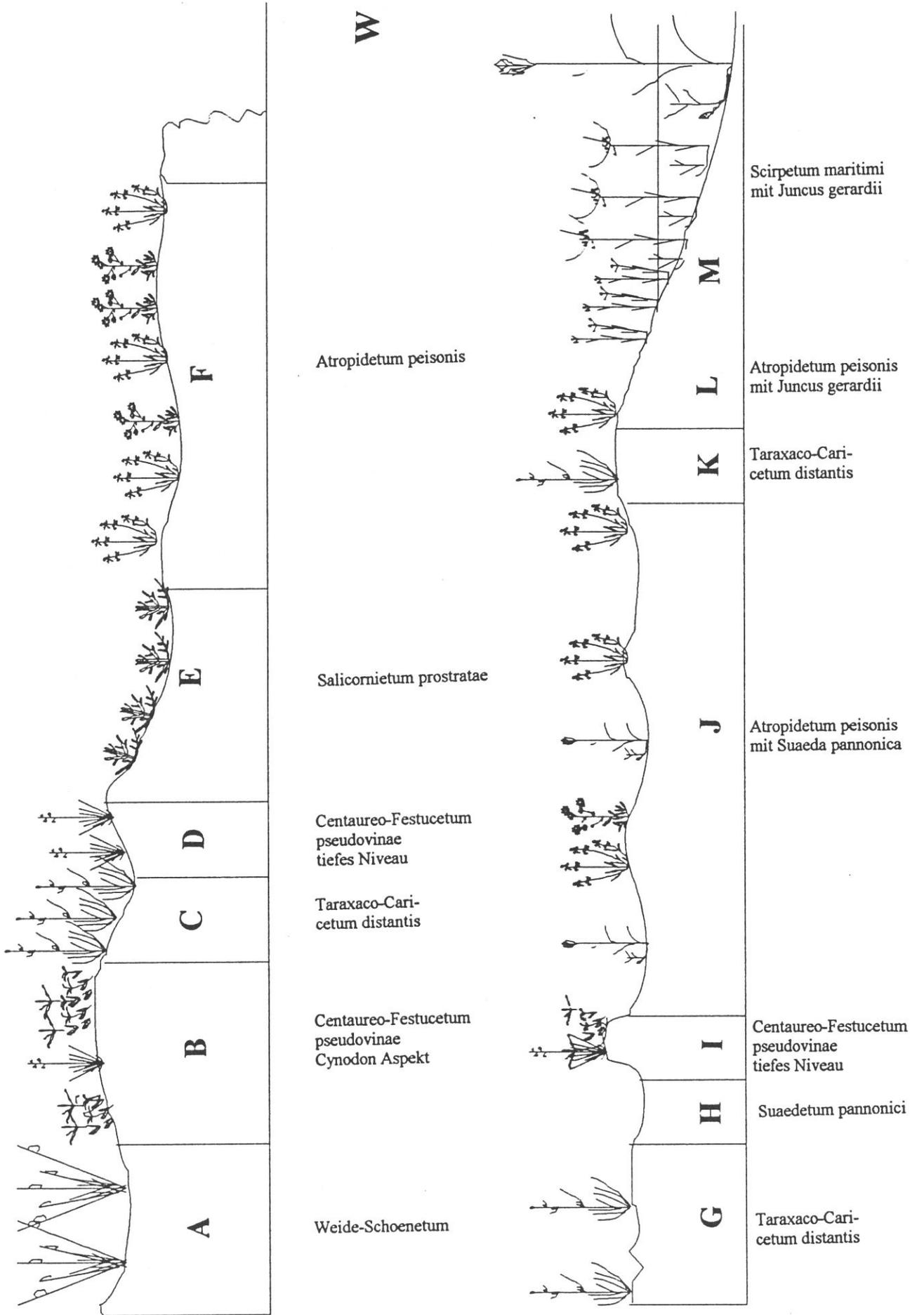
Das verschilfte Seevorgelände würde sich ausgezeichnet für einen Hutweidebetrieb eignen, wo sich die genannten Arten sicher bald einstellen würden. Viele dieser Arten waren früher auf den Lacken und auch am Illmitzer Zicksee vertreten. Auf der Folgeseite zeigt ein W-E- Transekt durch die Pferdeweide die Abfolge der Pflanzengesellschaften mit den Zonationsbreiten. Auf die Weidefolgegesellschaften wird noch im Kapitel 9 "Beweidungsfolger in der Literatur" ausführlicher hingewiesen. Auf die halbschematische Skizze folgen die Vegetationsaufnahmen des Pferdeweidetransekts. Die Laufnummer im Tabellenkopf weist auf die ausgewiesene Zone im Diagramm hin.

Zusammenfassung:

Die Podersdorfer Pferdeweide ist ein gewichtiger Beweis, daß dauerhaft beweidete Flächen Rückzugsgebiete für extremst gefährdete Arten und Pflanzengesellschaften sind. Genauso ist bei einer langfristigen Beweidung am Illmitzer Zicksee eine Wiederansiedlung einiger dieser gefährdeten Weidefolger wahrscheinlich.

Halbschematisches Profil durch die Podersdorfer Pferdeweide

Abbildung 8.1



E

W

Tabelle 8.2

E-W-Zonation in der Podersdorfer Pferdekoppel

Zonennummer	0000000001111
:	<u>ABCDEFGHIJLMM</u>
<i>Achillea millefolium</i> agg.	..5.....
<i>Agropyron repens</i> (L.)PB.	..4.....
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	.1.2.....
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	.....2
<i>Aster tripolium</i> L.	.2.4.5.3.44..
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.)Palla	.....35
<i>Centaurea jacea</i> L.	4.2...5.2....
<i>Centaurium uliginosum</i>	.....2....
<i>Cirsium brachycephalum</i> Juratzka	2.....
<i>Carex distans</i> L.	5836..8.3....
<i>Carex riparia</i> Curt.	3.....
<i>Cynodon dactylon</i> (L.)Pers.	..8...4.42...
<i>Daucus carota</i> L.	3.3.....
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.)PB.	3.....
<i>Festuca pseudovina</i> Hackel ex Wiesb.	2..7..6.8....
<i>Galium verum</i> agg.	5.4...2.....
<i>Holoschoenus romanus</i> (L.)Fritsch	.2.....
<i>Juncus gerardii</i> Loisel.	.6.....426
<i>Lotus corniculatus</i> agg.	...2.....
<i>Lotus tenuis</i> W.& K.ex Willd.	.2....4.2....
<i>Mentha</i> sp.	3.....
<i>Odontites rubra</i> agg.	..22..1.....
<i>Ononis spinosa</i> L.	..2.....
<i>Phragmites australis</i> (Cav.)Trin.ex Steud	25.433333253
<i>Plantago maritima</i> agg.	1624.442343..
<i>Poa angustifolia</i> L.	..2.....
<i>Potentilla anserina</i> L.	723...3.....
<i>Potentilla reptans</i> L.	..3.....
<i>Puccinellia peisonis</i> (Beck)Jáv.	.3.437.6.58..
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.)Bernh.	7.2.....
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	..2.....
<i>Salicornia europaea</i> agg.	...51.....
<i>Schoenus nigricans</i> L.	8.....
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	.....2
<i>Scorzonera parviflora</i> Jacq.	2.....
<i>Sonchus arvensis</i> subsp. uliginosus	2.....
<i>Spergularia media</i> (L.)K.Presl	...22..4.62..
<i>Suaeda pannonica</i> Beck	.....5.2....
<i>Taraxacum bessarabicum</i>	..2...3.....
<i>Taraxacum palustre</i> agg.	.2.3...2....
<i>Tetragonolobus maritimus</i> (L.)Roth	233...3.....
<i>Triglochin maritimum</i> L.	3..323...2..

9. Weidefolger in der Literatur

Besonder **Wendelberger (1950)** "Zur Soziologie der kontinentalen Halophytenvegetation Mitteleuropas" und **Bojko (1934)** "Die Vegetationsverhältnisse im Seewinkel" wurden auf Beweidungshinweise durchsucht, um zu klären, wie stark, welche Gesellschaften früher von der Beweidung beeinflusst wurden.

⇒ **Gesellschaften, die direkt von der Beweidung abhängig sind:**

- Hordeetum hystricis

⇒ **Gesellschaften, die hauptsächlich aufgrund von Beweidung oder andere anthropogene Störungen auftreten:**

- Camphoresmetum annuae
- Cyperetum pannonicum (eigene Beobachtungen)
- Loto-Potentilletum anserinae
- Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonicum
- Salicornietum prostratae
- Samolo-Cyperetum fusci
- Suaedetum pannonicae

⇒ **Gesellschaften, die in eigenen Weidefazies auftreten, die sich in der Artenzusammensetzung und strukturell von der unbeweideten Ausbildung stark unterscheiden:**

- Centaureo-Festucetum pseudovinae
- "Grejpen" (Weidehöckerlandschaft) des Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis
- Weidefazies des Scorzonero-Juncetum gerardii mit Lotus tenuiflorus und Trifolium fragiferum

Weiters ist in der Literatur von praktisch allen Gesellschaften im Lackenbereich Beweidungseinfluß (Fraß, Tritte, Kot, viel offener Boden) angegeben. Auch die **Halophytengesellschaften der niedrigeren Niveaus wurden regelmäßig beweidet**, da der Beweidungsdruck, durch die Umwandlung von Hutweideflächen in Ackerland stieg.

Ein schönes Beispiel für eine **Weidefolgegesellschaft** ist das **Salicornietum prostratae**, über das Wendelberger (1950) schreibt, daß bei Wegfall des "dauernden Befahrens oder Betretens das Puccinellietum (heute Atropidetum peisonis) sich seinen alten Platz zurückkämpft". Und tatsächlich liegt auf der Pferdeweide das **Salicornietum prostratae** im Niveau des **Atropidetum peisonis** vor.

Der "Mondhornkäfer der Botanik" ist das **Hordeetum hystricis**, eine Gesellschaft, der am stärksten zertrampelten und nitrifizierten Stellen der Hutweide, den Triften und Tränken. Diese Gesellschaft ist so unmittelbar von der Kuhflade abhängig, wie die Koprophagenfauna.

Die Weidefolgegesellschaften sind Lückenbüßer, die kleinflächig auftreten und daher keine Gefahr für die restlichen Halophytengesellschaften darstellen.

Zusammenfassung:

Wie Literaturzitate aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts belegen, waren in der Beweidungspraxis neben den höheren Niveaus, auch die Halophytengesellschaften regelmäßig mit Weidevieh bestoßen. Gerade hier entwickelte sich eine Fülle von weidebedingten Gesellschaften und Fazies, die gepaart mit unbeeinflussten Flächen der Hutweide, eine hohe Struktur-, Arten- und Gesellschaftsdiversität ergaben.

10. Allgemeine Erkenntnisse zur Beweidung

10.1 Das Wirkungspaket Beweidung

- **fördert Rosettenpflanzen.**
- **fördert Frühjahrsblüher.**

Bojko (S 697) sieht Adonis verna als Strategietyp, der im Frühjahr, noch vor der Bestäubung blüht und fruchtet.
- **fördert verschieden Annuelle (Lückenbüßer).**

Beobachtungen auf der Podersdorfer Pferdeweide haben gezeigt, daß sich bei langfristiger Beweidung konkurrenzschwache Arten einnischen können. (Beispiele: Cyperus pannonicus, Cyperus fuscus, Schoenoplectus americanus, Suaeda pannonica, Samolus valerandi)
- **verändert die Wuchsform von Pflanzen (Zwergwuchs, Seitentriebe).**

Am besten läßt sich die Wuchsformänderung am Schilf zeigen, wo bei Beweidung statt dicken Einzahlhalmen, viele dünne Halme in Büschel auftreten.
- **führt zur selektiven Überbeweidung von "schmackhaften Pflanzen".**

Besonders weiche, großblättrige Pflanzen werden bevorzugt gesucht und im Vergleich mit "unattraktiven" Pflanzen stärker geschädigt.
- **führt zur selektiven Unterbeweidung von Weidezeigern mit Dornen oder ätherischen Inhaltsstoffen.**
- **fördert das Eindringen von bestimmten Halophyten in höhere, weniger salzbeeinflusste Horizonte.**

Diese Phänomen wurde vor allem in der niedersächsische Leybucht beobachtet (Beispiel: Aster tripolium, De Vries et al. 1990).
- **führt bei geringer Weidedichte von 0,5-1 Rind/ha (Koppelhaltung) zu einer Zunahme der Artendiversität und der Gesellschaften.**
- **kann bei hoher Weidedichte (Koppelnähe, Tränke) zu einer Artenverarmung führen (De Vries et al. 1990).**
- **löst die Vegetationsgrenzen einheitlicher Flächen auf und schafft ein kleinflächiges Vegetationsmosaik(De Vries et al. 1990)**
- **reduziert die Vegetationshöhe und den Deckungsgrad**

Diese beiden Faktoren ändern sich am schnellsten und sind sofort dokumentierbar.
- **vermindert die Ansammlung von totem Pflanzenmaterial.**
- **schafft ein Mosaik aus Nährstoffzeiger und Magerzeiger.**

10.2 Die Hutweide:

- zeichnet sich aufgrund der **Beweidungsabstufung**, durch wenige starkbeweidete Flächen (Koppel, Triften, Tränken) und großflächige extensive Weideflächen, aus. Dieser **Beweidungsgradient** schafft ein Optimum an Pflanzengesellschaften und Artendiversität.
- Die aktuelle Vegetation der Hutweide ist ein **Produkt aus Klima** (Niederschlagsverteilung, Überflutungsdauer) **und Beweidung**, wobei die klimatischen Faktoren wesentlich schneller und stärker auf die Artenzusammensetzung wirken, als die Beweidung. Besonders einjährige Pflanzengesellschaften der tieferen Niveaus wie das Crypsidi-Suaedetum oder das Crypsidetum aculeatae sind ungeheuer dynamisch und werden im Aufbau und in der genauen Position ihres Auftretens hauptsächlich von der Überschwemmungsdynamik bestimmt.
- Kleinflächige negative Auswirkungen (Koppelnähe) könne teilweise vermieden werden (Einzäunung) und stehen in keiner Relation zum großflächig positiven Einfluß auf die Vegetation. Besonders häufig frequentierte Triften können stark zertrampelt werden, was bis zur Vegetationslosigkeit führen kann. Solche Flächen werden von Beweidungsgegnern gerne zur Dokumentation für die zerstörerische Wirkung der Beweidung herangezogen. Dagegenzuhalten sind die bereits angeführten Vorteile der Hutweide, die großflächig zur Wirkung kommen. Andererseits sind gerade beweidungsbedingte Gesellschaften wie das Hordeetum hystricis (der Mondhornkäfer der Botanik), daß ebensolche zertrampelte, nitrophile Weiden besiedelt, am weitaus stärksten vom Aussterben bedroht. Solchen Flächen steht, trotz ihrer "zerstörten Optik", höchste Schutzpriorität zu.
- Ein Großteil der Salzgesellschaften ist zumindest teilweise von der Beweidung abhängig.
- Beweidung als Managmantinstrument wirkt langsam (auf Gesellschaftsniveau, Deckungsänderungen, Verdrängung von Pflanzen), ist geographisch ungenau und organisatorisch aufwendig.
- Beweidung stellt aber ein riesiges **Paket an unterschiedlichen Wirkungen** dar.
- Die Mahd hingegen bietet eine schnelle, geographisch genaue, gut dosierbare Alternative.
- Zur Unterstützung des Beweidungsmanagements kann eine Kombination beider Methoden sinnvoll sein.

10.3 Fraßvorlieben der Kühe am Illmitzer Zicksee

**Selektiv werden
gefressen:**

Agropyron repens
Calystegia sepium
Phragmites australis

**Gemieden werden aufgrund von
Pflanzeninhaltsstoffen oder
Bedornung:**

Achillea millefolium
Artemisia maritima
Artemisia vulgaris
Eryngium campestre
Euphorbia seguierana
Kamillen
Lepidium crassifolium
Ononis spinosa
Salvia pratensis
Tanacetum vulgare

Häufig gefressen werden:

Bolboschoenus maritimus
Carex riparia
Chenopodium album
Cirsium brachycephalum
Kleinseggen
Pastinaca sativa
Plantago maritima
Sonchus arvensis
Stellaria media
Thymus pannonicus
Triglochin maritima

**Niederliegende Rosetten-
pflanzen können mit der
Zunge nicht erfaßt werden:**

Hieracium pilosella
Leontodon hispidus
Plantago media
Salvia pratensis

11. Beweidungsvorschläge und -prognosen für die Hutweide am Illmitzer Zicksee

11.1 Beweidungsvorschläge:

In der dreijährigen Beobachtungszeit ist keinerlei Abnahme von sensiblen Arten auf der Hutweide (z.B. *Ophris sphecodes*, *Plantago tenuiflora*) dokumentiert worden. Vor allem die Vegetationshöhe der mittelstark und stark beweideten Flächen wurde durch Beweidung effektiv verringert und weiter auf diesem Niveau gehalten.

Im Moment ist das potentielle Weidegebiet am Illmitzer Zicksee aus vegetationsökologischer Sicht noch nicht voll ausgelastet. Nur die koppelnahen Gebiete und bestimmte Vorzugsflächen der Herde werden augenscheinlich von der Beweidung beeinflusst. Einige ideale Hutweideflächen (wechselfeuchte Weiderasen) innerhalb des potentiellen Weidegebietes werden, wenn überhaupt, nur 1-2 Mal pro Jahr flüchtig vom Weidevieh erreicht (Südwest-, West und Nordufer des Zicksees). Hier sind die Halbtrockenrasen noch ziemlich dicht. Ehemalige Felder sind noch stark ruderalisiert, obwohl sie durch den Nährstoffentzug bei stärkerer Beweidung in artenreiche Halbtrockenrasen umgewandelt werden können.

Prinzipiell können alle Flächen am Illmitzer Zicksee beweidet werden, wobei ein gestaffelter Weidebeginn, wie er zur Zeit existiert, günstig ist, um den Blühaspekt in den Halbtrockenrasen nicht zu stören. Gegen beschränkte Beweidung oder Ausschluß einzelner Flächen aus ornithologischen Schutzgründen ist aus vegetationsökologischer Sicht nichts einzuwenden, da eine Beweidungsabstufung und auch ein partieller -ausschluß für eine Hutweidelandschaft typisch ist.

Für eine intakte Hutweidelandschaft sollten **Weingartenbrachen für die Beweidung zugänglich** gemacht und vernetzt werden. Diese hohen Niveaus sind potentielle Flächen für Halbtrockenrasen und wechselfeuchte Weiderasen, die im Minimum vorhanden sind. Ruderalisierte Brachen werden gerne vom Weidevieh angenommen und können langfristig in artenreiche Weiderasen umgewandelt werden.

Die Lackenränder sollen weiter beweidet werden, weil in diesen Bereichen versucht wird, die am stärksten gefährdeten Weidegesellschaften (***Pholiurus pannonicus-Plantago tenuiflora*-Assoziation, *Salicornietum prostratae*, *Suaedetum pannonicum***) wieder einzubürgern. Diese Gesellschaften stellen keine Gefahr für die jetzigen Lackenrandgesellschaften dar, weil sie nur

kleinflächig als Lückenbüßer auftreten (siehe Podersdorfer Pferdeweide). Außerdem besteht die aktuelle Lackenvegetation aus den typischen Gesellschaften (*Atropidetum peisonis*, *Lepidietum crassifolii*, *Artemisietum salinae*, Brackröhrliche usw.), die an allen Lacken häufig anzutreffen sind und auch am Illmitzer Zicksee großflächig in unbeweideten Beständen vorliegen.

Das Ziel ist, auf lange Sicht Gesellschaften wieder zu etablieren, die für das historische Beweidungsökosystem typisch und unter anderem auch am Illmitzer Zicksee vorhanden waren.

Weiters ist es uns ein Anliegen, die Beweidung am Illmitzer Zicksee auf alle verfügbaren Weideflächen auszudehnen und die Entstehung einer funktionierenden Weidelandschaft, mit all ihren Vor- und Nachteilen, durch Begleitstudien zu dokumentieren, bevor man neue Weidegebiete plant.

Für einen Beweidungsplan ist dringend eine **genaue Vegetationskartierung der Lackenränder** als Planungsgrundlage notwendig, um einen Überblick zu bekommen, welche Gesellschaften, in welcher Flächenausdehnung, an welcher Stelle vorkommen.

11.2 Langfristige Veränderungen, die am Illmitzer Zicksee bei Beweidung auftreten werden

Der Seewinkel ist eine alte Kulturlandschaft, die über Jahrhunderte beweidet wurde. Die intensive Beweidung hatte landschaftsprägende Auswirkungen (Weidehöckerlandschaft), die optisch sofort erkennbar waren. Strukturänderungen wie die Reduktion der Vegetationshöhe sind schon weniger auffällig. Erst bei genauer Betrachtung erkennt man Änderungen in der Artenzusammensetzung von Pflanzengesellschaften und Verschiebungen der Vegetationsgrenzen. Nach vegetationsökologischen Beobachtungen und Literaturrecherchen wurde ein grobes Leitbild entworfen, wie in Zukunft die Weidelandschaft um den Illmitzer Zicksee aussehen, und mit welchem Managementplan diese Kulturlandschaft realisiert werden soll.

Durch extensive Beweidung aller Vegetationstypen geprägte Kulturlandschaft

Aufgrund der aktuellen Situation kann in den tieferen Niveaus das Leitbild ohne weiteres realisiert werden, während die Halbtrockenrasenstandorte der höheren Niveaus derzeit von Weingärten eingenommen werden.

Eine Hauptforderung ist die Umwandlung von Weingärten und Weingartenbrachen in Weideflächen, um die im ganzen Gebiet nur mehr spärlich vorhandenen Halbtrockenrasen, die früher den Hauptteil der traditionellen Hutweideflächen darstellten, zu fördern.

Durch die Beweidungsabstufung bei der Hutweide werden sich es in Koppelnähe und in Viehtriften **Trampelpfade** bilden, wo die Vegetationsdecke aufgerissen und der Boden durch tiefe Viehtritte geprägt ist. Diese kleinflächigen Erscheinungen sind trotz ihrer "zerstörten Optik" Rückzugsgebiete für Lückenbüßer (Zwergbinsengesellschaften mit *Cyperus fuscus*, *Cyperus flavescens*, *Samolus valerandi*) und weidebedingte Ruderalgesellschaften (*Hordeetum hystrix*, *Pholurus pannonicus*-*Plantago tenuiflora*-Ass. Wendelberger 1950).

Die **Halbtrockenrasen** sollen entlang eines Beweidungsgradienten von extrem kurzrasigen, verbissenen Beständen mit hohem Anteil an Rosettenpflanzen, Trampel- und Trockenzeigern (*Sclerochloa dura* und *Polygonum aviculare*; Bojko 1934), bis zu extensiv beweideten, höherwüchsigen, artenreichen Beständen (weniger ruderalisiert) vorliegen. Trotz des "eintönigen Habitus herrscht auf diesen Flächen ein überraschend großer Artenreichtum" vor (Bojko 1934).

Eine landschaftsprägende Erscheinung sind die Grejpen, eine auffällige **Weidehöckerlandschaft** im oberen Uferbereich. Dieser Vegetationstyp entsteht durch die intensive Trittwirkung bei Beweidung des *Taraxaco-Caricetum distantis* (Wörthenlacken). Es entsteht ein Mosaik dieser Gesellschaft auf den Bulten mit angedeutetem *Scorzonero-Juncetum gerardii* in den Senken (Wendelberger 1950). Dieser Typ braucht bestimmte Standortsbedingungen und ist, wenn überhaupt, nur kleinflächig zu erwarten, weil das *Taraxaco-Caricetum distantis* am Illmitzer Zicksee nur als schmale Saumgesellschaft ausgebildet ist.

Bei den Pflanzengesellschaften der tiefern Niveaus tritt vor allem eine Auflockerung der Bestände auf. Geschlossene *Puccinellia peisonis*-Wiesen werden aufgrund der verstärkten Trittwirkung im weichen Schlamm aufgelichtet. Diese Lücken könnten geeignete Nischen für die extrem gefährdeten Gesellschaften *Salicornietum prostratae* und *Suaedetum pannonicum* sein. Wendelberger (1950) beschreibt beide Gesellschaften als Störungszeiger, die durch Beweidung begünstigt werden.

Bei den anderen Halophytengesellschaften, die meist niederwüchsig und mit niedrigen Deckungswerten vorliegen, bringt die Beweidung wenig Veränderungen. Eine klare Zonierung kann aufgelöst werden, und in Kuhritten können Halophyten tieferer Niveaus keimen. Durch eine mittlere Weidedichte kann eine weitere Verschilfung vom *Scorzonero-Juncetum gerardii* und dem *Atropidetum*

peisonis verhindert werden. Bestehende Schilfflächen können bei Bedarf durch eine einmalige Mahd und eine kontinuierlicher Folgebeweidung dauerhaft zurückgedrängt werden.

Im Gesamten wird eine **Erhöhung der Artendiversität, der Gesellschaftsdiversität** und eine Förderung extrem gefährdeter, weidebedingter Pflanzen, die für die Seewinkellandschaft typisch waren, erwartet. Veränderungen in der Vegetation, speziell im Aufkommen neuer Arten, können lange Zeit dauern. Das Ergebnis der Beweidung ist von der Herdenführung aber auch von klimatischen Ereignissen der nächsten Jahre abhängig und im Detail nicht voraussehbar. Eine beobachtende Begleitstudie zur Kontrolle und Aktualisierung des Managements ist auch in Zukunft erforderlich.

12. Erklärungen zum Dokumentationsband

Über die drei Beobachtungsjahre sind viele Daten gesammelt worden, die in einem eigenen Dokumentationsteil Platz finden. Die Daten sind die Grundlage für einen Vergleich der drei Beobachtungsjahre und stellen die Basis für ein weiteres Begleitmonitoring dar.

Der Dokumentationsteil ist folgendermaßen aufgebaut:

Teil 1

Enthält Tabelle 1-6, das sind Übersichtstabellen, die in einzelnen Kapitel des Endberichtes behandelt werden.

Teil 2

Detailtabellen für alle Aufnahmeflächen, die über drei Jahre dokumentiert wurden. Hier sind in jeder Tabelle, die 16 Zählquadrate der Aufnahmefläche klassifiziert worden. Man kann daher jedes einzelne Zählquadrat einer bestimmten Pflanzengesellschaft zuordnen, was zur Dokumentation von Veränderungen notwendig ist.

Weiters enthält der Tabellenkopf Hinweise über Lage, Management und Gesellschaftsansprache jeder Aufnahmefläche.

Beispiel für Teil 2:

TWINSPAN - TABELLE

Fläche: 12

Beobachtungsjahr: 1991

Transekt: Südufer

Gesellschaft: Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis,

Vegetationstyp: Salzrasen

Nutzungsform: mittelstark beweidet

Soziologischer Kommentar: typisch

	111	111	1
	6506271249385314		
Triglochin maritimum L.	.....2.....		
Odontites rubra agg.	..22.1...1.....		
Plantago maritima agg.	7777777777444464		
Centaurium uliginosum (W.&K.) Roth.ex Me	312222.22221.222		
Phragmites australis (Cav.)Trin.ex Steud	2222..1122...253		
Taraxacum officinale agg.	..2.1..2.2..12.2		
Lotus tenuis W. & K.ex Willd.	.123231211.21322		
Agrostis stolonifera agg.	3333332313259223		
Carex distans L.	....22.533335356		
Tetragonolobus maritimus (L.)Roth	....1321..23323		
Daucus carota L.	.....21....2.3		
Polygala comosa Schkuhr	..132...1.21532		
Calamagrostis epigejos (L.)Roth	.....122.		
Taraxacum bessarabicum (Hornem.)Hand.-Ma	..12.....2..12		
	0000000000011111		
	0000001111100111		
	0000110111101001		
	001101 0001 01		
	0101 011		
	01		

Teil 3

Hier sind die drei Gesamtaufnahmen (1990/1991/1992) jeder Aufnahmefläche hintereinandergestellt worden. 1990 wurden oft nur Frequenzdaten erhoben, dann beziehen sich die beiden Tabellenspalten auf 1991/1992. Man kann dadurch die Veränderung von Artdeckungen optimal erkennen. Diese Tabellen eignen sich zur einfachen Feststellung von Trends, die dann in Tabellen des Teil 2 bis ins einzelne Zählquadrat überprüft werden kann.

Beispiel für Tabelle 3:

Fläche S12	hier:1991/1992
-----	-----
Agrostis stolonifera agg.	53
Calamagrostis epigejos (L.)Roth	20
Centaureum uliginosum (W.&K.) Roth.ex Me	23
Carex distans L.	34
Daucus carota L.	21
Festuca arundinacea Schreb.	03
Leontodon hispidus L.	01
Lotus tenuis W. & K.ex Willd.	22
Odontites rubra agg.	20
Phragmites australis (Cav.)Trin.ex Steud	33
Plantago maritima agg.	77
Polygala comosa Schkuhr	20
Taraxacum bessarabicum (Hornem.)Hand.-Ma	22
Taraxacum officinale agg.	20
Tetragonolobus maritimus (L.)Roth	30
Triglochin maritimum L.	11
-----	-----

13. Zusammenfassung

Der Seewinkel ist eine jahrhundertealte Kulturlandschaft, in der die Weidewirtschaft eine wichtige Rolle gespielt hat (Löffler 1982, Rauer und Kohler 1990). Die Aufgabe dieser Nutzungsform zu Beginn der Sechziger-Jahre führte einerseits zu einer Zunahme anderer Kulturflächen (Weingärten, Äcker) und andererseits zu teils drastischen Vegetationsveränderungen auf den verbliebenen Restflächen. Die **Verschilfung von Lackenrändern und Extensivgrünland** und damit die Zunahme von Vegetationsdichte und -höhe, kann als gravierendste Veränderung der naturnahen Vegetation des Seewinkels bezeichnend werden.

Der **Illmitzer Zicksee** wird seit 1987 wieder mit einer Rinderherde bestoßen, weil aus ornithologischer Sicht beweidete Lackenrandbereiche mit kurzrasiger und offener Vegetationsstruktur für den Fortpflanzungserfolg bestimmter Wiesenlimikolen entscheidend sind. Ziel ist der Aufbau einer **intakten Hutweidelandschaft** durch ein **Beweidungsmanagements**, das mittels fortlaufender Begleitstudien optimiert werden soll.

Vorliegende **Biomonitoringstudie** beleuchtet die vegetationsökologischen Aspekte der gesteuerten Vegetationsentwicklung in der Bewahrungszone des Nationalparks.

13.1 Methodik:

In 6 repräsentativen Testgebieten am Illmitzer Zicksee und am Ostufer des Neusiedlersees, wurde ein **System von Monitoringflächen** geschaffen, das die wichtigsten Vegetationstypen der extensiv genutzten Kulturlandschaft des Seewinkels umfaßt (offene Salzvegetation, Brackröhrichte, wechselfeuchte Weiderasen, Halbtrockenrasen). In insgesamt 38 Aufnahmeflächen wurden die **Auswirkungen des unterschiedlichen Pflegeregimes** (ungestörte Entwicklung, Beweidungsabstufung, Mahd) dokumentiert. In jeder 2x2m großen Aufnahmefläche, die im Gelände verortet sind, wurden in 0,25m² großen Zählquadraten folgende Parameter erhoben:

Strukturdaten (Vegetationshöhe, -dichte),

Abundanzwerte (pflanzensoziologische Aufnahmen nach Braun-Blanquet),

Frequenzwerte,

Populationsgrößen seltener (z.B.: Orchideen) und konkurrenzstarker Arten (z.B.: Schilf).

Fotographische Dokumentation (Testgebiete, Aufnahmeflächen und Zählquadrate)

Zusätzlich wurden typische, derzeit ungenutzte Lackenrandzonationen als Referenzflächen aufgenommen und in Beziehung zu historischen Bestandsaufnahmen (Bojko 1934, Wendelberger 1950) gestellt. Zur Erfassung des aktuellen Verteilungsmusters charakteristischer Vegetationstypen wurden aus geringer Höhe Luftaufnahmen ausgewählter Monitoringflächen angefertigt.

13.2 Ergebnisse:

In den bisherigen drei Beobachtungsjahren konnte keine Gefährdung empfindlicher und seltener Arten festgestellt werden. Im Gegenteil, Orchideenzählungen ergaben höhere Populationsdichten in extensiven Weiderasen als in Ausschußflächen. Weiters konnte eine **enge Bindung** hochgradig gefährdeter Gefäßpflanzen bzw. deren Gesellschaften **an traditionelle Weidenutzung** nachgewiesen werden. Die Podersdorfer Pferdeweide, wo die Beweidung nie aufgegeben wurde, stellt ein Paradebeispiel für ein Weideökosystem mit vielen gefährdeten Weidefolgern, gepaart mit höchster Arten- und Gesellschaftsdiversität (*Salicornietum prostratae*, *Suaedetum pannonicum*, *Cyperetum pannonicum*, *Samolo-Cyperetum fuscum*, *Schoenoplectus americanus*) dar.

Eine nachhaltige Schädigung der natürlichen Schlußgesellschaften an Lackenrändern und Salzstellen konnte nicht beobachtet werden. Die im vorhandenen Datenmaterial erkennbaren Trends lassen vielmehr den Schluß zu, daß sich etwa die gebietstypischen Halophyten mittelfristig in wechselfeuchten Weiderasen etablieren und dadurch ausbreiten können (Nischenbildung durch Trittwirkung). Darüberhinaus ist der Gefährdungsgrad dieser Vegetationstypen relativ gering, da im Untersuchungsgebiet noch zahlreiche unbeeinflusste Standorte zur Verfügung stehen.

Diese Befunde decken sich mit allgemeinen vegetationsökologischen Erkenntnissen zum Wirkungspaket Beweidung (Wendelberger 1950, Jensen 1985, Bakker 1978, Bakker 1985, Kruger, Hellwig und Kirst 1988, Brongers, De Vries und Bakker 1990, Hobohm 1992).

Aus den bisherigen Beobachtungsdaten läßt sich ablesen, daß eine **Regulierung konkurrenzstarker Arten**, etwa des Schilfrohrs, **durch extensive Beweidung** möglich ist. Allerdings erfolgen die Veränderungen der Artenzusammensetzung langsam und werden bei der derzeit gegebenen geringen Nutzungsintensität von **hydrologisch und klimatisch induzierten Sukzessionsvorgängen** überlagert. Die Datenanalyse ergab, daß sich etwa die Überflutungsdynamik an den Lacken viel stärker und schneller auf die Phytozönosen auswirkt als die bisherige Beweidung. Demgegenüber sind strukturelle Unterschiede, wie die Verringerung der Vegetationshöhe und die Auflockerung geschlossener Bestände, optisch sofort erkennbar. Schilf reagiert auf Verbiß mit einer Änderung der

Wuchsform, es bildet kleine Büschel mit vielen dünnen Halmen. Seine strukturelle Dominanz wird dadurch deutlich reduziert, die Deckungswerte nehmen hingegen nur langsam ab.

An drei Probeflächen konnte darüberhinaus gezeigt werden, daß die **Schilfmahd** ein sinnvolles Instrument zur **raschen und punktuellen Steuerung** der Vegetationsentwicklung darstellt.

In den Ausschlußflächen der Salzsumpfwiesen (*Scorzonero-Juncetum gerardii*) etablierte sich innerhalb einer Vegetationsperiode ein hoher geschlossener Schilfbestand. Die rasche Verschilfung von ungenutzten Lackenrändern konnte damit in einer für den kurzen Beobachtungszeitraum überraschend klaren Form nachgewiesen werden.

Die im Rahmen des Monitoringprojektes untersuchten **Trocken- und Halbtrockenrasen**, stehen ebenfalls im Brennpunkt des Interesses, da sie in der historischen Kulturlandschaft des Seewinkels großflächig ausgebildet waren und somit die Basis der Weidewirtschaft darstellten. Aufgrund des gravierenden Flächenverlustes durch Nutzungsänderung in den letzten Jahrzehnten sind nur mehr geringe Restflächen im Gebiet erhalten. Eine Ausweitung der Beweidung auf derzeit als Acker oder Weingarten genutzte ehemalige Hutweiden ist zu fordern, um einer möglichen punktuellen Überbeweidung gegenzusteuern (auch wenn die derzeitige extensive Beweidung der Trockenrasen keine Veränderung der Bestände erkennen läßt).

Die bisher gewonnenen Ergebnisse und der Wissensstand aus der vorliegenden Literatur können zur Konstruktion eines generellen Leitbildes für den Raum des Illmitzer Zicksees herangezogen werden.

Das **vegetationsökologische Leitbild** kann wie folgt formuliert werden:

Durch extensive Beweidung aller Vegetationstypen geprägte traditionelle Kulturlandschaft

Der aktuelle Landschaftszustand weicht davon deutlich ab, sodaß folgende **Maßnahmen** vorgeschlagen werden:

- Weiterführung der extensiven Beweidung des gesamten Vegetationstypenspektrums (offene Lackenränder, Salzrasen, Brackröhrichte, Halbtrockenrasen)
- Ausdehnung der Weideflächen auf ehemalige Hutweidestandorte, die heute von Weingärten, Äckern oder Brachen eingenommen werden

Sowohl für parzellenscharfe Managementvorschläge, als auch für die Übertragung der örtlich gültigen Ergebnisse auf die gesamte Bewahrungszone fehlen derzeit noch die notwendigen Grundlagen.

Ein **Forschungsprogramm als Grundlage des künftigen Nationalparkmanagements** sollte daher aus vegetationsökologischer Sicht unbedingt beinhalten:

- ↗ Detaillierte Vegetationskartierung auf Gesellschafts- bzw. Gesellschaftskomplexniveau
- ↗ Langfristige Fortführung und Verdichtung des Beweidungsmonitorings
- ↗ Biomonitoring der allgemeinen Vegetationsentwicklung in Kern- und Bewahrungszone des Nationalparkes auf unterschiedlichen Maßstabsebenen
- ↗ Erstellung eines flächendeckenden **Managementplanes** in Zusammenarbeit mit den Fachbereichen Raumplanung und Fremdenverkehr

14. Literaturverzeichnis

- ANL - Laufen; 1983: Feuchte Wirtschaftswiesen und -weiden. In Bayr.Staatsmin. f.Landesentw.u.Umweltfragen, Feuchtgebiete , 42-43. BRD, Bayreuth,
- BAKKER, J.P., 1978: Changes in a salt-marsh vegetation as a result of grazing and mowing - A five-year study of permanent plots. *Vegetatio*, Vol.38, Nr.2, 77-87
- BAKKER, J.P. , 1985: The impact of grazing on plant communities, plant populations and soil conditions on salt marshes. *Vegetatio*, Vol.62, Nr.1-3, 391-398
- BAKKER, J.P., LEEUW, J. de & van WIEREN, S.E., 1984: Micro-patterns in grassland vegetation created and sustained by sheep-grazing. *Vegetatio*, Vol.55, Nr.3, 153-161
- BAKKER, J.P.; VRIES DE, Y.; 1985: The results of different cutting regimes in grassland taken out of the agricultural system. *Münstersche Geographische Arbeiten* 20, 51-57.
- BARTKOWSKI, T.; 1987: The concept of physiognomic landscape as a tool for spatial ecological planning. *Ekologia*, Vol.6 (No.1), 41-50.
- BERNHAUSER, A., 1959/60: Zur Verlandungsgeschichte des burgenländischen Seewinkels. Geologisch-bodenkundliche Auswertung der Ergebnisse der amtlichen Bodenschätzung der Gemeinden Illmitz und Apetlon - ohne Paulhof, 143-180
- BÖHNERT, W.; JESCHKE, L.; 1989: Gefährdung und Schutz von Flora und Vegetation. *Natur und Landschaft* , , Jg.64 (H.6), 265-271.
- BOJKO, H.; 1931, Ein Beitrag zur Ökologie von *Cynodon dactylon* Pers. und *Astragalus exscapus* L. *Sitzungsberichte d.mathem.- naturwiss.Kl.,Abt.I* , 140 (H.9 u.10), 675-692.
- BOJKO, H.; 1932, Über eine *Cynodon dactylon*-Assoziation aus der Umgebung des Neusiedler Sees. *Beihefte zum Botanischen Centralblatt* , L (Abtlg.II), 207-224.
- BOJKO, H., 1934: Die Vegetationsverhältnisse im Seewinkel. Sonderabdruck aus "Beiheft zum Bot. Centralblatt", Bd.LI.Abtlg.II., Verlag von C. Heinrich, Prag
- BRACKENHIELM, S.; 1989: Umweltmonitoring in schwedischen Naturwaldreservaten - am Beispiel von Vegetation und Boden. *Natur und Landschaft* , 12, 64.Jg. (*Zeitschrift für Naturschutz, Landschaftspflege und Umweltschutz*), 583-586.
- BRANDES, H.G.; 1987: Seeuferuntersuchung Bayern - Folgerungen für Naturschutz und Landschaftspflege. *Schriftenr.Bayr.Landesamt f.Umweltschutz* ,78 , 87.
- BRONGERS, M., DE VRIES, Y. & BAKKER, J.P.(1990): Der Einfluß unterschiedlicher Beweidungsintensitäten auf die Salzwiesenvegetation in der Leybucht (Niedersachsen). *Natur und Landschaft* 65.Jg., Heft 6, 311-314
- BRUCKHAUS, A.; 1988: Biotopschutz durch extensive Beweidung am Beispiel der Enzian-Schillergrasrasen. *Schriftenr.Bayr.Landesamt f.Umweltschutz* , 84 (Beiträge zum Artenschutz - Naturschutz in der Kulturlandschaft), 125-134.
- BÜRGER, K.; 1986: Arbeitsbericht über die abgeschlossenen und laufenden Tätigkeiten der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie -BFANL -. *Natur und Landschaft* , Jg.61 (H.5), 171-173.
- BURIAN, K., 1969: Die photosynthetische Aktivität eines *Phragmites-communis*-Bestandes am Neusiedler See. *Veröff. des Österr. Nationalkomitees für das Internationale Biologische Programm*, Nr.3, 43-62

CERNUCSA, A.; GRABHERR, G.; HASELWANDTER, K.; NEUWINGER, I.; PITSCHMANN, H.; REISIGL, H.,
SCHEDL, W.; SCHULZ, L.; SCHWARZ, W.; TRANQUILLINI, W.; Ökologische Feldmethoden - Hinweise zur
Analyse von Landökosystemen . Eugen Ulmer/Stuttgart, .

CSAPODY, I.; 1965: Die Vegetation des Neusiedler Sees und seiner Umgebung. Wiss.Arbeiten a.d.Burgenland ,
H.32 (Sonderdruck), 42-57.

CUNY, R.; 1983: Die Pflanzengesellschaften der Lägern (Schweiz:Jura). Mitt.d.Aargauischen Naturforschenden
Ges. , XXX , 5-64.

DIENST, M.; 1986: Zur Dynamik der Schilffront am Bodensee-Untersee. Natur und Landschaft , Jg.61 (H.4),
137-139.

DIERSCHKE, H.; 1985: Experimentelle Untersuchungen zur Bestandesdynamik von Kalkmagerrasen
(Mesobromion) in Südniedersachsen I. Vegetationsentwicklung auf Dauerflächen 1972-1984. Münstersche
Geographische Arbeiten, 20 , 9-24.

DIERSCHKE, H.; 1986: Untersuchungen zur Populationsdynamik der Gentianella-Arten in einem Enzian-Zwenken-
Kalkmagerrasen. Natur und Heimat , Jg.46 (H.3), 73-81.

DIERSCHKE, H.; 1988: Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens
IV. Vegetationsentwicklung auf langfristigen Dauerflächen von Buchenwald Kahlschlägen. Tuexenia 8 , 307-326.

DIETL, W.; BERGER, P.; OFNER, M.; 1981: Die Kartierung des Pflanzenstandortes und der futterbaulichen
Nutzungsseignung von Naturwiesen . Zürich-Reckenholz,

DIJKEMA, K.S.; 1984: Salt Marshes in Europe. Nature and Environment Series (Council of Europe) , 30 , 178 S.

DINKA, M., 1986: The effect of mineral nutrient enrichment of Lake Balaton on the common reed (*Phragmites
australis*). Folia Geobotanica et Phytotaxonomica 21, 65-84

DYKYJOVA, D., 1979: Selective uptake of mineral ions and their concentration factors in aquatic higher plants. Folia
Geobotanica et Phytotaxonomica, 14, 267-325

DYKYJOVA, D. & PAZOURKOVA, Z., 1979: A diploid form of *Phragmites communis*, as a possible result of
cytogenetical response to ecological stress. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica, Vol.14, Nr.1, 113-120

DYKYJOVA, D., 1986: Production ecology of *Bolboschoenus maritimus* (L.) PALLA (*Scirpus maritimus* L.s.l.). Folia
Geobotanica et Phytotaxonomica 21, 27-64

EGLOFF, T.; 1983: Der Phosphor als primär limitierender Nährstoff in Streuwiesen (Molinion).
Ber.Geobot.Inst.ETH.,Stiftung Rübel, 50 , 119-148.

FISCHER, A.; 1985: "Ruderaler Wiesen" - Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatherion-Verbandes. Tuexenia 5,
237-248.

FISCHER, A.; 1985: Feinanalytische Sukzessionsuntersuchungen in Grünlandbrachen -Methode und
Methodenvergleich-. Münstersche Geographische Arbeiten, 20 , 213-223.

GIGON, A.; 1983: Über das biologische Gleichgewicht und seine Beziehungen zur ökologischen Stabilität.
Ber.Geobot.Inst.ETH.,Stiftung Rübel , 50, 149-177.

GIGON, A.; BOCHERENS, Y.; 1985: Wie rasch verändert sich ein nicht mehr gemähtes Ried im Schweizer
Mittelland. Ber.Geobot.Inst.ETH.,Stiftung Rübel ,52 , 35-65.

GLAVAC, V.; RAUS, TH.; 1982: Über die Pflanzengesellschaften des Landschafts- und Naturschutzgebietes
"Dönche" in Kassel. Tuexenia , 73-113.

GODICL, L.; 1978: Steppenlemente am südlichen Rand des pannonischen Raumes und im Neusiedler See-Gebiet.
Bericht , 33 (Biolog.Forsch.inst.Bgld.), 101-105.

- GODICL, L.; 1979: Pannonische Endemiten am südlichen Rand der pannonischen Ebene und im Neusiedlerseegebiet. Bericht 37 (Biolog.Forsch.inst.Bgld.), 73-82.
- GRAY, A.J., 1985: Adaption in perennial coastal plants - with particular reference to heritable variation in *Puccinellia maritima* and *Ammophila arenaria*. *Vegetatio* 61, 179-188
- GRABHERR, G.; 1982: Variabilität und Belastbarkeit der Ufervegetation eines Voralpenflusses (Alz, Oberbayern, Deutschland). Unveröff.Gutachten ,
- HAECK, J., van TONGEREN, O. & van der MAAREL, E., 1985: Phytocoenological amplitudes of some Dutch coastal species and their ecological interpretation. *Vegetatio* 61, 77-85
- HAEGGSTRÖM, C.-A.; 1990: The influence of shepp and cattle grazing on wooded meadows in Aland, SW Finland. *Acta Bot.Fennica* , 141 , 1-28.
- HÄNGGI, A.; 1989: Erfolgskontrollen in Naturschutzgebieten. *Natur und Landschaft* , Jg.64 (H.4), 143-146.
- HARD, G.; Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. , , 195 S.
- HARNISCHMACHER, M.; 1988: Möglichkeiten u.Durchführung extensiver Nutzungs-u.Pflegeformen auf Trockenhängen d.Südl.Frankenalb aus der Sicht d.Naturschutzes. *Schriftenr.Bayr.Landesamt f.Umweltschutz* , , 84 (Beiträge zum Artenschutz - Naturschutz in der Kulturlandschaft), 115-124.
- HEIMERL, W.; FISCHER, I.; LIEBEL, G.; 1989: Kartographische Darstellung naturnaher Flächen sowie der landwirtschaftlichen Bodennutzung in ausgewählten Gebieten des Landschaftsschutz- und Teilnaturschutzgebietes Neusiedler See. *Umweltbundesamt , UBA-Reports - 89-043* , 36 S.
- HEYDEMANN, B.; 1983: Vorschlag für ein Biotopschutzzonen-Konzept am Beispiel Schleswig-Holsteins.*Schriftenr.Dt.Rat f.Landespflege* , 41 , 95-104.
- HELBING, C.; 1988: Forschung im Nationalpark "Niedersächsisches Wattenmeer". *Natur und Landschaft* , Jg.63 (H.11), 474-475.
- HEMMANN, K.; HOPP, I.; PAULUS, H.F.; 1987: Zum Einfluß der Mahd durch Messerbalken, Mulcher und Saugmäher auf Insekten am Straßenrand. *Natur und Landschaft* , Jg.62 (H.3), 103-106.
- HOBOHM, C., 1992: Schleichende Veränderungen in den Salzwiesen Niedersachsens - ein Beitrag zur historischen Geobotanik. *Drosera* 1, Oldenburg, 27-34
- HOBOHM, C.; SCHWABE, A.; 1985: Bestandsaufnahme von Feuchtvegetation und Borstgrasrasen bei Freiburg im Breisgau - ein Vergleich mit dem Zustand von 1954/55. *Ber.Naturf.Ges.Freiburg* , 55 , S.5-51.
- HUISKES, A.H.L., van SOELEN, J. & MARKUSSE, M.M., 1985: Field studies on the variability of populations of *Aster tripolium* L. in relation to salt-marsh zonation. *Vegetatio* 61, 163-169
- ILLJANIC, L.; TOPIC, J.; SEGULJA, N.; 1985: Meadow-succession experiment on the permanent plots in Botanical garden in Zagreb. *Münstersche Geographische Arbeiten* , 20 , 69-80.
- JENSEN, A., 1985: The effect of cattle and sheep grazing on salt-marsh vegetation at Skallingen, Denmark. *Vegetatio* 60, 37-48
- JERLING, L., 1985: Population dynamics of *Plantago maritima* along a distributional gradient on a Baltic seashore meadow. *Vegetatio* 61, 155-161
- JESCHKE, L., 1968: Die Vegetation der Inseln Ruden (Naturschutzgebiet Peenemünder Haken und Struck). *Natur und Naturschutz in Mecklenburg* VI, 11-138
- KARPATI, I.; KARPATI, V.; 1978: Die Primärproduktion der Makrophyten des Neusiedler Sees. Bericht, 33 (Biolog.Forsch.inst.Bgld.), 85-100.
- KLOSS, K.; 1969: Salzvegetation an der Bodenseeküste Westmecklenburgs (Wismar-Bucht). *Natur u.Naturschutz in Mecklenburg* , VII 77-114.

- KNAPP, R.; 1979: Retardierte Sukzessionen auf trockenem Brachland in Mittelgebirgen West-Deutschlands. Mitt. flor.-soz.Arbeitsgem. NF 21 , 97-104.
- KÖLLNER, J.; 1983: Vegetationsstudien im westlichen Seewinkel (Burgenalnd) - Zitzmannsdorfer Wiesen und Salzlackenränder (Dissertation). Univ.Salzburg,
- KRISCH, H., KRAUSS, N. & KAHL, M., 1979: Der Einfluß von Schnitt und Frost auf Entwicklung und Biomasseproduktion der Phragmites-Röhrichte am Greifswalder Bodden. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica 14, 21-144
- KRISCH, H. 1983: Die jahreszeitliche Entwicklung zweier Bolboschoenus-Bestände am Greifswalder Bodden. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica 21, 261-276
- KRISCH, H. Ökologisch-soziologische Artengruppen und Pflanzengesellschaften im Geolitoral der Boddenküste (Ostsee). Phytocoenologia 19 (1), Berlin-Stuttgart, 1-28
- KRISCH, H. 1992: Systematik und Ökologie der Bolboschoenus- und der Phragmites-Brackwasserröhrichte der vorpommerschen Boddenküste (Ostsee). Drosera 2, Oldenburg, 89-116
- KROSIGK, E.V.; 1987: Zehn-Jahresbilanz aus "Feuchtgebieten internationaler Bedeutung" Ismaninger Speichersee mit Fischteichen. Natur und Landschaft , Jg.62 (H.12), 527-531.
- KRÜGER, L., HELLWIG, U. & KIRST, G.O., 1988: Strukturveränderungen einer Salzwiese durch unterschiedliche Beweidungsintensität. Abh.Naturw.Verein Bremen 41/1, Bremen, 29-40
- LAMP, J.; KEMPF, J.; 1986: Internationale Salzwiesenfachtagung. Natur und Landschaft, Jg.61 (H.12), 471-475.
- LÖFFLER, H.; BOBEK, M.; SCHUKTZE E.; 1977: Neue Daten zur Geschichte des Neusiedler Sees. Bericht, 29 (Biolog.Forsch.inst.Bgld.), 5-6.
- MADER, H.J.; 1983: Größe von Schutzgebieten unter Berücksichtigung des Isolationseffektes. Schriftenr.Dt.Rat f.Landespflege, 41 , 82-85.
- MAHLER, H.; REITINGER, J.; 1986: Die Grundwasserverhältnisse im Seewinkel. BFB-Bericht (Illmitz), 58, 109-125.
- MITCHLEY, J.; 1985.: Canonocal analysis of asymmetric matrices: a method for the analysis of vegetational successions and invasions. Münstersche Geographische Arbeiten , 20 , 225- 230.
- NELHIEBEL, P.; 1979: Die Bodenverhältnisse des Seewinkels. Bericht, 37 (Biolog.Forsch.inst.Bgld.), 41-48.
- NEUHUBER, F.; 1977: Die Nährstoffbelastung der Wulka und ihr Einfluß auf den Neusiedler See. Bericht ,29 (Biolog.Forsch.inst.Bgld.), 38-44.
- NEUMEISTER, E.; 1986: Sind Pflegemaßnahmen in Naturschutzgebieten erforderlich? (NÖ Naturschutzbericht 1984/85). Amt der niederösterr. Landesregierung, .
- NIKL FELD, H.; 1985: Exkursionen anläßlich der Tagung der DBG in Wine 9.-14.September 1984. Ber.dt.Bot.Ges, Bd.98 , 371-384.
- OGEREAU-POISSONET, P.; THIAULT, M.; 1985: Reversing succession: From abandoned shrubland to grassland after scrub-clearing, Southern France. Münstersche Geographische Arbeiten , 20 , 187-198.
- OMES, M.J.M.; MOOI, H.; 1985: The effect of management of succession and production of formerly agricultural grassland after stopping fertilization. Münstersche Geographische Arbeiten, 20 , 59-67.
- OPPERMANN, R.; 1987: Tierökologische Untersuchungen zum Biotopmanagement in Feuchtwiesen. Natur und Landschaft , Jg.62 (H.6), 235-241.
- OSTENDORP, W.; 1987: Die Auswirkungen von Mahd und Brand auf die Ufer-Schilfbestände des Bodensee-Untersees. Natur und Landschaft, Jg.62 (H.3), 99-102.

- PASSARGE, H.; 1978: Übersicht über mitteleuropäische Gefäßpflanzengesellschaften. Feddes Repetorium,
- PEART, D.R.; 1989: Species interactions in a successional grassland. III. Effects of canopy gaps, gopher mounds and grazing on colonization. *Journal of Ecology* , 77 , 267-289.
- PFADENHAUER, J. FREISING & LIEBERMANN, C., 1986: Eine geobotanische Dauerbeobachtungsfläche im Naturschutzgebiet Garching Haide. *Ber.Bayer.Bot.Ges.*57, 99-110
- POTT, R.; 1988: Extensive anthropogene Vegetationsveränderungen und deren pollenanalytischer Nachweis. *Flora* , 180, 153-160.
- POTT, R.; 1988: Entstehung von Vegetationstypen und Pflanzengesellschaften unter Einfluß des Menschen. *Düsseldorfer Geobot.Kolloq.* , 5 , 27-54.
- RAPAICS, R.; 1927: Die Pflanzengesellschaften der Salz- und Szikböden von Szeged und Csongrad. *Botnikai Közlemenyek*, XXIV 12-30.
- RAUER, G.; KOHLER, B.; 1990: Schutzgebietspflege durch Beweidung Arbeitsgemeinschaft Gesamtkonzept Neusiedler See, .
- RODEWALD-RUDESCU, L., 1974: Das Schilfrohr - *Phragmites communis* TRINIUS. E.Schweizerbart' sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart
- ROSENTHAL, G.; MÜLLER, J.; 1986: Zur initialen Vegetationsentwicklung in einer Feuchtwiese bei unterschiedlicher Bewirtschaftung. *Verh.Ges.Ökolog.* ,XIV , 77-82.
- RUTHSATZ, B.; 1989: Anthropogen verursachte Eutrophierung bedroht die schutzwürdigen Lebensgemeinschaften und ihre Biotope in der Agrarlandschaft unserer Mittelgebirge. *NNA-Berichte*, 2/1 , 30-35.
- RUTHSATZ, B.; HABER, W.; 1981: The significance of small-scale landscape elements in rural areas as refuges for endangered plant species. *Proc.Int.Congr.Neth.Soc.Landscape Ecol.*, Veldhoven , 117-123.
- RÖSLER, M. 1989: Neue Wege in der DDR - Studienaufenthalt in Greifswald an der Ostsee. *Natur und Landschaft*, Jg.64 (H.6), 284.
- ROSEN, E.; 1985: Succession and fluctuation in species composition in the limestone grasslands of South Öland. *Münstersche Geographische Arbeiten*, 20 , 25-34.
- RUNGE, F.; 1985: 21-, 10-, und 8-jährige Dauerquadratuntersuchungen in aufgelassenen Grünländereien. *Münstersche Geographische Arbeiten* , 20 , 45-50.
- RUSSEL, P.J., FLOWERS, T.J. & HUTCHINGS, M.J., 1985: Comparison of niche breadths and overlaps of halophytes on salt marshes of differing diversity. *Vegetatio* 61, 171-178
- SAUERZOPF, F.; 1968: Die Verbreitung von *Schoenoplectus litoralis* Schrader 1806 im österreichischen Neusiedler See. *Wiss.Arbeiten Bgld.* ,40 , 45-51.
- SCHAT, H. & SCHOLTEN, M., 1985: Comparative population ecology of dune slack species: the relation between population stability and germination behaviour in brackish environments. *Vegetatio* 61, 189-195
- SHAY, J.M., THOMPSON, D.J. & SHAY, C.T., 1987: Post-fire performance of *Phragmites australis* (Cav.) Trin. in the Delta Marsh, Manitoba, Canada. *Arch.Hydrobiol.Beih.Ergebn.Limnol.* 27, Stuttgart, 95-103
- SCHMIDT-LÜTTMANN, M.; 1989: Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. *Natur und Landschaft* ,Jg.64 (H.1), 3-8.
- SCHÜRER, A.; WALDENBURGER, H.; 1986: Luftbildgestützte Erfassung von Landschaftselementen. *Wiss.Z.Univ.Halle*, XXXV (H.5), 135-143.

- SCHUSTER, B.; 1976: Trockenrasen im Burgenland - floristisch und pflanzensoziologisch. In Ludw.Boltzmann.Inst.f.Umweltwiss.u.Naturschutz; österr.Naturschutzbund, Mitteleurop.Trockenstandorte in pflz.- u.tierökolog.Sicht (Tagungsbericht), 99-103.
- SOO, R; 1961: Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften III. Acta Botanica ,VII/3-425-451.
- SOO, R; 1939: Sand-und Alkalisteppenassoziationen des Nyirseg. Botnikai Közlemenyek , ,XXXVI (H.3-4), 90-108.
- SUKOPP, H.; 1972: Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. In Bundesmin.f.Ernährung u.Landwirtsch.u.Forsten, Berichte über Landwirtschaft (Band 50,H.1), 112-139. Paul Parey, Hamburg und Berlin,
- SUKOPP, H.; HAMPICKE, U.; 1985: Ökologische und ökonomische Betrachtungen zu den Folgen des Ausfalls einzelner Pflanzenarten und -gesellschaften. In Dt.Rat.f.Landespflege, Warum Artenschutz? (H.4), 595-608. ,.
- SUKOPP, H.; TREPL, L.; 1985: Extinction and naturalization of plant species as related to ecosystem structure and function. Ecological Studies , 61 , 245-276.
- SUKOPP, H.; WEILER, S.; Vernetzte Biotopsysteme - Aufgabe, Zielsetzung, Problematik (Arten- u.Biotopschutz, Aufbau eines vernetzten Biotopsystems).
- van der VALK, A.G., 1987: Vegetation dynamics of freshwater wetlands: A selective review of the literature. Arch.Hydrobiol.Beih.Ergebn.Limnol. 27, Stuttgart, 27-39
- WATT, T.; Recent experimental work on cutting and grazing management of grassland. Unpubliziertes Manuskript , , 3 S.
- WEBER, J.; PFADENHAUER, J.; 1987: Phänologische Beobachtungen auf Streuwiesen unter Berücksichtigung des Nutzungseinflusses (Rothenrainer Moorgebiet bei Bad Tölz).Bayer. Bot. Ges, 58 , 153-177.
- WEINITSCHKE, H.; 1989: Entwicklung und Aufgaben von Naturschutz und Landschaftspflege in der Deutschen Demokratischen Republik. Natur und Landschaft , Jg.64 (H.6), 251-254.
- WELTEN, M.; 1959: Diskussionsbeitrag zum Problem Bodenprofil Lange Lacke bei Apetlon am Neusiedlersee. Veröff.Geobot.Inst.Rübel 35 , 138-143.
- WENDELBERGER, G.; 1943: Die Salzpflanzengesellschaften des Neusiedler Sees. Wiener Botanische Zeitschrift, H.3/Bd.92, 124-143.
- WENDELBERGER, G.; 1950: Zur Soziologie der kontinentalen Halophytenvegetation Mitteleuropas. Denkschriften d.Akademie d.Wiss. ,Bd.108 (5.Abhdlg.), 5-165.
- WENDELBERGER, G.; 1954: Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes. In Kärnt.Landesinst f.angewant. pflzsoz.Klagenfurt, Angewandte Pflanzensoziologie (Sonderdruck),573-634. Festschrift Aichinger, 1.Band,
- WENDELBERGER, G.; 1955: Die Restwälder der Parndorfer Platte im Nordburgenland (Die natürlichen Voraussetzungen standortgemäßer Wiederaufforstung).Burgenländische Forschungen , 29 , 2-174.
- WENDELBERGER, G.; 1956: Die Waldsteppen des pannonischen Raumes. Veröff.Geobot.Inst.Rübel ,35 (Aus:"Ergebnisse d.internat.pflzgeogr.Ex.durch die Ostalpen 1956"), 77-113.
- WENDELBERGER, G.; 1959: Die Vegetation des Neusiedler See Gebietes. Sitzungsber.d.österr.Ak.d.Wiss.,Math.naturwiss.Kl.I, Bd.168 (H.4u.5.), 21-41.
- WENDELBERGER, G.; 1964: Sand- und Alkalisteppen im Marchfeld. Jb.f.Landeskunde v.NÖ ,XXXVI (Sonderdruck), 942-963.

- WENDELBERGER, G.; 1965: Zur Vegetationsgliederung Südosteuropas. Mitt.Naturwiss.Ver.f.Stmk., 95, 245-286.
- WENDELBERGER, G.; 1969: Steppen und Trockenrasen des pannonischen Raumes. Acta Botanica Craotica, XXVIII 387- 390.
- WENDELBERGER, G.; 1987: Steppenheide und prähistorische Besiedelung am Westufer des Neusiedler Sees. Wiss.Arbeiten Bgld., 75, 285-294.
- WILEMS, J.H.; 1985: Growth form spectra and species diversity in permanent grassland plots with different mamagement. Münstersche Geographische Arbeiten ,20 , 35-44.
- WILMANN, O.; 1989: Zur Entwicklung von Trespenrasen im letzten halben Jahrhundert: Einblick- Ausblick- Rückblick, das Beispiel des Kaiserstuhles. Düsseldorfer Geobot.Kolloq. , 6 , 3-17.
- WOLF, G.; 1988: Dauerflächenbeobachtungen in Naturwaldzellen der Niederrheinischen Bucht - Veränderungen in der Feldschicht. Natur und Landschaft , Jg.63 (H.4), 167-172.
- WOODELL, S.R.J., 1985: Salinity and seed germination patterns in coastal plants. Vegetatio 61, 223-229