VEGETATIONSÖKOLOGISCHES BEWEIDUNGSMONITORING NATIONALPARK NEUSIEDLER SEE – SEEWINKEL 1990 - 1998

Endbericht im Auftrag der Nationalparkgesellschaft

Wien, Februar 1999

ARGE f. Vegetationsökologie und angewandte Naturschutzforschung

I., Korner; A. Traxler; T. Wrbka

1 INHALTSVERZEICHNIS

1 INHALTSVERZEICHNIS 1

2 ABSTRACT 4

3 KURZFASSUNG 4

4 EINLEITUNG 5

4.1 Ergebnisse des Weidemonitorings 1990 bis 1992 6

4.2 Ergebnisse des Weidemonitorings 1994 bis 1998 6

4.3 Historische Entwicklung der Beweidung 7

5 ZIELSETZUNG 8

5.1 Halbtrockenrasen 9

5.2 Weingartenbrachen 9

5.3 Queckenbrachen 10

5.4 Wechselfeuchte Weiderasen 10

5.5 Salzrasen an Lackenrändern 10

5.6 Halophytische Gesellschaften der Lackenböden und Zickstellen 10

5.7 Salzsumpfwiesen und Brackröhrichte 10

6 UNTERSUCHUNGSGEBIET 11

6.1.1 Kurzcharakteristik der Testgebiete 11

6.1.2 Halbtrockenrasen 13

6.1.3 Brachen 13

6.1.4 Wechselfeuchte Weiderasen 14

6.1.5 Salzrasen an Lackenrändern 14

6.1.6 Zickstellen und Halophytengesellschaften 14

6.1.7 Salzsumpfwiesen und Salzröhrichte 15

7 BEARBEITETE LEBENSRÄUME NACH DER FFH-RICHTLINIE 17

8 METHODIK 18

8.1 Datenerhebung 19

8.1.1 Dauerbeobachtungsflächen 20

8.1.2 Methodik der Deckungsschätzung 21

8.1.3 Strukturmessungen 21
8.1.4 Halbquantitativen Schätzungen der generativen Entwicklung 22
8.1.5 Feinkartierungen 22
8.2 Methodik der Datenanalyse 23
8.2.1 Klassifikation 23
8.2.2 Ordination 23

9 ERGEBNISSE 24
9.1 Analyse des Weideeinflusses auf Halbtrockenrasen 24
9.1.1 Veränderungen auf Halbtrockenrasen 24
9.2 Veränderungen auf beweideten Weingarten- und Queckenbrachen 26
9.2.1 Queckenbrachen 26
9.2.2 Weingartenbrachen 28
9.3 Analyse des Weideeinflusses auf wechselfeuchte Weiderasen 29
9.3.1 Zusammenfassung der Veränderungen 29
9.3.2 Floristische Veränderungen auf wechselfeuchten Weiderasen 31
9.3.3 Phänologische Untersuchungen 38
9.3.4 Vegetationsstrukturtypen in wechselfeuchten Weiderasen (Weide, Mahd) 40
9.3.5 Orchideenzählung in Dauerflächen 42
9.4 Veränderungen auf Salzrasen der Überflutungsgrenze (Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis) 43
9.5 Analyse des Weideeinflusses auf Zickstellen und Halophytengesellschaften der Lackenböden 49
9.5.1 Zusammenfassung der Veränderungen an Salzstandorten 49
9.5.2 Floristische Veränderungen auf Zickstellen 49
9.6 Analyse des Weideeinflusses auf Salzsumpfwiesen (Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii), Brackröhrichte (Bolboschoenetum maritimi) und Schilfröhrichte (Bolboschoeno-Phragmitetum communis) 56
9.6.1 Zusammenfassung der Veränderungen auf Salzsumpfwiesen und Röhrichtstandorten 56
9.6.2 Floristische Veränderungen bei Salzsumpfwiesen und Röhrichten 57
9.7 Untersuchungen zur Wirkung von Kuhdung und Tritt 67
9.8 Untersuchung zur Regeneration einer Wühlstelle 67
9.9 Wirkungsquantifizierung eines Hutweideganges 70

10 DYNAMIK AUF LANDSCHAFTSEBENE 72
10.1 Vegetationsdynamik am Ostufer des Illmitzer Zicksees 72
10.2 Vegetationsdynamik am Westufer des Illmitzer Zicksees 75

11 MANAGEMENTKONZEPT ILLMITZER HUTWEIDE 87
11.1 Management auf Halbtrockenrasen 88

11.2 Management zur Umwandlung von Brachen in Halbtrockenrasen 89
11.3 Management von Brackröhrichten und Salzsumpfwiesen 90
11.4 Management auf wechselfeuchten Weiderasen 91
11.5 Management auf Salzrasen nahe der Überflutungsgrenze 91
11.6 Management von halophytischen Lackenbodengesellschaften 91
11.7 Beweidungsplan Illmitzer Zicksee/Kirchsee 92

12 LITERATURAUSWERTUNG ZU WEIDEEFFEKTEN 93
12.1 Einfluß der Beweidung auf die Vegetation 93
12.2 Wahl des Weideviehs für die Pflegebeweidung 95
12.3 Selektivität des Freßverhaltens 96
12.4 Verbißhöhe 97
12.5 Die Rolle der Samenverbreitung durch Rinder 97
12.6 Erhöhte Artendiversität und Auflichtung des Bestandes durch Beweidung 99
12.7 Zusammenfassung der Weideeffekte 99

13 ZUSAMMENFASSUNG 102

14 ABBILDUNGSVERZEICHNIS 106

15 TABELLENVERZEICHNIS 107

16 LITERATURVERZEICHNIS 108

17 DANKSAGUNG 113

18 ANHANG 114

2 ABSTRACT

The nationalpark Neusiedlersee-Seewinkel in the far east of Austria holds around 80 shallow salt lakes with unique halophytic plant communities and dry grassland close to the edges. The whole area was heavily grazed in the past for over hundreds of years. A large herd of cattle, horses and pigs where brought daily to the large communal pasture around the salt lakes, a traditional pasturing-system called „shifting grazing" which stopped in the mid of this century.

The effect of re-introducing grazing (1987) for nationalpark-management is observed in an 9 years lasting monitoring project. The special situation of „shifting grazing" creates a dense and often changing mosaic of different grazing impacts, for example, areas, only disturbed by trampling, others mainly influenced on biomass reduction or cow dung. This grazing effects on vegetation is described by a sampling design of different sized permanent plots, large scale mapping and grazing enclosures. Nearby the slow and slight vegetation changes due to grazing the yearly water-level fluctuations in the lakes cause dominant short term vegetation changes overlapping the grazing effects. The impacts on species and community diversity, vegetation structure and phänology are discussed in detail and implemented in a management plan.

The following results in grazing management could be observed:

Grazing advanced the development of dry chalk grasslands out of vineyard-fallows due to input of seeds (e.g. cowdung) and damage of aggressive species (e.g. Calamagrostis epigejos).

The currant grazing management is able to reduce reed-belts around the salt lakes, which tend to displace other plant communities in this zone.

Grazing protects dry and semidry grasslands from getting overgrown by shrubs and from felting (dense litter accumulation), which becomes apparent in the plant composition already.

Within the area of the salt lakes rare halophytes occurred ever more frequently, whereby a promotion is to be assumed by grazing. That concerns above all the species Cyperus pannonicus, Salicornia europaea, Plantago tenuiflora (threatened by becoming extinct) and Bupleurum tenuissimum at the Illmitzer Zicksee. A spreading of the seeds by cattle, also of one lake to the next, is to be assumed for these species.

The „shifting grazing" in the very extensive form, as is practised at present, is evaluated positively as outstanding management for nature conservation of the habitats around the Illmitzer Zicksee.

3 KURZFASSUNG

Im Umfeld des Illmitzer Zicksees wurde 1987 der Hutweidebetrieb wieder eingeführt. Als Instrument für das Nationalparkmanangement wird diese traditionelle Weideform in einem vegetationsökologischen Beweidungsmonitoringprogramm durch die ARGE f. Vegetationsökologie auf seine ökologische Auswirkung überprüft. Die traditionelle Hutweide, in der die täglichen Weidegänge von der Witterung, Jahreszeit, Nahrungsangebot, Geburten u.a. bestimmt wird, schafft eine Vielfalt an unterschiedlichen Weidewirkungen, die räumlich verteilte Vegetationsnischen über eine große Weidefläche schaffen. Dieses kleinräumige Nutzungsmosaik

charakterisiert den unschätzbaren Wert des Hutweidebetriebes, der nicht mit einer Koppelhaltung vergleichbar ist.

Einerseits werden mit Hilfe eines wissenschaftlichen Dauerflächendesigns Veränderungen der Vegetation dokumentiert, andererseits aber auch eine naturschutzfachliche Bewertung dieser Veränderungen durchgeführt und, darauf aufbauend, jährliche Beweidungspläne für das Untersuchungsgebiet festgelegt.

Als größter Managementerfolg konnte die Sukzession von Brachen durch gezielte Beweidung entscheidend in Richtung Halbtrockenrasen vorangetrieben werden.

Das Management von verschilften Lackenrändern durch gezielte Beweidung und bedarfsweise durch einmalige Zusatzmahd führte, nach anfangs geringen Erfolgen, nun zum Verschwinden oder zu einem starken Rückgang der Verschilfung.

Halbtrockenrasen und wechselfeuchte Weiderasen können durch den normalen Hutweidebetrieb vor Verbuschung und Verfilzung bewahrt werden, was sich bereits in der Artenzusammensetzung bemerkbar macht.

Im Bereich der Lackenrand- und Lackenbodengesellschaften sind seltene Halophyten im Projektverlauf immer öfter aufgetreten, wobei eine Förderung durch Beweidung aufgrund der Autökologie der betroffenen Arten anzunehmen ist. Das betrifft vor allem die Arten Cyperus pannonicus, Salicornia europaea, Plantago tenuiflora (vom Aussterben bedroht) und Bupleurum tenuissimum am Illmitzer Zicksee. Eine Verbreitung der Samen durch Rinder, auch von einer Lacke zur nächsten, ist für diese annuellen Arten anzunehmen. Der Hutweidebetrieb hat sich in der sehr extensiven Form, wie sie derzeit praktiziert wird, als hervorragendes Management zur Pflege der Lebensräume um den Illmitzer Zicksee herausgestellt und wird in der Gesamtbilanz seiner Wirkungen naturschutzfachlich positiv bewertet.

4 EINLEITUNG

Nach dem völligen Zusammenbruch der Beweidung im Raum Illmitz in den 60-er Jahren wurde auf eine Initiative des Illmitzer Vereins für Vogel- und Landschaftsschutz in Zusammenarbeit mit der Biologischen Station und der Naturschutzabteilung des Landes 1987 wieder eine Rinderherde (Aberdeen-Angus) zur Beweidung des Zicksees eingesetzt (RAUER & KOHLER 1990). Entwicklungsziel war die langfristige Sicherung kurzrasiger, beweideter Lackenränder für bestimmte Wiesenlimikolen (Seeregenpfeifer, Regenpfeifer, Rotschenkel, Kiebitz und Uferschnepfe). Hintergrund dieser Bestrebungen ist die Erkenntnis, daß unter anderem die **Aufgabe der Hutweidenutzung** in den Sechziger-Jahren zu einer Zunahme der Vegetationsdichte und -höhe auf den verbleibenden Restflächen geführt hat. Die zusätzlich erfolgte Flächenreduktion der Hutweiden infolge landwirtschaftlicher Intensivierung (vor allem die Zunahme der Weingartenflächen) bewirkte eine rückläufige Bestandesentwicklung bei den genannten charakteristischen Vogelarten.

Die Herdengröße lag 1988 bei ca. 45 Stück und stieg kontinuierlich (1989: ca. 60 Stück) bis heute auf 120 Stück Muttertiere. Dazu kommen derzeit jährlich noch ca. 60 Stück Jungvieh, das jedoch großteils jeweils im Herbst verkauft wird.

Durch den Weidebetrieb soll sichergestellt werden, daß für zahlreiche Limikolen geeignete Lackenrandbereiche mit niedriger bis mittelhoher Vegetation geschaffen bzw. erhalten werden. Neben der Vegetationshöhe bestimmt vor allem der Wasserstand das Brutgeschehen (RAUER & KOHLER 1990, 1991). Neben dieser primären Zielsetzung des Beweidungsprojektes konnte jedoch auch ein weiterer positiver Effekt beobachtet werden. Mit der Wieder-

aufnahme der Beweidung ab 1987 konnte durch mehrjährige Beobachtung ein deutlicher Populationsanstieg und eine erhöhte Frequentierung des Ostufers am Zicksee und der „Stationswiese" (westlich des Zicksees an der Zufahrt zur Biologischen Station) durch Graugänse dokumentiert werden (GRÜLL, mündl. Mitteilung).

Ein traditionell ausgezeichnetes Aufzuchtsgebiet für Graugänse stellt die mehrere Kilometer lange Podersdorfer Pferdeweide (vom Ortsrand von Podersdorf bis zur „Hölle") dar. Hier liegen jedoch keine Vergleichswerte über eine Zunahme der Populationsgrößen vor, da das Seevorgelände und der Uferbereich kontinuierlich beweidet wurden. Schon DICK (1990 und 1994) erwähnt die Podersdorfer Pferdeweide als wichtiges Habitat für Graugänse.

Die zusätzliche Beweidung durch kleinere Herbivoren wie Hasen und Gänse trägt dazu bei, daß die natürliche Sukzession der Salzpflanzengesellschaften mit Puccinellia, Triglochin und Festuca rubra eingebremst bzw. aufgehalten wird (BAKKER 1998).

Obwohl es sich beim Seewinkel um eine Kulturlandschaft handelt, die durch eine Jahrhunderte andauernde Weidewirtschaft wesentlich mitgeprägt wurde, äußerten berechtigterweise einige Fachleute Bedenken, ob eine neuerliche Beweidung der heute nur mehr sehr kleinen Restflächen auch naturschutzverträglich wäre. Aus diesem Grund wurde das mehrjährige vegetationsökologische Monitoringprojekt initiiert, um nach einer ausreichend langen Beobachtungsdauer auszuarbeiten, welche Auswirkungen für die unterschiedlichen Pflanzengesellschaften (von Halbtrockenrasen über Feuchtwiesen und Zickstellen bis zur Lackenbodenvegetation) zu erwarten sind.

4.1 Ergebnisse des Weidemonitorings 1990 bis 1992

Bereits der Abschlußbericht der ersten Projektphase (1990-1992) brachte als klares Ergebnis, daß der derzeitige Hutweidebetrieb mit etwa 100 Muttertieren eine extrem extensive Weideform darstellt, die großflächig zur Reduktion der Vegetationshöhe geführt hat. Die koppelnahen Flächen werden über das gesamte Jahr gerechnet mit einer Besatzdichte von maximal einer GVE (Großvieheinheiten) bestoßen, der Großteil des Weidegebietes jedoch mit weniger als 0,5 GVE. Eine nennenswerte Verschiebung der Zusammensetzung von Arten- oder Pflanzengesellschaften konnte während der ersten, kurzen Beobachtungsphase nur vereinzelt nachgewiesen werden. Der wesentlich stärkere, vegetationsprägende Faktor im Lackenrandbereich ist die jährlich sehr variable Überflutungsdynamik, die sich extrem am Lackenboden auswirkt und in den höheren Lackenrandniveaus immer schwächer wird.

Die Hauptfrage der Schilfverdrängung durch die Beweidung zeigte, daß hier eine gezielte Beweidung entsprechend ausgesuchter Flächen kurzfristig zwar sehr erfolgreich greift, aber nur eine langfristige Beweidung über Jahre oder Jahrzehnte eine dauerhafte Verdrängung des Schilfes herbeiführen kann. Als zusammenfassende Empfehlung wurde der sehr extensive Hutweidebetrieb zur Weiterführung empfohlen, weil dadurch wieder eine Förderung von Weidefolgegesellschaften erwartet wird, die seit der Aufgabe des Hutweidebetriebes stark zurückgegangenen sind. Dabei ist jedoch zu gewährleisten, daß die Salzlackengesellschaften nicht nachhaltig negativ beeinflußt werden.

4.2 Ergebnisse des Weidemonitorings 1994 bis 1998

Seit 1994 lief die Fortführung des vegetationsökologischen Beweidungsmonitorings (mit einem erweiterten Untersuchungsprogramm) und wurde im Herbst 1998 vorläufig abgeschlos-

sen. Vor allem die Wirksamkeit der Rückführung von verschieden alten Brachestadien in Trockenrasen mittels Beweidung sollte als erweiterte Fragestellung überprüft werden.

Als wesentliche Begleiterscheinung des Monitoringprojektes hat sich über die Jahre eine gewisse Automatisierung des Weidebetriebes eingestellt. Die jährlich an die aktuelle Vegetationsentwicklung und das Brutgeschehen angepaßten Weidepläne werden weitgehend eingehalten.

4.3 Historische Entwicklung der Beweidung

Um die Notwendigkeit der Wiederaufnahme der Beweidung im Nationalpark zu begründen, wurde ein Rückblick auf die Genese dieser Kulturlandschaft durchgeführt. KOHLER et al. (1994) beschreiben die historische Situation des Seewinkels wie folgt:

Wie in weiten Teilen des ostmitteleuropäischen Tieflands war im Seewinkel eine Form der halbextensiven Viehhaltung gebräuchlich, bei welcher der Viehbestand eines Dorfes auf großen gemeinschaftlichen Weideflächen, den sogenannten Hutweiden, in einer oder mehreren, zum Teil gemischten Herden gehalten wurde. Die Bewachung, Lenkung und Betreuung dieser Herden war die Aufgabe von eigens dazu angestellten Hirten. Kennzeichnend für die halbextensive Wirtschaftsweise war der Umstand, daß die Herden (besonders der Milchkühe) allabendlich ins Dorf getrieben worden, wo die einzelnen Tiere die Nacht im Stall ihrer Besitzer verbrachten. Diese Tradition war im Nordburgenland bis in die 60-er Jahre gebräuchlich.

In der ungarischen ethnographischen Literatur wird diese Form als „handliche Viehhaltung" bezeichnet, sie unterscheidet sich wesentlich von der extensiven Zuchtviehhaltung in den großen zentral- und ostungarischen Pußtagebieten, bei der die Herden und ihre Hirten fast ganzjährig auf der Weide lebten, zum Teil in beträchtlicher Entfernung vom Heimatort.

Bei der halbextensiven Form, die auch in Ungarn für das Nutzvieh üblich war, gingen die Hirten allmorgentlich durch das Dorf, um peitschenknallend und hörnerblasend die Herden neu zu sammeln und auf die somit notwendigerweise dorfnah gelegenen Weideflächen zu treiben.

Deren Nutzung wurde wesentlich vom Futterangebot und der Verteilung der Tränken bestimmt, an denen das Vieh um die Mittagszeit seinen „Stand", d.h. seinen Ruheplatz, bezog.

Die Herdengröße war zum Teil beträchtlich. Allein für Unterillmitz werden für das Jahr 1816 156 Zugochsen, 313 Kühe, 83 Zugpferde, 111 andere Pferde, 16 Schweine und 283 Schafe angegeben, welche in mehreren Herden, zum Teil nach Arten und Altersklassen getrennt, auf die Weide geführt werden.

Noch nach dem 2. Weltkrieg bestanden in Illmitz mehrere Herden: je eine gemischte Pferde- und Rinderherde für die Ortsteile Ober- und Unterillmitz mit insgesamt 800 bis 1000 Stück, die Rinderherde der Kleinhäusler (Söllner) mit 150 bis 200 Stück und die Schweineherden beider Ortsteile mit 50 bis 60 Stück.

Die drei Großviehherden hatten getrennte Weidegebiete, ebenso wie die zumeist in Ortsnähe an sumpfigen Stellen gehaltenen Schweine. Die Weideflächen waren über eigene Triften zu erreichen, die im Bereich des Feldsees gelegene Söllnerweide hatte einen Ziehbrunnen, die in der Gegend von Schrändl- und Kirchsee gelegene Weide der Unterörtler deren zwei, ebenso wie die am Illmitzer Zicksee und westlich davon befindliche getrennte Weidegebiete und die zumeist in Ortsnähe an sumpfigen Stellen gehaltenen Schweine.

Noch 1960 gab es ca. 5366 Hektar Hutweideflächen im Seewinkel (SCHUSTER 1982), heute liegt die Fläche unter 1000 Hektar. Infolge der sukzessiven Aufgabe der Viehzucht im Seewinkel wurden die somit unproduktiv gewordenen Weideflächen in trockenen Lagen umgebrochen und Weingärten ausgepflanzt, die Feuchtwiesen und Salzwiesen hingegen fielen großteils brach und verschilften.

Die traditionelle Weidewirtschaft im Seewinkel umfaßte hauptsächlich Rinder und Pferde. Die heutigen Herden setzen sich jedoch ausschließlich aus Rindern zusammen. Derzeit werden zwei Herden im Hutweidebetrieb gehalten, und zwar eine Herde in Apetlon (Fleckvieh) mit ca. 200 Stück (FISCHER-NAGEL 1987) und eine in Illmitz (Aberdeen Angus). Darüber hinaus werden in Koppelhaltung im südlichen Seevorgelände (zwischen Sandegg und Neudegg) von der Nationalparkverwaltung eine Herde Graurinder, auf den Trockenrasen eine Schaf-/Ziegenherde sowie eine kleine Eselherde gehalten. Südlich von Podersdorf besteht bereits seit vielen Jahren ebenfalls im Seevorgelände eine Pferdeherde (privater Reitstall).

5 ZIELSETZUNG

Ziel dieser Projektstudie war es, die Auswirkung einer jüngst wiederaufgenommenen Beweidung der Lackenränder über einen längeren Zeitraum zu dokumentieren, um erste Tendenzen der Reaktion der Vegetation auf den Faktor "Beweidung" aufzuzeigen.

Neben einer endgültigen Absicherung der Untersuchungsmethodik ergab sich nach dem bisherigen Stand der Erfahrung die Notwendigkeit, über die Beweidung hinaus auch die gezielt eingesetzte Mahd als Managementmaßnahme einzusetzen.

Durch die Rahmenbedingungen der Beweidung des Illmitzer Zicksees, die durch eine zoologische Studie über den Seeregenpfeifer und Rotschenkel als Charakterarten des Seewinkels definiert wurden (Beweidungsbeginn ab Anfang Juni), wurden einzelne Abschnitte des Zickseeufers erst relativ spät bestoßen, sodaß eine Regulation der Schilfröhrichtbestände nicht im naturschutzfachlich gewünschten Ausmaß erfolgen konnte. Die Ursache lag vor allem in der verminderten Akzeptanz der bereits stark ausgewachsenen Schilfhalme durch die Rinderherde. Dadurch wurden wesentlich geringere Fraßschäden verursacht, als in eher koppelnahen Bereichen, die bereits ab Mai beweidet werden konnten.

Die Konsequenz aus dieser Beobachtung war eine über das eigentliche Projekt hinausgehende Untersuchung der Auswirkung der Mahd unterschiedlich stark verschilfter Lackenrand-Gesellschaften ab dem zweiten Beobachtungsjahr, da mit dieser Maßnahme sowohl Zeitpunkt, als auch Intensität des Eingriffes exakter steuerbar waren. Die Mahd bietet sich als zusätzliches Instrumentarium (ergänzend) zur Beweidung an und sollte daher auch in eine weiterführende Projektstudie integriert werden.

Die Form der Durchführung bzw. die Schnitthöhe lassen eine weitere modifizierte Steuerung des Mahderfolges zu, je nachdem ob durch Grünschnitt (Ende Mai) ein möglichst großes Maß an Nährstoffen entzogen (SIEGHARDT & MAIER 1985) oder eine nachhaltige Schädigung der Rhizome durch möglichst tiefen Schnitt während des Winters (RODEWALD-RUDESCU 1974) erzielt werden soll.

Im Rahmen eines begleitenden vegetationsökologischen Monitorings sollte folgenden Fragen nachgegangen werden:

- Werden durch Fraß, Tritt und Rinderdung seltene und gebietstypische Pflanzenarten, Pflanzenpopulationen und -gesellschaften geschädigt oder sogar verdrängt oder ist bei bestimmten Arten eine Förderung festzustellen?
- Durch welche Art und Intensität des Biotopmanagements (Beweidung, Mahd) können konkurrenzkräftige Arten, wie das Schilf, gesteuert werden?
- Wie wirkt sich die Beweidung auf die Struktur der Vegetationseinheiten aus und sind diese Veränderungen positiv oder negativ für die Qualität der Limikolenhabitate?
- Können aus den Ergebnissen des Monitorings Managementkonzepte für die großflächige Beweidung (Zeitpunkt, Herdengröße, Flächenauswahl) von Gebieten im Nationalpark abgeleitet werden?

Als unmittelbar praxisrelevante Ziele umfaßte das Projekt weiters die

- naturschutzfachliche Bewertungen der Weideeffekte,
- Erstellung von jährlichen Weideplänen und
- Kontrolle des tatsächlichen Weidebetriebes.

Für die genannten Fragestellungen lagen aus dem Pannonischen Raum bisher 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), die nicht direkt auf den Seewinkel übertragbar sind.

Es erschien daher notwendig, ein langfristiges Forschungsprogramm zur Klärung dieser offenen Fragen zu konzipieren. Obwohl speziell aus dem Seewinkel eine Reihe von Veröffentlichungen mit botanischem Inhalt vorliegen, handelte 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 (BOJKO 1931, 1932, 1934, FALLER, 1999, WENZL 1934, WENDELBERGER 1943, 1950, 1954, 1959, 1964, 1969, WEISSER, 1970, KÖLLNER 1983, etc.).

Durch ein umfassendes Konzept von Dauerflächen und Mikrokartierungen sollte gewährleistet bleiben, daß die vorhandene Rinderherde optimal für Pflegemaßnahmen bestimmter Zielflächen eingesetzt wird. Eine Kontrolle der tatsächlichen Wirkung der vorgeschlagenen Managementempfehlung fand genauso statt wie die Überprüfung der Einhaltung des jährlichen Weideplanes.

Für einzelne Lebensraumgemeinschaften wurde eine konkrete Zielsetzung formuliert:

5.1 Halbtrockenrasen

- Floristische Veränderungen durch Beweidung, Mahd und Trockenrasenbrache durch Weideausschluß.

5.2 Weingartenbrachen

Anhand der Illmitzer Weingartenbrache wird untersucht ob:

- sich Reitgrasbestände durch starke Beweidung im Frühjahr zurückdrängen lassen.
- durch Beweidung vermehrt Trockenrasenarten einwandern können oder bestehende Elemente gefördert werden können.
- zusätzliche Mahd Reitgrasbestände zurückdrängen kann.
- sich die typische Flora durch ausgebrachte Halbtrockenrasensoden dauerhaft etablieren kann.

5.3 Queckenbrachen

Überprüfung der Maßnahmen „gezielte Portionsweide" und „ergänzende Mahd" als Managementinstrumente zur Entwicklung von Queckenbrachen in Halbtrockenrasen.

5.4 Wechselfeuchte Weiderasen

Die wechselfeuchten Weiderasen nehmen verhältnismäßig große Flächen im aktuellen Weidegebiet ein, woraus sich die große Bedeutung für das Weidemanagement ableitet. Vorrangig waren folgende Schwerpunkte zu berücksichtigen:

- Ermittlung der floristischen und strukturellen Veränderungen durch Beweidung, Mahd und Weideausschluß.
- Management von dominanten Arten und Weidefolgern (Scirpoides holoschoenus, Schoenus nigricans, Ononis spinosa).
- Kontrolle der Verschilfung auf den tieferliegenden Niveaus

5.5 Salzrasen an Lackenrändern

- Floristische und strukturelle Veränderungen durch Beweidung, Mahd und Weideausschluß.
- Kontrolle der potentiell möglichen Verschilfung

5.6 Halophytische Gesellschaften der Lackenböden und Zickstellen

- Floristische Veränderungen aufgrund von Beweidung und Weideausschluß
- Erfassung der floristischen Dynamik aufgrund von Wasserstandsschwankungen

5.7 Salzsumpfwiesen und Brackröhrichte

- Floristische Veränderungen aufgrund von Beweidung, Mahd und Weideausschluß
- Bekämpfung der zunehmenden Verschilfung der Lackenränder
- Erfassung der floristischen Dynamik aufgrund von Wasserstandsschwankungen

6 UNTERSUCHUNGSGEBIET

Die Testgebiete wurden nach dem Kriterium der Beweidungsabstufung ausgewählt. Flächen, die näher bei den Koppeln liegen, werden stärker beweidet, weil die Kühe hier den ersten Hunger stillen. Außerdem müssen die Kühe täglich über diese Flächen getrieben werden, um auf entferntere Weideflächen zu gelangen. In solchen Triftsituationen ist für die Vegetation auch die Trittwirkung von größerer Bedeutung. Entferntere Flächen werden seltener und unregelmäßiger beweidet.

Die koppelnahen Flächen werden über das gesamte Jahr gerechnet mit einer Besatzdichte von maximal einer GVE (Großvieheinheiten) bestoßen, der Großteil des Weidegebietes jedoch mit weniger als 0,5 GVE, die extensiv beweideten Gebiete mit ca. 0,2 bis 0,3 GVE.

Stark beweidet:

- Salzsumpfwiese südlich der Nordkoppel (Ostufer) (späte Frühjahr- und Sommerbeweidung)
- Ziehbrunnentransekt (Sommerbeweidung)
- Podersdorfer Pferdeweide (ganzjährig)
- W-Transekt (ganzjährig mit Schwerpunkt im Frühjahr)
- Queckenbrache am Westufer (Frühjahrsportionsweide, ganzjährige Hutweide)

Mittelstark beweidet:

- Südtransekt (Sommerbeweidung)
- Weingartenbrache Kirchsee (Schwerpunkt Frühjahsbeweidung)

Extensiv beweidet:

- Nordufertransekt (Sommer- bis Herbstbeweidung)

6.1.1 Kurzcharakteristik der Testgebiete

Salzsumpfwiese südlich der Nordkoppel (Ostufer)

Das Testgebiet in der Salzsumpfwiese südlich der Koppel enthält 3 Ausschlußflächen (10x10m) (G20-G22) und eine bis 1993 beweidete Aufnahmefläche (G38). Hier soll vor allem untersucht werden, wie schnell eine ehemals stark beweidete Fläche wieder verschilft.

Ziehbrunnentransekt

Der Ziehbrunnen-Standort liegt nördlich der Hauptkoppel am Zicksee. Es handelt sich um eine kleine isolierte Halbtrockenrasenkuppe mit hohem Grundwasserflurabstand. Der Halbtrockenrasen wird im Sommer mittelstark beweidet, zusätzlich zur Beweidung wird eine ca. 400m^2 große Fläche gemäht. Auf dem Trockenrasen liegen insgesamt drei Dauerflächen. Direkt an die Trockenrasenkuppe grenzt ein Standort mit einer Ausschlußfläche (zwei Dauerquadrate) und einer beweideten Fläche auf dem Niveau der Salzsümpfe.

West-Transekt

Am Westufer befindet sich ein Transekt mit einer Länge von 110 Metern, der von einer Trokkenrasenkuppe bis in den Lackenboden reicht. Entsprechend dem Feuchtegradienten wurden 5 Dauerquadratpaare angelegt, die jeweils innerhalb und außerhalb des Ausschlußzaunes positioniert sind. Zusätzlich wurden auch drei Mähflächen (eine im Trockenrasen, eine weitere im Holoschoenus – Bestand und eine im Schilf) angelegt.

Queckenbrache am Westufer

Unmittelbar zwischen dem Westufertransekt und dem Radweg liegt eine alte Ackerbrache, die von einer dichten, artenarmen Queckenflure dominiert wurde. Die Anlage von drei Dauerflächen diente zur Klärung der Frage, ob durch eine intensive Beweidung die sehr dichtwüchsigen Bestände aufgelichtet werden können und ob eine Rückführung zu Trockenrasen möglich ist. Zusätzlich zur Beweidung wurden Testflächen ein- bzw. zweimal gemäht.

Weingartenbrache Kirchsee

Auf einer Weingartenparzelle, die nach der Rodung eine natürliche Entwicklung von jungen Brachestadien bis hin zur Reitgrasbrache durchlief, wurden 4 Dauerflächen angelegt. Aus aktuellem Anlaß (zahlreiche jüngere Brachen auf dem Niveau der Trockenrasen) wurde untersucht, wieweit sich die Beweidung als Managementinstrument eignet, um die ehemaligen Weingartenflächen wieder in Richtung Trockenrasen zu entwickeln. Zur Beschleunigung der Entwicklung erfolgte die Bepflanzung eines Dauerquadrates mit einigen Rasensoden aus einem benachbarten Trockenrasen. Zusätzlich zur Beweidung wurden Bestände mit Land-Reitgras (eine Problemart, die von den Rindern nur wenig verbissen wird) gemäht.

Nordufertransekt

Einer der beiden Transekte reicht von einer Zickgraswiese und bis in die verschilften Brackröhrichte, er umfaßt zwei beweidete und drei unbeweidete Dauerflächen. Da aufgrund der hohen Wasserstände und der Entfernung zur Nordkoppel eine Beweidung nur selten und sehr extensiv stattfand, wurden die Dauerbeobachtungsfächen im Schilf gemäht, um untersuchen zu können, welche Mahdhäufigkeit und welcher Mahdtermin eine effiziente Schilfreduktion ermöglichen.

Etwas weiter westlich liegen weitere Monitoringflächen am Rande des Schilfbestandes im Bereich einer 10x10 m - Ausschlußfläche. Eine Fläche liegt innerhalb des Weidezaunes, die zwei außerhalb gelegenen werden aufgrund der seltenm stattfindenden Beweidung gemäht.

Südtransekt

Der Südtransekt mit vier Dauerflächenpaaren (beweidet und unbeweidet) reicht vom Randbereich des Zicksees (Weiderasen) bis in den Lackenboden, wodurch die tiefsten Niveaus in feuchten Jahren unter der Wasserlinie liegen.

Der Standort enthält Zickstellen, wechselfeuchte Weiderasen, Salzrasen, ruderale Spülsäume und halophytische Lackenbodengesellschaften. Im sehr kleinräumig ausgeprägten Relief können Auswirkungen der unterschiedlichen Lackenwasserstände genau quantifiziert werden.

Podersdorfer Pferdeweide

Am südlichen Holzzaun, der die Weidefläche begrenzte, wurde 1990 eine beweidete und eine unbeweidete Aufnahmefläche (P36,37) angelegt. Nach der Ausweitung der Koppel 1993 werden nunmehr beide Flächen beweidet, jedoch liegen Aufnahmen der vorher unbeweideten Referenzfläche über mehrere Jahre vor.

Nach nachfolgenden Dauerflächen sind nach Lebensraumtypen geordnet und mit einem dreistelligen Code versehen, sodaß die Tabellen und Diagramm lesbarer werden.

6.1.2 Halbtrockenrasen

Am Westufer des Illmitzer Zicksees wurden drei Dauerflächen bearbeitet, beim sogenannten „Ziehbrunnen" befinden sich zwei weitere Flächen. Der Ziehbrunnen-Standort liegt nördlich der Hauptkoppel am Zicksee. Es handelt sich um eine kleine, isolierte Halbtrockenrasenkuppe mit hohem Grundwasserflurabstand. Die Rolle der Beweidung als begleitendes Management für die Umwandlung von Brachen in Trockenrasen wird an zwei Standorten (Queckenbrache an der Seestraße beim Kirchentellinsfurter Platz, Weingartenbrache zwischen Kirchsee und Krautinglacke) mittels Dauerbeobachtungsflächen untersucht.

W = Westtransekt (unteres Halbtrockenrasenniveau)

W01: Halbtrockenrasen beweidet

W06: Halbtrockenrasen verbrachend (Weideausschluß)

W41: Halbtrockenrasen, jährliche Frühjahrsmahd

Z = Ziehbrunnenstandort (hohes Halbtrockenrasenniveau)

W32: mittelstarke Sommerbeweidung

W40: mittelstarke Sommerbeweidung und jährliche Frühjahrsmahd

6.1.3 Brachen

6.1.3.1 Queckenbrache

Dauerflächen W42-W44: Umwandlung von Queckenbrache in Halbtrockenrasen

W42: Queckenbrache, starke Portionsweide im Frühjahr

W43: Queckenbrache, starke Portionsweide, jährliche Frühjahrsmahd

W44: Queckenbrache, starke Portionsweide, jährliche Frühjahrs- und Herbstmahd

6.1.3.2 Weingartenbrache

Dauerflächen K45-K48: Umwandlung von Weingartenbrachen in Halbtrockenrasen

K45: Weingartenbrache, schwerpunktmäßige Frühjahrsbeweidung, mit eingepflanzten Rasensoden

K46: Weingartenbrache, schwerpunktmäßige Frühjahrsbeweidung

K47: Weingartenbrache, Bestand mit Calamagrostis epigejos, schwerpunktmäßige Frühjahrsbeweidung

K48: Weingartenbrache, Bestand mit Calamagrostis epigejos, schwerpunktmäßige Frühjahrsbeweidung und zweimal jährlich gemäht

6.1.4 Wechselfeuchte Weiderasen

W = Westtransekt (mittleres Niveau mit Scirpoides holoschoenus)

Die Dauerflächen liegen im wechselfeuchten Weiderasen auf mittlerem Niveau, der hier vor allem von Scirpoides holoschoeunus dominiert wird.

W02 schwerpunktmäßig im Frühjahr beweidete Flächen

W07 Weideausschluß

W39 seit 1994 zweimalige Mahd, zusätzlich Beweidung

S = Südtransekt (tiefes-mittleres Niveau)

Die Dauerflächen S14 (beweidet) und S18 (unbeweidet) liegen auf einer Kuppe, die bei extremen Pegelständen von Wasser umgeben ist. Der Standort vermittelt aufgrund der vielen Halophyten bereits zu den niederen Niveaus der Gesellschaft und liegt tiefer als die Flächen am W-Ufer.

S14 mittleres Niveau, schwerpunktmäßig im Sommer beweidet

S18 mittleres Niveau, Weideausschluß

6.1.5 Salzrasen an Lackenrändern

S = Südtransekt

- **S12** schwerpunktmäßig im Sommer beweidet
- **S16** Weideausschluß

P = Podersdorfer Pferdeweide am E-Ufer des Neusiedlersees

- **P36** große Standkoppel mit Pferden (Seehöhe 115,86 müA.)
- **P37** 1990-1993 nicht beweidet, danach Integration in die erweitertet Pferdekoppel (Seehöhe 115,72 müA.)

6.1.6 Zickstellen und Halophytengesellschaften

Standort Süd-Ufertransekt

S13 Übergang vom Lepidietum crassifolii zu Artemisietum santonici, Sommerbeweidung

S17 Übergang vom Lepidietum crassifolii zu Artemisietum santonici, Weideausschluß

S15 Übergang vom Artemisietum santonici zu Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae, Sommerbeweidung

S18 Übergang vom Artemisietum santonici zu Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae, Weideausschluß

Standort: West-Ufer

W05 Atropidetum peisonis, beweidet

W10 Atropidetum peisonis, Weideausschluß

Standort: Nord-Ufer

H23 Atropidetum peisonis, beweidet

H25 Atropidetum peisonis, Weideausschluß

6.1.7 Salzsumpfwiesen und Salzröhrichte

Standort: W-Ufer

W03 Bolboschoeno-Phragmitetum communis, beweidet

W04 Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii, beweidet

W08 Bolboschoeno-Phragmitetum communis, Weideausschluß

W09 Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii, Weideausschluß

W11 Bolboschoeno-Phragmitetum communis, Mahd

Standort: Nordufer

H24 Bolboschoeno-Phragmitetum communis, 1994 und 1995 ein Herbstschnitt

H26 Bolboschoeno-Phragmitetum communis, 1994 und 1995 ein Frühjahrsschnitt

H27 Bolboschoeno-Phragmitetum communis, 1994 und 1995 Frühjahrs- und Herbstschnitt

H28 Bolboschoenetum maritimi, extensive Beweidung bis 1994

H29 Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii, Mahd und extensive Beweidung bis 1994

H30 Bolboschoeno-Phragmitetum communis, ohne Management

Standort: Südlich der Nordkoppel (Ostufer)

G20 Bolboschoeno-Phragmitetum communis, seit 1990 Weideausschluß

G21 Bolboschoeno-Phragmitetum communis mit Carex riparia-Bestand, seit 1990 Weideausschluß

G22 Bolboschoeno-Phragmitetum communis, seit 1990 Weideausschluß

G38 Bolboschoeno-Phragmitetum communis seit 1992 Weideausschluß

Abb. 1: Lage der Untersuchungstransekte am Illmitzer Zicksee.

7 BEARBEITETE LEBENSRÄUME NACH DER FFH-RICHTLINIE

Der Nationalpark Neusiedlersee-Seewinkel ist Teil eines Natura 2000-Gebietes. In diesen Gebieten werden die Vorgaben der FFH-Richtlinie in einem Europäischen Schutzgebietsnetz umgesetzt. Besonders die kontinentalen halophytischen Lebensräume werden europaweit großteils in diesem NATURA 2000-Gebiet geschützt (TRAXLER & ELLMAUER 1999).

Von den untersuchten Lebensräumen sind nach **FFH-Richtlinie** zwei prioritär geschützt:

Pannonische Sandrasen (6260)	in Österreich noch etwa 170 ha
Halophile pannonische Lebensräume (1530)	in Österreich noch ca. 1.500 ha

Für diese Lebensräume besteht nach der FFH-Richtlinie eine Monitoringpflicht. In regelmäßig (alle 6 Jahre) zu erstellenden Berichten soll aufgrund des Monitorings Auskunft über den Erhaltungszustand der geschützten Habitate gegeben werden. Das vegetationsökologische Beweidungsmonitoring liefert bereits zum jetzigen Zeitpunkt Ergebnisse, die für die Berichtspflicht herangezogen werden können.

Die „**Halophilen pannonischen Lebensräume**" setzen sich aus folgenden Syntaxa zusammen (MUCINA et. al. 1993):

Puccinellio-Salicornietea Topa 1939

Crypsidetalia aculeatae Vicherek 1973

Cypero-Spergularion salinae Slavnic' 1948

- *Salicornietum prostratae Soó 1964*
- *Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae (Wendelberger 1943) Mucina 1993*
- *Suaedetum pannonicae (Soó 1933) Wendelberger 1943*
- *Crypsidetum aculeatae Wenzl 1934 em. Mucina 1993*
- *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii Slavnic' 1948 corr. Gutermann et Mucina 1993*
- *Atriplicetum prostratae Wenzl 1934 corr. Gutermann et Mucina 1993*
- *Cyperetum pannonici (Soó 1933) Wendelberger 1943*

Puccinellion peisonis Wendelberger 1943 corr. Soó 1957

- *Lepidietum crassifolii Wenzl 1934*
- *Atropidetum peisonis Franz et al. 1937*

Puccinellietalia Soó 1947 em. Vicherek 1973

Puccinellion limosae Klika et Vlach 1937

- *Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonici (Soó 1933) Wendelberger 1943*
- *Hordeetum hystricis Wendelberger 1943*
- *Camphorosmetum annuae Wenzl 1934*
- *Puccinellietum limosae von Soó 1936*

Festucion pseudovinae Soó 1933

- *Artemisietum santonici von Soó 1927 corr. Gutermann et Mucina 1993*
- *Centaureo pannonici-Festucetum pseudovinae Klika et Vlach 1937*

Scorzonero-Juncetalia gerardii Vicherek 1973

Scorzonero-Juncion gerardii (Wendelberger 1943) Vicherek 1973

- *Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii (Wenzl 1934) Wendelberger 1943*
- *Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis Wendelberger 1943*
- *Loto-Potentilletum anserinae Vicherek 1973*
- *Carici distantis-Eleocharitetum quinqueflorae (Wendelberger 1950) Mucina 1993*

Die „**Pannonischen Sandrasen** (6260)“ setzen sich aus folgenden pflanzensoziologischen Syntaxa zusammen (nur Syntaxa im Fettdruck zählen zur Gänze zum Habitattyp):

Festuco-Brometea Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944
Festucetalia vaginatae Soó 1957
Festucion vaginatae Soó 1938
Festucetum vaginatae Rapaics ex Soó 1929
Festucetalia valesiacae Br.-Bl. et R. Tx. ex Br.-Bl. 1949
Festucion valesiacae Klika 1931
Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae *Soó 1940*

Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika et Novák 1941
Koelerion arenariae R. Tx. 1937 corr. Gutermann et Mucina 1993
Brometum tectorum Bojko 1934
Equisetetum ramosissimi Bojko 1934 em. Mucina in Mucina et Kolbek 1993

8 METHODIK

Das gegenständliche Projekt beruht auf dem System des „Hierarchischen Monitorings“. Die Monitoringflächen werden auf unterschiedlicher Maßstabsebene angelegt. Im konkreten Fall sind das die 0,5 m Quadrate der Kuhfladen, die 2 m Quadrate für Pflanzenbestände und die flächige Vegetationskartierung für Veränderungen auf der Landschaftsebene. Dadurch können genaue Ergebnisse, die auf Kleinstflächen erzielt werden, besser auf das ganze Projektgebiet übertragen werden. Die Abb. 2 soll die Idee des „Hierarchischen Monitorings“ verdeutlichen.

Hierarchisches Monitoring

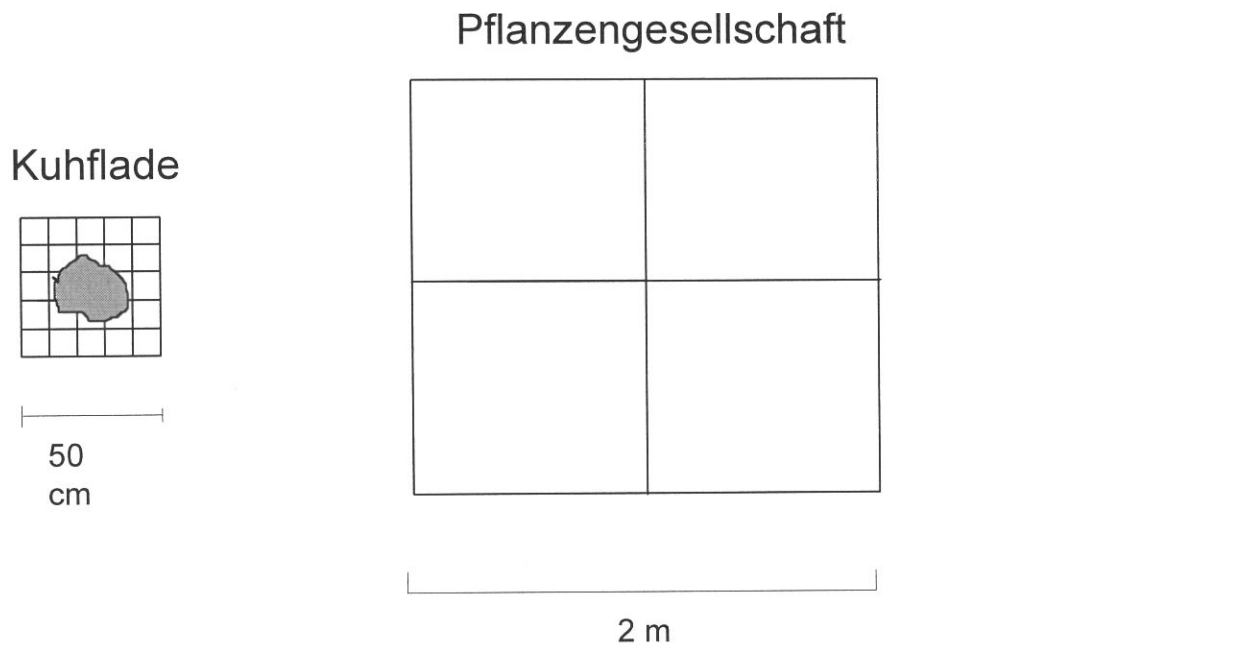


Abb. 2: Hierarchisches Monitoring.

8.1 Datenerhebung

In 6 repräsentativen Testgebieten am Illmitzer Zicksee und am Ostufer des Neusiedler Sees, wurde ein System von Monitoringflächen und Transekten entlang eines Gradienten geschaffen, das die wichtigsten Vegetationstypen der extensiv genutzten Kulturlandschaft des

Seewinkels wie offene Salzvegetation, Brackröhrichte, wechselfeuchte Weiderasen und Halbtrockenrasen umfaßt.

Im Frühjahr 1990 wurden Weideausschlußflächen abgezäunt, um unbeweidete Referenzflächen zu schaffen. Die Ausschlußflächen ziehen sich entweder in Transektform über mehrere Vegetationszonen (West-Transekt: 110m lang), oder es handelt sich um mehrere kleine Abzäunungen (südlich der Koppel: 10x10m), die 1-2 Vegetationszonen enthalten. In den Ausschlußflächen liegen meist mehrere Aufnahmeflächen (Größe 2x2m), die in 4 Zählquadrate (Größe 1x1 m) unterteilt sind.

Ab 1994 wurden zur Frage des Brachemanagements 2 zusätzliche Testflächen angelegt (eine Weingarten- und eine Ackerbrache), in denen sich mehrere Dauerquadrate befinden.

8.1.1 Dauerbeobachtungsflächen

Aufnahmeflächen:

In über 40 Dauerflächen wurde die Auswirkung des unterschiedlichen Pflegeregimes (ungestörte Entwicklung, Beweidungsabstufung, Mahd) dokumentiert. Die 2x2m großen Aufnahmeflächen liegen in den Auschlußflächen (unbeweidet) und direkt außerhalb des Weidezaunes (beweidet). Jeweils eine beweidetet und eine unbeweidete Aufnahmefläche sind direkt vergleichbar, weil sie nur wenige Meter voneinander entfernt liegen und den gleichen Vegetationstyp tragen. Die Aufnahmeflächen sind im Gelände durch einen Hauptpflock (ca.0,5m hoch) und vier Markierungspunkte gekennzeichnet.

Die eingezäunten Auschlußflächen garantieren eine von der Beweidung unbeeinflußte Entwicklung der Vegetation und ermöglichen einen direkten Vergleich mit den beweideten Aufnahmeflächen.

In jeder der 2 x 2 m großen Dauerflächen, die im Gelände dauerhaft vermarkt sind, wurden in 1 m^2 großen Schätzflächen (subplots) folgende Parameter erhoben:

Strukturdaten (Vegetationshöhe, -dichte)

Deckungsschätzung in Dezimalskala (1 %-Schritte)

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

Phänologischen Daten

Standardisierte fotografische Dokumentation (selektiv)

Weitere Dauerflächen wurden gezielt über Viehtritte und Kuhfladen angelegt, um die Effekte des Weidebetriebes auch sehr feinskalig feststellen zu können.

Die Dauerflächen stellen ein wesentliches Kernstück des Projektes dar, weil hier einerseits grundlagenwissenschaftliche Daten über die jährlichen Fluktuationen und Sukzessionen in den Lackenrandgesellschaften gewonnen, andererseits aber weidebedingte Phänomene geortet und in den Weideplänen umgesetzt werden, um langfristig das Leitbild einer extensiven Hutweidelandschaft zu erreichen.

Die Dauerflächen wurden hochredundant vermarkt (eingemessene Lageskizze, oberirdische Markierung, eingesenkte metallene Vermessungspflöcke) und mittels Tachymeter genau

verortet, so daß das Auffinden auch nach Jahrzehnten notfalls mit Metalldetektor noch möglich ist.

8.1.2 Methodik der Deckungsschätzung

Die Aufnahme der Dauerflächen erfolgte seit 1995 mit einer Prozentskala, davor mit einer modifizierten Braun-Blanquet-Methode. Da die Deckungssprünge in der Braun-Blanquet-Skala (Ordinalskala) im oberen Bereich bis 25 % betragen, können geringere Deckungsveränderungen nicht dokumentiert werden. Aus diesem Grund wurde die Prozentskala gewählt, da sie den Vorteil von metrisch erhobenen Daten bietet und die Möglichkeit, sehr kleine Deckungsveränderungen zu erfassen (TRAXLER 1997). Dadurch sind alle Rechenoperationen erlaubt und bei Transformationen treten keine Verzerrungen auf.

Die Deckung mittels Prozentskala wurde grundsätzlich in 1 % Schritten erhoben. Bis 5 % Deckung wurden auch Kommastellen angegeben. Um die Daten für alle gängigen Skalen umwandelbar zu machen, wurden die Prozentwerte der Deckungsklassengrenzen um eine Kommastelle über- oder unterbewertet, damit eine eindeutige Zuordnung in eine Deckungsklasse möglich ist.

Es muß aber davor gewarnt werden, die prozentgenauen Schätzergebnisse als absolute Steigerung der Genauigkeit des Schätzvorganges zu interpretieren. Die Deckungsschätzung bleibt immer eine halbquantitative Methode, die in ungünstigen Fällen eine große Ungenauigkeit beinhaltet (unabhängig von der gewählten Skala). Kommastellen in den Vegetationstabellen entstehen aus der mathematischen Mittelwertbildung der 4 Teilquadrate, die in einer 2 x 2 m großen Dauerfläche liegen und sollen nicht die Verwendung einer quantitativen Methode vortäuschen.

Zur Steigerung der Genauigkeit wurden die Deckungsschätzungen von 2-3 Personen gleichzeitig durchgeführt. Dadurch werden weniger Arten übersehen und subjektive Schätzfehler von Einzelpersonen verringert. Die Deckungsschätzung nur durch einen Bearbeiter enthält eine zu große subjektive Komponente und ist daher mit zu großen Schätzfehlern behaftet.

8.1.3 Strukturmessungen

Durch die bereits seit 1990 bestehenden Weideausschlußzäune haben sich bereits mit freiem Auge problemlos feststellbare Unterschiede in der Vegetationsstruktur zwischen beweideten und nicht beweideten Flächen herausgebildet. Um diesen strukturellen Unterschied auch meßbar darzustellen, wurde einerseits eine fotografische Methode und eine Schätzmethode angewandt.

8.1.3.1 Digitale Fotografie

Mit einer digitalen Videokamera mit Fotofunktion wurde in zwei Versuchsanordnungen jeweils ein 10 cm und ein 20 cm breiter Vegetationsstreifen vor einer weißen Tafel mit eingezeichneten Höhenschichtlinien fotografiert.

Technische Daten:

Weiße Kunststofftafel (56 x 60 cm), die untersten 20 cm sind in 5 cm-Abständen durch Höhenschichtlinien gekennzeichnet, darüber in 10 cm Sprüngen. Die Kameralinsenenfernung zur Tafel beträgt 123 cm, bei einer fixen Höhe von 30 cm bis zum Linsenmittelpunkt. Die

Brennweite entspricht ca. 44 mm. Um Schattenbildung auf der Tafel zu vermeiden, wird gegen die Sonne aufgenommen (ROEBERTSEN et al. 1988).

Die Vegetation in der Sichtbahn wird mit einer Kunststoffplatte niedergedrückt. Alle Pflanzenteile, die von außen in die Erhebungsfläche (-raum) hineinhängen, werden entfernt. Zusätzlich wurden mit einer Spiegelreflexkamera noch Fotografien vom gleichen Standort wie die digitale Aufnahme angefertigt. Das mittlere Autofokus-Meßfeld visiert die Tafelmitte mit 45 mm Brennweite an (auf 30 cm Höhenlinie).

8.1.3.2 Strukturschätzverfahren

Zur Charakterisierung des Schichtaufbaus der Vegetation wurde die vertikale Deckung nach der Methode von VAN DER MAAREL (1970) in Schichten geschätzt. Mittels einer Kunststofftafel mit eingezeichneten Höhenlinien wurde die vertikale Deckung eines 20 cm breiten Vegetationsstreifen in den einzelnen Höhenschichten mit einer Prozentschätzung erhoben. Die Schätzung erfolgte in den Höhenschichten von 5-10, 10-20, 20-30, 30-40. 40-50, 50-60 cm. Die Deckung wurde auch in der Zone von 0-5 cm geschätzt.

Die Strukturdaten sind vor allem für die **Zusammenführung vegetationsökologischer und zoologischer Daten** (Brutvorkommen) von größter Bedeutung, daher liegt hier auch die entscheidende Schnittstelle zur interdisziplinären Forschung.

8.1.4 Halbquantitativen Schätzungen der generativen Entwicklung

1996 erfolgten zusätzlich zum Standard-Monitoringprogramm einfache phänologische Erhebungen in verschiedenen Vegetationstypen. Dazu wurden nur die Blüten der Pflanzen im Jahresverlauf in einer Prozentskala erhoben und nicht wie im Standardprogramm die Vegetationsdeckung. Einerseits wurden bereits existierende Dauerflächen mit der phänologischen Methode erhoben, andererseits auch neue Bestände. Die Blühfreudigkeit von Pflanzen ist ein Indikator, der oft eine Veränderung (z. B. Verschwinden der Art) schon mehrere Jahre im voraus anzeigt, indem die Blühhäufigkeit abnimmt. Vom Frühjahr bis Herbst erfolgten mehrere Aufnahmedurchgänge (Mai, Juli, August). Es hat sich gezeigt, daß diese Methode sehr rasch durchzuführen ist und phänologische Erhebungen eine kosteneffiziente Ergänzung zur visuellen Deckungsschätzung darstellen.

Die Methode der „Halbquantitativen Schätzungen der generativen Entwicklung“ wurde von DIERSCHKE (1972, 1989, 1994) und WEBER & PFADENHAUER (1987) vorgestellt und sie kann noch viel detaillierter für mehrere generative und vegetative Phänostufen angewandt werden.

8.1.5 Feinkartierungen

Schon 1995 wurde mittels zeitintensiver Feinkartierungen der Grundstein für ein "hierarchisches Monitoring" gelegt (Abb. 2). Auf Luftbildern einer eigenen Befliegung (Maßstab 1:500 bis 1: 2000) konnten Vegetationstypen schon ab 2-5 m Durchmesser kartographisch erfaßt werden. Neben den Pflanzengesellschaften und den dominierenden Arten wurden auch Strukturparameter und Beweidungsgrad für jede Einzelfläche erhoben.

Die Aufbereitung mittels GIS (Geographisches Informationssystem) erlaubte die Erstellung übersichtliche Themenkarten, in denen beispielsweise die Beweidungsabstufung (3-teilig) oder alle Bestände mit einer maximalen Vegetationshöhe über 60 cm, ersichtlich sind. Zu-

sätzlich können Flächenbilanzen berechnet werden. Die Erstkartierung erfolgte 1995, die Wiederholungskartierung für ausgewählte Bereiche 1997. Dadurch erzielt man ein Monitoring auf Landschaftsniveau, das genaue Flächenbilanzen von Veränderungen der Vegetationsstruktur oder der Grenzen von Pflanzengesellschaften ermöglicht.

8.2 Methodik der Datenanalyse

Die multivariate Datenanalyse wurde mittels

- Klassifikation (TWINSPAN, HILL 1979) und
- Ordination (CANOCO 4.0, TER BRAAK & SMILAUER 1998) durchgeführt.

Die Klassifikation erfolgte durch die Benutzeroberfläche von VEGI (REITER 1998). Durch Anwendung der numerischen Operationen Klassifikation und Ordination wird versucht, die Einschränkung jeder einzelnen Methode zu minimieren. Beide einander ergänzende Methoden wurden angewandt, um die Ergebnisse übersichtlich darzustellen und erkannte Entwicklungen durch eine geeignete Analysewahl zu verdeutlichen.

8.2.1 Klassifikation

Die Vegetationsaufnahmen werden bei dieser Methode aufgrund floristischer Ähnlichkeiten gruppiert (Klassifikation). Eine nachträgliche Interpretation der geordneten Vegetationstabelle erlaubt Aussagen über räumliche und/oder zeitliche Variationsmuster.

Klassifikationsverfahren sind für die Analyse von Dauerflächenuntersuchungen nur bedingt geeignet, da sie Standortsgradienten nur unzureichend wiedergeben. Arten- und Aufnahmegruppierungen wichtiger Stadien der Veränderung werden aber übersichtlich dargestellt. Die Zweidimensionalität der Vegetationstabelle gibt mehrdimensionale Datenstrukturen kaum wieder (HAKES 1996), bietet aber den Vorteil der Vereinfachung.

Die Deckungswerte der Vegetationsaufnahme sind in der Vegetationstabelle ersichtlich, wodurch eine nachträgliche Interpretation durch den Leser möglich wird. Der Bezug zu den Originaldaten ist dadurch gegeben.

8.2.2 Ordination

In einer Ordination werden Aufnahmen und Arten in bezug auf Gradienten und Umweltfaktoren geordnet (GLAVAC 1996). Es entsteht keine Gruppierung, sondern ein räumlich dargestelltes Ähnlichkeitsmuster.

Es wurden sowohl

- indirekte (nur Artdaten; PCA, CA)
- als auch direkte (Art- und Umweltmeßdaten; RDA und CCA) Methoden verwendet.

Oft zeigen die beiden Hauptachsen der Ordinationsdiagramme eine zeitliche Abfolge und zusätzlich einen wichtigen ökologischen Gradienten auf einen Blick. Dadurch kann ein Raum-Zeit-Gefüge dargestellt werden (VAN DER MAAREL & WERGER 1978).

Die multivariate direkte Gradientenanalyse wird als kanonische Ordination bezeichnet und bietet die Möglichkeit, über den deskriptiven Ansatz hinaus, auch Hypothesenbildung und -

prüfung durchzuführen (HAKES 1996). Indirekte Ordinationsverfahren mit nachträglicher Interpretation der Ordinationsachsen gelten als weniger effektiv als direkte Ordinationsverfahren.

Der Ordination sind aber sehr enge Grenzen gesetzt, weil sie bestimmte Gegebenheiten voraussetzt. Beispielsweise sollen die Arten bei PCA und RDA linear, und bei CA und CCA unimodal auf Umweltgradienten reagieren. Diese Annahmen sind bei Freilanddaten meist nur teilweise erfüllt.

Der Vorteil der Ordinationsdiagramme liegt in der übersichtlichen Darstellung der Ähnlichkeiten zwischen Arten, Aufnahmen und Umweltparametern.

9 ERGEBNISSE

Die Ergebnisse der Beweidung von Trockenrasen und Brachflächen wurden bereits im Herbst 1999 in den Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft publiziert (KORNER, I., TRAXLER, A. und WRBKA, T., 1999: „Trockenrasenmanagement und –restituierung durch Beweidung im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel"). Aus diesem Grund wird nachfolgend nur eine Kurzfassung der Inhalte wiedergegeben.

9.1 Analyse des Weideeinflusses auf Halbtrockenrasen

9.1.1 Veränderungen auf Halbtrockenrasen

Die Wirkung von Beweidung, Mahd und Weideausschluß auf Halbtrockenrasen wurde hinsichtlich floristischer, struktureller und phänologischer Veränderungen untersucht.

Die floristischen Veränderungen zwischen den Managementvarianten sind relativ gering. Es kommt im gesamten Beobachtungszeitraum von 9 Jahren zu keinem Wechsel von Pflanzengesellschaften. Aufgrund der unterschiedlichen Managementvarianten fallen kaum Arten aus, hingegen verändert sich die Vegetationsdeckung bestimmter Arten, allerdings meist auch in geringem Ausmaß. Irreversible Veränderung der floristischen Zusammensetzung kann man sich erst in Zeiträumen von etwa 20-50 Jahren vorstellen. Obwohl ein Weideausschluß zur Bildung einer dichten Streuschicht führt (Verfilzung) entstehen durch Kleinsäuger (Mäuse, Maulwurf), Ameisen oder durch Absterben einzelner Pflanzen immer wieder kleine Lücken, die von lichtliebenden Trockenrasenarten besiedelt werden können. Die floristische Veränderung getrennt nach Management erfolgt daher sehr langsam. Ein durch Rebenverbrennen in den nahegelegenen Weingärten ausgelöster Brand kann die Streuakkumulation wieder entfernen und einen offenen Halbtrockenrasenstandort erzeugen (auch wenn es dabei zu anderen negativen Begleiterscheinungen kommt). Ein Weideauschluß bedingt daher nicht automatisch das komplette Fehlen von Störereignissen (Disturbance).

In der folgenden Auflistung wurde versucht, einzelne Arten aus der Vegetationstabelle als Indikatoren für Managementvarianten zu charakterisieren. Dabei verhalten sich nur wenige Arten antagonistisch, also sie nehmen z.B. durch Weideausschluß stark an Deckung zu und zugleich durch Beweidung ab. Oft verhält sich eine Art beispielsweise bei Beweidung konstant (weidetolerant), wird aber durch Mahd gefördert. Die aufgelisteten Arten müssen daher sehr vorsichtig gehandhabt werden.

Nur die Arten im Fettdruck (siehe nachfolgende Tabelle 1) scheinen als Indikatoren für die Managementvarianten geeignet zu sein, beziehen sich aber auf einen konkreten Managementversuch und sind daher nicht „allgemein" gültig. Die restlichen Arten zeigen zwar eine Veränderung, die aber aus einem Faktorenkomplex von Management, Sukzession, Klimatrends und autökologischen Phänomenen bestehen kann. Der Anteil des Managements bleibt in diesen Fällen unklar und eignet sich nur für Untersuchungshypothesen zukünftiger Managementexperimente.

Tab. 1: Lokale Indikatorarten für gemanagte Halbtrockenrasen.

Beweidung		
Zunahme	**Abnahme**	**Optimum**
Medicago falcata	***Picris hieracioides***	***Anthyllis vulneraria***
Hieracium pilosella	***Teucrium chamaedrys***	*Eryngium campestre*
Astragalus austriacus		*Centaurea jacea ssp. angu-*
Polygala comosa	***Verschwinden von Arten***	
Thymus kosteleckyanus	*Viola hirta*	***Neue Arten***
Scabiosa ochroleuca	*Carex flacca*	***Cynodon dactylon***

Frühjahrsmahd		
Zunahme	**Abnahme**	**Optimum**
Centaurea stoebe	*Koeleria pyramidata*	***Anthyllis vulneraria***
Phleum phleoides	*Eryngium campestre*	*Teucrium chamaedrys*
Artemisia campestris	*Thymus kosteleckyanus*	
Plantago lanceolata		
Dianthus carthusianorum	***Verschwinden von Arten***	***Neue Arten***
Dactylis glomerata		***Astragalus onobrychis***
Medicago falcata		
Centaurea stoebe		
Phleum phleoides		

Weideausschluß		
Zunahme	***Neue Arten***	***Verschwinden von Arten***
Scabiosa ochroleuca	***Centaurea stoebe***	***Anthyllis vulneraria***
Teucrium chamaedrys	***Picris hieracioides***	***Hieracium pilosella***
	Polygala comosa	*Petrorhagia saxifraga*
Abnahme		*Silene multiflora*
Cynodon dactylon	**Optimum**	*Ononis spinosa*
Eryngium campestre	*Koeleria pyramidata*	
Thymus kosteleckyanus	*Astragalus onobrychis*	

Klimatischer Trend od. Sukzession		
Zunahme	**Abnahme**	**Optimum**
Festuca pseudovina	*Rhinanthus serotinus*	
Carex liparocarpos	*Galium verum*	

9.2 Veränderungen auf beweideten Weingarten- und Queckenbrachen

Die seit der Phase größerer Landschaftsveränderungen nach dem zweiten Weltkrieg (KOHLER, RAUER & WENDELIN 1994) erhalten gebliebenen Halbtrockenrasen liegen meist isoliert („Verinselung" nach REMMERT 1992) und sind oft als Kuppen oder schmale Saumbereiche ausgebildet. Zwischen den zum Teil weit voneinander entfernten Restflächen ist ein aktiver Austausch des Genpools der Vegetation nur mehr eingeschränkt möglich. Außer für windverbreitete Arten besteht kaum eine Möglichkeit, die ausgedehnte Kulturlandschaft zu überbrücken. Auch die Triften, die früher eine Verbindung zwischen den verinselten Trockenrasen darstellten, über welche (durch Zoochorie) eine Samenverbreitung stattfinden konnte, existieren meist nicht mehr oder können wegen der Entfernung zur nächsten Weidefläche nicht mehr sinnvoll genutzt werden.

Dichte Queckenbrache brauchen allerdings zusätzlich zum Sameneintrag die Kurzrasigkeit und Trampelstellen (Lücken). In allen Versuchsflächen konnte eine Erhöhung der für Trokkenrasen typischen Arten festgestellt werden. Eine zusätzliche Mahd bringt im Vergleich zum Aufwand kaum einen erhöhten Nutzen. Die Ausbringung von Trockenrasensoden hat hingegen enorme Erfolge gezeigt (Artanstieg von 11 auf 31 Arten innerhalb von drei Jahren und dauerhafte Etablierung). Sowohl die Beweidung als auch die Mahd haben bisher versagt, Reitgrasbestände effizient auf älteren Brachen zurückzudrängen. Diese Bestände hemmen eine Trockenrasenentwicklung und führen zu monodominanten, artenarmen Beständen. Beobachtungen benachbarter Brachen haben jedoch gezeigt, daß eine sofortige intensive Beweidung das Aufkommen des Reitgrases hintanhält und den Trockenrasenarten eine bessere Chance bietet, sich zu etablieren.

Die natürliche Entwicklung von artenreichem Grünland aus Kulturbrachen ist nach Untersuchungen in Ungarn auch in langen Sukzessionsperioden nicht gegeben (MOLNAR & BOTTA-DUKAT 1998). Es stellen sich Gesellschaften aus Generalisten ein. Spezialisten, die aufgrund von artenreichen Grünlandresten erwartet wurden, etablierten sich in den Untersuchungsflächen nicht, großteils aufgrund von limitierten Verbreitungsbedingungen. Auch in der Studie von BAKKER et al. (1984) wird die Verbreitung der Samen durch Wind und Weidetiere als essentiell für die Grünlandrestoration angegeben (Öland, Schweden).

Zusammenfassend hat sich die Beweidung als hervorragendes Managementinstrument zur Rückführung von Brachen zu Trockenrasen bewährt. Es scheint sich zu bestätigen, daß der Haupteffekt der Beweidung unter anderem im Sameneintrag durch Kuhfladen und Bodensubtrat (in den Hufen) liegt (ZONNEVELD & FORMANN 1990).

9.2.1 Queckenbrachen

Nach Bewirtschaftungsaufgabe eines Ackers vor etwa 25 Jahren hat sich auf einem Halbtrockenrasenniveau am Westufer eine Queckenbrache entwickelt. Die hochwüchsigen, dichten Queckenbestände unterschieden sich im räumlichen Muster der ursprünglichen Feldform von den unmittelbar benachbarten Halbtrockenrasen und wechselfeuchten Weiderasen recht deutlich. Der Bestand fiel durch die gute Nährstoffversorgung (frühere Düngung) und relative Artenarmut auf. Ohne extreme Managementmaßnahmen würde die Queckenbrache auch bei extensiver Beweidung vermutlich nie oder nur über Jahrzehnte zu einem Halbtrockenrasen werden. Um eine Halbtrockenrestitution voranzutreiben, müssen folgende Rahmenbedingungen erfüllt werden:

- Entfernung von Nährstoffüberschüsse (starke Beweidung zur Biomassereduktion)
- Kurzrasigkeit und Bodenlücken als Keimbetten für neue Arten (Portionsweide)

- Input von Samen der Trockenrasenarten durch Kuhdung und Erdmaterial in Rinderhufen

Obwohl die Quecke (*Elymus repens*) von den Rindern durchaus intensiv gefressen wird (KÖNIG 1994), reicht ein normaler Hutweidebetrieb auf der Fläche nicht aus. Durch eine kurze, aber intensive Portionsweide im Frühjahr wird hingegen die dichte Queckengrasnarbe aufgerissen, und so eine Einwanderung von Trockenrasenarten ermöglicht. Die Portionsweide ist eine kurzfristige Überbeweidung von definierten Zielflächen, um extreme Kurzrasigkeit zu erzwingen und Trittlücken zu schaffen. Als verstärkendes Management wurden noch einschürige und zweischürige Mahdvarianten zusätzlich zur Beweidung ausgetestet. Bei der Datenanalyse muß man allerdings berücksichtigen, daß die Frühjahrsmahd kaum Wirkung zeigte, da bereits vor dem Schnitt der Großteil abgeweidet war. Nur die Herbstmahd entfernte tatsächlich nennenswertes Pflanzenmaterial.

Die Weidevariante und die einschürige Mahdvariante waren zu Managementbeginn 1995 so ähnlich, daß beide Varianten in der Analyse als eine Gruppe mit hoher Ähnlichkeit zusammengefaßt wurden. Ab 1996 greift das Management und beide Varianten entwickeln sich etwas eigenständiger. Auffällig ist bei allen Varianten, daß die Artenzahl ansteigt. Dieser anfängliche Artanstieg ist ein altbekanntes Phänomen, das auftritt, wenn sich das Management stark verändert bzw. eine Brache wieder genutzt wird (MICHELS & WOIKE 1994). Die ursprüngliche Artengarnitur nimmt zwar längerfristig ab, bleibt aber in den ersten Jahren noch bestehen. Eine neue Artengrupppe, die vom geänderten Management profitiert, etabliert sich schrittweise. Dieser Anstieg erreicht bald eine Plateauphase oder nimmt wieder ab, wenn die alte, nicht mehr standortsgerechte Artengarnitur teilweise ausfällt.

In der folgende Abbildung 3 wird ersichtlich, daß durch reine Beweidung im vierten Beobachtungsjahr die höchste Artenzahl vorhanden war. Die Fläche mit zusätzlich zweischüriger Mahd zeigt nach einem ersten starken Artenanstieg ein Absinken der Artenzahl. Die Störung durch Beweidung und zusätzlicher Mahd stellt ein sehr intensives Management dar, das zu keiner maximalen Artendiversität führt.

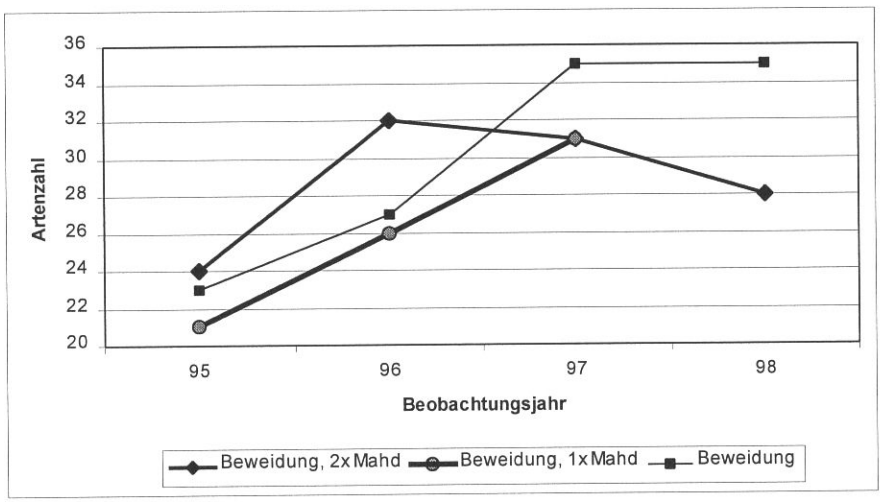


Abb. 3: Entwicklung der Artenzahl auf gemanagten Brachen.

Halbtrockenrasenarten, die durch die Beweidung abnehmen, sind *Linum austriacum* und *Teucrium chamaedrys*. Dieser Trend ist auch schon bei den beweideten Halbtrockenrasen (W01) sichtbar geworden. Beide Arten eignen sich daher als gute Indikatorarten, die über standörtliche Unterschiede hinaus die Intensität des Weidemanagements aufzeigen können. Negativ durch die Mahd beeinflußt wurden hochwüchsige Arten wie *Eryngium campestre*

oder *Artemisia campestris*. Diese beiden Arten werden von den Rindern nicht gefressen und bleiben auf der Weide erhalten. Die dominierende hochwüchsige Quecke (*Elymus repens*) wird in den zusätzlichen Mahdflächen von etwa 30 % Deckung (1995) auf ca. 1 % (1998) oder darunter zurückgedrängt. Dieser Effekt wird auch von SCHERFOSE (1993) bestätigt.

Als großer Managementerfolg konnte verbucht werden, daß in den 4 Beobachtungsjahren 9 typische Pflanzenarten der standortsgerechten Halbtrockenrasen neu hinzugekommen sind. Weitere 11 typische Arten, die schon bei Versuchsbeginn vorhanden waren, wurden durch die Beweidung gefördert. Die Begleitarten der Queckenbrache nehmen durchwegs stark ab. Die Beweidung eignet sich daher hervorragend, um Queckenbrachen in Halbtrockenrasen zurückzuführen.

9.2.2 Weingartenbrachen

Um die Bedeutung der Beweidung für die Rückführung von stillgelegten Weingärten (auf einem sandigen Halbtrockenrasenniveau) zu dokumentieren, wird eine Brache zwischen Kirchsee und Krautinglacke seit ca. 4 Jahren beweidet. Die Brachesukzession begann bereits 2 bis 3 Jahre vor der Beweidung. Es handelt sich um einen sehr offenen Bestand, der aber sukzessive immer stärker mit Hundsrose (*Rosa canina*) verbuscht. Klonartig hatten sich bereits großflächige, artenarme Reitgrasbestände (*Calamagrostis epigejos*) ausgebreitet, die eine weitere Trockenrasentwicklung unterbinden. Das Reitgras wird von Rindern kaum gefressen, außer wenn es nach einer Mahd wieder frisch austreibt.

In einem holländischen Dünengebiet nahm nach Ausschluß der Hasenbeweidung das Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) stark zu. Durch extensive Ponny- und Rinderbeweidung kann die dominante Art wieder zurückgedrängt werden (TEN HARKEL & VAN DER MEULEN 1996; KOOIJMAN & VAN DER MEULEN 1996).

Anhand der Illmitzer Weingartenbrache wird untersucht, ob:

- Reitgrasbestände durch starke Beweidung im Frühjahr zurückgedrängt werden.
- durch Beweidung vermehrt Trockenrasenarten einwandern oder bestehende Elemente gefördert werden können.
- zusätzliche Mahd Reitgrasbestände zurückdrängen kann.
- sich die typische Flora durch ausgebrachte Halbtrockenrasensoden dauerhaft etablieren kann.

Beobachtungen auf nahegelegenen Flächen haben gezeigt, daß frisch aufgelassene benachbarte Weingärten, die sofort beweidet werden, kaum Reitgrasbestände ausbilden und auch die Verbuschung minimal ist. Für das Nationalparkmanagement bedeutet dies, daß Weingartenbrachen unmittelbar in das Weidegebiet aufgenommen werden sollten, um ungünstige Sukzessionsstadien zu überspringen.

Eine Analyse der Artenzahlen (Abb. 4) zeigt deutlich, daß die Ausbringung von Rasensoden eine hohe Artenzahl bewirkt. Innerhalb von drei Jahren ist die Artenzahl von 11 auf 31 Arten angestiegen. Die Vergleichsflächen blieben deutlich darunter. Rasensoden von 10x10 cm Größe wurden vom Halbtrockenrasen am Westufer ausgestochen und verstreut in der Dauerfläche eingepflanzt.

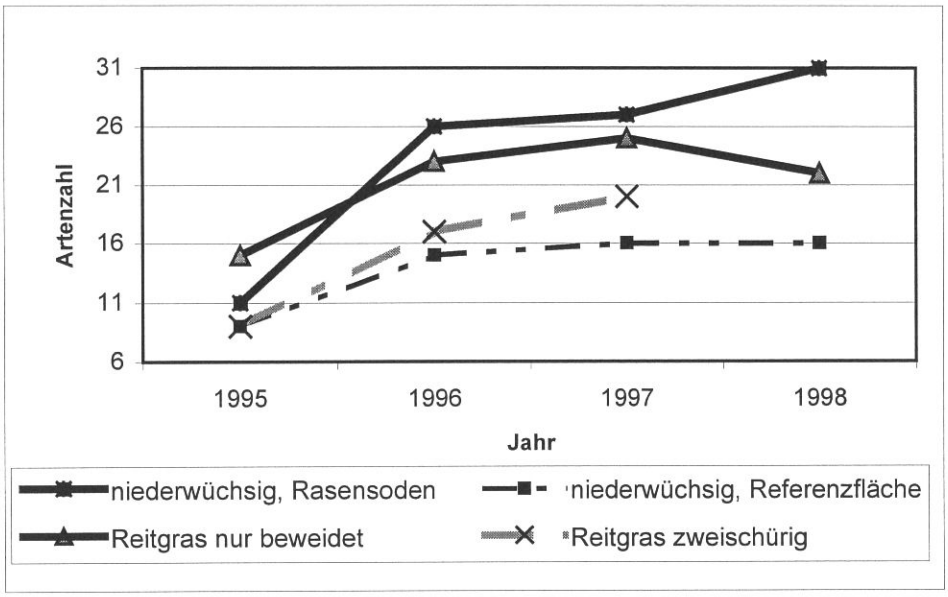


Abb. 4: Entwicklung der Artenzahlen durch unterschiedliches Management auf einer Weingartenbrache. Alle Flächen unterliegen einer Beweidung.

Von sieben Arten, die nur in den Rasensoden vorkamen und in keiner anderen Fläche, konnten sich 6 Arten dauerhaft etablieren. Aber auch eine beträchtliche Garnitur von Halbtrockenrasenarten nimmt generell zu (22 Arten), wahrscheinlich großteils durch Sameneintrag durch die Beweidung verursacht. Auf der ganzen Brache sind Trockenraseninitialen als kleine Flecken ausgebildet, fehlen aber großflächig. Es wäre genügend offene Fläche zur Besiedlung vorhanden, aber augenscheinlich ist kein entsprechender Samenpool vorhanden. Von einer zufälligen Keimstelle (z.B. Sameneintrag durch Kuhflade) breiten sich Trokkenrasenpflanzen konzentrisch aus. Das führt oft zu dichten Flecken einer einzigen Art, wenige Meter benachbart bildet eine andere Art einen monodominaten Fleck.

Die Ausbringung von Rasensoden scheint der größte Managementerfolg auf dieser Versuchsfläche zu sein, gefolgt von einem etwas schwächer wirkenden positiven Weideeffekt (der allerdings auch mit weniger Aufwand verbunden ist).

Durch Mahd und anschließende Beweidung konnten bestehende Reitgras-Klone zumindest in ihrer Ausbreitung etwas gehemmt werden. Da diese Maßnahme jedoch nur auf kleinen Teilflächen erfolgte und zudem die Beweidung nur sehr extensiv stattfand, ist bisher kaum ein Erfolg erkennbar. Bei intensiver Nachbeweidung von Reitgrasbeständen ist jedoch eine Zunahme der Artendiversität erkennbar (GERKEN & MEYER 1994). Für ältere Weingartenbrachen muß eine Mahd vor Beginn der Vegetationsperiode erfolgen, da die Rinder sonst nur die niedrigwüchsige Vegetation abfressen, jene im Bereich alter Horststrukturen (wie die des Reitgrases) und rings um die Gehölzinitialen jedoch verschmähen.

9.3 Analyse des Weideeinflusses auf wechselfeuchte Weiderasen

9.3.1 Zusammenfassung der Veränderungen

Die wechselfeuchten Weiderasen unterliegen relativ starken floristischen Veränderungen aufgrund von jährlich schwankenden Lackenwasserspiegeln. Diese Veränderungen werden

umso stärker, je näher der Bestand an der mittleren Überschwemmungslinie liegt. In trockenen Jahren (z.B. 1990) können viele Arten der höheren Niveaus in tiefere Niveaus einwandern. In nassen Jahren (z.B. 1996) kommt es an tief gelegenen Beständen sogar zur Halbierung der Artenzahlen, obwohl keine direkte Überschwemmung stattfindet. Zuvor sehr dominante Pflanzen wie Festuca pseudovina (20 %) starben fallweise gänzlich ab. Die Bestände der höheren Niveaus verhalten sich hingegen ebenso wie die der benachbarten Halbtrockenrasen wesentlich stabiler gegenüber den Wasserspiegelschwankungen.

Durch Beweidung läßt sich generell das Schilf, welches in diese Gesellschaft (Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae) nur randlich einwandert, zurückdrängen. Dominante Horstpflanzen wie die Kugelbinse (Scirpoides holoschoenus) oder die Schwarze Kopf-Binse (Schoenus nigricans) können durch anfängliche Mahd und regelmäßige Nachbeweidung am effizientesten zurückgedrängt werden. In diesen Beständen fördert Beweidung und/oder Mahd die Artendiversität. Besonders Scirpoides holoschoenus verdrängt bei Weideausschluß durch die dicke Streuschicht niederwüchsige Arten; die Flächen verfilzen. Das Entwicklungsziel für diese Flächen liegt darin, die beiden Horstpflanzenarten zumindest konstant zu halten oder zu reduzieren.

Tieferliegende Bestände nahe der Überschwemmungslinie werden in der Artendiversität großteils vom Überschwemmungszyklus und nicht vom Management bestimmt.

Orchideenzählungen haben ergeben, daß das Kleine Knabenkraut und die Spinnen-Ragwurz in beweideten Flächen größere Populationen entwickelt als in unbeweideten. Ein allgemeiner Rückgang der Orchideenzahl wurde höchstwahrscheinlich unabhängig vom Management durch steigende Wasserstände bewirkt.

Phänologische Untersuchungen haben gezeigt, daß schwerpunktmäßige Frühjahrsbeweidung eine hohe Artenzahl bewirkt, aber relativ wenige Arten in der Weideperiode zur Blüte kommen. Eine Sommerbeweidung hingegen zeigt hohe Blütendichten. Ein flexibler Weideplan sollte gewährleisten, daß ein räumlich-zeitliches Mosaik durch die Weidewirkung entsteht und nicht jede Fläche jährlich zur gleichen Zeit beweidet wird. Dadurch werden ausreichende Blühperioden ermöglicht, die auch für die Erhaltung bzw. Stabilisierung der Samenpools von Bedeutung sind.

Die wechselfeuchten Weiderasen (Centaureo pannonici-Festucetum pseudovinae) besiedeln großflächig die Lackenufer, wobei die Standorte nahe der Uferlinie nur im Extremfall kurz überschwemmt werden können, hingegen die hochgelegenen Bestände bereits zu den Halbtrockenrasen vermitteln. Demzufolge ist die Gesellschaft floristisch und strukturell sehr unterschiedlich, ein Umstand, der schon zu zahlreichen Versuchen geführt hat, die Pflanzengesellschaft in kleinere Einheiten aufzutrennen. Eigene Beobachtungen lassen eine Unterteilung in folgende Fazies sinnvoll erscheinen.

- nahe der Überschwemmungslinie liegende, lückige Bereiche mit Dominanz von Festuca pseudovina und Plantago maritima,
- mittlere Niveaus, oft mit Scirpoides holoschoenus und Schoenus nigricans,
- hohe Niveaus, die zu Halbtrockenrasen überleiten.

Die etwas über der Überschwemmungslinie liegenden Bereiche sind meist von niederwüchsigen und lückigen Rasen bestanden, die von Festuca pseudovina und Plantago maritima dominiert werden. Zu den regelmäßigen Begleitern zählen weitere Halophyten. Aufgrund der

Überschwemmungsmöglichkeit bei extremen Lackenwasserständen handelt es sich hier um die Fazies mit der höchsten Dynamik.

Bestände auf mittlerem Niveau vermitteln das Bild geschlossener Wiesen, die oft durch die hochwüchsigen Horstgräser Scirpoides holoschoenus und Schoenus nigricans stark strukturiert und dominiert ist. In beweideten Bereichen kann Festuca arundinacea zur Dominanz kommen.

Höhere Niveaus ähneln nicht nur floristisch, sondern auch strukturell bereits den Halbtrokkenrasen, wobei Arten, die auf wechselfeuchte Bodenbedingungen oder leichten Salzeinfluß hinweisen, sukzessive gegen oben hin ausfallen (z.B. Lotus maritimus, Festuca arundinacea).

9.3.2 Floristische Veränderungen auf wechselfeuchten Weiderasen

Die auf dem mittleren Gelände stockenden Teile der Pflanzengesellschaft mit Scirpoides holoschoenus zeigen geringe, aber sehr eindeutige Veränderungen.

Das Schilf, das oft randlich in diese Gesellschaft eindringt, konnte durch gezielte Mahd und Beweidung erfolgreich zurückgedrängt werden, während in den Ausschlußflächen eine Dekkungszunahme erfolgte. In den ausschließlich beweideten Flächen erfolgte eine nur sehr geringe Zunahme des Schilfs.

Die Schwarze Kopfbinse (Schoenus nigricans), die als sehr dominante Art die Artendiversität großflächig negativ beeinflussen kann, wurde durch Beweidung stabil gehalten, nimmt aber in den Ausschlußflächen zu. PETERS (1997) gibt beweidete Bestände mit Schoenus nigricans (Junco baltici-Schoenetum nigricantis) als stark gefährdet für die Ostfriesischen Inseln an - eine Bewertung, die im Seewinkel nicht zutrifft. Am Illmitzer Zicksee finden sich Bestände der Kopf-Binse beispielsweise regelmäßig auf mittlerem Niveau in der Übergangszone vom Lackenrand zu den Weingärten sowie in dichten Beständen in den Weingartenbrachen an der Krautinglacke.

Scirpoides holoschoenus kann durch Mahd sehr erfolgreich zurückgedrängt werden, während in ausschließlich beweideten Flächen eine leichte Zunahme zu verzeichnen ist. Die Ursache liegt wie bei vielen hochwüchsigen Arten, die zu Horstbildung neigen, in der Abneigung der Rinder, Pflanzen zu fressen, die sich bereits in einem fortgeschrittenen Entwicklungszustand befinden (siehe auch SCHERFOSE 1993). Zudem bilden die abgestorbenen Halme des Vorjahres einen dichten Filz, der gleichfalls als Fraßschutz wirkt.

Horste, deren alte Blattscheiden durch Mahd entfernt wurden und frisch austreiben, werden durchaus gefressen. Weideausschluß hingegen führt zu einer starken Deckungszunahme, wobei hier auch die dicke Streuschicht auf die niederwüchsigen Arten stark negativ wirkt.

Die Horstpflanzen Schoenus nigricans und Scirpoides holoschoenus sollen nach dem Entwicklungsziel zwar nicht komplett verdrängt, aber in ihrer Dominanz reduziert werden.

Der Weidefolger Dorniger Hauhechel (Ononis spinosa) nimmt in allen Untersuchungsvarianten ab, kann aber durch Mahd am effizientesten zurückgedrängt werden.

Bei den genannten Problemarten zeigt sich, daß eine zusätzliche, gezielte Mahd einen raschen Managementerfolg herbeiführt. Die Beweidung alleine wirkt hier wesentlich langsamer (SCHERFOSE 1993).

Im Weideausschluß hingegen kommt es großteils aufgrund der Streubildung und der allmählich zur Dominanz gelangenden Horstpflanzen zum Rückgang typischer Pflanzenarten der Gesellschaft (Bsp.: Plantago maritima, Polygala comosa, Leontodon hispidus).

In der Tabelle 2 (Weiderasen am Westtransekt) zeigt sich, daß die alleinige Beweidung kaum eine Zurückdrängung von Scirpus holschoenus und Schoenus nigricans bewirkt, zusätzliche Mahd hingegen schon. (Vergleiche die Jahre 1996 und 1997). Beweidete Flächen weisen allerdings kaum dichte Streumatten dieser Pflanzen auf, wodurch bestimmte Begleitarten viel stärker auftreten (siehe Leontodon hispidus, Carex flacca).

Tab. 2: Centaureo pannoniae-Festucetum pseudovinae; Westtransekt; beweidet (W02) = W, beweidet zusätzlich Frühjahrs- und Herbstmahd (W39), Weideausschluß (W07) = A.

Management		Weide			Weideausschluß				W	A	W	A	Mahd + W		
Zeitachse		→			→				→				→		
Standort		W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
Beobachtungsjahr		91	92	94	90	91	92	94	96	96	97	97	94	96	97
Flächennummer	Fr.	02	02	02	07	07	07	07	02	07	02	07	39	39	39
Calamagrostis epigejos	1								0.1						
Cirsium canum	2									0.2		0.5			
Rosa canina	1										0.1				
Pulicaria dysenterica	1											0.4			
Schoenus nigricans	11	2.5	4	5	0.5	0.5	0.5	0.5	4.5	2.1	5.8	4.3			
Viola hirta	2						0.1					0.1			
Lotus corniculatus	2				0.5	0.5									
Taraxacum laevigatum agg.	1							0.5							
Centaurium littorale ssp. uliginosum	1							0.5							
Plantago maritima	8	0.5	0.5	0.5	0.1		0.1	0.5	0.8		0.6				
Holcus lanatus	1	0.1													
Cerastium holosteoides	4	0.1	0.1	0.5					0.2						
Picris hieracioides	5	0.5	0.5	2.5					0.1		0.2				
Galium uliginosum	1		0.5												
Taraxacum bessarabicum	1		0.1												
Elymus repens	3		0.1				0.1		0.1						
Phragmites australis	12	0.1	0.1	0.1	1.1	0.5	0.5	2.5	0.1	1	0.3	2.5	0.5		
Rhinanthus serotinus	11	4	5	0.5	0.5	11	11		1.1	0.3	1.8	0.5			0.2
Cynodon dactylon	14	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.3	6.1	2	2.3	0.1	0.1	0.2
Ranunculus sp.	7	0.1	0.5	2.5					2	0.1	1.2			0.1	
Linum catharticum	14	0.1	2.5	0.5	0.5	0.5	2.5	0.5	0.3	0.1	0.5	0.2	0.1	0.4	0.3
Cuscuta epithymum	8	0.5	2.5	2.5		0.1	0.1	2.5	0.1					0.1	
Polygala comosa	8	2.5	2.5	0.1		2.5	0.1		0.1		0.6				0.1
Sanguisorba minor	9				0.5	0.5	0.5	2.5		0.8		0.7	2.5	1.5	0.7
Carlina vulgaris	14	0.5	2.5	2.5	0.5	0.5	0.1	2.5	0.2	0.2	0.1	0.2	2.5	0.5	0.7
Trifolium pratense	5				0.1	0.5	0.1	0.1							0.3
Medicago lupulina	3		0.5	0.1											0.1
Lotus maritimus	14	2.5	2.5	2.5	0.5	2.5	2.5	0.5	4.6	1.7	3.2	1.1	0.5	0.8	2.5
Centaurea jacea ssp. angustifolia	14	0.1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.4	2.3	2	3.7	2.5	0.3	1
Achillea millefolium	14	0.9	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.1	4.4	0.9	1.5	0.5	2.2	2
Galium verum	13	4	5	2.5		0.5	0.5	0.5	2.7	2.1	1.7	2.9	2.5	4	3
Festuca arundinacea	14	4	2.5	5	11	5	2.5	2.5	6.5	3.5	4.3	3.5	0.5	0.4	1.2
Scirpoides holoschoenus	14	4	4	5	2.5	0.1	5	5	2.8	3.6	7	9.8	38	12	12.8
Dactylis glomerata	14	2.5	2.5	2.5	2.5	11	2.5	2.5	3.8	3.4	1.9	3.8	5	7.5	4.4
Agrostis stolonifera	14	0.1	0.5	2.5	2.5	0.5	2.5	2.5	1.5	5.8	1.8	0.5	5	4.1	6.9
Daucus carota	11	0	0.1	0.1	0.1			0.1	0.1	0.4	0.3	1.2		0.1	0.2
Ononis spinosa	14	11	20	20	31	31	31	38	14	24	7.9	24.3	16	9	6.6
Leontodon hispidus	14	24	29	29	11	9	26	11	9.3	1.8	16.5	1.2	5	8.9	4.4
Festuca pseudovina	14	11	5	5	28	11	11	14	18.4	22.3	19.3	24	4	12.3	16.3
Juncus articulatus	2										0.7				0.4
Plantago lanceolata	13	0.1	0.5	0.5	0.5		0.1	0.5	0.7	1.3	0.8	1.1	2.5	1.8	0.9
Carex flacca	14	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4	12.5	8.1	20.8	6.3	2.5	9.4	25.5
Lotus borbasii	7	0.5	0.5	0.5					0.1				0.5	1.8	1.4
Potentilla reptans	7						0.1	0.5		0.8		0.2	2.5	4.4	1.9
Euphorbia cyparissias	5								0.1		0.1		2.5	0.3	0.1
Vitis vinifera	3								0.1					0.1	0.1
Koeleria pyramidata	1												0.5		
Carex liparocarpos	3										0.4		2.5	6.1	
Silene multiflora	2												0.1	0.2	
Thymus kosteleckyanus	3												2.5	4.2	1.7
Scabiosa ochroleuca	2													0.1	0.1
Poa compressa	2													1.1	0.2
Viola sp.	2													0.2	0.2
Hieracium bauhinii	1													0.2	
Plantago major	1													0.1	
Carex stenophylla	2										0.3				3.5
Arten pro Aufnahme		28	31	28	23	23	28	26	31	24	29	25	25	32	32

Legende:
Erste Twinspanteilung
Zweite Twinspanteilung
Dritte Twinspanteilung
Fr.= Häufigkeit der Arten

In der folgenden Tabelle 3 wurden Arten zusammengestellt, die in den Dauerflächen am W-Ufer deutlich auf Managementvarianten reagieren. Die Arten im Fettdruck korrelieren besser mit dem Management als nicht hervorgehobene Arten.

Tab. 3: Lokale Indikatorarten für Mahd und Beweidung in wechselfeuchten Weiderasen.

Beweidung	
Zunahme	**Abnahme**
Centaurea jacea	
Carex flacca	
Neue Arten	***Verschwinden***
Euphorbia cyparissias	

Ergänzende Mahd	
Zunahme	**Abnahme**
Achillea millefolium	**Centaurea jacea**
	Galium verum
	Scirpoides holoschoenus
	Ononis spinosa
	Euphorbia cyparissias
Neue Arten	***Verschwinden von Arten***
	Phragmites australis

Weideausschluß	
Zunahme	**Abnahme**
Schoenus nigricans	**Festuca arundinacea**
Phragmites australis	Leontodon hispidus
Centaurea jacea	
Galium verum	
Scirpoides holoschoenus	
Carex flacca	
Neue Arten	***Verschwinden von Arten***
	Plantago maritima
	Polygala comosa

In der Korrespondenzanalyse (Abb. 5) sind jene Arten, die durch übermäßige Zunahme naturschutzfachlich problematisch wirken können, im Fettdruck dargestellt. Die Förderung von Plantago maritima oder Polygala comosa durch Beweidung ist klar ersichtlich.

Im Bezug auf die Zielarten des Managements erweist sich die Mahdfläche effizienter als die Weidefläche. Innerhalb der einzelnen Managementvarianten ist ein signifikanter Zusammenhang zwischen Artenzusammensetzung und den einzelnen Beobachtungsjahren sowie dem mittleren Wasserstand in der Vegetationsperiode gegeben.

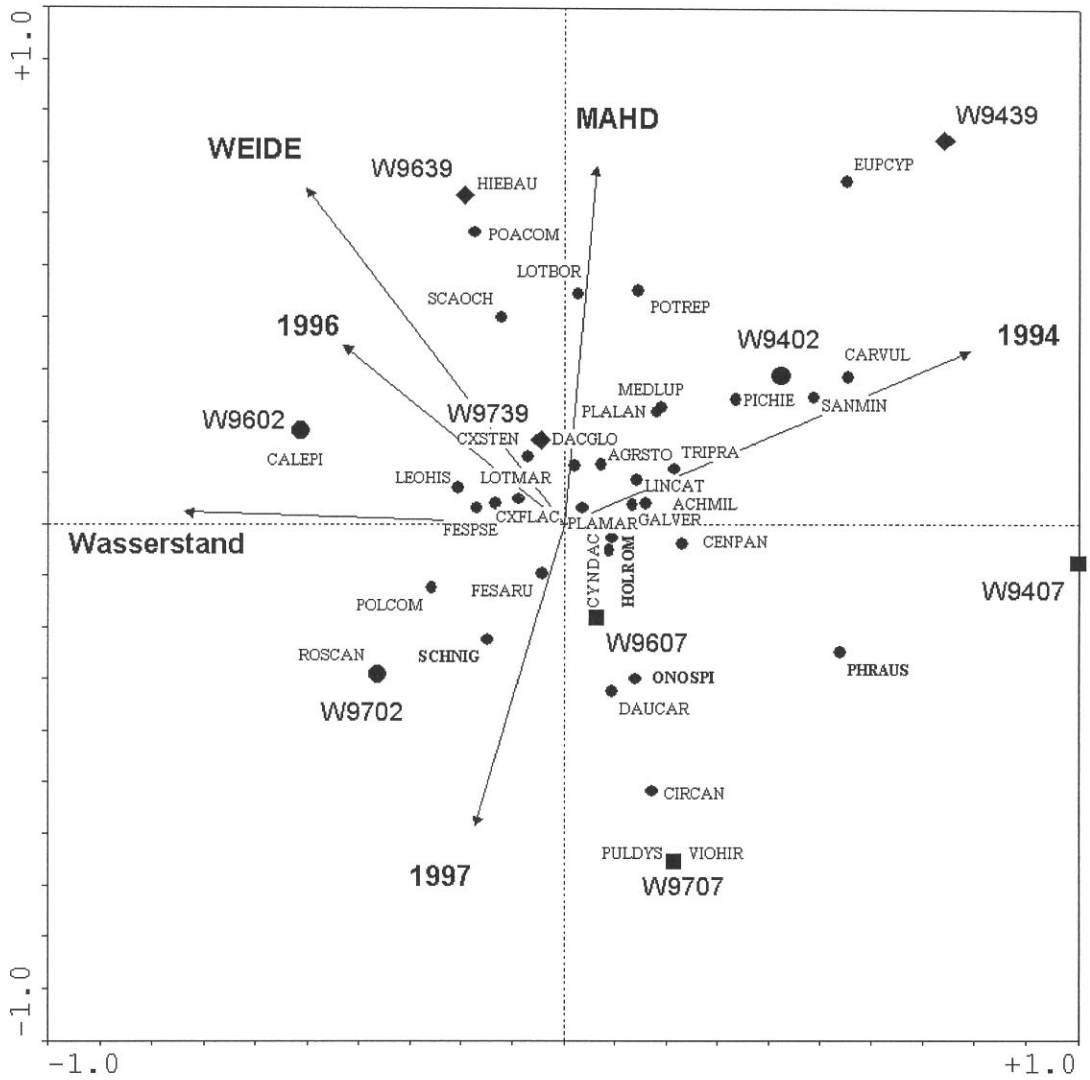


Abb. 5: Kanonische Korrespondenzanalyse (CCA); W02 = beweidet, W07 = Weideausschluß, W39 = Mahd und Nachweide. Es sind nur die Jahre 1994, 1996,1997 dargestellt. Ausgewählte Arten wurden eliminiert, managementempfindliche Arten hingegen gewichtet. Monte Carlo Test: P-Wert für erste kanonische Achse = 0,265; Alle kanonischen Achsen= 0,005; Eigenwert erste Achse: 0,201, Eigenwert zweite Achse: 0,173; Summe der Eigenwerte: 0,888; Summe der kanonischen Eigenwerte:0,589.

Die **Weiderasen am S-Ufertransekt** (S14, S18, Tabelle 4) liegen etwas tiefer als die zuvor dargestellten Dauerflächen am W-Ufertransekt. In der mit TWINSPAN klassifizierten Vegetationstabelle trennt die erste Hauptteilung die Beobachtungsjahre 1990-1994 der Weidefläche vom Rest aller Aufnahmen. Das geht darauf zurück, daß die beweidete Fläche ca. 10 cm höher im Niveau liegt als die unbeweidete. Diese 10 cm Niveauunterschied verursachen einen nicht unbedeutenden floristischen Unterschied. In der Vegetationstabelle charakterisiert der Artenblock rechts unten, welcher großteils Arten der wechselfeuchten Weiderasen enthält, das höhere Standortsniveau. Der Artenblock links oben mit einigen Halophyten weist auf den tieferliegenden Standort hin.

Die Veränderung der Vegetation ist stark witterungsgeprägt und gipfelt in den Auswirkungen durch die extremen Lackenwasserstände von 1996. In der tieferliegenden Fläche führt dies

zum völligen Absterben von Festuca pseudovina, die im Jahr davor noch ein Fünftel der Gesamtfläche eingenommen hat. Weitere Arten wie z.B. Achillea millefolium nehmen ebenfalls stark ab. Das trockene Jahr 1990 hingegen führt im Folgejahr (1991) zu einer hohen Artenzahl, da sich viele Pflanzen der höheren Niveaus etablieren können, aber in den sukzessiv feuchter werdenden Jahren wieder verschwinden. Besonders signifikant wird dieser kurzfristige Etablierungserfolg durch das einmalige Auftreten von Bromus hordeaceus, sowohl in der beweideten als auch unbeweideten Fläche, aufgezeigt. Ein bemerkenswerter Trend ist in der starken Zunahme von Cynodon dactylon zu sehen, der 1998 in beiden Managementvarianten zur Dominanz gelangt. Dieser Störungszeiger kann auch in der unbeweideten Fläche die Lücken nutzen, die durch absterbende Arten (z.B. Festuca pseudovina) entstehen. In dichter Vegetation ist die Art aber an Lücken durch Beweidung oder an sonstige Störstellen gebunden.

Die Trends der Beweidung sind im gegenständlichen Fall stark von der Witterung überlagert. Wie auch in den anderen Fällen ist eine leichte Reduktion des Schilfes durch Beweidung erkennbar.

Aster tripolium kann sich in der unbeweideten Fläche explosionsartig etablieren, was großteils auf die etwas tiefere Lage dieser Untersuchungsfläche zurückgeht und weniger als ein effekt der beweidung zu bewerten ist. Die Art wird zwar in Untersuchungen aus Schleswig-Holstein als weideempfindlich (nur bei starker Beweidung) eingestuft (KIEHL et al. 1996), wobei dieses Phänomen jedoch nicht allgemein gültig ist. Fallweise kann auch in beweideten Flächen eine starke Zunahme erfolgen. Die Salz-Aster scheint erst bei zu starker Beweidung empfindlich zu reagieren (LINDEMANN, et al. oJ.). Am Zicksee reagiert sie auf die Beweidung mit der Ausbildung zahlreicher Seitentriebe (wenn der Haupttrieb verbissen wurde) und bildet fallweise sogar optisch dichtere Blühaspekte aus, als auf unbeweideten Flächen.

Tab. 4: Wechselfeuchte Weiderasen, S-Transekt (mittleres Niveau); S14=Weide im Sommer (W), S18=Weideausschluß (A).

Management		**Ausschluß**						**W**	**A**	**W**	**A**	**Weide**					
Zeitachse		→						→				→		→			
Standort		**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**	**S**
Beobachtungsjahr		**90**	**91**	**92**	**94**	**95**	**96**	**97**	**97**	**98**	**98**	**95**	**96**	**90**	**91**	**92**	**94**
Flächennummer	**Fr.**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**14**	**18**	**14**	**18**	**14**	**14**	**14**	**14**	**14**	**14**
Daucus carota	4	0.1	0.5	0.5												0.1	
Festuca arundinacea	2		0.1	0.1													
Scorzonera cana	1		0.1														
Taraxacum bessarabicum	8	0.5	11	2.5	2.5	2.	1.2		3.4		0.8						
Poa angustifolia	5		2.5	0.5	2.5	1.3	0.1										
Puccinellia peisonis	2				0.1	0.1											
Aster tripolium	12	0.5	2.5	0.5	2.5	16	7.2	1	2.4	2.7	7.6		0.1	0.1			
Plantago lanceolata	1											0.3					
Bupleurum tenuissimum	2									0.2	0.1						
Plantago maritima	16	5	8	11	2.5	1.4	6.6	7.8	9.7	8.4	7.2	2.6	6.9	7	5	4	4
Juncus gerardii	16	20	16	20	5	3.	15	4.	1.	9.3	5.	4.1	0.	11	11	4	8
Cynodon dactylon	16	14	11	20	31	20	54	4.	5.	8.	0.	8.	7.	13	14	19	21
Phragmites australis	16	2.5	0.5	2.5	2.5	0.8	1.9	2.8	2.1	1.8	1.1	3.5	1.3	6	5	5	5
Festuca pseudovina	15	2.5	2.5	11	29	0.8		11.	0.8	6.	0.9	6.	8.	5	6	11	14
Artemisia santonicum	16	5	28	2.5	11	9.9	4.3	0.5	5.9	0.6	5.8	0.7	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
Agrostis stolonifera	16	2.5	2.5	2.5	2.5	3.3	4.9	6.1	3.2	1.7	0.1	3.5	3.4	2.5	2.5	0.5	4
Lotus corniculatus	16	2	16	2.5	5	3.1	1.3	2	0.1	0.8	0.5	4.3	2.9	14	14	13	5
Bromus hordeaceus	2		0.5												0.1		
Cuscuta epithymum	9	0.5	0.5	0.1	2.5	0.1								2.5	0.5	0.1	0.5
Odontites vulgaris	12	0.5	7	0.5	2.5	0.2		0.2		0.1		0.3	0.1		0.5	0.5	0.5
Dactylis glomerata	6											1.3	0.2	0.5	0.1	0.1	0.1
Achillea millefolium	8							0.2		0.3		13.	0.2	18	13	11	9
Centaurea jacea ssp. angustifolia	10				0.5	0.8		0.2	0.1	0.1		2.7	0.2	5	11	5	
Rhinanthus serotinus	3					0.2								0.5	0.5		
Medicago lupulina	3													2.5	2.5	0.1	
Lotus maritimus	3													0.5	0.1	0.1	
Linum catharticum	3													0.5	0.5		0.5
Taraxacum laevigatum agg.	1														0.5		
Carex liparocarpos	1															0.1	
Silene multiflora	1																0.1
Carex stenophylla	7		0.5	0.1								0.3		0.5	0.5	2.5	0.5
Polygala comosa	3											0.5		0.5	0.5		
Linum austriacum	2											0.1			2.5		
Arten pro Aufnahme		13	18	16	15	16	10	12	11	13	11	16	13	19	22	18	15

Legende:

Erste Twinspanteilung

Zweite Twinspanteilung

Dritte Twinspanteilung

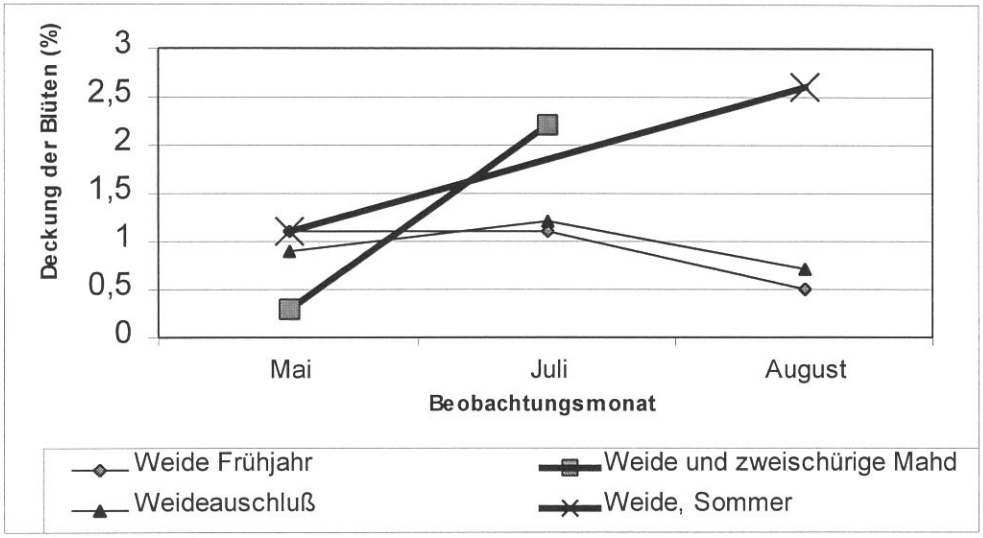
Fr. Häufigkeit der Arten

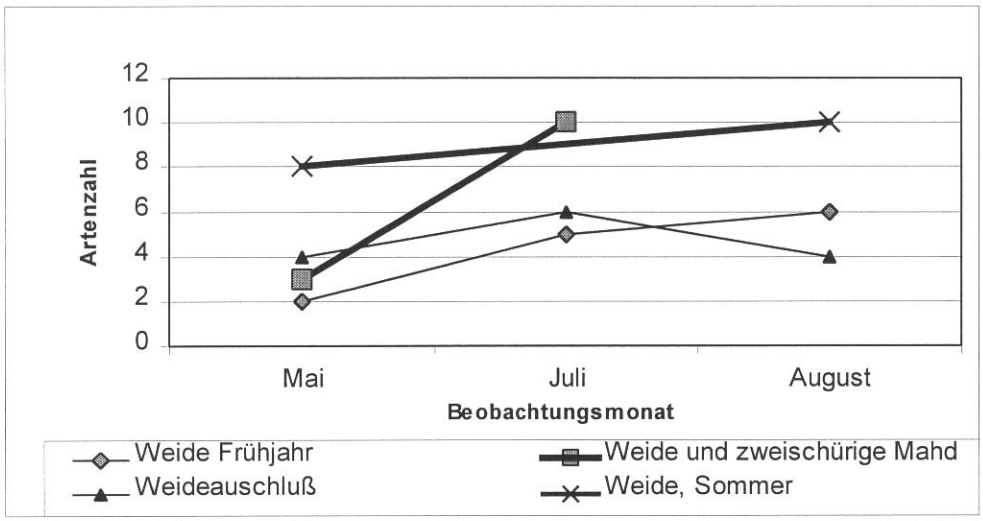
9.3.3 Phänologische Untersuchungen

Die phänologischen Untersuchungen wurden in den Monaten Mai, Juli und August 1996 für vier unterschiedliche Managementvarianten (Frühjahrsweide, Frühjahrsweide und Mahd, Sommerweide, Weideauschluß) durchgeführt. Alle Dauerflächen liegen im mittleren Niveau der wechselfeuchten Weiderasen.

Besonders signifikant ist die relative Blütenarmut jener Flächen, die schwerpunktmäßig im Frühjahr beweidet wurden (siehe Abb. 6). Die Knospen oder Blüten werden zur Hauptblütezeit durch Verbiß entfernt, und nicht bei allen Arten können aus Seitentrieben neue Blühsprosse nachgebildet werden. Eine extensive Sommerbeweidung hingegen weist die optimalsten Blühbedingungen auf. Die Frühjahrsmahd schafft unmittelbar nach dem Schnitt ebenfalls blütenärmere Bestände, wobei im Sommer dann sehr hohe Blühdichten (durch neue Seitentriebe) erreicht werden. Im Weideausschluß werden Frühjahrsblüher nicht gestört, allerdings fällt die Blühfreudigkeit im August stark ab. Das dürfte auf die geringere Artenzahl dieser Flächen zurückzuführen sein, aber auch auf die Hochwüchsigkeit der Bestände und die Streubildung.

Ähnlich wie bei den Halbtrockenrasen zeigt sich, daß Beweidung zwar die Artendiversität erhöht, aber die Blühmöglichkeiten einschränkt. Eine Frühjahrsweide (mit leichter Nachbeweidung über das ganze Jahr) wirkt negativ auf die Phänologie, während eine alleinige Sommerbeweidung keine negativen Auswirkungen erkennen läßt.





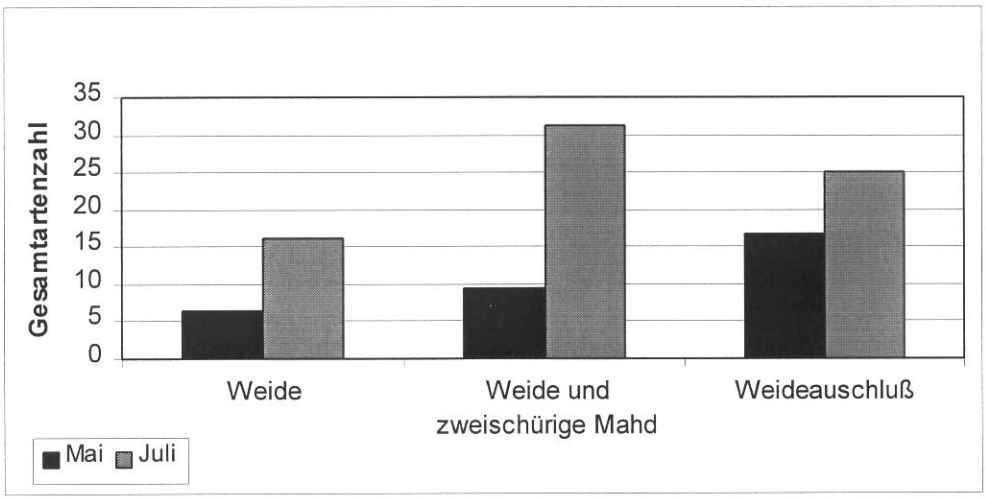


Abb. 6: Phänologische Kenndaten (Blütendeckung, Anzahl der blühenden Arten) von gemanagten Weiderasen.

Im Frühjahr blühen in beweideten Flächen nur 6 % der gesamten Arten, während im Weideausschluß 16 % der Arten zur Blüte kommen (Abb. 6).

Als Managementvorschlag ergibt sich daher eine möglichst flexible Weideführung. Dadurch werden jährlich nicht immer die gleichen Flächen im Frühjahr beweidet, sondern es bildet sich ein zeitlich differenziertes Beweidungsmuster. Das System der Hutweide unterstützt diese geforderte Flexibilität, da sich die Herdenführung großteils nach Futterqualität und Lackenwasserspiegel richtet und die Weideflächen daher relativ oft gewechselt werden.

9.3.4 Vegetationsstrukturtypen in wechselfeuchten Weiderasen (Weide, Mahd)

Besonders Scirpoides holoschoenus und Schoenus nigricans können aufgrund ihrer Horststruktur zu dichten Beständen führen, die relativ artenarm sind. Bei fehlender Beweidung kommt es zur Bildung von dicken Streuauflagen , welche die Begleitflora massiv beeinträchtigen. Das Managementziel für diese Bestände besteht in einer Auflockerung der Bestände einschließlich Beseitigung der Streuauflagen (z.B. durch Beweidung), ohne die beiden Arten völlig zurückzudrängen. Abbildung 7 zeigt die Unterschiede in der Vegetation vergleichsweise in beweideten und unbeweideten Flächen.

beweidet, mit Ononis spinosa	**unbeweidet**, mit Ononis spinosa
beweidet, Scirpoides holoschoenus mit niederwüchsigen Bereichen zw. den Horsten.	**unbeweidet**, Scirpoides holoschoenus bildet dichte Streumatte
beweidet, niederwüchsige Facies	**unbeweidet**, niederwüchs. Facies, zwischen den Horsten von Scirpoides holoschoenus

Abb. 7: Vegetations-Strukturprofile gemanagter Weiderasen.

9.3.5 Orchideenzählung in Dauerflächen

Der Verbiß und die Vegetationsentwicklung von Orchideenarten wurden im Seewinkel aufgrund des hohen naturschutzfachlichen Wertes dieser Spezies mit einer quantitativen Zählmethode untersucht.

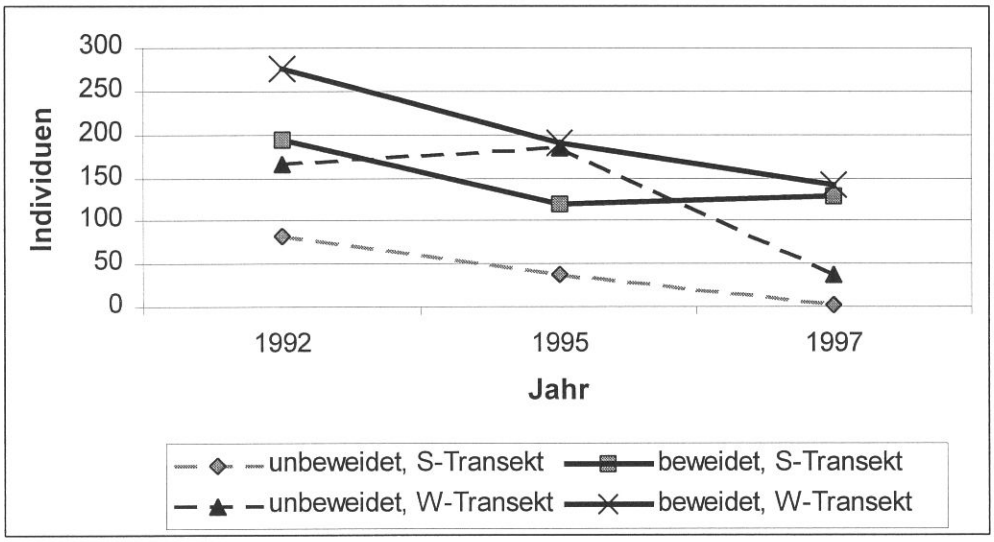


Abb. 8: Populationsentwicklung von Orchis morio in beweideten und unbeweideten Flächen.

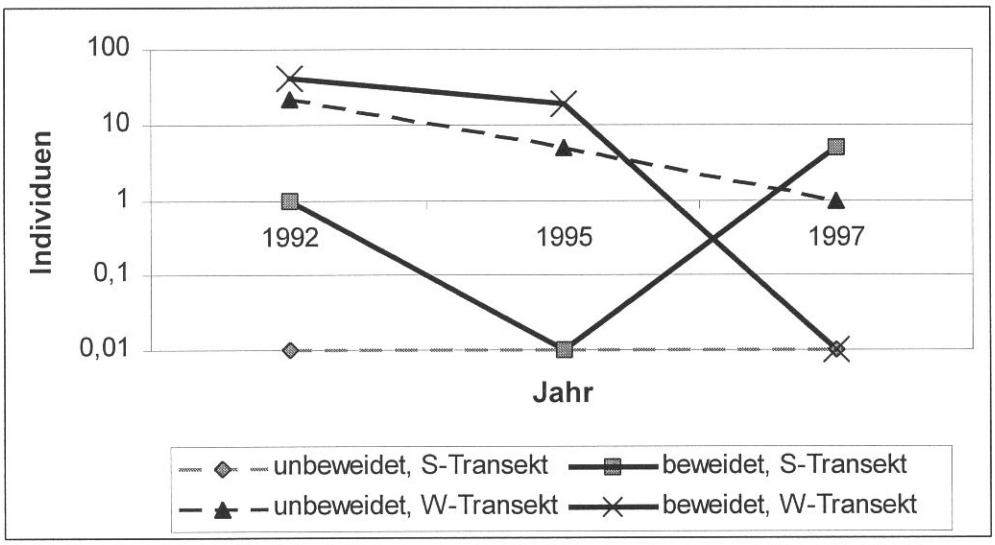


Abb. 9: Populationsentwicklung von Ophrys sphegodes in beweideten und unbeweideten Flächen (logarithmische Skalierung der Individuenzahl).

Orchideen sind dafür bekannt, daß sie starken Populationsschwankungen unterliegen, die oft autökologisch nicht erklärt werden können.

Auf beiden Untersuchungsstandorten (S- und W-Transekt) zeigte sich unbeeinflußt vom Management eine generelle Abnahme der Orchideenzahl von 1992 nach 1997. Dies könnte auf die steigenden Wasserstände zurückzuführen sein.

Orchis morio wird in diesem Versuchsansatz eindeutig in den beweideten Flächen gefördert. Am W-Ufer finden sich 1997 dreimal soviele Orchideen in der beweideten Fläche, als in der unbeweideten; am S-Ufer ist es ein Vielfaches (siehe Abb. 8).

Ophrys sphegodes besitzt eine kleinere Population, die sehr uneinheitliche Veränderungen zeigt (Abb. 9). Am Westufer ist 1997 kein Exemplar in der Weidefläche zu finden und nur 1 Exemplar in der Brache. Außerhalb der beweideten Zählfläche finden sich allerdings viel mehr Spinnen-Ragwurz-Individuen als in der Brache, auch wenn das in den Daten nicht aufscheint. Gerade diese Art wurde auf sandigen Störstellen (Viehtritte und Ameisenhaufen) wiederholt beobachtet und scheint auf diesen Standorten gute Bedingungen zu finden. Zusammenfassend kann für die Spinnen-Ragwurz sicher keine negative Weideauswirkung gesehen werden, wobei eine starke Förderung vermutet wird, die sich aber erst längerfristig beweisen läßt.

Etwas tiefer im Niveau tritt als weitere Orchideenart die Weiße Waldhyazinthe (Platanthera bifolia) sowohl in dichten, unbeweideten als auch in lockerrasigen, beweideten Beständen auf.

An mehreren Orchideen wurde innerhalb des Weidezaunes der Blütenstand verbissen. Dabei könnte es sich um weidende Gänse oder Kaninchen handeln, die auch in die Weideausschlußflächen eindringen.

9.4 Veränderungen auf Salzrasen der Überflutungsgrenze (Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis)

Bei den Salzrasen (Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis) handelt sich um lockere, meist niederwüchsige Bestände nahe der Überflutungsgrenze. Sowohl am Illmitzer Zicksee als auch im Seevorgelände des Neusiedlersees sind die beobachteten Vegetationsveränderungen beträchtlich, werden aber großteils von Witterungseinflüssen (Überschwemmungsdynamik) verursacht. Bei ungünstigen Wasserständen entscheiden in dieser Grenzzonensituation Niveauunterschiede von 10 cm über das Vorkommen von vielen Arten. Pflanzenarten und -gesellschaften wandern in Überflutungstransekten auf- und abwärts. Allerdings bewirken starke Überschwemmungen vorerst einen Rückgang der Arten und eine Abnahme der Vegetationsdeckung, weil die neuen Standortssituationen erst mit einiger Verzögerung von neuen standortsgerechten Arten nachbesetzt werden.
Als direkte Wirkung der Beweidung werden aber das Schilf und das Kriechende Straußgras zurückgedrängt.

Abbildung 10 zeigt die Lage der Dauerflächen S12 und S16, die nur beim extremen Hochwasser von 1996 kurz überschwemmt werden. Generell zeigt sich ausgehend von der ganzjährig trockenen Lacke 1990 ein Ansteigen der Wasserstände bis zum extremen Lakkenspiegel 1996 und danach wieder ein langsamer Abfall. Für die Pflanzenwelt ergeben sich extreme Pegelschwankungen von über 80 cm, die im Überschwemmungsbereich Verschiebungen der Vegetationszonationen bewirken können.

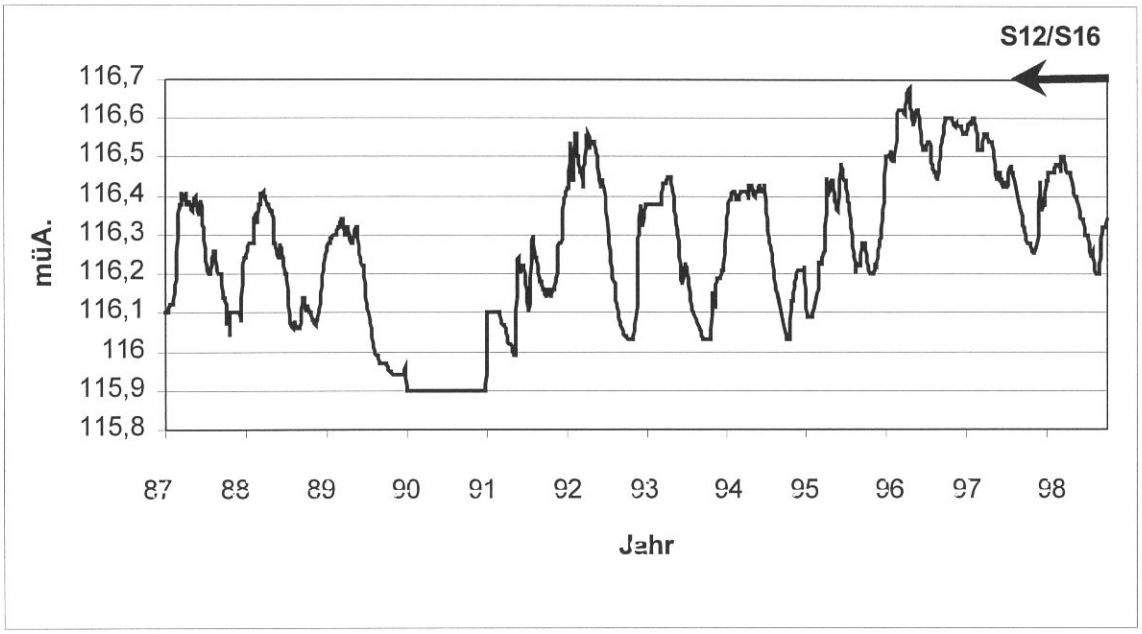


Abb. 10: Lackenpegelstände am Illmitzer Zicksee (1987-1998). Daten: Hydrologischer Dienst, Eisenstadt.

Sehr klar ist der Effekt der schwankenden Wasserstände in den Dauerflächen S12 (beweidet) und S16 (Weideausschluß) dokumentiert. Überschwemmungsdauer, -rhythmus und -höhe wirken wesentlich stärker als die Beweidungsphänomene.

In der folgenden Tabelle 5 (TWINSPAN) trennt die erste Hauptteilung die Beobachtungsjahre 1990-1995 und 1996-1998 unabhängig vom Management. Die extremen Lackenpegel von 1996 lassen viele Arten höherer Niveaus verschwinden, die in den trockenen Jahren 1990 und 1991 hier Fuß fassen konnten. Beispiele für diese überschwemmungsempfindlichen Arten sind Hieracium bauhinii, Polygala comosa, Rhinanthus serotinus und Ononis spinosa. Die Artenzahl von 1994 halbiert sich bis 1996, eine drastische Veränderung, die weit über das Ausmaß eines Weideeffekts wirkt.

Indikatoren für die hohen Lackenpegelstände sind Aster tripolium, Juncus gerardii, Crypsis aculeata, Puccinellia peisonis, Triglochin maritimum.

Dennoch sind Weideeffekte in der Tabelle 5 erkennbar. Schilf wird durch Beweidung zurückgedrängt, ebenso Agrostis stolonifera. Die Charakterart Carex distans erfährt eine Förderung durch die hohen Wasserstände, wird aber durch Beweidung stärker begünstigt als durch Weideausschluß.

Plantago maritima schwankt in den Deckungswerten stark, dominiert aber in den Weideausschlußflächen stärker als in den Weideflächen. Dies ist nur zum Teil auf den Einfluß der Rinderbeweidung zurückzuführen. Wesentlich ausschlaggebender könnte die mehrmals beobachtete intensive Nachweide durch Gänse sein. Diese meiden zumeist auch die abgezäunten Ausschlußflächen, sodaß hier Plantago maritima weitgehend ungestört blühen und fruchten kann.

Tab. 5: Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis-Salzrasen; Beweidung im Sommer (S12), Weideausschluß (S16).

Management		Ausschluß					Weide					Ausschluß			Weide		
Zeitachse							→					→			→		
Standort		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Beobachtungsjahr		92	95	90	91	94	90	91	92	94	95	96	97	98	96	97	98
Flächennummer	Fr.	16	16	16	16	16	12	12	12	12	12	16	16	16	12	12	12
Festuca pseudovina	7	0.5	0.6	0.1	0.1	0.5							0.1	0.1			
Artemisia santonicum	3	0.1		0.1	0.1												
Rhinanthus serotinus	2			0.5	0.1												
Hieracium bauhinii	3	0.1	0.2		0.5												
Dactylis glomerata	1				0.1												
Galium verum	4	0.1	0.1		0.1	0.1											
Centaurea jacea ssp. angustifolia	3	0.1	0.5			0.1											
Elymus repens	1	0.1															
Cuscuta epithymum	2					0.5	0.5										
Polygala comosa	4		0.1		0.5		0.5	0.5									
Taraxacum laevigatum	4				0.5	0.5		0.5			0.1						
Lotus maritimus	11	0.5	3.9	0.5	2.5	2.5	0.5	2.5	0.1	0.1	1			0.2			
Daucus carota	9	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1		0.1						
Ononis spinosa	6	0.5	0.1	0.5	2.5					0.1	0.1						
Odontites vulgaris	8	0.5	0.1		2.5	2.5		0.5		0.1	0.1			0.2			
Centaurium littorale	11	2.5	0.1	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	2.5	0.5	0.5				0.3		
Leontodon hispidus	2				0.1				0.1								
Festuca arundinacea	3								0.1	0.5	0.4						
Bromus hordeaceus	1										0.1						
Calamagrostis epigejos	2							0.5							0.3		
Phragmites australis	16	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.1	1	2.9	3.5	2.3	0.7	1.3	0.7
Lotus glaber	16	2.5	5.8	0.5	2.5	5	0.5	0.5	0.5	2.5	1.9	8.9	0.3	4.5	1.9	0.1	0.2
Agrostis stolonifera	15	2.5	5.1	2.5	5	2.5	5	5	2.5	0.5	2.3	18.	2.2	0.1	3	0.5	
Taraxacum bessarabicum	15	0.5	1.6	0.1	0.1		0.5	0.5	0.1	0.5	0.5	1.1	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
Plantago maritima	16	48	76	48	61	63	38	38	63	52	33	52.	54.	66.	33	25	31
Carex flacca	7		0.1	0.5	0.1	0.5						0.5	0.8	0.1			
Carex distans	16	0.5	5.3	0.5	0.1	2.5	5	2.5	11	5	9.8	10.	21.	10.	11.	21.	20
Juncus gerardii	8	0.5	0.4		0.5						0.4	0.6	0.6		0.3	1	
Aster tripolium	6									0.1	0.1		0.1		0.2	0.5	2.1
Crypsis aculeata	1															0.1	
Puccinellia peisonis	1																0.1
Vitis vinifera	1											0.1					
Inula hirta	1											0.5					
Triglochin maritimum	6							0.1	0.1		0.1				0.1	1	0.1
Arten pro Aufnahme		18	18	14	23	15	11	14	22	21	17	10	10	10	11	10	8

Legende:

Erste Twinspanteilung

Zweite Twinspanteilung

Dritte Twinspanteilung

Fr.= Häufigkeit der Arten

Arten, die von trockenen Phasen profitieren

Arten, die von Überschwemmungen profitieren

Die Entwicklung der Artenzahlen in den beweideten und unbeweideten Flächen zeigt, daß in dieser Pflanzengesellschaft innerhalb der bisherigen Beobachtungsperiode keine Erhöhung der Artenzahl durch Beweidung stattgefunden hat. Das sehr trockene Jahr 1990 hat zu einem starken Einwandern von Arten der wechselfeuchten Weiderasen geführt. In der beweideten Fläche wird erst 1992 die maximale Artenzahl erreicht (time-lag), während die Artenzahl in der unbeweideten Fläche zu diesem Zeitpunkt schon wieder gesunken ist (Abb. 11).

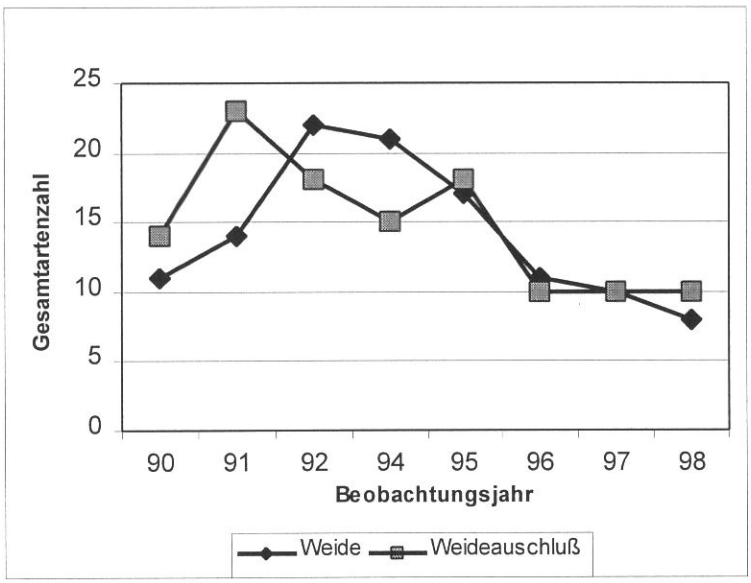


Abb. 11: Entwicklung der Artenzahlen auf beweideten und unbeweideten Salzrasen(1990-1998).

An einem weiteren Standort der Salzrasen (**Podersdorfer Pferdeweide** im Seevorgelände) lassen sich trotz starker Beweidung keine markanten Weideeinflüsse in der floristischen Zusammensetzung erkennen. Die doch beträchtliche Veränderung in der Zeitreihe ist somit großteils witterungsbedingt bestimmt. 1996 und 1997 fallen mehrere zuvor sehr dominante Arten aufgrund der hohen Wasserstände aus oder verlieren stark an Deckung. Beispiele dafür sind Aster tripolium, Festuca pseudovina, Taraxacum bessarabicum, Carex distans, Plantago maritima (siehe Tabelle 6).

Trockene Jahre führen zur Einwanderung von Arten der wechselfeuchten Weiderasen und zu einer relativ geschlossenen Vegetationsdecke. In nassen Jahren verschwinden Arten, oder die Deckung der dominanten Arten und damit die Gesamtdeckung geht dramatisch zurück (Abb. 12). Die Einwanderung von neuen überschwemmungstoleranten Arten hat noch nicht eingesetzt. Arten, die diese neuen Standortsbedingungen nutzen könnten, sind Puccinellia peisonis und in abgeschwächter Form Spergularia maritima und Cyperus pannonicus.

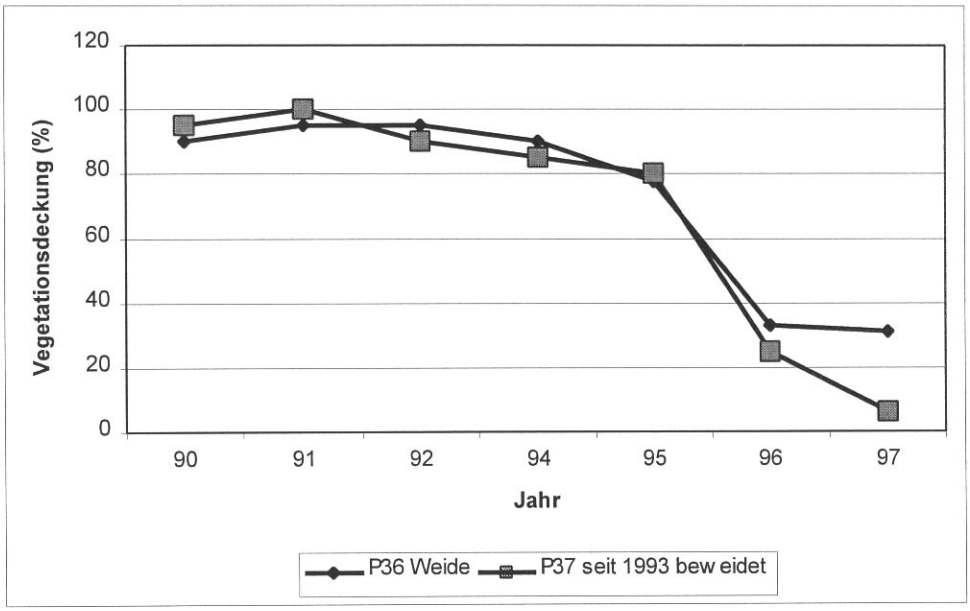


Abb. 12: Veränderung der Vegetationsdeckung auf beweideten und unbeweideten Salzrasen (1990-1997).

Tab. 6: Salzrasen der Podersdorfer Pferdeweide (Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis); beweidet (P36), Weideausschluß (P37 nur 1990-1993).

Management		**Ausschluß**						**Weide**						
Zeitachse		→						→						
Standort		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Beobachtungsjahr		90	91	92	94	95	96	90	91	92	94	95	97	97
Flächennummer	**Fr.**	37	37	37	37	37	36	36	36	36	36	36	36	37
Juncus gerardii	13	26	5	11	28	38	18	26	5	11	16	5.	24	2
Aster tripolium	13	2.5	2.5	2.5	16	7.2	4.5	26	20	2.5	38	8.9	1.5	0.7
Phragmites australis	12	2.5	2.5	2.5	2.5	2		0.5	1.5	1.5	1.5	0.7	0.5	0.7
Agrostis stolonifera	12	0.5	2.5	0.5	0.5	0.5	0.5		2.5	0.1	0.5	0.3	0.1	0.1
Plantago maritima	12	76	82	88	34	17	1	53	63	82	55	6.	0.8	
Carex distans	12	7	2.5	2.5	5	9.3	7	2.5	0.5	5	9	3.	1.5	
Taraxacum bessarabicum	10	0.5	5	2.5	0.5	0.4		0.5	11	2.5	1.5	1.6		
Festuca pseudovina	5							2.5	0.5	0.5	2.5	0.6		
Lotus glaber	4								5	0.5	2.5	0.2		
Spergularia maritima	2											0.1	0.1	
Triglochin maritimum	8	0.5	0.5	1.5	1.5	2		0.1		0.1			0.4	
Cynodon dactylon	7	0.5	0.5	0.5	2.5	0.5		0.5		0.1				
Cuscuta epithymum	2							0.5	2.5					
Odontites vulgaris	2		0.1						0.1					
Scorzonera parviflora	2		0.1	0.1										
Elymus repens	3		2.5	0.1	0.1									
Sonchus arvensis ssp. uliginosus	1			0.1										
Centaurium littorale ssp. uliginosum	1				0.1									
Puccinellia peisonis	8					0.3	4		0.5	2.5	9	9.1	2.1	0.3
Cyperus pannonicus	2												0.9	2.1
Chenopodium glaucum	1													0.2
Arten pro Aufnahme		9	12	13	11	10	6	10	12	12	10	11	10	7

Legende:

Erste Twinspanteilung

Zweite Twinspanteilung

Dritte Twinspanteilung

Fr.= Häufigkeit der Arten

9.5 Analyse des Weideeinflusses auf Zickstellen und Halophytengesellschaften der Lackenböden

9.5.1 Zusammenfassung der Veränderungen an Salzstandorten

Alle Flächen, die 1996 länger überschwemmt waren, haben sich ab diesem Zeitpunkt floristisch drastisch verändert. Es kommt sogar zur Umwandlung der ursprünglich vorhandenen Pflanzengesellschaften bis hin zum Absterben aller Blütenpflanzen (Bsp.: H23, H25, Zickgrasflur). Eine Abschätzung der Weideeinflüsse wäre aufgrund der enormen wasserstandsbedingten Veränderungen zu gewagt. Diese Aussagen können nur anhand längerer Beobachtungsperioden seriös beurteilt werden.

Generell beginnen sich 1998 die Flächen nach einem weitgehenden Zusammenbruch in den Vorjahren (1996 und 1997) wieder langsam in ähnlicher Richtung wie in der Beobachtungsphase 1990-1994 zu regenerieren. Höhenunterschiede der Standorte von 10 cm bedeuten stark unterschiedliche Überstauungsdauer und damit große floristische Unterschiede.

Nach den derzeitigen Erkenntnissen sind die halophytischen Lackenbodengesellschaften auch gegen starke Beweidung zumindest kurz- bis mittelfristig sehr resistent. Beobachtet man etwa die Nordkoppel, die aufgrund der Rinder völlig vegetationsfrei, stark zertrampelt und verkotet ist, so entwickelt sich bereits wenige Wochen nach der Übersiedelung der Herde in eine andere Koppel eine Zickgraswiese, die floristisch kaum von einer ungestörten Referenzfläche zu unterscheiden ist. Am ehesten wirkt hier der intensive Düngeeffekt, der Chenopodium chenopodioides und Atriplex hastata fördert.

Diese Phänomene zeigen sich allerdings auch bei Kotplätzen von Gänsen oder entlang der Überflutungsgrenze, wo Gänsekot und organisches Material verstärkt abgelagert werden. Eine langfristige Bewertung der Lackenbodenbeweidung kann derzeit noch nicht durchgeführt werden, da die hohen Wasserstände alle anderen Einflüsse überlagert haben.

Es ist aber darauf hinzuweisen, daß in diesen Gesellschaften Arten vorkommen, die in der historischen Hutweide als Weidefolger charakterisiert wurden (WENDELBERGER 1950). Beispielsweise ist Hordeum hystrix, das im Seewinkel ausgestorben ist (in ungarischen Weideflächen jedoch noch vorkommt), von der Beweidung oder starker anthropogener Störung abhängig. Ebenfalls erfahren Arten wie Salicornia europaea und Cyperus pannonicus eine Förderung durch die Hutweide. Bei diesen Arten wirkt vor allem der Faktor „Viehtritt" (gleichbedeutend mit einem Offenhalten des Standortes), aber auch die Verbreitung der Samen durch die Rinder.

9.5.2 Floristische Veränderungen auf Zickstellen

Anhand der **Dauerflächen S13/S17** kann der Gesellschaftswechsel eines Lepidietum crassifolii zu einem Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae verfolgt werden. Aufgrund der langen Überschwemmungen im Jahr 1996 (auch im Sommer) treten keine extremen Salzbelastungen durch Austrocknung auf. Die ursprünglich salzreiche Stelle wird nicht mehr von der Salzkresse eingenommen, sondern von Suaeda maritima, die länger überstaute Standorte bevorzugt.

Fraßspuren an Suaeda maritima und Aster tripolium weisen auf Weideffekte hin, die in der Datenanalyse nicht klar erkennbar sind. Die TWINSPAN-Klassifikation (Tab. 7) trennt den Gesellschaftsübergang (Lepidietum-Crypsido-Suaedetum) in der ersten Hauptteilung (1990-1995 gegen 1996-1998).

Tab. 7: Übergang eines Lepidietum crassifolii (Zickstelle) in ein Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae; Sommerweide S13 = W, Weideausschluß S17 = A.

Management		**Weide**		**A**	**Weide**			**Ausschluß**				**W**	**A**		**Weide**		**A**
Zeitachse		→			→			→					→		→		
Standort		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Beobachtungsjahr		**90**	**91**	**91**	**92**	**94**	**95**	**90**	**92**	**94**	**95**	**96**	**96**	**97**	**97**	**98**	**98**
Flächennummer	**Fr.**	**13**	**13**	**17**	**13**	**13**	**13**	**17**	**17**	**17**	**17**	**13**	**17**	**17**	**13**	**13**	**17**
Lotus glaber	6	0.5	0.5		0.1	0.1	0.1								0.2		
Festuca pseudovina	5	0.5	0.5		0.1	0.5	0.6										
Achillea millefolium	2	0.5	0.1														
Agrostis stolonifera	1	0.1															
Rosa canina	1		0.1														
Daucus carota	1		0.1														
Taraxacum laevigatum agg.	3		0.1	0.5	0.1												
Polygala comosa	1		0.5														
Silene multiflora	1		0.1														
Plantago maritima	12	11	11	0.1	2.5	2.5	0.1	0.1	0.1	0.5	0.1	0.1			0.4		
Odontites vulgaris	5		2.5	0.5			0.4			0.1	0.1						
Artemisia santonicum	14	4	5	2.5	0.5	0.1	0.4	0.5	0.5	0.5	1.3	0.1	0.1		0.1		0.7
Lepidium cartilagineum	14	5	5	20	5	16	11.6	2.5	11	11	11.6	10.8	7.4	0.1	0.6	0.7	
Aster tripolium	15	2.5	2.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	5	0.5		1.3	0.9	0.8	2	3.5	20.3
Cynodon dactylon	8	0.5	0.5		0.1	0.5	0.8					2			1.2	0.5	
Juncus gerardii	9	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2					0.6			0.9	0.1	
Puccinellia peisonis	16	32	32	38	22	28	32	38	38	38	37.5	7.8	7.8	7.2	6.2	7.5	6.5
Suaeda maritima	16	2.5	2.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.1	0.1	0.1	5.8	2.5	38	23.8	44	60.8
Spergularia maritima	7					0.1	0.1					0.2		1	0.9	0.6	0.1
Chenopodium chenopodioides	2											0.2	0.9				
Matricaria chamomilla	1											0.1					
Atriplex prostrata	5											0.7	1.3	8.3	1.8		0.6
Cirsium brachycephalum	1												0.1				
Chenopodium glaucum	4											0.1	0.5	4.5	1.8		
Crypsis aculeata	3											0.2		0.1	1.1		
Phragmites australis	2														0.6	0.8	
Plantago tenuiflora	1														0.1		
Rumex stenophyllus	1														0.1		
Arten pro Aufnahme		**12**	**17**	**9**	**11**	**11**	**12**	**6**	**6**	**7**	**6**	**14**	**9**	**8**	**16**	**8**	**6**

Legende:

Erste Twinspanteilung

Zweite Twinspanteilung

Dritte Twinspanteilung

Fr.= Häufigkeit der Arten

Die Kanonische Korrespondenzanalyse (Abb. 13) zeigt einen Gesellschaftswechsel von ursprünglichen Beständen (1990-1994) mit Lepidium crassifolium zu einer weniger salzbelasteten Gesellschaft mit Suaeda maritima (1998). Aufgrund der Aussüßung kann auch Schilf in die Zickstellen eindringen. Die hochgefährdete Art Plantago tenuiflora nützt ebenfalls die veränderten Standortsbedingungen. Die Jahre 1996 und 1997 bieten gute Standortsbedingungen für Arten, die oft in nährstoffreichen Spülsäumen auftreten (Rumex stenophyllus, Atriplex hastata, Chenopodium chenopodioides, Chenopodium glaucum).

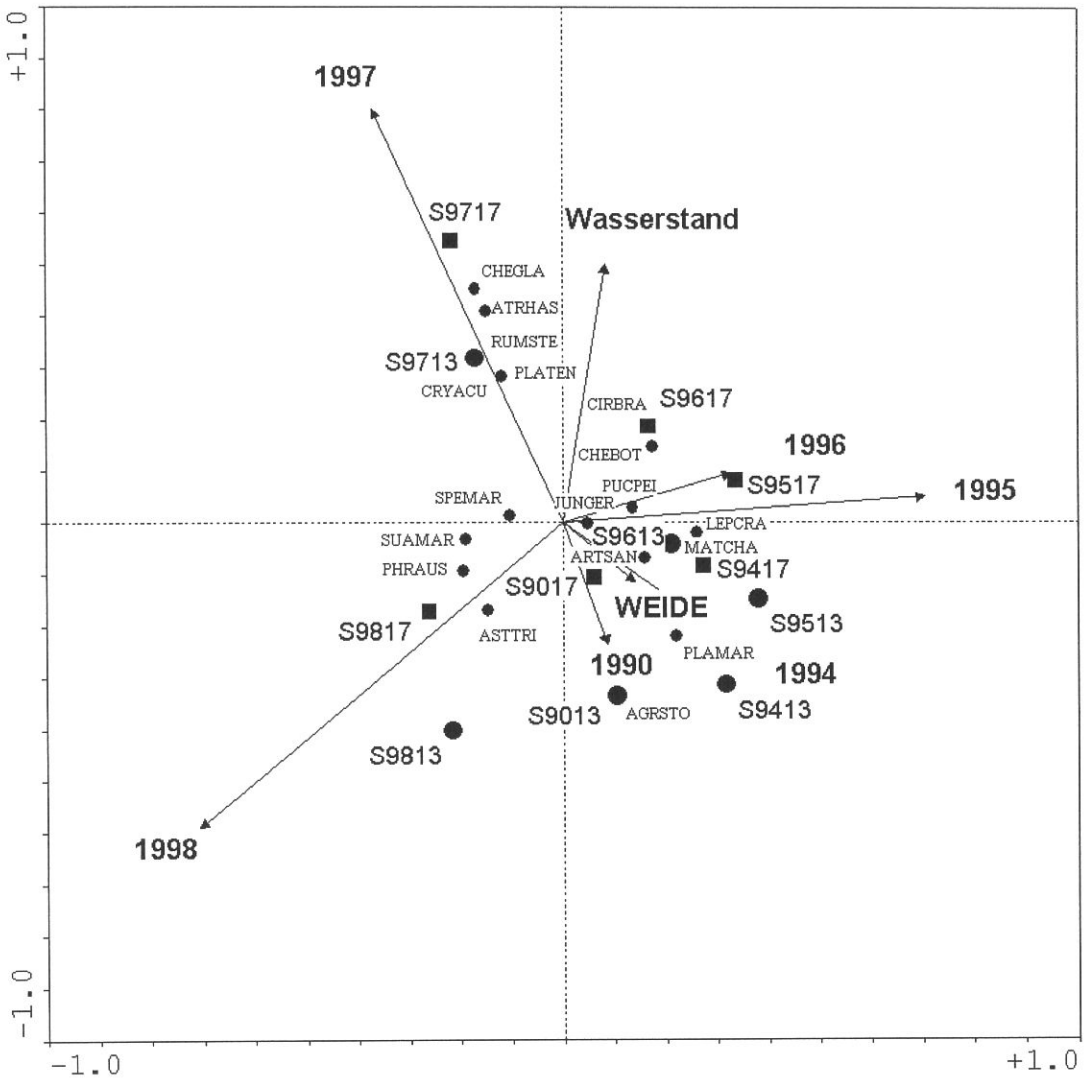


Abb. 13: Kanonische Korrespondenzanalyse (CCA); S13 = beweidet, S17 = Weideausschluß. Es sind nur die Jahre 1990, 1994, 1995, 1996 und 1997 dargestellt. Ausgewählte Arten wurden eliminiert, managementempfindliche Arten hingegen gewichtet. Monte Carlo Test: P-Wert für erste Kanonische Achse = 0,025; Alle kanonischen Achsen= 0,005; Eigenwert erste Achse: 0,511, Eigenwert zweite Achse: 0,253; Summe der Eigenwerte: 1,388; Summe der kanonischen Eigenwerte:1,027.

Auf dem **Dauerflächenpaar S15/S19** wechseln sich in der Zeitreihe 1990-1998 (Tab. 8) mehrere Pflanzengesellschaften als Übergangsstadien ab (Artemisietum santonicum, Cryptsido aculeatae-Suaedetum maritimae, Atropidetum peisonis, Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii).

Die langen Überschwemmungen von 1996 lassen die Arten Artemisia santonicum, Lepidium cartilagineum, Lotus glaber, Puccinellia peisonis und Plantago tenuiflora ausfallen. An diesem Standort können nur wenige Arten mit geringen Deckungen überleben. Ein verstärktes Auftreten von nitrophilen Spülsaumarten (Chenopodium chenopodioides und Rumex stenophyllus) weist auf das abgelagerte Schwemmaterial der Uferlinie hin. 1998 beginnt eine erneute Etablierung von anfangs sehr dominanten Arten wie Aster tripolium und Suaeda maritima. Auch Puccinellia peisonis taucht mit geringer Deckung wieder auf. Diese Dauerflächen sind besonders interessant, weil darin seltene Halophyten wie der vom Aussterben bedrohte Dünnähren-Wegerich (Plantago tenuiflora), Rote Liste Stufe 1, und der österreichweit nur

mehr im Burgenland vorkommende Queller (Salicornia europaea), Rote Liste Stufe 3, enthalten sind.

Als möglicher Weideeinfluß kann auch hier wieder ein geringerer Deckungsanteil von Aster tripolium in den beweideten Flächen (1998) gesehen werden. In den Jahren davor konnte diese Beobachtung allerdings nicht bestätigt werden. Eine erste Etablierung von Bolboschoenus maritimus in den Weideausschlußflächen dürfte auf angeschwemmte Samen oder Wurzelknollen im Spülsaum zurückzuführen sein.

Tab. 8: Übergang vom Artemisietum santonici zum Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae; Sommerweide S15 (W), Weideausschluß S19 (A).

Management		**Weide**			**Ausschl.**			**W**	**A**	**W**	**A**	**W**	**A**	**W**	**A**	**W**	**A**
Zeitachse		→			→												
Standort		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Beobachtungsjahr		90	91	92	90	91	92	94	94	95	95	98	98	96	96	97	97
Flächennummer	**Fr.**	15	15	15	19	19	19	15	19	15	19	15	19	15	19	15	19
Lepidium ruderale	5		1.5			0.5	0.1	0.1	0.1								
Odontites vulgaris	2		0.5						0.1								
Festuca pseudovina	1		0.1														
Polygonum aviculare	1								0.1								
Artemisia santonicum	10	2.5	16	0.5	11	23	7	6	26	10	32						
Lepidium cartilagineum	9	2.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.1		0.5	0.1	0.1						
Lotus glaber	5				0.5	0.5	0.1		0.5		0.4						
Plantago tenuiflora	8		0.1	0.1		2.5	11	0.1	0.5	1.8	1						
Puccinellia peisonis	12	0.5	2.5	2.5	9	4	13	4	17	4.4	7.8	0.1	1				
Matricaria chamomilla	2									0.1	0.1						
Spergularia maritima	15	1.5	1.5		2.5	2.5	2.5	2.5	0.5	0.8	0.2	0.1	2	0.1	0.8	0.1	0.2
Atriplex prostrata	16	0.5	0.1	0.5	0.5	0.5	2.5	0.5	0.5	0.1	0.4	1	0.8	0.2	1.4	0.2	0.4
Rumex stenophyllus	5						0.5		0.5		3.9				6		0.1
Aster tripolium	14	11	16	5	11	4	12	24	5	14	4.9	0.	0.	0.1	1.3		
Suaeda maritima	16	9	9	11	26	14	13	2.5	1.5	1.8	0.2	38	22	0.3	6.6	0.5	0.4
Cirsium brachycephalum	2						0.1										0.1
Crypsis aculeata	11						0.1	0.1	0.5	0.2	1.8	0.5	4.3	0.9	9.1	0.3	0.8
Salicornia europaea	3							0.1					0.2		0.1		
Chenopodium glaucum	5											0.6	0.8	0.8	1		0.5
Taraxacum bessarabicum	1												0.1				
Agrostis stolonifera	1												0.1				
Chenopodium chenopodioides	5												0.1	0.1	9.9	1.5	1
Bolboschoenus maritimus	2														0.1		0.4
Arten pro Aufnahme		7	11	7	8	10	13	10	14	10	12	7	11	7	10	5	9

Legende:

Erste Twinspanteilung

Zweite Twinspanteilung

Dritte Twinspanteilung

Fr. Häufigkeit der Arten

Die Entwicklung der Zickgrasflur (Atropidetum peisonis) (Tab. 9) in den Dauerflächen (W05/W10) verläuft ähnlich wie die vorher besprochenen Beispiele. Die Vegetationsabfolge durchläuft ein Atropidetum peisonis, Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae und schließt mit einem Bolboschoenetum maritimi als vorläufigem Endstadium. 1996 kommt es bis auf

einzelne Bolboschoenus-Pflanzen zum völligen Zusammenbruch der Vegetation. Die beweidete Fläche liegt etwa 7 cm tiefer als die unbeweidete, wobei sich dieser Niveauunterschied bereits floristisch bemerkbar macht (eingeschränkte Vergleichbarkeit).

Die unbeweidete Fläche durchläuft 1994 und 1995 die Hauptentwicklungen der beweideten Fläche mit einjähriger Verspätung. Auffällig ist, daß 1995 und 1997 zwei Phasen mit starkem Bolboschoenus maritimus-Aufkommen in den beweideten Flächen registriert wurden. 1998 beginnt in der unbeweideten Fläche eine erneute Entwicklung in Richtung Atropidetum peisonis. Die beweidete Fläche bleibt noch artenärmer und weist verstärkt Gänsefußgewächse auf.

Tab. 9: Zickgrasflur (Atropidetum peisonis), Cripsido aculeatae-Suaedetum maritimae und Bolboschoenetum maritimi; Weide W05=W, Weideausschluß W10=A.

Management		Weide		Ausschl.			W	A	W	A		Weide			A	W	A
Zeitachse		→		→													
Standort		W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
Beobachtungsjahr		90	91	90	91	94	92	92	94	98	95	95	97	96	96	98	97
Flächennummer	**Fr.**	05	05	10	10	10	05	10	05	10	10	05	05	05	10	05	10
Agrostis stolonifera	6	11	11		0.1		2.5		0.5		0.1						
Puccinellia peisonis	10	11	29	11	28	16	2.5	20	0.5	0.1	0.2						
Spergularia maritima	7	2.5	0.5	2.5	11	4	0.5	0.5									
Plantago maritima	2			0.5	0.5												
Aster tripolium	11	11	29	38	55	26	0.5	5	2.5	6.9	0.4	0.1					
Atriplex prostrata	2						0.5		2.5								
Taraxacum bessarabicum	1									0.1							
Suaeda maritima	10			0.5	0.5	1.1	0.5	2.5	5	3.1	0.2	0.1				0.2	
Juncus gerardii	8		0.5		0.5	0.5	0.5	2.5	2.5		0.2	0.1					
Crypsis aculeata	8					4	2.5	2.5	38	1.3	1.	0.1				1.1	
Chenopodium chenopodioides	3								2.5		0.1					0.1	
Bolboschoenus maritimus	8						2.5		2.5	0.2		20	7.	0.3	0.3	2.5	
Chenopodium glaucum	1															0.1	
Arten pro Aufnahme		4	5	5	7	6	9	6	9	6	7	10	1	1	1	5	0

Legende:

Erste Twinspanteilung

Zweite Twinspanteilung

Aufnahme nicht verrechnet

Dritte Twinspanteilung

Fr. Häufigkeit der Arten

Die **Zickgrasfluren am Nordufer** (H23/H25) verhalten sich etwas stabiler (Tab. 10). Es kommt zur Verarmung bzw. Absterben der Vegetation, aber nicht zu einem Gesellschaftswechsel. Die Flächen wurden bis 1995 nur sehr extensiv beweidet, danach erfolgte aufgrund der hohen Wasserstände und der Entfernung zur Koppel keine Bestoßung. Die beweideten Flächen weisen trotz vergleichbarer Höhenlage (zur unbeweideten Vergleichsfläche) höhere Deckungswerte und zusätzlich mehr Aster tripolium auf. 1996 überlebt nur Puccinellia peisonis, 1997 stirbt auch diese Art aufgrund der Überschwemmungen ab. Die extensive Beweidung führte immer zur Ausbildung scharfer Vegetationsgrenzen entlang des Weidezaunes. Die unbeweidete Fläche war viel höherwüchsiger und Puccinellia peisonis besaß eine stärker horstige Wuchsform.

Tab. 10: Zickgrasflur (Atropidetum peisonis), Nordufer Illmitzer Zicksee; Weide H23=W, Weideausschluß H25=A.

Management		W	Ausschluß					Weide					A	W	A
Zeitachse				→				→		→					
Standort		H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Beobachtungsjahr		96	96	91	92	94	90	91	92	90	94	95	95	97	97
Flächennummer	**Fr.**	23	25	25	25	25	25	23	23	23	23	23	25	23	25
Lepidium cartilagineum	10			5	2.5	2.5	0.5	5	0.5	2.5	0.5	0.2	0.6		
Suaeda maritima	10			5	28	5	2.5	45	55	2.5	0.5	0.	6.6		
Aster tripolium	5							0.1	0.5	2.5	2.5	2			
Puccinellia peisonis	12	7	7	5	11	11	2.5	28	24	38	58	2.	5.6		
Bolboschoenus maritimus	1											0.1			
Crypsis aculeata	1											0.2			
Chenopodium chenopodioides	2											0.3	0.1		
Arten pro Aufnahme		**1**	**1**	**3**	**3**	**3**	**3**	**4**	**4**	**4**	**4**	**7**	**4**	**0**	**0**

Legende:

Erste Twinspanteilung

Zweite Twinspanteilung

Aufnahme nicht verrechnet

Dritte Twinspanteilung

Fr. Häufigkeit der Arten

In der Redundanzanalyse (Abb. 14) zeigt sich, daß die beweidete und auch die unbeweidete Dauerfläche eine sehr ähnliche Entwicklung in der Zeitreihe von 1990-1996 durchmachen. Zu Beginn des Managements (1990) sind sich beide Dauerflächen sehr ähnlich, am Endpunkt der Beobachtungsserie (1996) kommt in beiden Flächen nur mehr Puccinellia peisonis mit gleicher Deckung vor. 1991-1995 treten aber Unterschiede zwischen den Managementvarianten auf, die allerdings nur teilweise als Weideeffekt interpretiert werden können, da sich auch geringe Standortsunterschiede bei wechselnden Wasserständen verschieden stark bemerkbar machen. Die Hauptursache der dargestellten Unterschiede liegt in den voneinander abweichenden standörtlichen Bedingungen.

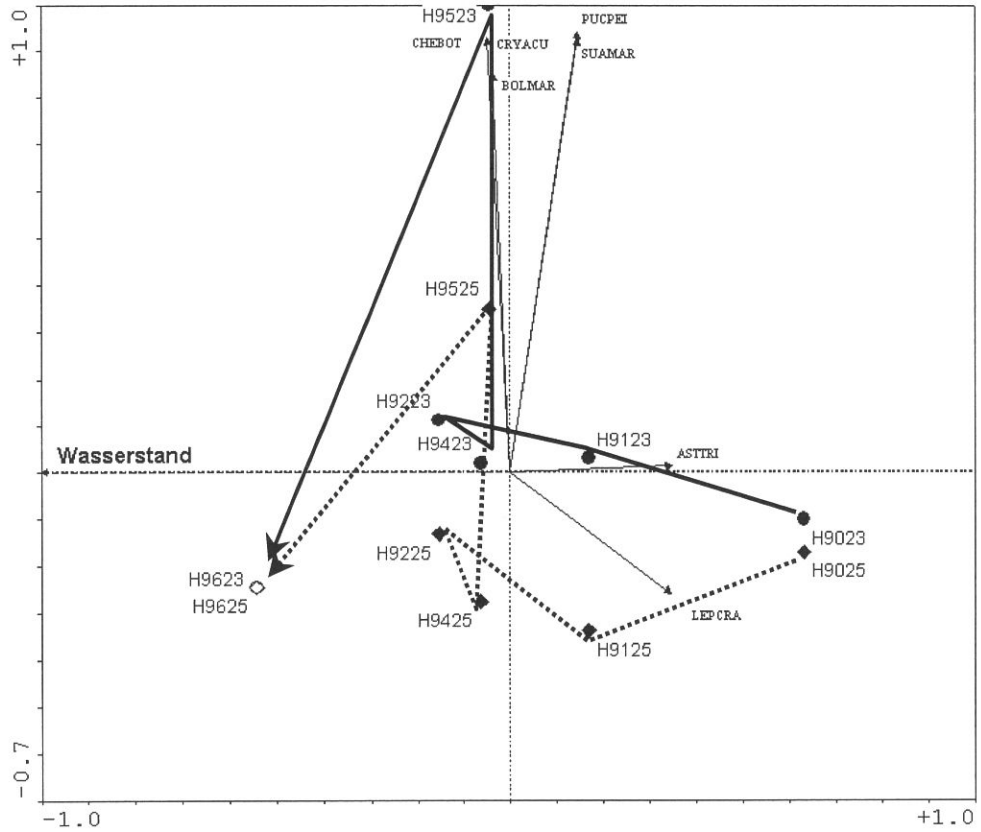


Abb. 14: Redundanzanalyse (RDA); H23 = beweidet, H25 = unbeweidet.

9.6 Analyse des Weideeinflusses auf Salzsumpfwiesen (Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii), Brackröhrichte (Bolboschoenetum maritimi) und Schilfröhrichte (Bolboschoeno-Phragmitetum communis)

9.6.1 Zusammenfassung der Veränderungen auf Salzsumpfwiesen und Röhrichtstandorten

Die Vegetationsdynamik auf diesen Standorten war sehr dominant von lang andauernden und hohen Lackenwasserständen (1996-1997) bestimmt. Wie in Abb. 15 ersichtlich, waren bestimmte Röhrichtstandorte ab 1996 fast zwei Jahre durchgehend überschwemmt. Bis auf wenige überschwemmungstolerante Arten (z.B. Phragmites australis und Bolboschoenus maritimus) verschwanden alle weiteren Arten unabhängig vom Weideeffekt. Nach weitgehender Normalisierung der Wasserstände im Jahr 1998 traten typische Begleitarten dieser Standorte wieder auf.

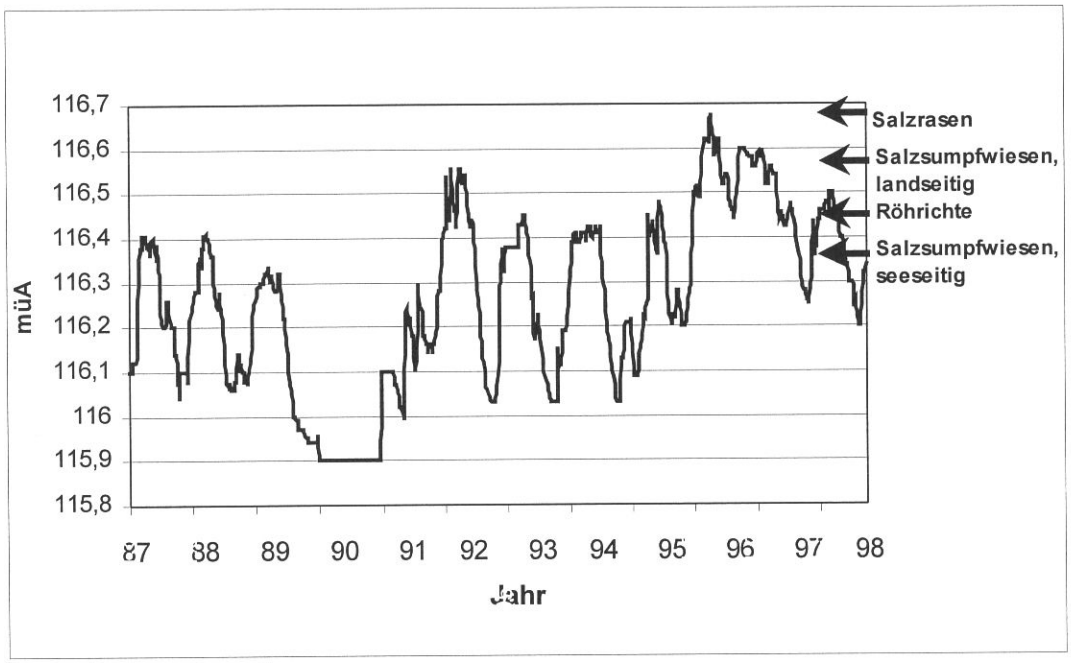


Abb. 15: Lackenpegelstände Illmitzer Zicksee 1987-1998; die Höhenlage von Röhrichten und Salzsumpfwiesen ist eingezeichnet (Daten: Hydrographischer Dienst, Eisenstadt).

Ein Zurückdrängen von Schilf durch gezieltes Mahd- oder Beweidungsmanagement konnte in allen Flächen nachgewiesen werden. Potentiell können bei geeigneten Wasserstandsschwankungen alle in der Grafik dargestellten Vegetationstypen (Salzrasen bis hin zum Lackenboden) verschilfen. Es kommt aufgrund der dichten Vegetationsstruktur des Schilfröhrichts zum Verschwinden der ursprünglichen Pflanzengesellschaften (Beschattung, Konkurrenz).

Die starken Wasserstandsschwankungen zwingen die Pflanzengesellschaften der Lackenränder ständig dazu, ihren Standort im Höhenprofil des ansteigenden Lackenufers zu wechseln. Sie wandern je nach Überflutungstoleranz mit der Wasserstandslinie auf und ab. Dies ist aber nur möglich, wenn genügend schilffreie Lackenufer vorhanden sind, die zur Besiedlung zur Verfügung stehen, da sonst eine oder mehrere dieser Nischen völlig ausfallen kann.

Eine langfristige Bekämpfung der zunehmenden Verschilfung der Lackenränder mittels Beweidungsmanagement ist daher besonders für alle halophytischen Pflanzengesellschaften unterhalb des Niveaus der wechselfeuchten Weiderasen von entscheidender Bedeutung.

9.6.2 Floristische Veränderungen bei Salzsumpfwiesen und Röhrichten

Ein Managementversuch zum Zurückdrängen der Verschilfung an den Lackenrandbereichen durch Beweidung und Mahd wurde eingerichtet und zeigte einen klaren Managementerfolg beider Varianten. Die unbeeinflußte Referenzfläche wurde 1998 bereits zu fast 100 % von Schilf eingenommen, die Mahd- und Weidevariante jeweils nur zu ca. 10 %. Begleitarten nehmen aufgrund der Offenheit des Bestandes bei der Mahd- und Beweidungsvariante 1998 wesentlich mehr Deckung ein.

Aufgrund der langen Überschwemmungen ab 1996, kam es generell zum Rückgang vieler Arten, daher kann in der TWINSPAN-Klassifikation kein signifikanter Unterschied bei den Begleitarten zwischen Weide und Mahd erkannt werden (Tab. 11).

Tab. 11: Managementvarianten im Brackwasser-Schilf-Röhricht (Bolboschoeno-Phragmitetum communis); beweidet = W03 (W), Weideauschluß = W08 (A), Mahd = W11 (M).

Management		W	M	W	A	M	A	M	M	W	M	W	A	W	A	M	A	M	A	A	W	W	M	A
Standort		W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
Beobachtungsjahr		98	98	91	91	91	90	90	94	92	92	94	94	95	95	95	96	96	97	92	96	97	97	98
Flächennummer	Fr.	03	11	03	08	11	08	11	11	03	11	03	08	03	08	11	08	11	08	08	03	03	11	08
Cerastium holosteoides	2			0.1	0.5																			
Medicago lupulina	1			0.1																				
Plantago major ssp. intermedia	1			0.1																				
Galium verum	1			0.1																				
Odontites vulgaris	3			2.5	2.5	11																		
Bromus tectorum	1				0.1																			
Lotus glaber	1					0.1																		
Sonchus arvensis ssp. uliginosus	5				11	5	11	0.5	0.5															
Aster tripolium	14	2.8	8	20	20	20	11	2.5	11	0.5	2.5	11	5	0.1	0.1									
Cirsium brachycephalum	4		0.6	0.1			0.5		0.5															
Scorzonera parviflora	4			0.5		0.1						0.5		0.5										
Atriplex prostrata	11	9.5	2.8	0.5	0.5	0.5	2.5	0.5				0.5	0.5	0.1										0.5
Chenopodium chenopodioides	3	7.4	14.5																					1
Agrostis stolonifera	21	0.4		38	11	55	2.5	38	63	38	48	44	58	14.9	6.9	40	1.8	1.5	0.1	38	0.5	0.3		0.1
Eleocharis uniglumis	18			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	0.5	0.1	2.5	2.5	5.5	17.9	4.2	15	2.4	3.2	0.1	2			
Juncus gerardii	16			20	5	5	2.5	38	3	11	20	11	2.5	7	4.2	7.7		0.6		5	0.6			
Bolboschoenus maritimus	23	1.4	1.1	2.5	20	2.5	2.5	0.5	2.5	5	20	5	11	9.8	10.3	6.4	9.4	7.8	5.5	20	6.4	0.9	1.5	2.6
Phragmites australis	23	9.9	10.3	5	11	11	38	38	14	20	20	20	11	18.5	32.8	12.4	44.3	3.6	81.8	38	9.9	22.7	14.3	97
Utricularia vulgaris	1																				23.5			
Arten pro Aufnahme		6	6	14	11	11	9	8	8	6	6	8	7	8	6	5	4	5	4	5	6	3	2	5

Legende:

Erste Twinspanteilung

Zweite Twinspanteilung

Dritte Twinspanteilung

Fr.= Häufigkeit der Arten

Zwischen den drei Managementvarianten zeigt sich mittels Monte Carlo-Permutationstest kein signifikanter Zusammenhang zwischen Artenzusammensetzung und den Umweltvariablen (Beobachtungsjahr, Vegetationshöhe, Schilfhöhe, Beweidung, Mahd, Mittlerer Wasserstand in der Vegetationsperiode), wobei die Faktoren „Mittlerer Wasserstand" und „Beobachtungsjahr" die höchste Signifikanz aufweisen.

Innerhalb einer Zeitreihe jeder einzelnen Managementvariante ist der „Mittlere Wasserstand" und das „Beobachtungsjahr" signifikant mit der Artenzusammensetzung korreliert. Werden nur 5 Röhrichtarten verwendet, die von der Überschwemmung nicht so stark beeinflußt sind wie die restlichen Begleitarten, so weist das „Beobachtungsjahr" signifikante Werte auf, während Schilfhöhe und Beweidung noch relativ gute Korrelation (aber keine Signifikanz) zeigen. Der Faktor Überschwemmung spielt nach Wegfall der sehr überschwemmungsempfindlichen Arten für diese Artengruppe tatsächlich eine geringere Rolle.

Für die Darstellung der CCA (Abb. 16) wurden die 5 ausgewählten Röhrichtarten mit den drei Umweltvariablen „Mahd", „Schilfhöhe", und „Mittlerer Wasserstand in der Vegetationsperiode" verwendet. Ein Großteil der Varianz wird durch die erste Achse erklärt, die mit dem Wasserstand gut korreliert ist. Der Einfluß der Mahd, etwa durch die Schilfverdrängung, ist dennoch gut zu erkennen. Die beweideten Flächen gruppieren sich näher zu den Mahdflächen als zum Weideausschluß, was die Effektivität der Mahd aufzeigt.

Juncus gerardii ist wie Bolboschoenus maritimus gut mahdverträglich, während Schilf und Eleocharis palustris abnehmen.

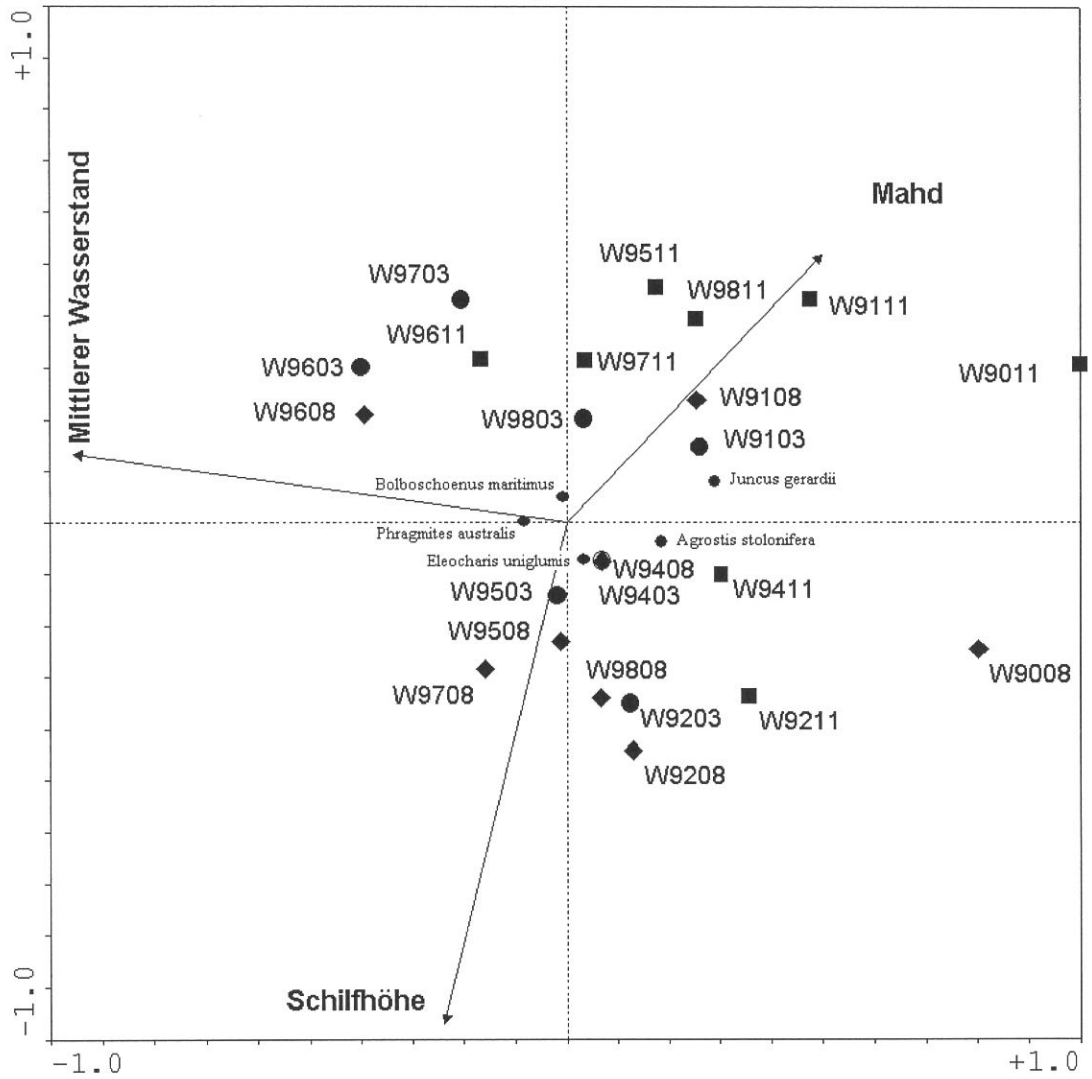


Abb. 16: Kanonische Korrespondenzanalyse (CCA), 3 Managementvarianten (W11=Mahd, W08=Ausschluß, W03=Beweidung). Eigenwert erste Achse: 0,166, Eigenwert zweite Achse: 0,017; Monte Carlo Test: P-Wert 1. Achse= 0,015, Alle kanonischen Achsen= 0,02; Summe der Eigenwerte: 0,598; Summe der kanonischen Eigenwerte:0,186.

Am Beispiel **einer Salzsumpfwiese am W-Ufer** (W04/W09) ohne Verschilfung, aber mit hohem Anteil an Agrostis stolonifera, kann der schrittweise Wegfall von Artengruppen entlang des Überschwemmungsgradienten dargestellt werden. Ein Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii entwickelt sich dadurch in einer Zeitreihe zum Bolboschoenetum maritimi (Tab. 12).

Bis 1992 fallen überstauungsempfindliche Arten wie Sonchus arvensis ssp. uliginosus, Cirsium brachycephalum und Odontites vulgaris aus. Bis 1996 verschwinden Aster tripolium und Juncus gerardii, Agrostis stolonifera nimmt extrem ab. Zugleich übernimmt Bolboschoenus maritimus die Dominanz, wobei die Zunahme in der unbeweideten Fläche viel stärker ist als in der beweideten.

Auf der beweideten Fläche beginnt 1998 bereits wieder die Regeneration einer Salzsumpfwiese (siehe Klassifikation in Tab. 12), während die unbeweidete Fläche noch stark von Bolboschoenus maritimus dominiert wird. Durch die Beweidung wird vor allem Juncus gerardii (wie auch J. maritima) gefördert, da er weniger gerne gefressen wird und für den Standort

mit reduktiven Bedingungen über die Fähigkeit zur Ausbildung von Aerenchymen besitzt (SCHERFOSE 1993).

In diesem Fall kann die Verhinderung eines dauerhaften Brackröhrichtes aufgrund der Beweidung als direkte Managementwirkung gesehen werden. Der Schutz der charakteristischen Salzsumpfwiesen gegen Überwachsung durch Schilf- und Brackröhricht entspricht dem Leitbild für das Hutweidegebiet und kann als Managementerfolg verbucht werden, da somit auch die Artendiversität des Standortes erhalten wird. Zu diesem Ergebnis kommt auch SCHERFOSE, V. (1993) bei Salzweiden in Deutschland, Niederlanden und Dänemark.

Tab. 12: Übergang vom Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii zum Bolboschoenetum maritimi; beweidet = W04 (W), Weideauschluß = W09(A).

Management		**W**		**A**	**W**	**A**	**W**	**A**	**W**	**A**	**W**		**A**	**W**		**A**	
Standort		**W**	**W**	**W**	**W**	**W**	**W**	**W**	**W**	**W**	**W**	**W**	**W**	**W**	**W**	**W**	**W**
Beobachtungsjahr		**98**	**90**	**90**	**91**	**91**	**92**	**92**	**94**	**94**	**95**	**95**	**96**	**96**	**97**	**97**	**98**
Flächennummer	**Fr.**	**04**	**04**	**09**	**04**	**09**	**04**	**09**	**04**	**09**	**04**	**09**	**09**	**04**	**04**	**09**	**09**
Crypsis aculeata	1	0.1															
Puccinellia peisonis	1	0.1															
Cynodon dactylon	1	0.1															
Rosa canina	2				0.1		0.1										
Odontites vulgaris	3		0.5	11	9												
Sonchus arvensis ssp. uliginosus	4		2.5	2.5	5	11											
Cirsium brachycephalum	2		0.5	0.1													
Scorzonera parviflora	1					0.1											
Juncus gerardii	9		11	29	9	20	5	11	5		8			0.1			
Aster tripolium	11	30.3	2.5	26	5	11	2.5	2.5	12	5		0.2					4.5
Atriplex prostrata	6	3.8	0.5	0.5	0.5	0.1											0.1
Agrostis stolonifera	13		45	29	77	23	45	20	71.5	94	34.8	40.5	3.5	0.1		0.4	
Phragmites australis	3		0.1				0.1				0.6						
Bolboschoenus maritimus	16	3.8	2.5	0.5	2.5	24	2.5	63	12	5	31.3	44	32.5	9.8	0.1	49.5	39.8
Eleocharis uniglumis	1													0.1			
Chenopodium chenopodioides	1																6.3
Arten pro Aufnahme		6	9	8	8	7	6	4	4	3	4	3	2	4	1	2	4

Legende:

Erste Twinspanteilung

Zweite Twinspanteilung

Dritte Twinspanteilung

Fr. Häufigkeit der Arten

Ein **Brackröhricht (Bolboschoenetum maritimi)** (H28/H29) wurde bis 1994 sehr extensiv beweidet und als zusätzliche Variante auch gemäht (Mahdtermin während der Vegetationsperiode = Grünschnitt). Danach erlaubte der hohe Wasserstand kein weiteres Management.

In diesem Versuch führte die Mahd vorerst zu einem Anstieg der Deckung von Bolboschoenus maritimus (Tab. 13), während die sehr extensive Beweidung ein schilfdominiertes Röhricht förderte. 1997 enthielten beide Flächen nur mehr die Arten Phragmites australis und Bolboschoenus maritimus, in der Mahdfläche nur mit ca. 1 % Deckung, in der extensiven Weidefläche mit fast 90 %. Die Schilfmahd im Sommer und hohe Wasserstände im darauffolgenden Herbst/Winter führen bei den Röhrichtarten zum Absterben, weil Wasser in das Gewebe eindringt. Dieser Effekt tritt auch bei einer Wintermahd knapp über der Eisdecke

auf, jedoch sind die Ausfälle nicht so stark wie bei einem Grünschnitt (WEISSER 1970 und TRINKLER 1998) im Juli oder August.

Tab. 13: Bolboschoenetum maritimi (Salzröhricht) mit Übergang zum Atropidetum peisonis; H29 Mahd und extensive Beweidung bis 1994 (M), H28 extensive Beweidung bis 1994 (W).

Management		**W**	**Mahd**			**W**	**M**		**Weide**				**M**
Zeitachse										→			
Standort		H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Beobachtungsjahr		**92**	**92**	**95**	**90**	**91**	**91**	**94**	**90**	**94**	**95**	**97**	**97**
Flächennummer	**Fr.**	**28**	**29**	**29**	**29**	**28**	**29**	**29**	**28**	**28**	**28**	**28**	**29**
Bolboschoenus maritimus	12	9	63	8.1	11	5	11	44	2.5	11	2.2	2.8	0.2
Suaeda maritima	3	0.1		0.1					0.5				
Chenopodium chenopodioides	1			0.1									
Agrostis stolonifera	10	11	11	0.5	32	17	28	11	11	11	0.4		
Atriplex prostrata	8		0.1	0.1	2.5	0.1	0.1	0.1	0.5		0.1		
Crypsis aculeata	2			0.1		0.5							
Aster tripolium	8			0.1	2.5	20	28	38	2.5	38	0.6		
Puccinellia peisonis	6				38	28	38	0.5	2.5	0.5			
Phragmites australis	7	24				20			27	20	8.5	86.8	1
Arten pro Aufnahme		4	3	7	5	7	5	5	7	5	5	2	2

Legende:

Erste Twinspanteilung

Zweite Twinspanteilung

Dritte Twinspanteilung

Fr.= Häufigkeit der Arten

Ein besonders typisch ausgeprägter Bestand der Salzsumpfwiesen ist beim Ziehbrunnentransekt (Z33, Z34, Z35) ausgebildet. Da die Lacke gegen den zentralen Lackenboden zu völlig verschilft ist, kann sich die Salzsumpfwiese gegen das ansteigende Ufer hin nur als schmaler Saum etablieren. Derart vom Wellenschlag abgeschirmte Bestände sind artenreicher ausgeprägt als Bestände, die lackenseitig einem Schilfbestand vorgelagert sind. Dennoch sind die landseitigen Bestände besonders stark durch die Ausbreitung der Schilfröhrichte gefährdet.

Die Vegetationstabelle wurde fast perfekt nach der Zeitreihe geordnet (Tab. 14). Die Managementvarianten (Ausschluß, Weide, Mahd) spielen eine sehr untergeordnete Rolle. 1997 zeigt sich aufgrund der langen Überschwemmung ein leichter Anstieg des Schilfes, eine Zunahme von Bolboschoenus maritimus, ein starker Anstieg von Agrostis stolonifera und ein extremer Rückgang der Charakterart Juncus gerardii.

Zeiger für die längere Überschwemmung sind Schoenoplectus tabernaemontani, Eleocharis uniglumis, Mentha aquatica, Galium palustre und Typha angustifolia.

Als überschwemmungsempfindlich erweisen sich vor allem Plantago maritima und Sonchus arvensis ssp. uliginosus.

In den unbeweideten Flächen ist eine stärkere Verschilfung beobachtet worden, als in den sehr extensiv beweideten Untersuchungsflächen. Die Ursache für die geringe Beweidungsintensität lag bis 1998 in der Vergabe von Schilfschneiderechten, weshalb von einer Beweidung des Schilfrandes abgesehen wurde. Seit 1998 werden die Flächen für den

Schilfschnitt, der ein Zusatzeinkommen für die Landwirte bedeutet, erst im Winter vergeben. Daher wird der Schilfbestand hinsichtlich seiner Ergiebigkeit abgeschätzt und preislich eingestuft. Dadurch stört es nicht wesentlich, wenn auf einzelnen Flächen das Schilf durch die Beweidung randlich verringert wurde.

Tab. 14: Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii, zum Teil verschilfend; beweidet = Z34 (W), Weideauschluß = Z33 (A), Mahd = Z35 (M).

Management		A	W	A	M	W	A	M	A	W	W	M	A	M	A	W	M	W	A	W	M
Zeitachse		→																			
Standort		Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
Beobachtungsjahr		90	90	91	91	91	92	92	94	92	94	94	95	95	96	95	96	96	97	97	97
Flächennummer	**Fr.**	33	34	33	35	34	33	35	33	34	34	35	33	35	33	34	35	34	33	34	35
Plantago maritima	4	2.5		2.5	2.5		0.1														
Sonchus arvensis ssp. uliginosus	6	18	2.5	14	5	11															0.1
Odontites vulgaris	1		0.5																		
Inula salicina	1				0.5																
Plantago major	3		0.5			0.1				0.5											
Scorzonera parviflora	15	2.5	2.5	5	5	5	0.5	0.5	0.3	0.1	2.5	2.5	0.2	0.9		0.5	0.2				
Lycopus europaeus	17	2.5	2.5	2.5	20	11	2.5	0.5	5	0.1	2.5	5	4		0.6	0.3	0.1	0.3		0.2	
Atriplex prostrata	4									0.5	0.5	0.1				0.2					
Triglochin maritimum	20	2.5	2.5	2.5	5	11	0.5	2.5	1.4	2.5	2.5	2.5	0.3	0.7	1.1	0.9	3.8	1.8	0.9	0.9	0.7
Aster tripolium	18	0.5	2.5	2.5	2.5	0.5	2.5	2.5	1.6	2.5	0.5	2.5	2.5	3.5	1	0.5	1.3		0.3		0.4
Phragmites australis	20	8	11	4	5	2.5	7	5	5	5	5	11	5.9	3.1	9.5	4.4	3.8	6	14	7.9	6.6
Juncus gerardii	20	45	52	48	20	52	52	44	36	38	11	14	36	26	38	10	18	9	1.9	1.3	0.1
Cirsium brachycephalum	15	0.5	11	0.5	11	11	0.5		1	11	28		1.2		6.3	16	2.5	1.3		1.1	
Agrostis stolonifera	20	28	31	5	38	11	52	63	52	55	55	63	21	47	46	40	70	80	96	92	96
Bolboschoenus maritimus	20	7	2.5	0.5	0.5	0.5	2.5	2.5	4	5	11	5	0.9	0.5	3.3	7	2.5	15	5.8	15	5.8
Schoenoplectus tabernaemontani	7						0.1		0.1			0.5			0.2		0.2		1.9		0.1
Eleocharis uniglumis	7											2.5		0.9		0.3	1	0.8		2.5	2
Mentha aquatica	3								0.5				3.7		0.7						
Galium palustre	1														0.1						
Typha angustifolia	2																	0.2		0.2	
Arten pro Aufnahme		11	12	11	12	12	11	8	11	11	10	11	10	8	11	11	11	9	7	9	9

Legende:

Erste Twinspanteilung ☐

Zweite Twinspanteilung ☐ Fr. Häufigkeit der Arten

Südlich der Nordkoppel wurde die Verschilfung ursprünglicher Salzsumpfwiesenstandorte, die vor 1990 bereits beweidet wurden, durch Auszäunung überprüft. Da das vegetationsökologische Monitoring erst nach der Wiederaufnahme der Beweidung einsetzte, wurde die beweidete Salzsumpfwiese als Ausgangszustand aufgenommen. Um die Effizienz der Beweidung darzustellen, wurden 3 Ausschlußflächen mit einer Größe von 10x10 Metern angelegt. Innerhalb dieser Quadrate konnte sich das Schilf wieder unbeeinflußt entwickeln und erreichte nach kurzer Zeit wieder einen Zustand wie vor Beweidungsbeginn.

In den drei Hauptflächen lag die Verschilfung 1990 bei 2,5 bis maximal 16 %. Durch den Weideausschluß betrug sie 1997 wieder zwischen 50 und 85 %. Es haben sich dichte, hochwüchsige Schilfbestände (bis 2,5 Meter) entwickelt, die tolerant gegenüber langanhal-

tenden Überschwemmungen sind. Außerhalb der Zäune ist das Schilf aufgrund der Beweidung in Kombination mit den hohen Wasserständen teilweise gänzlich verschwunden.

Während die standörtlichen Unterschiede den Verlauf der Sukzession von 1990-1994 prägen, setzt mit den länger andauernden Überschwemmungen ab 1995 ein Uniformitätseffekt ein, der 1997 in 4 sehr ähnlichen Aufnahmen gipfelt. Außer dem Schilf, das dramatisch zugenommen hatte, konnte noch Bolboschoenus maritimus überleben und Typha angustifolia etwas stärker auftreten. Die anfänglich um die 13 Arten umfassenden Dauerflächen verarmten auf 2-5 Arten.

In der Tabelle 15 sind die überstauungsempfindlichen Artengruppen ersichtlich, die bereits 1992 verschwinden. Bis 1995 können die feuchteren Standortsbedingungen von Agrostis stolonifera und Bolboschoenus maritimus genutzt werden, welche stark an Deckung zunehmen. 1996 findet eine Gruppe von Überschwemmungszeigern (Teucrium scordium, Utricularia vulgaris, Eleocharis uniglumis, Typha angustifolia und Lemna minor) gute Standortsbedingungen vor, und bildet teilweise großflächige Bestände aus. Als Managementerfolg ist die großflächige effektive Bekämpfung von Schilfröhricht und Großseggen aufgrund der Beweidung zu verbuchen.

Die Etablierung der typischen Salzsumpfwiesen kann aber erst bei geringerer Überflutungsdauer stattfinden und muß in den Folgejahren überprüft werden. Dennoch sind bereits jetzt interessante Arten aufgetreten, die durch die Abnahmen der Röhrichtflächen gefördert werden.

Durch das Zurückdrängen des Schilfröhrichts und des Schaffens offener, lichtreicher Standorte durch die Beweidung konnte sich ein bemerkenswerter Bestand der stark gefährdeten **Strand-Simse** (Juncus maritimus) etablieren und seit 1997 deutlich ausbreiten. Für den Illmitzer Zicksee wurde südlich der Nordkoppel in der Nähe der Ausschlußflächen der erste Nachweis dieser Art erbracht. Der einzige bis dahin bekannte Standort dieser Art (in Österreich), die ansonsten in Küstengebieten und Salzsteppen der meisten Erdteile vorkommt, befindet sich südlich von Apetlon.

Als Alternative zur Beweidung wurden mehrerer Mahdvarianten im Schilfröhricht (Frühjahrsmahd, Frühjahrs- und Herbstmahd) verglichen. Es hat sich deutlich gezeigt, daß die Herbstmahd Phragmites australis und Bolboschoenus maritimus besonders bei hohen Wasserständen effektiv zurückdrängen kann und eine zusätzliche Frühjahrsmahd nicht nötig ist.

Tab. 15: Entwicklung von Verlandungsgesellschaften unter Weideausschluß (Verschilfung).

Zeitachse		1997				→				1996			→				1995		→			→				→	
Standort		G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
Beobachtungsjahr		97	97	97	97	92	94	95	96	96	96	96	90	91	92	94	95	95	92	94	95	90	91	92	94	90	91
Flächennummer	Fr.	20	21	22	38	21	21	21	21	20	22	38	22	22	22	22	20	22	38	38	38	20	20	20	20	21	21
Fallopia convolvulus	6														0.5	0.5		4.1	2.5	0.5	1.3						
Chenopodium chenopodioides	1																		29								
Rumex stenophyllus	3																	0.2		2.5	1						
Mentha aquatica	1																				0.1						
Calamagrostis epigejos	5												11	9	5	34		26.9									
Carex otrubae	8										0.8		9	11	8	5		17.6		0.5	1.4						
Veronica anagallis-aquatica	1													0.1													
Conyza canadensis	1													0.1													
Bidens tripartitus	1													0.1													
Schoenoplectus tabernaemontani	6										1.2		0.5	0.1	4	0.5		0.7									
Teucrium scordium	3										1.3	0.1						0.1									
Utricularia vulgaris	4								1.3	0.8	67.5	60															
Eleocharis uniglumis	13	1				2.5	5	0.6	0.1	20	1.2	0.1	0.5	0.5	2.5		0.7	0.6									
Typha angustifolia	11		3.8	6.8			0.5	0.3	2.2		18.3		0.5	0.5	0.5	0.5		2.2									
Lemna minor	3								0.2		0.2	0.1															
Ranunculus circinatus	1		0.1																								
Carex riparia	7		1.6			56	82	65.8	77.3																	8	14
Phragmites australis	26	84	49.8	65.5	74	11	4	5.6	6.4	23.5	39	20	2.5	2.5	11	2.5	11.4	13.8	20	2.5	5.4	2.5	5	11	2.5	16	5
Bolboschoenus maritimus	26	1.7	1.8	0.4	0.5	27	11	8	2.8	5.1	8.4	18.5	0.5	4	38	2.5	2.8	19	11	2.5	27.5	0.1	0.5	2.5	0.5	0.5	2.5
Agrostis stolonifera	22	0.4				5	0.5	0.2		1.3	1.2	6.4	36	42	14	58	41.3	6.5	5	91	41	38	28	55	76	38	48
Juncus gerardii	13									1.1			2.5	11	5	2.5	38.5	2.5	0.5	0.5		38	2.5	34	32		
Atriplex prostrata	8						0.5						0.5	0.5					2.5		0.1				0.1	0.5	0.5
Cirsium brachycephalum	6												9	5								0.5	2.5			0.1	0.1
Lycopus europaeus	10						0.5						0.5	0.5	0.1	0.1		0.2				2.5	0.5			2.5	2.5
Calystegia sepium	5					0.1	0.5	0.2																		2.5	11
Plantago major	7												0.1	0.1								0.5	0.5	0.1		0.5	2.5

Sonchus arvensis ssp. uliginosus	6						0.5							0.1								2.5	11			0.5	2.5
Trifolium repens	2																									0.1	0.5
Taraxacum palustre agg.	2																									0.1	0.5
Aster tripolium	4																					0.1	5	0.1			0.5
Lotus glaber	6																					2.5	38	0.1	0.1	0.1	0.5
Odontites vulgaris	2																					2.5	5				
Potentilla anserina	3																					0.1	0.5	0.1			
Artemisia santonicum	2																					0.1	0.1				
Taraxacum laevigatum agg.	3																					0.1	0.1		0.1		
Plantago lanceolata	1																						0.1				
Scorzonera parviflora	1																						2.5				
Galium verum	1																						0.1				
Festuca arundinacea	1																						0.1				
Plantago maritima	1																						0.1				
Arten pro Aufnahme		4	5	3	2	6	10	7	7	6	10	7	13	17	11	10	5	13	7	7	8	14	19	8	7	13	14

Legende:

Erste Twinspanteilung

Zweite Twinspanteilung

Dritte Twinspanteilung

Vierte Twinspanteilung

Fr.= Häufigkeit der Arten

9.7 Untersuchungen zur Wirkung von Kuhdung und Tritt

1994 wurden in mehreren Pflanzengesellschaften kleine Dauerflächen gezielt über frischen Kuhfladen und Kuhtritten angelegt, um zu untersuchen, welche kurz- und mittelfristigen Veränderungen durch diese punktuellen Störungen ausgelöst werden können.

Die Kuhtritte, die nur in Bereichen mit feuchtem Boden (Lackenrand, Zickstellen und Lackenboden) dokumentiert wurden, sind aufgrund der folgenden Überschwemmungen im nächsten Jahr nicht mehr zu sehen. Die Tritte führen zur Veränderung des Mikroreliefs und können als Keimbetten für Arten fungieren, die mehr Feuchtigkeit benötigen, da durch die Verdichtung und die Profiltiefe feuchtere Mikrobedingungen entstehen. Dieses Phänomen wurde öfters beobachtet, wirkt sich aber nicht wesentlich auf das Artengefüge aus. Auch wenn der Lackenrandbereich auf dem Niveau des Puccinellietum durch die Rinderherde in manchen Jahren stark zertreten wird, sind die Trittspuren bis zum Frühjahr meist nicht mehr optisch erkennbar.

Der Tritt als Störfaktor, der die Grasnarbe lockert oder dominierende Arten wie Schilf schädigt, spielt hingegen eine wesentlich größere Rolle im Weideökosystem.

Kuhfladen spielen an jenen Depositionsorten, die unterhalb der jährlichen Überschwemmungslinie liegen, eine geringe Rolle, weil sie bei steigenden Wasserständen weggeschwemmt werden. Hier findet sicher eine indirekte Wirkung auf die nitrophilen Spülsäume der Lackenränder statt, die sich aufgrund von Gänse-, Rinderkot und weiterem organischen Schwemmgut (Schilfhalme, Rhizomstücke der Knollen-Binse) mit einer Höhe von einigen Zentimetern ausbilden. Lagert sich auf dem Spülsaum weiteres Feinmaterial an, so kann eine dauerhafte Etablierung dieser Säume erfolgen.

Auf Trockenrasen oder wechselfeuchten Weiderasen hingegen werden die Fladen nur langsam abgebaut. In diesem Vegetationstyp war ein Jahr nach Deposition ein Auftreten von nährstoffliebenden Pflanzenarten beobachtbar (Trifolium pratense, Achillea millefolium, Plantago media, Carex flacca, Daucus carota). Trifolium pratense dürfte ziemlich sicher aus mit der Kuhflade eingebrachten Samen gekeimt sein, da diese Art sonst nur an Rändern zu Kulturflächen (Düngeeintrag) häufiger vorkommt. Die Kuhflade als Träger von vielen keimfähigen Samen muß als extrem wichtiges Verbreitungsmedium für isolierte Vegetationstypen gesehen werden. Besonders bei der Umwandlung von Brachen in Trockenrasen scheint die Endozoochorie durch Rinder eine positive Rolle zu spielen.

Empfindlich auf Kuhfladen haben kurzfristig Pimpinella saxifraga und Lotus glaber reagiert.

Im Folgejahr nach der Dungdeposition kommt es zur leichten Zunahme der Artenzahl, da durch den Fladenzerfall Lücken frei werden, die rasch keimende Arten bzw. solche, die Vegetationslücken und offenen Boden benötigen, besiedeln.

Das folgende Beispiel (Fotos) zeigt den Zerfall einer Kuhflade in einem Salzrasen. Kuhfladen sind in der Regel 2 Jahre nach der Deposition vollständig zerfallen. Die Vegetation direkt unter der Flade stirbt nur teilweise ab. Oft dringen bereits nach einem Monat Pflanzen (z.B. Plantago media und P. lanceolata) durch zentrale Trockenrisse. Die starke Durchdringung der Flade beginnt aber vom Rand gegen das Zentrum.

9.8 Untersuchung zur Regeneration einer Wühlstelle

Auf einem Halbtrockenrasen, der am Rand einer alten Queckenbrache liegt, wurde im Juni 1995 eine frische Wühlstelle entdeckt. Die Rinder reißen mitunter den Boden auf sandigen

Störstellen (Ameisenhaufen, Geländekanten) stark auf und wälzen sich im Sand. Das Zentrum der 3x4 m großen Wühlstelle ist nahezu vegetationsfrei, während die Umgebung stark verkotet ist. Die Regeneration dieser seltenen Störstelle wurde mit einer Wiederholungsaufnahme 1997 untersucht. Es kam in den beiden Jahren nur zum teilweisen Vegetationsschluß (75 % Deckung). Viele Arten der Trockenrasen und der benachbarten Brache besiedelten die Flächen erneut, wobei die Dominanz der Quecke auffällt. Genauso erinnern Distelarten an die vorangegangene Störung. Der hohe Anteil an Teucrium chamaedrys weist aber schon auf eine Entwicklung zum Trockenrasen hin. Weitere Trockenrasenarten kommen mit geringen Deckungswerten vor, genauso wie Begleitarten der Queckenbrache und weitere Pionierarten.

Zusammenfassend betrachtet entwickelt sich die Fläche derzeit zu einem Stadium, das teilweise der Queckenbrache ähnelt, aber bereits stärkere Anklänge an den Trockenrasen besitzt. Die starke Dungwirkung läßt anfänglich konkurrenzstärkere Brachearten aufkommen, die aber aufgrund der weiteren Beweidung wieder zurückgehen werden.

Diese kleinflächigen Wühlstellen stören ohne Zweifel die Artengarnitur der Trockenrasen, wobei die weitgehende Regeneration in voraussichtlich 5-10 Jahren aufgrund der aktuellen Entwicklung prognostiziert werden kann. Aufgrund der Kleinflächigkeit ist aber keine nennenswerte Gefährdung der Halbtrockenrasen gegeben.

In der Hauptkomponentenanalyse (Abb. 17) wurden die beiden Aufnahmen der Wühlstelle (Bu95=1995, Bu97=1997) räumlich am nächsten zu den beweideten Trockenrasen (W9801) gestellt. Die beiden weiteren Referenzaufnahmen stammen von der nahen Queckenbrache und stellen eine Entwicklungsreihe von ungestörter dichter Queckenbrache (W9542=1995) zu einer stark beweideten Queckenbrache (W9842=1998) dar. Die Wühlstelle entwickelt sich leicht gegen die unbeeinflußte Queckenbrache (W9542, Pfeil), besonders aufgrund des hohen Queckenanteils.

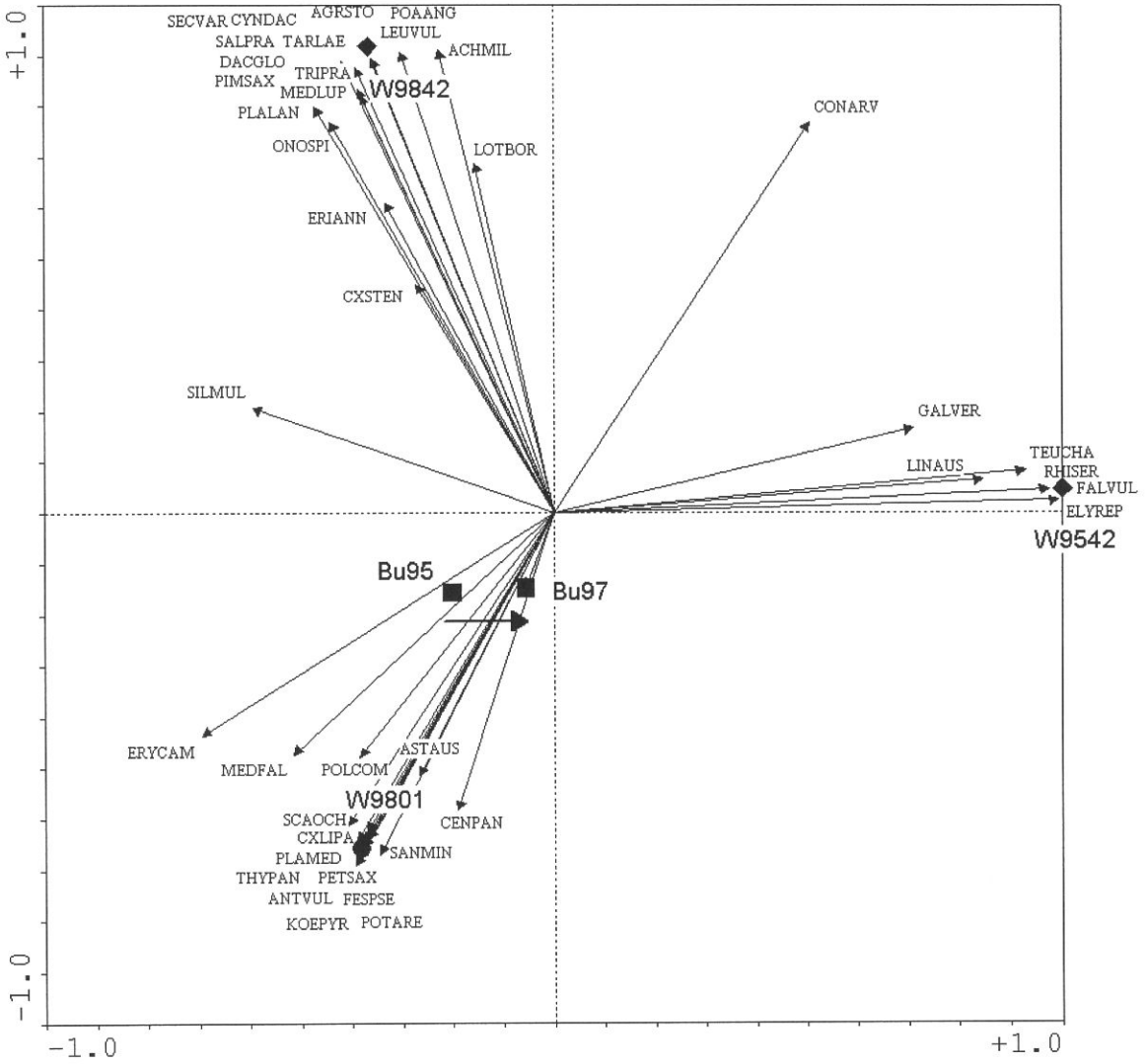


Abb. 17: Hauptkomponentenanalyse zur Darstellung der Entwicklung einer Wühlstelle von 1995 bis 1997 (Bu95, Bu97). Als Referenzaufnahmen, die Eckpunkte einer möglichen Entwicklungsrichtung anzeigen sollen, wurde ein beweideter Halbtrockenrasen (W9801), eine dichte Queckenbrache (W9542) und eine beweidete Queckenbrache mit Übergängen zum Halbtrockenrasen (W9842) ausgewählt. Eigenwert der ersten Achse: 0,562; der zweiten Achse: 0,299. In der Darstellung wurden einige Arten mit geringerer Aussagekraft ausgespart.

9.9 Wirkungsquantifizierung eines Hutweideganges

Durch die Beobachtung eines Weideganges vom Morgen bis Mittag konnten die Faktoren

- Verweildauer in einzelnen Vegetationszonen
- Intensität des Freßvorganges
- Sozialverhalten
- Trittwirkung und
- Verteilung des Kuhdungs erfaßt werden.

Im gegenwärtigen Projekt schafft die Hutweideform ein methodisches Problem. In vielen Weideversuchen wird die experimentelle Beweidungsintensität genau festgelegt, indem eine definierte Zahl von Großvieheinheiten in eingezäunten Flächen gehalten wird. Die Vegetationsveränderungen können dann auf eine definierte Weideintensität bezogen werden. Im Hutweidebetrieb, mit täglich veränderten Weideflächen, ist die Beweidungsintensität für die Dauerflächen nicht exakt quantifizierbar. Versuche, dem Hirten ein Weidebuch führen zu lassen, erwiesen sich als nicht praktikabel, vor allem weil mitunter eine Sprachbarriere die Kommunikation mit den Hirten (aus Ungarn oder der Slowakei) erschwerte (RAUER, mündl. Mitteilung).

Um die Effekte der Hutweide doch durchschaubar, wenn auch nicht völlig quantifizierbar zu machen, wurden verschiedene Faktoren anhand eines konkreten Weideganges standardisiert erfaßt. Die Faktoren Fraß, Dung und Flächenbedarf wurden quantifiziert. Dazu wurde die Herde verfolgt, und einzelne Tiere wurden hinsichtlich Zahl der Bisse, Ruhephasen, Herdenform und Kotausscheidungen entlang der Zeitachse beobachtet. Zugleich wurde der Flächenanspruch der Herde periodisch festgehalten. Die Ergebnisse wurden raumzeitlich mittels GIS (Geographisches Informationssystem) aufbereitet (siehe Abb. 18).

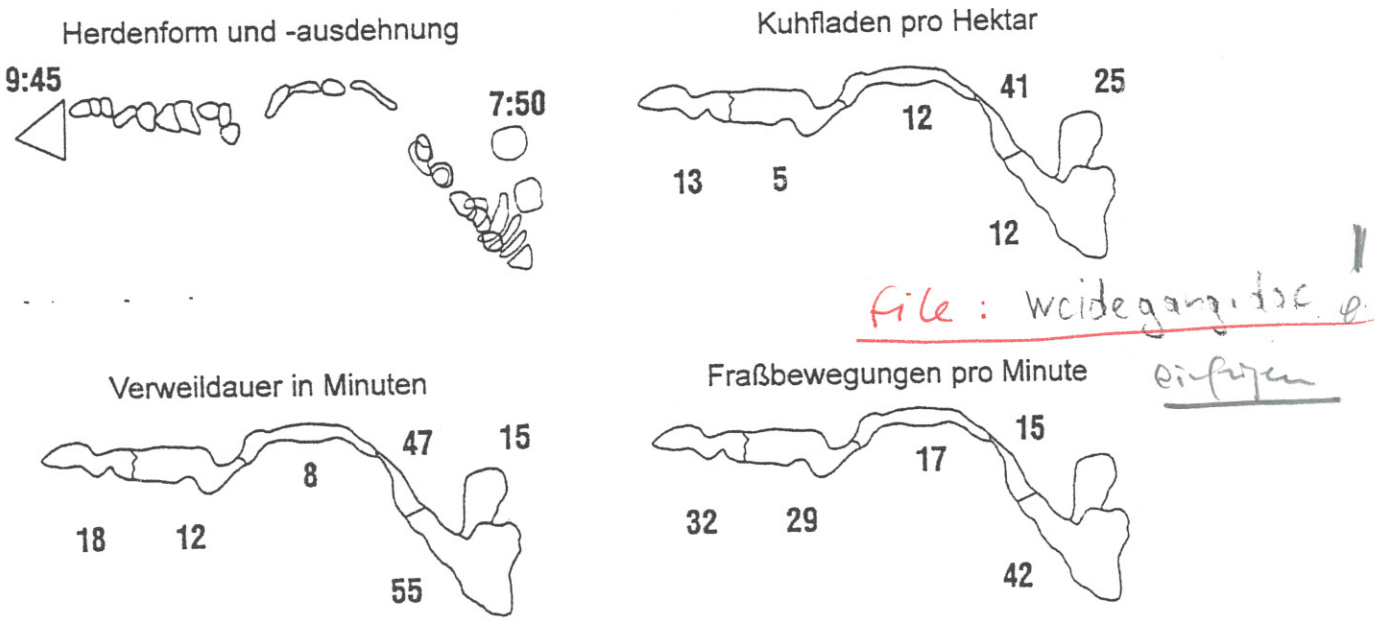


Abb. 18: Räumliche Darstellung von Parametern eines Hutweideganges. Die Herde bewegte sich vom Anfangspunkt (7:50) bis zur Koppel (9:45). Die einzelnen Polygone wurden nach Vegetationstypengrenzen festgelegt.

Es hat sich beispielsweise gezeigt, daß die Kotausscheidung nicht gleichmäßig über den Weidegang verteilt ist (steigt stark, wenn die Koppel in Sichtweite kommt). Die maximale Kotablagerung erfolgt nicht in der Fläche, die am intensivsten beweidet wird. Bestimmte Vegetationstypen werden meist nur rasch durchgangen, während andere Teile intensiv abgegrast werden. In einer Hutweide gibt es daher Flächen, die großteils nur durch Tritt (Triften) solche, die verstärkt durch Kuhdung (Koppel- und nähere Umgebung) und andere, die verstärkt durch Biomasseentzug (z.B. größerflächige Zickgrasfluren oder Weiderasen) beeinflußt sind. Koppelferne Flächen werden oft über mehrere Jahre hinweg nicht beweidet.

Dieses charakteristische Wirkungsmosaik des Hutweidebetriebes schafft im Vergleich zur Standweide eine höhere Nutzungsdiversität im Raum-, Zeitgefüge. Diese Nischenvielfalt bedingt eine hohe Art- und Lebensraumdiversität. Die Standweide mit hohem Viehbesatz führt durch Überbeweidung zu stark gestörten und wesentlich homogeneren Beständen.

10 DYNAMIK AUF LANDSCHAFTSEBENE

Im Folgenden werden die weidebedingten Veränderungen auf zwei Teilbereiche, nämlich der Umgebung der Probeflächen am Ost- und am Westufer des Illmitzer Zicksees, als Beispiele für die Landschaftsdynamik dargestellt.

10.1 Vegetationsdynamik am Ostufer des Illmitzer Zicksees

In der färbig ausgeführten Karte der Vegetationstypen (Abb. 27) des Zicksee-Ostufers ist das fein differenzierte Vegetationsmosaik auf den ersten Blick erkennbar. Basis dieser Karte, die auf Geländeerhebungen aus dem Jahre 1997 beruht, stellen über 40 Vegetationstypen dar, die aufgrund ihrer Artenzusammensetzung erarbeitet wurden und als Kartierungseinheiten im gesamten Untersuchungsraum zum Einsatz kamen. Diese Vegetationstypen können nicht mit syntaxonomisch abgesicherten und gut beschriebenen Pflanzengesellschaften gleichgesetzt werden, stellen aber praktikable Kartierungseinheiten dar. Eine weitere Differenzierung der Pflanzengesellschaften in solche Typen erschien vor allem im Hinblick auf die praktische Verwertbarkeit der Untersuchungsergebnisse für die Biotoppflege wesentlich. Die hier erfaßten Vegetationstypen sind nämlich nicht nur aufgrund ihrer Artenzusammensetzung, sondern auch physiognomisch durch ihre verschiedenartige Vertikalstruktur und Dekkungsgrad gut zu erfassen und solcherart für ein langfristiges Monitoring als Zielobjekte geeignet.

Das im Jahre 1997 dokumentierte Vegetationsmosaik (Wiederholungskartierung) folgt natürlich in seinen Grundzügen der schon beschriebenen Standortsgliederung. Es lassen sich daher die Vegetationstypen des Seebeckens, der Übergangszone, aber auch der Sandrükken und hohen Standortsniveaus unschwer erkennen. In der Farbgebung wurde dies in bewährter Weise durch die Vergabe von Rottönen für die Vegetationstypen der verschiedenen Trockenrasen einerseits, und durch die Vergabe von Blautönen für Röhrichte und Salzsumpfwiesen andererseits auch optisch verdeutlicht. Die Farbkomponenten Gelb und Braun wurden hingegen für jene Vegetationstypen gewählt, die in ihrer Artenzusammensetzung durch hohe Salinität und damit dem Auftreten hochspezialisierter salzertragender Arten geprägt sind. Die Farbe Braun indiziert in diesem Schwarm halophytischer Vegetationstypen zusätzlich eine erhöhte Nährstoffkomponente, wie sie etwa für die Spülsäume der Lackenränder typisch ist.

Die in Grün gehaltenen Gehölzbestände treten optisch auf dieser Karte kaum in Erscheinung, was den gehölzarmen Charakter der Seewinkellandschaft sehr gut wiedergibt. Das Typenspektrum von gehölzgeprägten Vegetationseinheiten beschränkt sich auf angepflanzte Gehölzbestände oder aber auf durch spontane Sukzession entstandene Kleingehölze mit einer auwaldartigen Gehölzartengarnitur. Die vom Menschen hier eingebrachten, also aufgeforsteten Gehölze sind durch einen hohen Anteil neophytischer, florenfremder Arten, etwa der Öl-Weide oder der Robinie, aber auch der Manna-Esche, Falscher Indigo und Hybridpappelklone gekennzeichnet.

Wie schon erwähnt, kann ein Großteil dieser Kartierungseinheiten auch den syntaxonomisch beschriebenen Pflanzengesellschaften (Abb. 28) zugeordnet werden. Eine solche Zuordnung hat zumindest für die kartographische Darstellung den Vorteil, daß es zu einer Reduzierung der Typenvielfalt und damit zu einer übersichtlicheren Kartendarstellung kommt. Die Legende der Pflanzengesellschaften umfaßt auf diese Weise nur mehr etwas über 20 Ein-

heiten und beinhaltet im wesentlichen die Assoziationen des durch zahlreiche Vegetationsaufnahmen dokumentierten Vegetationsbestandes. Auch hier folgt die Farbgebung den beiden wichtigsten Standortsgradienten, also dem Grundwassereinfluß und der Salinität, indem die Feuchtlebensräume in Blau, die Vegetation der trockenen Lebensräume in Rot, die von Halophyten geprägte Vegetation in Gelb dargestellt ist. Gehölze sind in kartographisch bewährter Weise grün ausgeführt, Brach- und Ruderalflächen sowie Kulturflächen in Braun.

Das Kartenbild zeigt einerseits, daß trotz der erfolgten Reduktion von 40 auf 20 Einheiten immer noch eine äußerst komplexe Verzahnung von Pflanzengesellschaften gegeben ist, daß aber andererseits der größte Teil dieses flach auslaufenden Seebeckens von einem sehr breiten Ökoton eingenommen wird. In dieser Übergangszone kommt es zur Überlagerung der beiden wichtigsten Standortsfaktoren, nämlich Grundwasser und Salzeinfluß, die dann jeweils in unterschiedlicher Weise auf die Artenzusammensetzung der Vegetation einwirken können. So ist etwa im Zentrum des Kärtchens (Abb. 28), das in hellblauer Farbe dargestellte Scorzonero parviflorae - Juncetum gerardii, also die Salz-Sumpfwiesen, großflächig ausgebildet. Diese Pflanzengesellschaft ist zweifelsohne eines der Zielobjekte für das künftige Biotopmanagement der gesamten Bewahrungszone des Nationalparks Neusiedler See – Seewinkel. Dies nicht nur, weil sie eine Reihe gebietscharakteristischer und teils auch gefährdeter Gefäßpflanzen enthält, sondern vor allem auch deshalb, weil sie auch strukturell durch ihren lockeren niederwüchsigen Bestand ein optimales Bruthabitat für die gefährdeten bodenbrütenden Limikolen des Seewinkels darstellt.

Es muß allerdings einschränkend drauf hingewiesen werden, daß das gesamte Areal dieser Pflanzengesellschaft als tiefliegender Überschwemmungsraum anzusprechen ist, in dem es in mehrjährigen Abständen zu einschneidenden Gelegeverlusten infolge der Frühjahrsüberschwemmung kommen kann (z.B. 1997).

Die stärker vernäßten Bereiche innerhalb dieser Salzsumpfwiesen werden von wuchskräftigen Klonen der Ufersegge besiedelt. Diese weisen starke Ausbreitungstendenz auf, welche aber im Zuge der Beweidungsmaßnahmen zurückgedrängt werden konnte. Eine der eingezäunten Versuchsflächen (als grünes Quadrat im Zentrum des Vegetationskärtchens erkennbar) schneidet einen derartigen Seggen-Klon an, wodurch das raum-zeitliche Verhalten dieses Seggenriedes im Detail studiert werden konnte. Es zeigte sich, daß der Disturbance-Einfluß durch das Weidevieh außerhalb der Einzäunungsfläche genügte, um den Klon deutlich zu reduzieren, während es im eingezäunten Bereich zu einer massiven Akkumulation abgestorbener Biomasse und einer bultartigen Erhöhung in der Vegetationsstruktur gekommen war. Die Brackröhrichte des Bolboschoenetum maritimi markieren den Flachwasserbereich in der Nordostecke des Illmitzer Zicksees und sind in einer reinen, aber auch in einer stärker vom Schilfrohr mitgeprägten Variante anzutreffen.

Wie schon erwähnt, werden die Übergangszonen des sich weithin ziehenden Ökotons zwischen der Sandrücken- und Seebeckenlandschaft von wechselfeuchten bzw. wechseltrockenen Weidrasen eingenommen, die der Pflanzengesellschaft des Centaureo pannonici – Festucetum pseudovinae zugeordnet werden können. In diese sind gruppenweise faziesbildende Gefäßpflanzen, wie etwa Scirpoides holoschoenus oder Schoenus nigricans eingestreut. Diese Weiderasen differenzieren sich in ein mittleres Niveau, auf dem die Hochgräser Molinia caerulea und Festuca arundinacea bestandesprägend auftreten und eine nahe der Überschwemmungslinie ausgebildete Fazies mit Plantago maritima und Festuca pseudovina. Syntaxonomisch sehr gut charakterisiert sind die schon unter stärkerem Salzeinfluß stehenden Salzrasen des Taraxaco bessarabici - Caricetum distantis, die von ihrer Vegetationsstruktur ebenfalls als lückige Kurzrasen anzusprechen und daher als Bruthabitate für bodenbrütende Limikolen ebenfalls in Betracht zu ziehen sind.

Unter stärkerem Salz- und Vernässungseinfluß, welcher durch den tonigen Untergrund noch verstärkt wird, stehen die Standorte des Atropidetum peisonis, die sogenannten Zickgraswiesen. Diese bildeten in der Vergangenheit eine wesentliche Futterbasis für die extensive Viehwirtschaft im Seewinkel, wobei vor allem die Pferdebeweidung auf diesen Flächen gut dokumentiert ist. Im Zuge der gegenständlichen Untersuchungen haben sich die Zickgraswiesen aber auch als äußerst beweidungsresistent erwiesen, was auf die Regenerierfreudigkeit der Zickgrashorste zurückzuführen ist. Selbst intensivere Beweidung bei starker Bodendurchnässung, die normalerweise zu einer völligen Zerstörung der Grasnarbe und zu einer Degradation des Oberbodens führt, wurde von diesen Zickgraswiesen relativ unbeschadet überstanden.

Wie einleitend erwähnt, ist die Konkurrenzkraft des Schilfrohres, Phragmites australis, eine der „driving forces" für die Vegetationsdynamik der Lackenrandvegetation. Ursprünglich wohl im Verlandungsbereich des Neusiedler Sees und in den Brackröhrichten der Lacken zu Hause, kann es unter günstigen Voraussetzungen eine relativ breite Palette von Standorten der Lackenränder besiedeln. Insbesondere alle Standortstypen des flach ausstreichenden Seebeckens, also die Standorte der Salzsümpfe und Salzrasen, der salzarmen Überschwemmungsbereiche und natürlich auch die wechselfeuchten Weiderasen kommen prinzipiell als Habitate für das Schilf in Frage. Ist eine Besiedlung durch das Schilfrohr erst einmal erfolgt, so zeichnet sich diese konkurrenzkräftige Art durch eine äußerst hohe Persistenz aus, die selbst durch ein chronisches Disturbance-Regime nur schwer unterbrochen werden kann.

Das Schilf reagiert nämlich auf intensivere Störung durch Änderung seiner Wuchsform und Lebensstrategie, indem es von der allgemein bekannten charakteristischen Wuchsform der Einzelhalmbildung abweicht und zur sogenannten Büschelbildung (Angsttriebe) übergeht. Diese kleinwüchsigen Büschel aus relativ dünnen und mit kurzen Blättern versehenen Halmen überstehen auch längere Perioden unter Weideeinfluß, können aber, sobald der Disturbance-Einfluß etwas abklingt, sofort wieder als Gründerklone für hochwüchsigere Bestände in Erscheinung treten.

Neben dieser auffällig flexiblen Reaktion des Schilfrohrs auf das Disturbance-Regime der Seewinkler Kulturlandschaft muß auch darauf hingewiesen werden, daß das Schilfrohr in vielen Vegetationstypen, respektive Pflanzengesellschaften, in geringen Deckungsgraden als hochsteter Begleiter auftritt, was sowohl Standortstypen mit extremer Salinität, also etwa Zickstellen, als auch relativ trockene Standortsbereiche, wie etwa die der wechseltrockenen Weiderasen, betrifft. Die Themenkarte „Verschilfung" (Abb. 19) zeigt jedoch deutlich, daß sich der Verschilfungsgrad der Ufervegetation des Illmitzer Zicksees im wesentlichen als eine Funktion der hohen Wasserstände in Kombination mit dem Weideeinfluß darstellt. Nur in Bereichen mit völlig fehlendem oder äußerst extensivem Weideeinfluß kann das Schilf Dominanzbestände aufbauen, die in diesem Falle dem Brackröhricht-Typus des Bolboschoeno-Phragmitetum communis zuzuordnen wären.

Das Nordostufer des Illmitzer Zicksees stellt insoferne eine Besonderheit im Untersuchungsgebiet dar, als hier vor mittlerweile über zehn Jahren mit der Wiederbeweidung begonnen wurde. Die aktuellen Beweidungsverhältnisse sind in der Themenkarte „Weideeinfluss" (Abb. 20) dargestellt. In drei Abstufungen wird die Intensität der Beweidung, respektive deren Vorhandensein, visualisiert, wodurch etwa die lokalen Konzentrationseffekte aber auch der flächenmäßig insgesamt als eher extensiv anzusprechende Weideeinfluß klar zum Ausdruck kommt. Es zeigt sich ein konzentrierter Weideeinfluß am unmittelbaren Gewässerrand, aber auch in etwas vernäßteren Muldensituationen, was auf die etwas bessere Futterqualität und die erhöhte Wasserverfügbarkeit in den auftretenden sommerlichen Trockenperioden zurückzuführen ist.

Sowohl die Trockenrasen, als auch die Salzsümpfe und Überschwemmungsbereiche werden mittelintensiv beweidet, die Beweidungsintensität erreicht jedoch zu unterschiedlichen Jahreszeiten ihr Maximum. Die Sandtrockenrasen des Potentillo arenariae - Festucetum pseudovinae etwa liefern nur während einer sehr kurzen Zeitspanne im Frühjahr und Frühsommer hochwertiges Futter und sind daher in dieser Zeit als Weidefläche bevorzugt, später verlagert sich das Weidegeschehen in die tiefer gelegenen Standortniveaus der Salzsümpfe und wechselfeuchten Weiderasen.

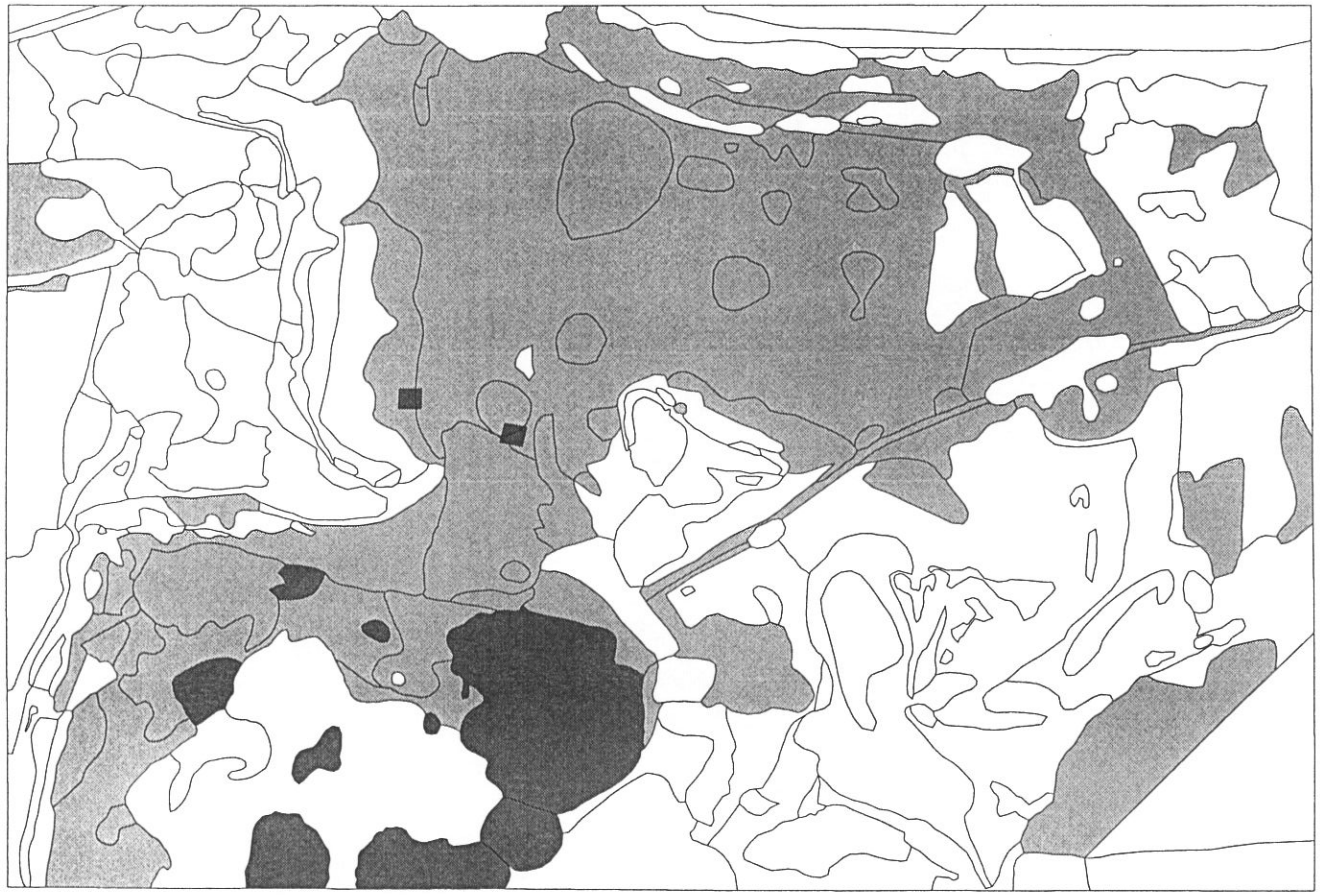
10.2 Vegetationsdynamik am Westufer des Illmitzer Zicksees

Ein zweiter Teilbereich der Untersuchungen zur Vegetationsdynamik ist die Umgebung der Probeflächen am Westufer des Illmitzer Zicksees, welche im folgenden ebenfalls beispielhaft beschrieben werden soll. In diesem Teilbereich des Untersuchungsgebietes wurden sowohl im Jahr 1995 als auch im Jahr 1997 Geländekartierungen durchgeführt, mit Hilfe derer sowohl die räumliche Verbreitung der Pflanzengesellschaften und Standortstypen aber auch vegetationsstrukturelle Merkmale dokumentiert wurden. Die Wiederholungskartierung in nur zweijährigem Abstand erschien deshalb sinnvoll, weil es im Jahre 1996 und im Frühjahr 1997 zu intensiver, zum Teil triftartiger Beweidung in diesem Uferabschnitt gekommen war und diese anthropogen induzierte Dynamik zusätzlich durch die hohen Lackenwasserstände verschärft wurde.

Die Karte der „Standortstypen" (Abb. 21) illustriert die mikrotopographischen Verhältnisse und zeigt einen halbinselförmig in den Zicksee hineinragenden flachen Rücken mit sandigen Auflagerungen über den Ton- und Salzhorizonten. Nördlich und südlich davon sind die tief gelegenen Standorte der Halophyten und Lackenrandvegetation ausgebildet, welche unter ständigem Grundwassereinfluß und Salzeinfluß stehen. Der Übergangsbereich wird vom Niveau der sogenannten wechselfeuchten Weiderasen gebildet und nimmt in diesem Uferabschnitt aufgrund der flachwelligen Mikrotopographie bedeutende Flächenanteile ein. Der Vergleich der beiden Kartierungsjahrgänge zeigt, daß es im Zuge des massiven Beweidungseinflusses auch (bedingt durch zunehmende Bodenfeuchte) zu einer leichten Verschiebung im Standortsmosaik gekommen ist. Wie noch zu zeigen sein wird, verschieben sich nämlich die Kleinareale bestimmter Leitpflanzen nicht nur standorts- sondern auch beweidungsbedingt und beeinflussen so die im Gelände erfolgte Ansprache von Standortstypen.

Betrachtet man nun die Verteilung der „Pflanzengesellschaften" (Abb. 29) am Westufer des Illmitzer Zicksees, so bietet sich ein ähnliches Bild. Das höchste Niveau der mikrotopographischen Standortskatena wird von einem flachen halbinselförmig in den Zicksee ausgreifenden Sandrücken gebildet. Auf diesem ist ein typischer Sandtrockenrasen, also ein Potentillo arenariae - Festucetum pseudovinae, entwickelt. Randlich tritt auf einer kleinen ehemaligen Ackerparzelle ein queckenreicher Bestand hinzu, der wohl als spätes Sukzessionsstadium einer Ackerbrache aufzufassen ist und bereits zahlreiche Trockenrasenelemente enthält. Störungsstellen am Rande dieses Sandtrockenrasens werden von Reitgrasbeständen (Calamagrostis epigeijos-Gesellschaft) bewachsen und deuten darauf hin, daß auf diesen Flächen eine länger zurückreichende Störung der Vegetationsnarbe, beispielsweise das Verbrennen von Schnittgut aus den benachbarten Weingärten, erfolgte.

Illmitzer Zicksee E - Ufer: VERSCHILFUNG

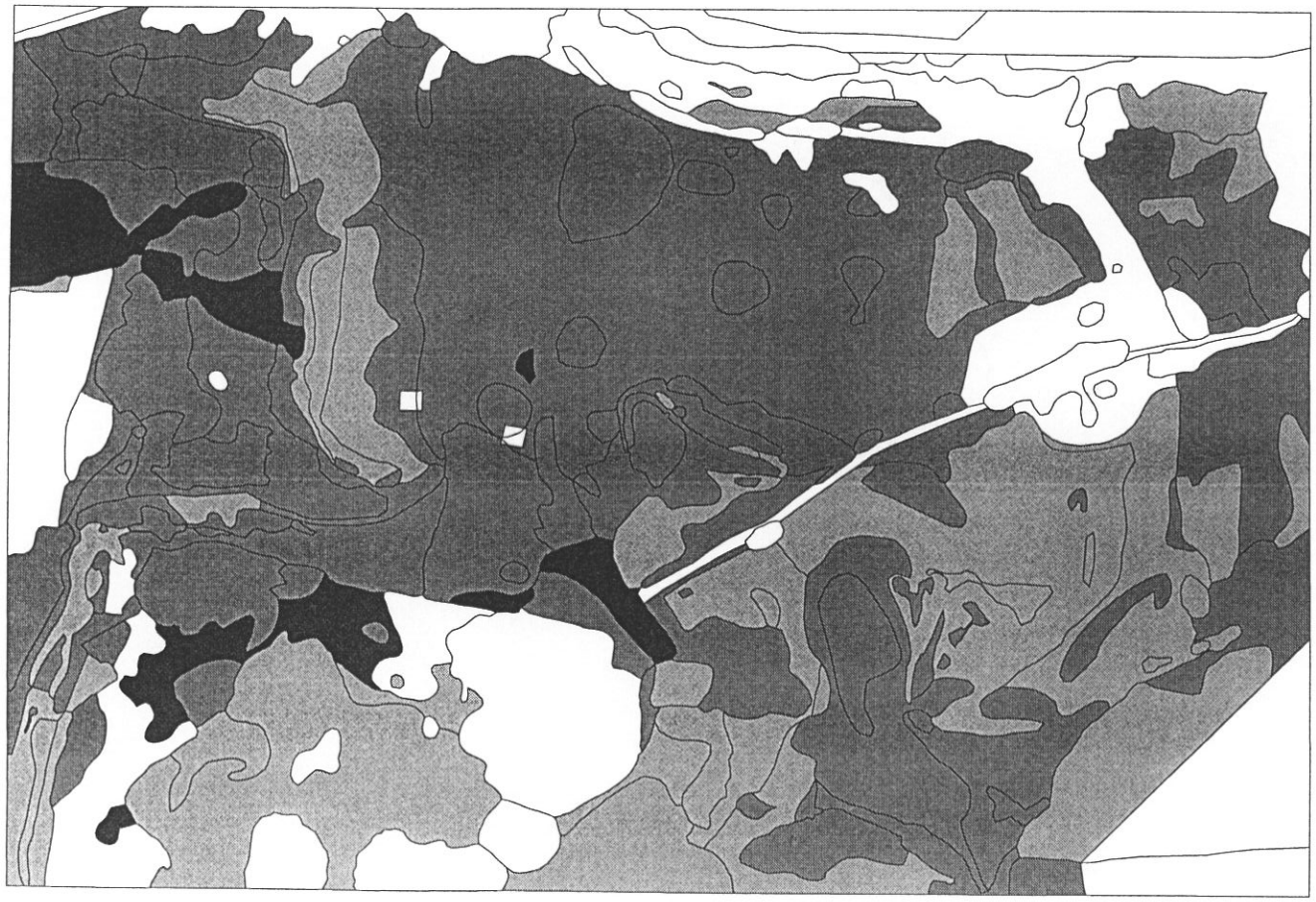


Karte basiert auf einer nicht entzerrten Luftbildaufnahme

Kartierung: I. Korner, A. Traxler, T. Wrbka

Kartographie: E. Szerencsits

Illmitzer Zicksee E - Ufer: WEIDEEINFLUSS



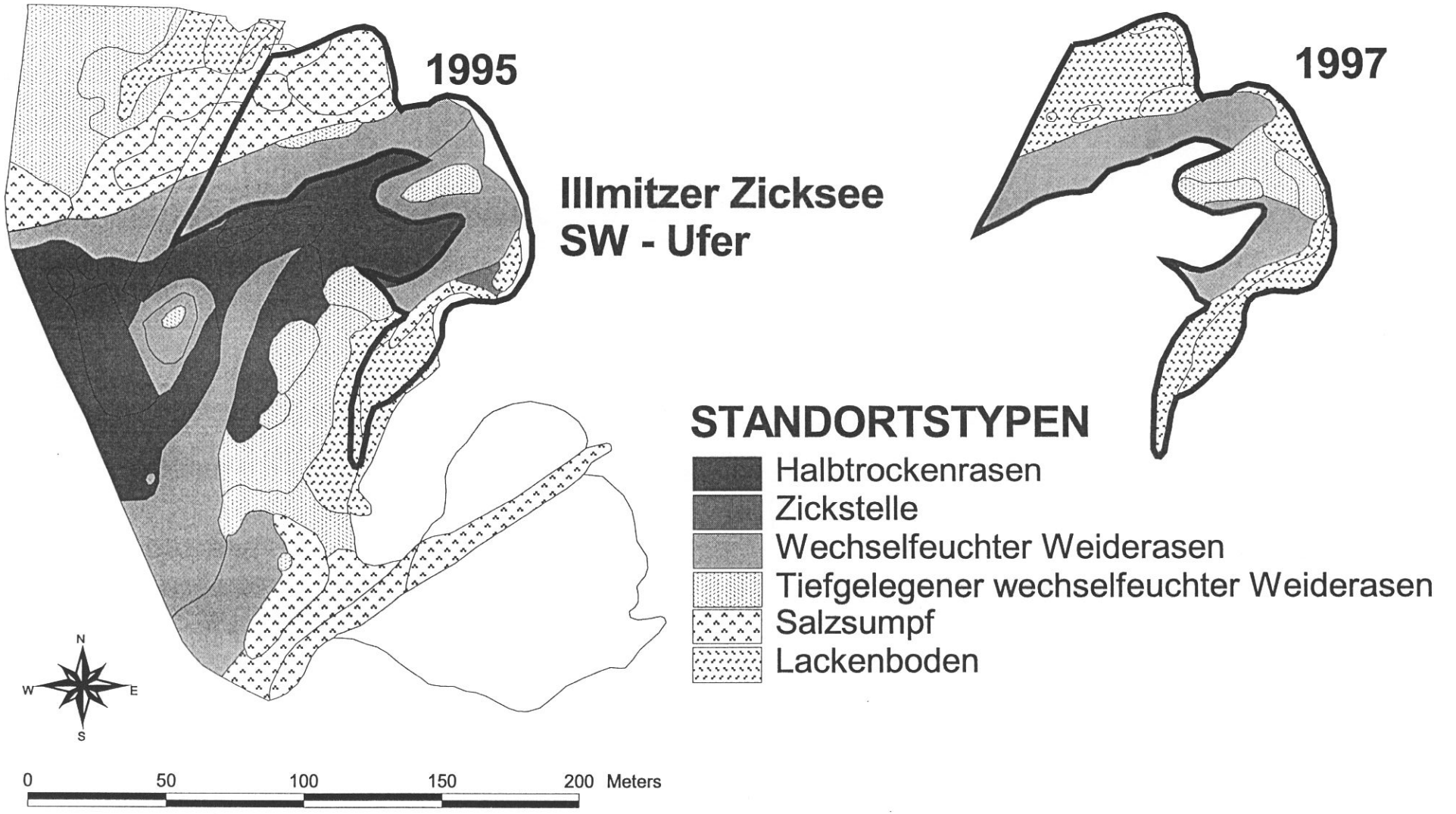
Karte basiert auf einer nicht entzerrten Luftbildaufnahme

Kartierung: I. Korner, A. Traxler, T. Wrbka

Kartographie: E. Szerencsits

20

Abb.: 51



Karte basiert auf einer nicht entzerrten Luftbildaufnahme

Kartierung: I. Korner, A. Traxler, T. Wrbka

Kartographie: E. Szerencsits

Abb.: 52

Die schon unter geringem Grundwasser- und vor allem Salzeinfluß stehenden flachen Abhänge des Sandrückens gegen den Lackenrand hin werden von Weiderasentypen eingenommen, die syntaxonomisch zwischen den Sandtrockenrasen und den angrenzenden Salzsumpfwiesen stehen, insgesamt jedoch dem Verband der Schwingel-Salzsteppen zugeordnet werden können. Typische Salzsümpfe der Pflanzengesellschaft des Scorzonero parviflorae - Juncetum gerardii, sind nur im Nordteil des untersuchten Teilgebietes in den flachen Muldenlagen des oberen Wellenraumes entwickelt. Diese Salzsumpfwiesen gehen lackenrandseitig in die Brackröhrichte des Bolboschoenetum maritimi, an anderen Stellen, an denen der Salzeinfluß stärker ist, jedoch auch in die Zickgraswiesen des Atropidetum peisonis über. Zwischen letztgenannter Pflanzengesellschaft und dem Juncetum gerardii tritt an einigen Stellen auch noch ein niederwüchsiger Salzrasen der Assoziation Taraxaco bessarabici - Caricetum distantis stärker in Erscheinung.

Der Detailvergleich der Kartierungsergebnisse auf dem Niveau der Pflanzengesellschaften zeigt, daß auch auf diesem Aggregationsniveau eine beweidungsinduzierte Vegetationsdynamik wahrnehmbar ist. Analog zu den Änderungen der Standortstypen hat sich auch im Vegetationsmosaik eine Verschiebung von wechseltrockenen Weiderasen hin zu den wechselfeuchten, häufiger überschwemmten Fazies der Salzschwingel-Steppe ergeben. Aber auch am unmittelbaren Lackenrand hat der massive Weideeinfluß und der Wasserstand des Jahres 1996 deutliche Veränderungen bewirkt. So ist etwa die Pflanzengesellschaft des Atropidetum peisonis, also die Zickgraswiese, völlig aus dem Kartierungsausschnitt verschwunden und durch einen Komplex aus Salz-Zyperngras-Gesellschaft (Cyperetum pannonici) und der Spießmelden-Fleischblatt-Gänsefuß-Gesellschaft (Atriplici prostratae - Chenopodietum crassifolii) ersetzt worden. Die saumartig ausgebildete Salz-Wermut-Steppe (Artemisietum santonici) hielt den hohen Wasserständen nicht stand und war 1997 aus dem Kartierungsausschnitt verschwunden. Die Verschiebung im Vegetationsmosaik ist insgesamt als eine Verlagerung hin zu nitrophilen weideresistenten und längere Überschwemmung und Grundwassereinfluß anzeigenden Gesellschaften zu bewerten.

Wie die Themenkarte „Salinität“ (Abb. 22) zeigt, haben sich neben den beschriebenen Veränderungen des Vegetationsmosaiks auch Änderungen im Verbreitungsmuster der salzzeigenden Gefäßpflanzen ergeben. Halophile bzw. halotolerante Arten konnten ihr Verbreitungsareal ausweiten, was so interpretiert werden kann, daß durch die Öffnung der geschlossenen Weiderasen in Folge der Trittwirkung Bestandeslücken entstehen, in die konkurrenzschwächere, salztolerante Arten aus den unteren Niveaus der mikrotopographisch bedingten Standortskatena in höhere Niveaus einwandern können. Nicht eine Zunahme der Salinität, sondern eine weidebedingte Verschärfung der Disturbance und damit die Schaffung geeigneter Mikrohabitate ist also die Ursache für das vermehrte Auftreten sogenannter Salzzeiger.

Das Beweidungsregime selbst konnte in den Jahren 1995 und 1997 eingehend studiert werden und ist auf einer eigenen Themenkarte „Weidespuren“ (Abb. 23) dokumentiert. Der Vergleich der beiden Kartenausschnitte zeigt, daß im Jahre 1995 sehr starke Weidespuren auf zumindest einem Drittel der Gesamtfläche registriert werden konnten, und der Großteil der Fläche von einem mittelintensiven Weideregime erfaßt war. Die Beweidung folgt bestimmten Triftwegen und führt zumeist entlang der Lackenränder, erfolgt daher richtungsabhängig und orientiert sich an Hindernissen und Leitstrukturen. So ist etwa zu erkennen, daß es im „Schatten“ der eingezäunten Probefläche zu einer deutlichen Unterbeweidung, 1997 sogar zu einem Ausbleiben der Beweidung gekommen ist. Der Weideeinfluß im Jahre 1997 ist mit Ausnahme des nahezu unbeweideten Randbereiches als flächenhaft mittelintensiv anzusprechen, was auf die geänderten Wasserstandsverhältnisse zurückzuführen ist, wodurch auch ein größerer Teil des Wellenraumes und Uferspülsaumes der Beweidung zugänglich war.

Unmittelbare Folgen des eben beschriebenen Weideregimes sind die unterschiedliche Vegetationsbedeckung, Vegetationshöhe und der Verschilfungsgrad der untersuchten Teilflächen. So zeigt die Themenkarte „Vegetationsdeckung" (Abb. 24) erwartungsgemäß hohe Deckungswerte (zwischen 80 % und 100 %) der Pflanzengesellschaften für die Standortstypen der Halbtrockenrasen, wechselfeuchten Weiderasen und angrenzender Übergangszonen sowie der Salzsümpfe. Hingegen weisen die Bereiche der Brackröhrichte und Zickgraswiesen geringere Deckungswerte (zwischen 26 % und 80 %) auf. Als ausgesprochen lückig ist im Jahre 1995 nur ein Bestand des Bolboschoenetum maritimi anzusprechen, der inmitten eines Weidekorridors gelegen war und solcherart unter einem intensiven Disturbance-Regime zu leiden hatte. Analoges kann auch von einer kleinen Störungsstelle im Sandtrockenrasen berichtet werden, auf der sich ein fragmentarischer Reitgrasbestand mit einer Deckung von ca. 10 % entwickelt hat. Die Gesellschaft der Salzkresse, das Lepidietum crassifoliae, auf den Zickstellen weist erwartungsgemäß eine hohe Lückigkeit und Dekkungswerte unter 10 % auf, welche ökophysiologisch begründbar sind.

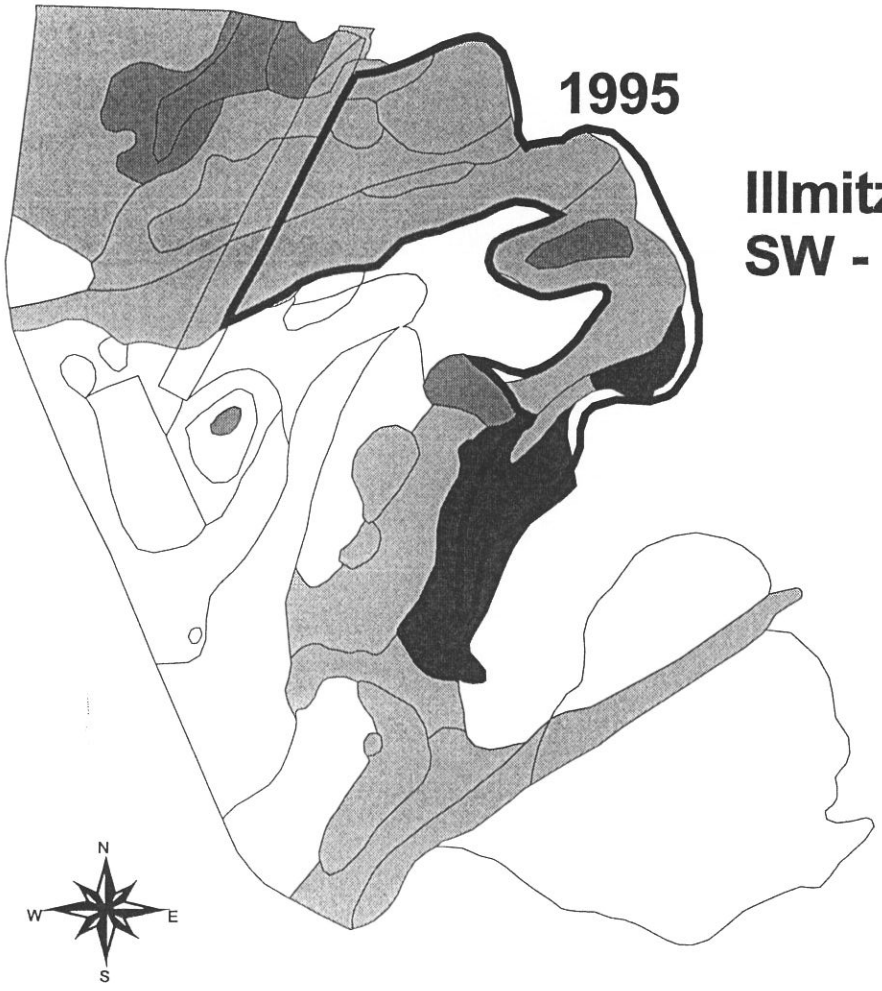
Die Deckungswerte des Jahres 1997 zeigen ein etwas abweichendes Bild, was als Resultat der in den Jahren 1995, 1996 und im Frühjahr 1997 durchgeführten intensiven Beweidung zu interpretieren ist. Die Zone der lückigen Vegetation, also die Bedeckungsklasse 0-12 %, hat im Untersuchungsbereich große Flächengewinne zu verzeichnen und erstreckt sich 1997 bereits auf etwa 30 % des Untersuchungsausschnittes. Die Zone mittlerer Vegetationsbedeckung, also die Bedeckungsklasse zwischen 26 und 80 %, bildet einen schmalen Übergangsstreifen zwischen den tiefer gelegenen Lackenrändern und den angrenzenden Sandtrockenrasen, deren Grasnarbe trotz intensiver Beweidung weiterhin sehr geschlossen erscheint und der Deckungsklasse 80-100 % zugeordnet werden konnte. Dies bedeutet, daß speziell die Weiderasenökosysteme der Sandtrockenrasen, aber auch der angrenzenden Salz-Schwingel-Steppen und Salzsümpfe aufgrund der derzeitigen Bestoßungsdichte keine Phänomene der Überbeweidung zeigen, was ja auch durch die floristischen Bestandesmerkmale in den dokumentierten Probeflächen untermauert wird.

Ein wesentliches Ziel des durchgeführten Monitoring-Projektes war ja, die Effekte der Beweidung auf die Vertikalstruktur der untersuchten Vegetationskomplexe zu untersuchen und darzustellen, in wieweit eine erwünschte Regulation des konkurrenzstarken Schilfrohres sowie die Schaffung kurzrasiger Vegetationstypen erreicht werden konnte. Sowohl aus der Themenkarte „Vegetationshöhe" (Abb. 25) als auch der Themenkarte „Verschilfung" (Abb. 26) läßt sich unschwer die unmittelbare strukturverändernde Wirkung der Beweidung ablesen. Betrachtet man etwa die Vegetationshöhe im untersuchten Kartierungsausschnitt 1995, so fällt insbesondere im Bereich der Brackröhrichte des Lackenrandes auf, daß es sich hier um relativ hochwüchsige Bestände handelt, die noch dazu auch große Deckungswerte erreichen. Sie bilden demgemäß also hochwüchsige, dichte Bestände und kommen daher als Bruthabitate für bodenbrütende Limikolen nicht in Frage. Demgegenüber zeigt sich die Folge der intensiven bis mittelintensiven Beweidung der Jahre 1995 bis 1997 in einer deutlichen Abnahme der durchschnittlichen Vegetationshöhe und dem völligen Verschwinden hochwüchsiger Bestände. Vor allem im Bereich der Brackröhrichte beträgt die Bestandeshöhe nur mehr 70 cm, was in Kombination mit der drastisch gesunkenen Vegetationsbedeckung einen deutlichen Wandel hin zu einem offenen und lückigen Habitattypus bedeutet. Dieser kommt zwar nicht unmittelbar als Bruthabitat für Wiesenlimikolen in Frage, schafft für diese Vogelarten jedoch insoferne günstigere Bedingungen, als nun eine wesentlich geringere Horizontüberhöhung und damit eine sinkende Gefährdung durch potentielle Räuber gegeben ist.

Analoges kann zur Verschilfungstendenz gesagt werden. Zeigen sich im Jahre 1995 die Brackröhrichte noch stark verschilft, so ist der Anteil stark verschilfter Röhrichtbestände

1997 auf etwa 5 % zurückgegangen und zusätzlich nur mehr auf einen schmalen, saumartigen Streifen an der unmittelbaren Wasseranschlagslinie begrenzt.

Zusammenfassend läßt sich also festhalten, daß die in den Jahren 1995 bis 1997 erfolgten mittelintensiven bis intensiven Beweidungsmaßnahmen des Hutweidebetriebes sowohl standörtliche, als auch floristische, vor allem aber strukturelle Änderungen bewirkt haben, die ganz im Sinne des naturschutzorientierten Leitbildes, nämlich der Wiederherstellung einer Hutweidelandschaft mit großflächigen Anteilen kurzrasiger Vegetationstypen, gelegen sind.



Illmitzer Zicksee
SW - Ufer

SALINITÄT

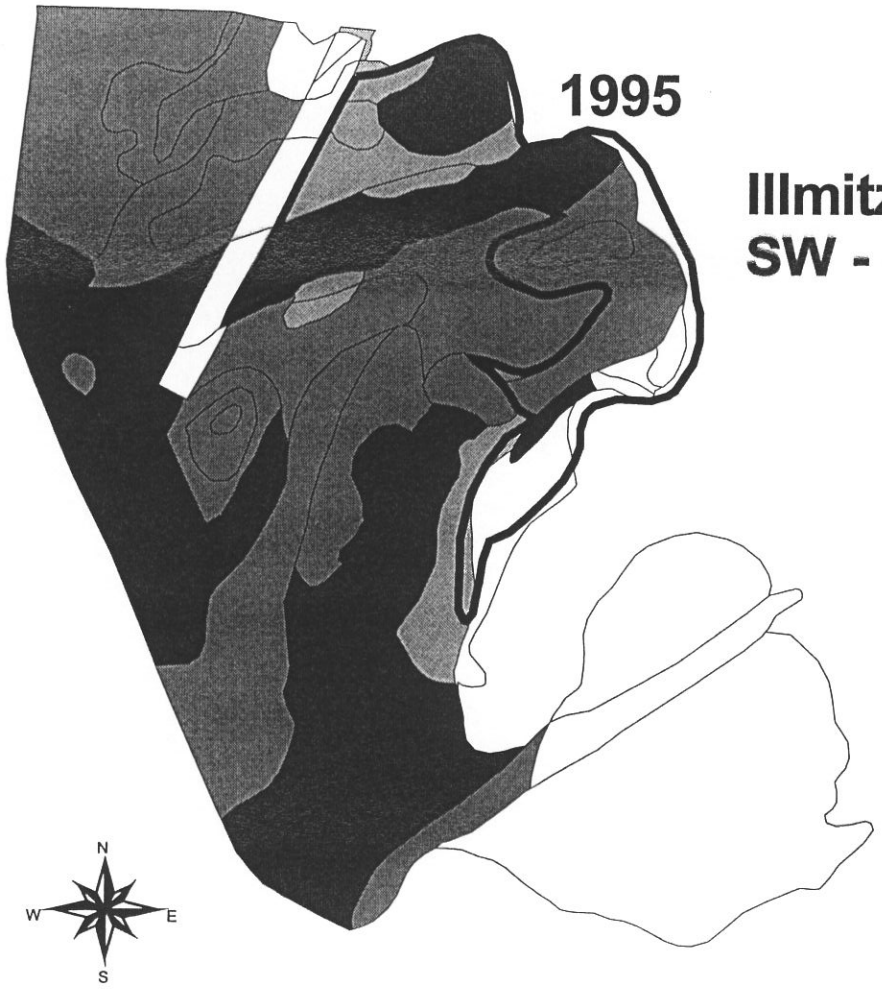
- Wenige Salzzeiger
- Einige Salzzeiger
- Viele Salzzeiger

Karte basiert auf einer nicht entzerrten Luftbildaufnahme

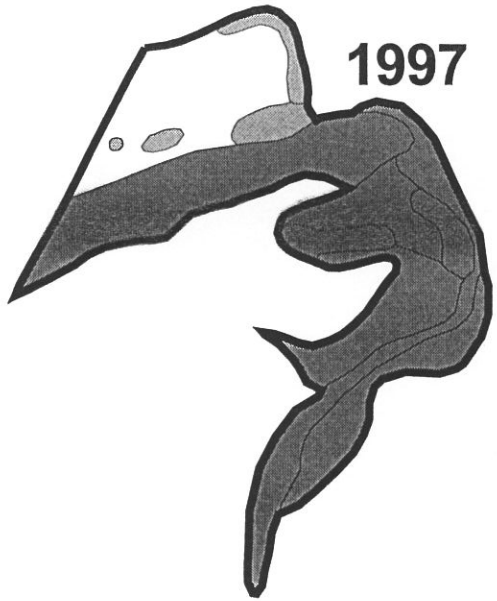
Kartierung: I. Korner, A. Traxler, T. Wrbka
Kartographie: E. Szerencsits

22

Abb.: 54



Illmitzer Zicksee
SW - Ufer



WEIDESPUREN

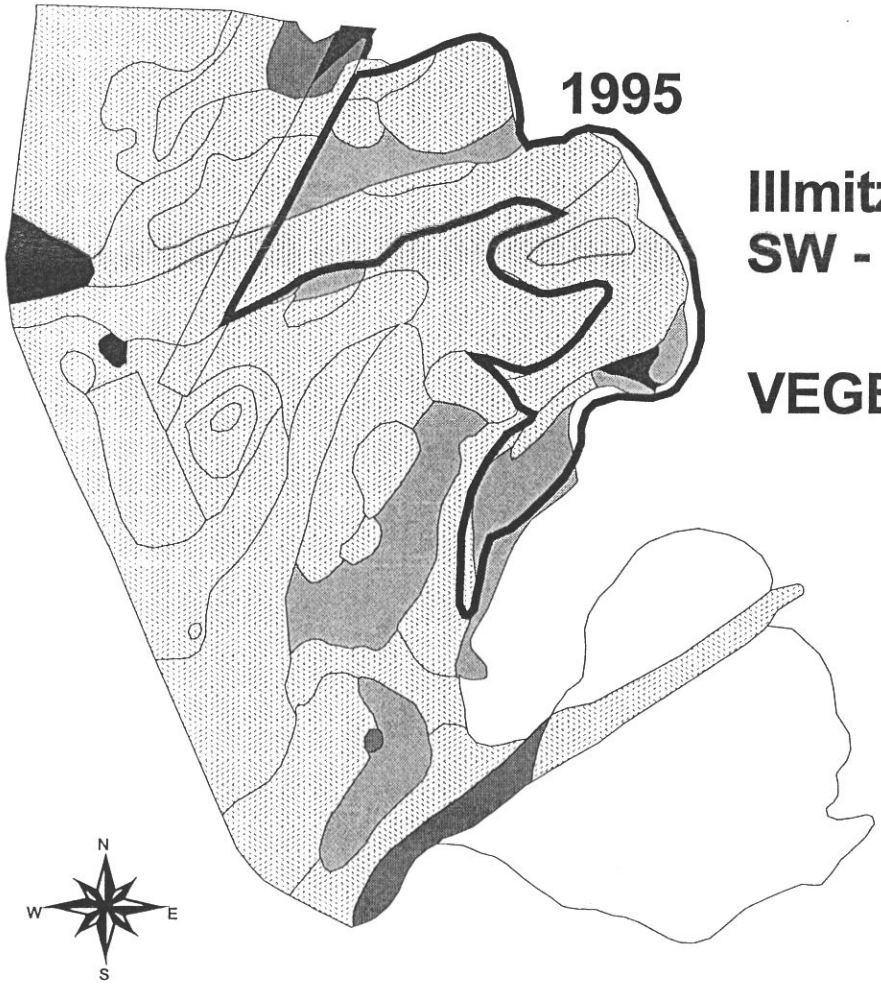
- geringe Weidespuren
- mittlere Weidespuren
- starke Weidespuren

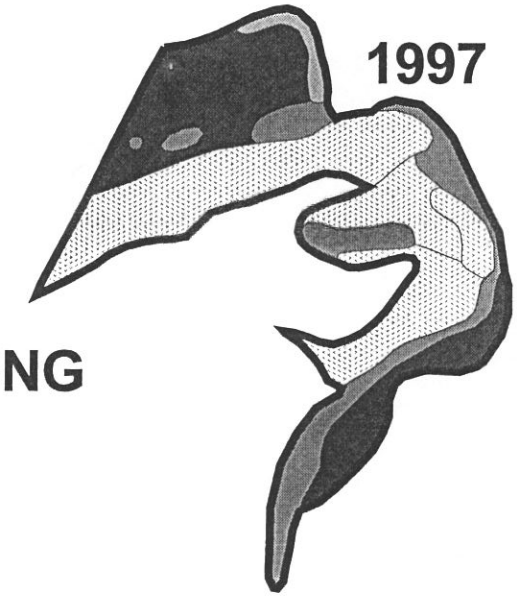
Karte basiert auf einer nicht entzerrten Luftbildaufnahme

Kartierung: I. Korner, A. Traxler, T. Wrbka
Kartographie: E. Szerencsits

23

Abb.: ~~55~~





Illmitzer Zicksee
SW - Ufer

VEGETATIONSDECKUNG

- 0-12%
- 26-50%
- 51-80%
- 81-100%

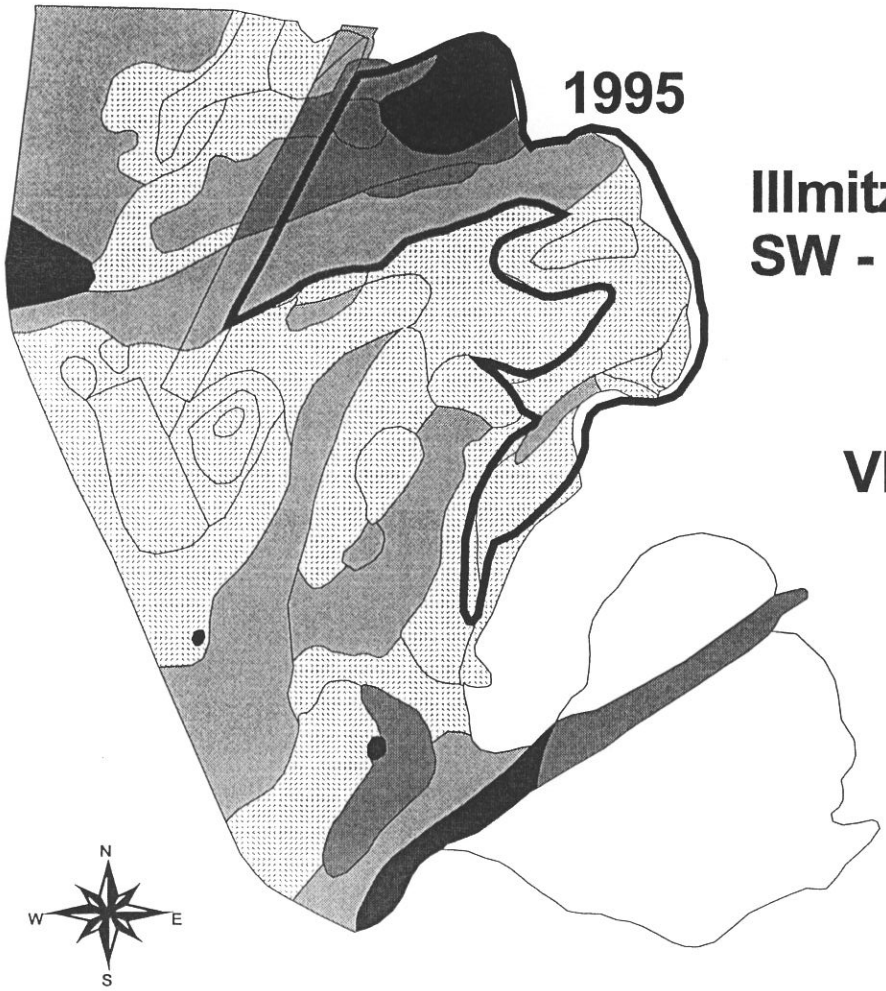
0 50 100 150 200 Meters

Karte basiert auf einer nicht entzerrten Luftbildaufnahme

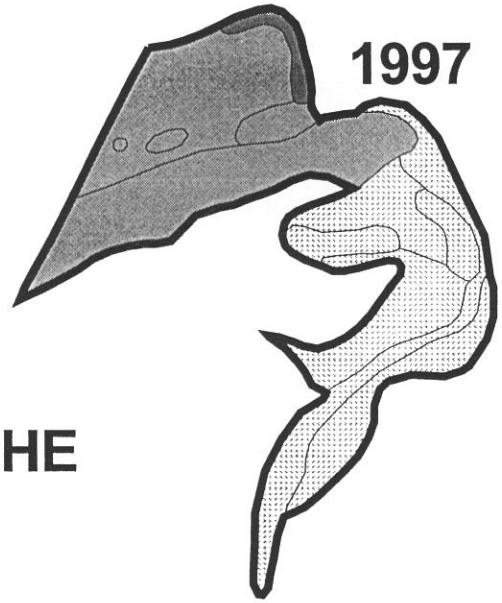
Kartierung: I. Korner, A. Traxler, T. Wrbka
Kartographie: E. Szerencsits

24

Abb.: 56



Illmitzer Zicksee
SW - Ufer



VEGETATIONSHOEHE

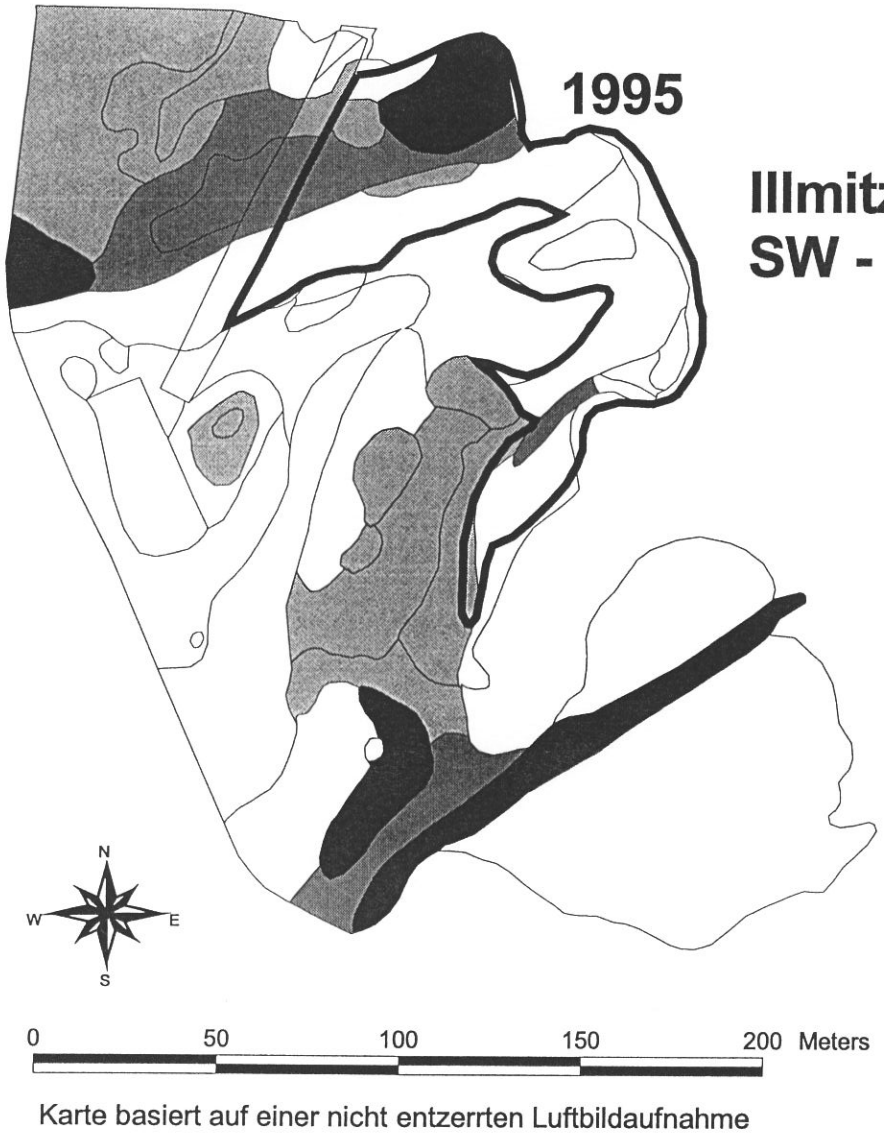
- 0-30cm
- 31-70cm
- 70-150cm
- >150cm

N
W
E
S

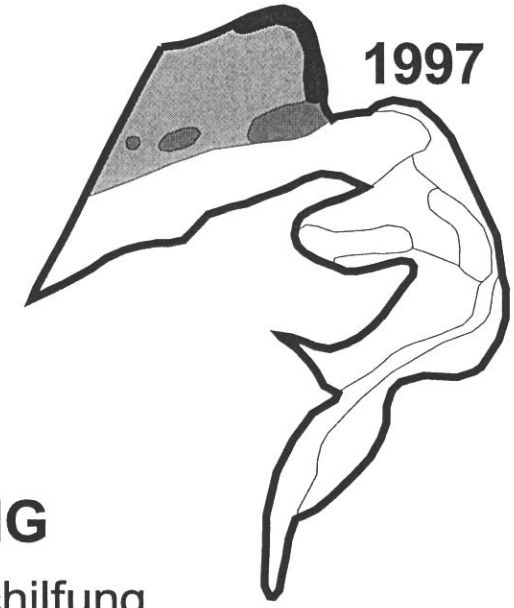
0 50 100 150 200 Meters

Karte basiert auf einer nicht entzerrten Luftbildaufnahme

Kartierung: I. Korner, A. Traxler, T. Wrbka
Kartographie: E. Szerencsits



Illmitzer Zicksee
SW - Ufer



VERSCHILFUNG

- leichte Verschilfung
- mittlere Verschilfung
- starke Verschilfung

Karte basiert auf einer nicht entzerrten Luftbildaufnahme

Kartierung: I. Korner, A. Traxler, T. Wrbka
Kartographie: E. Szerencsits

26
Abb.: 58

11 MANAGEMENTKONZEPT ILLMITZER HUTWEIDE

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

Besonders 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 vor 1950 von der Beweidung beeinflußt wurden.

Gesellschaften, die direkt von der Beweidung abhängig sind:

- Hordeetum hystricis

Gesellschaften, die teilweise aufgrund von Beweidung oder anderen anthropogenen Störungen auftreten:

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

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

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

Weiters ist von praktisch allen Gesellschaften im Lackenbereich Beweidungseinfluß (Fraß,Tritte, Kot, viel offener Boden) angegeben (WENDELBERGER, 1943, 1954, 1959, 1968 sowie BOJKO 1931 und 1932). Auch die Halophytengesellschaften der niedrigeren Niveaus wurden regelmäßig beweidet, da der Beweidungdruck durch die Umwandlung von Hutweideflächen in Ackerland stieg.

Ein eindrucksvolles Beispiel für eine Weidefolgegesellschaft ist das Salicornietum prostratae, über das WENDELBERGER (1950) schreibt, daß bei Wegfall des "dauernden Befahrens

11.2 Management zur Umwandlung von Brachen in Halbtrockenrasen

Angesichts der heutigen Rahmenbedingungen ist es für eine vorausschauende Planung im Nationalpark von großer Bedeutung, verfügbare Acker- oder Weingartenflächen in der Nähe von Naturschutzgebieten für eine Arrondierung zu nutzen. Aus Weingartenbrachen, die im Weidebereich liegen, könnten mittelfristig durch Einbeziehung in die extensive Hutweidenutzung wieder Halbtrockenrasen entstehen. Dieser Möglichkeit müßte im zukünftigen Flächenmanagement des Nationalparks mehr Bedeutung geschenkt und die juristische Seite der Flächennutzung und Prämienvergabe abgeklärt werden.

Im Brache-Management muß zwischen **jungen offenen Weingartenbrachen** und bereits **alten hochwüchsigen Queckenbrachen** unterschieden werden.

In **dichten Queckenbrachen** fehlen weitgehend Begleitarten aufgrund der starken Konkurrenz. Die wesentlichen Faktoren zur Förderung der Halbtrockenrasenarten in dichten hochwüchsigen Queckenbrachen sind eine radikale Reduktion der Vegetationshöhe, eine starke Schädigung der dichten Grasnarbe und eine langfristige Einbringung von Samen der Halbtrockenrasenarten. Diese Maßnahmen können durch eine kurze aber intensive Portionsweide im Frühjahr mit kontinuierlicher Nachbeweidung erreicht werden. Bei der Portionsweide wird die Herde im Frühjahr auf einer kleinen Fläche gehalten (mobile Einzäunung oder mit Hirtenhunden), sodaß über ein bis zwei Tage (in der Nacht stehen die Tiere auf einer benachbarten Koppel) eine starke Überbeweidung stattfindet und die Grasnarbe gestört wird. Danach erfolgt eine regelmäßige extensive Beweidung im Rahmen des Hutweidebetriebes, die das Aufkommen eines hochwüchsigen Bestandes unterbindet. In den folgenden zwei Jahren kann diese Portionsweide in abgeschwächter Form wiederholt werden. Danach findet nur mehr eine extensive Hutweide statt. Die weideempfindliche Quecke nimmt stark ab (SCHERFOSE 1993), kleinwüchsige Ruderalarten und Trockenrasen besiedeln die Lücken. Aufgrund des Sameneintrages durch die Rinder treten ständig neue Trockenrasenarten hinzu. Die vollständige Rückführung in den Halbtrockenrasen muß trotz schneller Zunahme der Trockenrasenarten im Zeitraum von mehreren Jahrzehnten gesehen werden.

Die Mahd als unterstützendes Management kann im ersten Jahr vor der Portionsweide stattfinden, ist aber nicht notwendig und nicht kosteneffizient.

Unmittelbar nach Aufgabe der Bewirtschaftung sind **Weingartenbrachen** als offene Flächen mit Ruderal- und Segetalarten anzusprechen. In den Folgejahren entwickelt sich oft das Reitgras in großen klonartigen Patches und wir zu einer unerwünschten Problemart.

Es kann angenommen werden, daß in der frischen Brache kaum Trockenrasenarten im keimfähigen Samenpool vorhanden sind. Dies stellt auch das Hauptproblem bei der Entwicklung in Richtung der hier ursprünglich vorkommenden Halbtrockenrasen dar (bevor in großem Umfang Weingärten angelegt wurden). Durch die Beweidung werden wieder verstärkt Samen in die Fläche eingebracht und die Entwicklung der Reitgrasbestände abgeschwächt. Bereits etablierte Reitgrasbestände können durch Beweidung kaum mehr zurückgedrängt werden. Daher ist es wichtig, Weingartenbrachen sofort nach Bewirtschaftungsaufgabe in die Weide zu integrieren. Trotz Probleme mit dem Reitgras ist eine Beweidung aller Weingartenbrachen naturschutzfachlich als wertvoll einzustufen. Eine Bewertung der langfristigen Effekte dieses Managements steht aufgrund fehlender Erfahrungswerte noch aus.

Kleine Rasensoden, die aus Halbtrockenrasen gestochen und auf der Brache locker verteilt wurden, führen zur Etablierung der eingebrachten Trockenrasenpflanzen. Trotz des Erfolges

dieser kleinflächig getesteten Methode, sind für eine großflächige Anwendung zu wenige intakte Halbtrockenrasen als Sodenspender vorhanden.

Generell stellt das Weidemanagement ein hervorragendes Mittel zur Trockenrasenrückführung aus Brachen dar. Da die Beweidung in den ersten Jahren relativ intensiv und gezielt stattfinden muß, ist der Weideverlauf und der Managementerfolg genau zu kontrollieren. In späterer Folge werden die Flächen in das flexible Hutweidemanagement übernommen und bedürfen keiner speziellen Behandlung und Kontrolle mehr.

11.3 Management von Brackröhrichten und Salzsumpfwiesen

Seit Aufgabe der Beweidung Mitte dieses Jahrhunderts wurde eine zunehmende Verschilfung der Lackenränder und ehemals bewirtschafteter Feuchtwiesen beobachtet, die teilweise auch durch den erhöhten Nährstoffeintrag aus benachbarten Kulturflächen gefördert wurde. Wie in den Analysen der Zeitreihen dargestellt, sind Pflanzengesellschaften, die nahe der Wasserlinie oder im Überschwemmungsbereich vorkommen, gezwungen, je nach Überflutungsdynamik ihre Standorte zu wechseln.

In trockenen Jahren folgen sie der sinkenden Wasseruferlinie, während sie bei hohen Wasserständen nach oben bis zum Niveau der wechselfeuchten Weiderasen wandern. Ist der Lackenrandbereich dicht verschilft, können sich die Pflanzengesellschaften nicht mehr uneingeschränkt entlang des Uferprofils bewegen. Im Extremfall kann das zum völligen Ausfall in einem Jahr führen. Das ist für diese an dynamisches Überflutungsregime angepaßten Pflanzengesellschaften kein großes Problem, da sie bei günstigeren Bedingungen im nächsten Jahr wieder aufkommen können. Langfristige Störung führt aber sicher zur Artenverarmung.

Eine langfristige Bekämpfung der zunehmenden Verschilfung der Lackenränder ist zur Erhaltung der Mobilität der Lackenrandgesellschaften entscheidend. Davon hängt langfristig der Artenreichtum der Gesellschaften ab. Am stärksten gefährdet sind Gesellschaften nahe der Uferlinie wie das Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii.

In mehreren Versuchen konnte mittelfristig durch gezielte Beweidung, Mahd oder einer Kombination aus beiden das Schilf stark zurückgedrängt werden. Im Falle eines Herbstschnittes, der tiefer als die darauffolgende Überschwemmung lag, starben die Schilfklone fast flächendeckend ab, weil Wasser in das Rhizomgewebe eindringt. Dadurch können die Konkurrenzverhältnisse am Standort zumindest kurzfristig wieder zugunsten der Arten der Salzsumpfwiesen verschoben werden.

Obwohl ein gezielter Schnitt sehr effektiv ist, kann die Fläche langfristig nur mit konstanter Beweidung schilffrei gehalten werden. Dichte ältere Schilfbestände werden von den Rindern nur ungern angenommen. Hier ist eine Erstmahd unerläßlich. Sehr effiziente Schädigung von mitteldichten Schilfflächen erreicht man durch das Hindurchtreiben der Herde bei niedriger Überschwemmung, da die Rhizome durch die Trittwirkung im weichen Schlamm besonders belastet werden. In den ersten Jahren der Schilfbekämpfung sollten Managementflächen regelmäßig beweidet werden, da bei längerem Ausbleiben der Beweidung aus den Angsttrieben des Schilfs schnell wieder dichte Bestände entstehen können. Ist das Schilf stark zurückgedrängt, sollte die Beweidung extensiver durchgeführt werden, um die Salzsumpfwiese (Zieltyp) nicht zu stark zu stören. Eine Verschilfung bis zu 10 % Deckung ist für diesen Typ tolerierbar.

Die derzeitige Beweidung hat höchstwahrscheinlich das Potential, die zunehmende Verschilfung zu stoppen, wobei aber eine weitere Kontrolle der Lackenrandverschilfung auf großer Maßstabsebene zukünftig notwendig wäre.

Für das Mähschilf, das dichte Bestände auch über weiten Teilen des Lackenbodens einnimmt, ist die Beweidung jedoch kein geeignetes Managementinstrument. Mähschilfbestände unmittelbar an Lackenufern sollten hingegen vermieden werden, ihre Entwicklung ist durch die Beweidung steuerbar.

11.4 Management auf wechselfeuchten Weiderasen

In wechselfeuchten Weiderasen (Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae) kann nahe der Überflutungsgrenze Schilf relativ leicht eindringen und aufgelockerte Bestände ausbilden. Dieses eher als gering einzustufendes Problem kann durch den Hutweidebetrieb verringert werden. Im mittleren Niveau der Gesellschaft können hingegen die Horstpflanzen Schoenus nigricans und Scirpoides holoschoenus aufgrund von Dominanzentwicklungen problematisch werden. Bei Weideausschluß bilden sich dicke Streumatten, die für viele Begleitarten nicht mehr zu durchwachsen sind. Das Managementziel, diese Arten nicht zu dominant werden zu lassen und die Streubildung zu reduzieren, kann durch die Hutweide erreicht werden. Anfängliche Mahd zur einmaligen Entfernung der sparrigen Horstpflanzen führt zu einer besseren Annahme der verjüngten Pflanzen in der Nachbeweidung. Generell sind wechselfeuchte Weiderasen nicht so empfindlich gegen fallweise Überbeweidung als die Halbtrockenrasen. Letztere stellen im Frühjahr bei hohen Wasserständen den Hauptteil der Weidefläche dar.

Eine Kombination beider Maßnahmen wirkt besonders günstig, da die nachgeschaltete Beweidung langfristig den positiven Zustand der Mahd erhält. Von einer dauerhaften Mahd ist allerdings abzusehen, da auch typische Arten der wechselfeuchten Weiderasen zurückgedrängt werden (Bsp.: Centaurea jacea, Galium verum, Euphorbia cyparissias). Die Mahd sollte daher nur als kurzfristiges bzw. im Bedarfsfalle zur Anwendung kommendes Managementinstrument gesehen werden, wodurch dominante Arten stark zurückgedrängt werden und ein positiver Struktureffekt entsteht. Die zuvor nicht gefressenen Problemarten werden durch die damit eingeleitete Verjüngung vom Weidevieh wieder angenommen (WIESINGER & PFADENHAUER 1998).

11.5 Management auf Salzrasen nahe der Überflutungsgrenze

Die Salzrasen (Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis) sind stellenweise von leichter bis mittlerer Verschilfung betroffen. Die meist saumartigen schmalen Bestände können durch den normalen Hutweidebetrieb vor starker Verschilfung geschützt werden.

11.6 Management von halophytischen Lackenbodengesellschaften

Die halophytischen Lackenbodengesellschaften sind nach den bisherigen Beobachtungen auch gegen starke Beweidung zumindest kurz- bis mittelfristig sehr resistent. Zwar kommt es durch den Fraß und die Trampelwirkung kurzfristig zu einem veränderten Erscheinungsbild,

das sich aber im Folgejahr nicht mehr von unbeweideten Flächen unterscheidet. Beobachtet man etwa den unmittelbaren Koppelbereich, der aufgrund der Rinder völlig vegetationsfrei, stark zertrampelt und verkotet ist, so entwickelt sich bereits wenige Wochen nach der Absenz der Tiere eine Zickgraswiese, die floristisch kaum von einer ungestörten Referenzfläche zu unterscheiden ist. Aufgrund der hohen natürlichen Disturbance durch Wasserstandsschwankungen sind diese Gesellschaften an Störungen durch Biß oder Vertritt gut angepaßt. Langfristig wird ein positiver Effekt der Beweidung vermutet, da kurzfristig keine nenneswerten Veränderungen beobachtbar sind. Besonders die Samenverbreitung in Kombination mit Störstellen durch Tritt könnte seltene Halophyten (Salicornia europaea, Cyperus pannonicus und Hordeum hystrix) fördern.

Als Weideflächen werden besonders gerne die Zickgraswiesen angenommen. Die restlichen Gesellschaften werden eher durch Tritt beim Durchzug gestört, aber weniger abgeweidet.

11.7 Beweidungsplan Illmitzer Zicksee/Kirchsee

Der jährliche Beweidungsplan wird vor Beginn der Beweidungssaison im April aufgrund der aktuellen Wasserstände von der Arge für Vegetationsökologie gemeinsam mit der Biologischen Station festgelegt. Durch regelmäßige Begehungen während der Vegetationsperiode wird der jeweilige (jährliche) Beweidungsplan den aktuellen Lackenwasserständen und den Brutvorkommen der Limikolen angepaßt.

Mai:

Zunächst wird schwerpunktmäßig die Beweidung des Westufers am Illmitzer Zicksees von der Südkoppel aus begonnen, zusätzlich wird wieder wie in den Vorjahren (seit 1996) auf der alten Ackerbrache eine etwas intensivere Beweidung durchgeführt.

Gleichzeitig soll am Ostrand der Krautinglacke, vor allem auf den angrenzenden schilffreien Brachen, die Beweidung gegenüber den Vorjahren wesentlich intensiviert werden, da hier im Frühjahr hoch gelegene Flächen zur Verfügung stehen und gleichzeitig eine Entwicklung der artenarmen Brachen in Richtung von Halbtrockenrasenarten initiiert werden könnte. Erst in zweiter Linie sollen das West- und Nordufer des Kirchsees extensiv beweidet werden (0,2 bis 0,3 GVE pro Hektar). Durch die nunmehr jährliche Vergabe der Schilfernte ist es ab 1998 möglich, auch die Schilfflächen miteinzubeziehen. Waren früher die Schildmahdrechte fix vergeben, so wird nunmehr erst vor dem Schilfschnitt der Zustand und somit der Wert der Schilfbestände festgelegt.

Erst gegen Ende des Monats kann, sofern sich die Dauer auf wenige Tage beschränkt, auch die sogenannte Stationswiese abgeweidet werden.

Im Bedarfsfall (vor allem bei rasch fallenden Wasserständen) und nach Bekanntgabe durch die Biologische Station wären aus Gründen des Vogelschutzes stellenweise freie Uferflächen durch einen Elektrozaun abzusichern.

Anfang Juni bis Ende Juli:

Zu Beginn des Monats ist ein sofortiger Wechsel zur Nordkoppel und je nach Wasserstand zunächst eine ausgiebige und möglichst intensive Beweidung des Ostufers bis in das Südosteck des Zicksees durchzuführen. Auch bei Überstauung der Flächen infolge hohen Was-

serstandes sollte die Herde hier unbedingt mindestens zwei bis dreimal durchgetrieben werden, um die hochwüchsige Vegetation wenigstens durch Trittwirkung zu unterdrücken.

Nach Maßgabe des Vogelschutzes (Rücksprache mit der Biologischen Station) sollten aber auch möglichst früh und intensiver als in den Vorjahren das Südufer des Zicksees in der gesamten Breite (vom Schilf bis zum Weingartenrand) beweidet werden. Um dieses Ziel zu erreichen, müßte das Areal in der Nähe des Ortsrandes (Haus Berger bis Pußtaschenke) weniger oft frequentiert werden.

Hier sind zwar gute Weidegründe vorhanden, die aber aus der Sicht des Naturschutzes nur von geringer Bedeutung sind. Parallel dazu sollte ebenfalls schon Anfang Juni zumindest ein- bis zweimal der Trockenrasen beim alten Ziehbrunnen, der Schilfstreifen entlang der Straße zwischen Ziehbrunnen und Nord- Koppel in einer Breite von etwa 20m sowie die schütteren und niedrigwüchsigen Schilfbestände auf den Salzstandorten südlich des Geiselstellers / südwestlich des Fahrweges abgeweidet werden. Erst nach ausreichender Beweidung der Ostuferflächen (deutliche Reduktion der Schilfbestände, Auflichtung des Bestandes), soll ein Austrieb auf die Halbinsel erfolgen, wobei die Beweidungsintensität nach Möglichkeit stärker sein sollten als 1997.

Ab August:

je nach Beweidungszustand und Verfügbarkeit der anderen Abschnitte soll möglichst auch das Nordufer bis zur abgezäunten Versuchsfläche, auf jeden Fall aber nochmals das gesamte Süd- und Westufer des Illmitzer Zicksees bis zur Wasserlinie beweidet werden. Bei niedrigem Wasserstand können auch die kleinen vorgelagerten Schilfinseln beweidet werden. Stärker als 1997 sollte auch am Ostufer eine gründliche Nachbeweidung erfolgen, wobei auch der Trockenrasen beim alten Ziehbrunnen einzuschließen ist.

12 LITERATURAUSWERTUNG ZU WEIDEEFFEKTEN

12.1 Einfluß der Beweidung auf die Vegetation

Beweidung hat eine differenzierte Wirkung auf die Vegetation. Sie beeinflußt die Vegetationsstruktur durch ständige Kürzung der Grasnarbe, durch die selektive Förderung von bodenblattreichen Arten, durch das Auslösen von Zwergwuchs sowie durch die Förderung von Seitentrieben und Ausläufer anstelle von hochwüchsigen Blütenständen (vegetative Vermehrung). Weiters verhindert sie die Ansammlung unzersetzter Streu im Bestand und verbessert dadurch das Lichtangebot der bodennahen Schichten.

Als Kurzzeiteffekte der Beweidung kann die Zerstörung oder die Entfernung von Pflanzengewebe durch Tritt und Verbiß bezeichnet werden. Die Veränderung von Konkurrenzverhältnissen in der Vegetation und die Nährstoff- und Wasserhaushalts-Dynamik sind Langzeiteffekte (MILCHUNAS et al. 1992, AGUIAR et al. 1996). PARSONS et a. (1991) zeigen vereinfachte Veränderungsmechanismen in der Vegetation und die Tier-Pflanzen-Aktion mittels Modelling von Weidesystemen auf.

Jahreszeitliche Beweidungsmuster (Frühjahrs-, Sommer- oder Herbstweide) bedingen stark differierende Auswirkungen der Beweidung (WATT et al 1996).

Auf Weideflächen ist die Fortpflanzung Strategie der Arten entscheidend. Pflanzenarten mit vegetativer Reproduktionsstrategie werden durch die Beweidung tendenziell bevorzugt, Ar-

ten mit generativer Reproduktionsstrategie tendenziell benachteiligt. Populationen, die ihre Blüte zum Zeitpunkt der Beweidung weitgehend abgeschlossen bzw. noch keine Blütenstände gebildet haben, sind gegenüber solchen, die in Blüte bzw. kurz vor der Blüte stehen, im Vorteil (WIESINGER & PFADENHAUER 1998). Da her ist es von großer Bedeutung, den Zeitpunkt für eine befreiende. Unterschiedlicher Pflanzengesellschaften genau festzulegen. Eine jährliche intensive Beweidung eines Trockenrasens ab dem Frühjahr könnte längerfristig dazu führen, daß der Samenpool am Standort stark reduziert wird.

Dies gilt auch für Salzstandorte da viele Arten zumindest gelegentlich auf eine generative Vermehrung angewiesen sind und nur eine temporäre Samenbank im Boden ausbilden (BAKKER 1978; BAKKER 1985).

Arten mit unterirdischen Speicherorganen (Geophyten, Hemikryptophyten) haben gegenüber jenen mit oberirdischen Speicherorganen Konkurrenzvorteile. Dies gilt jedoch nur bedingt, weil auch die Trittwirkung auf Rhizome in feuchten Böden zu berücksichtigen ist (siehe Auswirkung der Beweidung auf Schilf). Daher werden Pflanzen mit Rhizomen nicht automatisch gefördert. Durch die relativ lange Zeitspanne, die benötigt wird, um aus Neutrieben des Rhizoms wieder Blüten anzusetzen, sind sie eher benachteiligt. Sie setzen sich hingegen leichter in Brachen durch, da sie die mitunter starke Streuauflage leichter durchdringen können (LUICK 1996).

In extensiven Weiden NW-Spaniens zeigt sich die größte Heterogenität der ober- und unterirdischen Biomasse, während stark beweidete mesophile Pflanzengesellschaften durch hohe unterirdische Biomasse gekennzeichnet ist (RODRIGUEZ et al. 1995).

Auch der Zeitpunkt der Biomasseentwicklung scheint eine Rolle zu spielen, da Arten, die schon früh im Jahr eine hohe Biomasse produzieren, früher Reservestoffe einlagern können und so bei später einsetzender Beweidung einen gewissen Konkurrenzvorteil besitzen (SCHERFOSE 1993).

Arten mit bodennahem Vegetationskegel, (insbesondere Rosettenpflanzen und am Boden kriechende Pflanzen) haben gegenüber Pflanzen mit aufrechtem Wuchs Konkurrenzvorteile. Entscheidend ist die Fähigkeit, nach dem Fraß durch die Weidetiere (im Projektsgebiet: Rinder) ein rasches Erneuerungswachstum zu beginnen.

Zwar tendiert die Wuchsform großwüchsiger Arten unter Beweidung innerhalb gewisser Grenzen zur Niedrigwüchsigkeit, dennoch sind von Natur aus niedrigwüchsige, wenig produktive Arten im Vorteil.

Pflanzen mit Stachel, Dornen, Brennhaaren, starker Behaarung und übelschmeckenden oder giftigen Inhaltsstoffen setzen sich verstärkt durch und werden oft zu Weidefolgern. Sie prägen als einzige hochwüchsige Strukturen in der sonst niederwüchsigen Vegetationsdecke das Erscheinungsbild der Weide.

Eine nicht unbedeutende Rolle spielt auch der Entwicklungszustand einer Pflanze für den Futterwert (BOEHLING 1995). Während auch junge Dornsträucher wie Hauhechel im zeitigen Frühjahr gefressen werden (wenn durch Mahd die abgestorbenen Vorjahrestriebe entfernt wurden), bleiben die verholzten, dornbewehrten Pflanzen im Sommer bereits unbehelligt. Auch bei ansonsten wenig gefressenen Arten wie Kopfbinse (Schoenus nigricans), Kugelbinse (Scirpoides holoschoenus), Land-Reitgras (Calamagrostis epigejos) und beim Schilf konnte beobachtet werden, daß der Austrieb im Frühjahr gerne gefressen wird, wenn im Vorjahr eine Mahd erfolgte. Auch ältere Exemplare von Quecke (Elymus repens) und Salz-Binse (Juncus gerardii) werden wegen ihres hohen Rohfaseranteils weniger gerne angenommen.

Durch die Beweidung von Salzstandorten werden speziell jene Arten gefördert, die als sog. „Kurzzeitstrategen" zu bezeichnen sind. Ihre Charakteristika sind ein- bis zweijähriger Lebenszyklus, frühblühend, ohne Speicherorgane, mit Stolonen, Rosetten oder Kriechsprossen (SCHERFOSE 1993). Gefördert werden ebenso Arten, die auf Offenboden für die Keimung angewiesen sind und die durch die Rinder (in den Klauen) verbreitet werden. Beispielsweise zählt am Illmitzer Zicksee das Salz-Zyperngras (Cyperus pannonicus) zu jenen Arten, die heute eine deutlich stärkere Verbreitung aufweisen, als zu Beginn der Beweidung.

12.2 Wahl des Weideviehs für die Pflegebeweidung

Für naturschutzorientierte Pflegebeweidung werden Rinder, Pferde, Schafe und Ziegen verwendet. Das Weidevieh muß aber auf den Lebensraum und die Pflanzendecke abgestimmt sein, da sich der Weideeffekt unterschiedlicher Weidetiere stark unterscheidet.

Für den Einsatz einer Aberdeen-Angus-Rinderherde im Nationalpark Neusiedlersee Seewinkel sprachen mehrere Faktoren. Eine relativ anspruchslose, leichte Rinderrasse mußte gefunden werden, die das oft minderwertige Futter verwerten kann und speziell im feuchten Lackenrandbereich keine zu großen Trittschäden anrichtet. Weiters war die Robustheit (Haltung nur im Unterstand ohne festen Stall) ein Auswahlkriterium für die Rinderrasse. Für extensive Beweidung werden in Ostösterreich (KORNER, TRAXLER & WRBKA 1998) und Deutschland (POTT & HÜPPE 1994) hauptsächlich

- **Schottische Hochlandrinder** („Highlands") mit zotteligem, rostbraunen Fell, die wetterfest und anspruchslos sind und zudem eine sehr gute Fleischqualität aufweisen (sie werden vom Stift Heiligenkreuz eingesetzt).
- **Galloways** mit dunklem, leicht gewellten Haarkleid, die als alte britannische Haustierrasse ebenfalls zu den robusten und auch minderwertiges Futter fressenden Arten zählen.
- **Aberdeen-Angus** mit kurzem, dunklen und eher glatten Fell. Diese friedfertigen, anpassungsfähigen und nicht allzu schweren Tiere sind auch bei rauhen Wetterbedingungen im Winter ohne Stall zu halten und werden in Illmitz seit 1987 im Hutweidebetrieb eingesetzt.

Für die Auswahl von Rindern sprachen mehrere Argumente, unter anderem ergaben Erfahrungswerte über den Einsatz von Rinderherden für Naturschutzzwecke aus Mitteleuropa, daß die Rinder zwar gerne selektiv in einzelnen Pflanzengesellschaften fressen, aufgrund ihres Fraßverhaltens eine Fläche jedoch wesentlich gleichmäßiger abweiden als andere Tiere. Im Vergleich dazu verbeißen Schafe die Pflanzen stärker, tiefer und selektiver als Rinder. Unter Rinderbeweidung kann daher viel eher ein Blütenhorizont entstehen (mit vergleichsweise positiven Auswirkungen auf die Arten mit generativer Vermehrung), als bei Schafbeweidung (SCHERFOSE 1993).

Rinder haben, bedingt durch die Anatomie des breiten Mauls und der fehlenden Schneidezähne im Oberkiefer, einen vergleichsweise gering selektierenden Einfluß auf die Weidepflanzen. Es darf angenommen werden, daß bei extensiver Rinderweide das Artenpotential schützenswerter Wiesen (Feuchtgrünland bis hin zu Halbtrockenrasen) größtenteils erhalten bleiben, wenn auch einzelne Arten in anderer Kombination und Dichte auftreten (LUICK 1996).

Von Schaf- bzw. Ziegenherden war hingegen bekannt, daß diese einzelne Pflanzenarten bevorzugen, andere jedoch gänzlich verschmähen (SCHÜTZ & GRIMBACH 1994, LEPS et al. 1995). POTT & HÜPPE (1994) geben dafür auch rein anatomische Ursachen an, da das wesentlich kleinere Maul von Schafen günstiger für das selektive Fressen von Pflanzenteilen ist. Die Stellung der Schneidezähne ermöglicht bodennäheren Verbiß bzw. erleichtert das Ausreißen (eigentlich „Aushebeln") selbst von Grasbüscheln. Das Rind reißt hingegen die oberirdischen, unterschiedlich langen Halme, Stengel und Blätter mit seitlichen Zungenbewegungen entsprechend ihrer Zugfestigkeit in unterschiedlicher Höhe über dem Boden ab.

Ein mehrjähriger Vergleich der Weideeffekte auf Magerwiesen unterschiedlichen Feuchtegrades mit Schafen und Rindern in Dänemark (MICHELS, C. & WOIKE, M., 1994) erbrachte für jede Weidetierart spezifische Vegetationsveränderungen als Ergebnis.

Der Versuch wurde mit folgender Anordnung der Beweidung durchgeführt:

1. Mit Schafen
2. Mit Rindern
3. Mit Rindern in zweijährigem Turnus
4. unbeweidet

Nach mehreren Jahren stabilisierte sich die Artenzahl der Rinderweide auf hohem Niveau, während alle anderen Versuchsanordnungen auf einem deutlich niedrigeren Niveau blieben. Die Gesamtartenzahlen liegen nach 10 Jahren Schafbeweidung mit 114 Arten deutlich unter jener der rinderbeweideten Fläche (168 Arten) und sogar unter jener der Brachfläche. Daher wird in dieser Studie von einer Beweidung der artenreichen Grünlandvegetation mit Schafen (Koppelhaltung) bei einer nicht ausreichend großen Weidefläche abgeraten.

Beweidung findet auch im kleinen Rahmen statt. Während die oft große Wirkung von Kaninchen- oder Gänseweide bekannt ist, liegt fallweise der signifikante Weideeinfluß von Schneckenbeweidung vor (SILVA, O., 1992). Nicht nur die Biomasse der einzelnen Arten, sondern auch deren Samenproduktion wurde entscheiden verringert (HANLEY et al. 1995).

12.3 Selektivität des Freßverhaltens

Rinder verfügen über zwei unterschiedliche Freßtechniken.

♦ Bei hochwüchsigem Weidezustand werden mit der Zunge ganze Gras- bzw. Krautbüschel abgerupft. Dieses Freßverhalten hat eine geringe selektive Wirkung. Nur einzelne auffällige, besonders schmackhafte oder bedornte Arten können im Einzellfall selektiert werden. Durch das Abreißen der Pflanzen mit der Zunge können mitunter auch ganze Pflanzen mitausgerissen werden (GERKEN & MEYER 1994).

♦ Bei niedrigwüchsigen, kurzgrasigen Weiden erfolgt die Nahrungsaufnahme wie bei Schafen und Ziegen durch Abrupfen mittels Zähnen und Kauplatte. Diese Haustierarten verfügen nur über letztere Freßtechnik.

Beim Vergleich der Nutztierarten untereinander zeichnen sich Rinder durch das am wenigsten selektive Freßverhalten aus. Vor allem im Gegensatz zu Schafen und Ziegen werden auffällige Blütenstände nicht gezielt aufgesucht und abgebissen. Der Verzehr z. B. von Orchideen oder anderen Rote Liste-Arten erfolgt daher nur zufällig. Mager- und Feuchtgrünland sind zum Beispiel nach wochenlanger Beweidung durch Rinder bei entsprechend gerin-

ger Besatzdichte (Standweide) erheblich blütenreicher als vergleichbare Flächen, die von Schafen in Koppeln beweidet werden. Bei extensiver Rinder-Beweidung können tiefliegende Blütenhorizonte erhalten bleiben (GERKEN & MEYER 1994).

12.4 Verbißhöhe

Auch hinsichtlich der Verbißhöhe bietet die Beweidung mit Rindern deutliche Vorteile gegenüber anderen Weidetieren. Bei ausreichendem Futterangebot werden selbst bevorzugte Bestände nicht so tief abgebissen, wie von Schafen, Ziegen oder Pferden. Es verbleibt daher immer ein ausreichend assimilationsfähiger Rest der gefressenen Arten, so daß diese ihre Photosyntheseorgane nicht völlig neu aus basalen Knospen nachbilden müssen (KÖNIG 1994).

Rinder sind auch dann gut geeignet, wenn aus naturschutzfachlichen Gründen Teilflächen eines Weidegebietes nicht sofort im Frühjahr beweidet werden können. Durch die Blühphase seltener Arten oder das Brutvorkommen von Limikolen am Illmitzer Zicksee werden Teilflächen im Frühjahr für die Beweidung gesperrt und erst im Juni freigegeben. In dieser Zeit der Unterbeweidung können sich höherwüchsige Bestände ausbilden. Diese werden von Rindern dennoch angenommen, bleiben bei einer Beweidung mit Schafen, Ziegen oder Pferden jedoch häufig unangetastet.

Vor allem Pferde bevorzugen eher kurzrasige Bestände, die infolge einer durchgehenden Beweidung oder nach einer Mahd entstehen. Höherwüchsige Wiesenbestände werden teilweise umgetreten und daher nicht so effizient abgefressen.

12.5 Die Rolle der Samenverbreitung durch Rinder

Durch die Veränderung der Landschaft in den letzten Jahrzehnten tritt für viele Biotoptypen ein Phänomen auf, das in die Literatur als sogenannte „Verinselung" einging (REMMERT 1992). Durch die anthropogene Nutzung wurde die Kulturlandschaft insofern umgeformt, als innerhalb der großen Nutzflächen (sozusagen die Matrix der Landschaft) nur mehr kleine Restflächen verblieben, die als naturnah zu bezeichnen sind.

Entsprechend dem Typus dieser Lebensräume treten sie als singuläre Flächen (Patches) oder bandförmig wie z. B. Fließgewässer oder Heckenzüge (Korridors) auf.

Die mitunter beträchtliche Entfernung dieser Restflächen voneinander behindern den

- genetischen Austausch der Populationen (Bestäubung, Fortpflanzung) und die
- Samenverbreitung.

Eine Unterbindung des genetischen Austausches zwischen Pflanzenpopulationen führt zu verinselten Populationen, die sich unter Umständen genetisch eigenständig weiterentwickeln können (Bsp.: Bildung von Unterarten). Darüberhinaus kann durch Inzuchtdepression eine Verringerung der Anpassungsfähigkeit gegenüber Umweltfaktoren entstehen. In weiterer Folge kann dies zu einer Verkleinerung von Populationen und in letzter Folge auch zum Aussterben von Arten kommen.

Die eingeschränkte Samenverbreitung bewirkt, daß in weiter entfernten Flächen, die für eine Pflanze zur Besiedlung geeignet wäre, kein lebensfähiges Samenmaterial zur Keimung vor-

handen ist. Besonders bei der Wiesenrückführung zeigt sich, daß trotz Managementumstellung viele Arten nicht vorkommen, weil keine Samen der betreffenden Arten mehr im Gebiet bzw. im Boden vorhanden sind. Effiziente Samenverbreitung verhindert auch indirekt die genetische Isolation, da aus verschleppten Samen nach einer erfolgreichen Keimung relativ rasch neue Pflanzen einer entfernten Population für die Nah-Bestäubung zur Verfügung stehen.

Dadurch kommt dem Faktor der Zoochorie (Verbreitung der Diasporen durch Tiere) eine immer größere Rolle zu (ZONNEVELD & FORMANN 1990). Neben wildlebenden Tierarten stellen besonders im Extensiv-Grünland (Trockenrasen und Feuchtwiesen) Rinderherden einen bedeutenden Faktor für den genetischen Austausch zwischen einzelnen Populationen und der Verbreitung einzelner Arten dar. Vor allem bei langjährig bewirtschafteten Flächen ist die im Boden vorhandene Diasporenbank alleine zu gering, um die ursprüngliche Vegetation wiederherzustellen.

Die Ausbreitung von Pflanzen durch Rinder kann im wesentlichen auf zwei Arten erfolgen:

- **epizoochor** (durch Transport in den Klauen und im Fell) und
- **endozoochor** (durch den Dung).

Eine Untersuchung der epizoochoren Verbreitung durch Galloway-Rinder zeigte auf, daß Wiesenarten in Abhängigkeit von ihrer Häufigkeit, der Wuchshöhe und der günstigen Oberflächenbeschaffenheit der Diasporen verbreitet werden (STENDER et al., 1997). Bei der endozoochoren Verbreitung spielt die Fähigkeit zur Überdauerung der Darmpassage neben der Vorliebe der Tiere für bestimmte Arten eine wesentliche Rolle. Futtergräser werden ebenso leichter verbreitet wie wohlschmeckende Arten, die selektiv gefressen werden.

Bei epizoochoren Pflanzenarten wurden 86% der auf den Weiden dominanten Arten über Fell und Klauen verbreitet, niedrigwüchsige, seltenere Arten jedoch nur zu 6% im Fell und zu 26% in den Klauen.

Die endozoochoren Arten spiegeln hingegen die Fraßvorlieben der Rinder bzw. den jeweiligen Weidegang wider. Die Verbreitungsrate durch Dung liegt bei ca. 40% der auf den Weideflächen vorkommenden Arten.

Bemerkenswert ist vor allem die Tatsache, daß mehrere Arten nur durch den Weidebetrieb von einer Fläche zur anderen gelangten, d.h. es fand eine beobachtbare Neubesiedelung statt.

Diese Ergebnisse unterstützen die seit vielen Jahren postulierte Forderung der ARGE für Vegetationsökologie an die Herdenbesitzer, die Tiere nicht nur in jenen Pflanzenbeständen zu weiden, die vom Futterwert her optimal für die Herde sind, sondern zumindest zwischendurch auch auf weniger ergiebigen Flächen.

Der zoochoren Samenverfrachtung kommt vor allem bei der Beweidung von Acker- und Weingartenbrachen eine große Rolle zu, da die Wiederbesiedelung mit der standortsgemäß zu erwartenden, der Hutweidenutzung entsprechenden Artengarnitur aufgrund der eingangs erwähnten Verinselung von naturnahen Restflächen nur sehr langsam abläuft und sich zumeist raschwüchsige Problemarten zuerst einstellen.

Die Untersuchung des Samenpools küstennaher Wiesen in Öland, Schweden durch DAI (1998) zeigte einen überaus positiven Effekt auf die Biodiversität der Untersuchungsflächen. Von 47 Pflanzenarten wurden 41 in der Samenbank und 26 im Dung aufgefunden. Durch die

Dunghaufen der Rinder werden zudem auch Lücken in der geschlossenen Grasdecke geschaffen, in denen die Diasporen bessere Keimbedingungen vorfinden.

Die Keimung von Pflanzenarten in Tritt-Lücken durch Schafbeweidung wurde von BULLOCK et al. (1994) experimentell untersucht. Zweikeimblättrige keimen stärker als Gräser, wobei sich keine neuen Arten etablieren, die nicht in der umgebenden Vegetation vorhanden sind. Beweidung beeinflußt langfristig den „Samenregen" und die „Samenbank".

In Kalkmagerrasen (Frankreich) zeigte sich, daß in beweideten Flächen die Arten der Samenbank auch in der aktuellen Vegetation vorkamen. In unbeweideten oder verbuschten Flächen waren die Arten der Samenbank nur teilweise in der aktuellen Vegetation zu finden (DUTOIT & ALARD 1995). Die Erhaltung eines intakten Samenregens für Kalkmagerrasen wird wichtiger eingestuft als der Effekt der Samenbank.

Durch Rindertritte können langlebige Samen in tiefere Bodenschichten gelangen, wo sie nicht keimen können und langfristig, bis zur nächsten Störung (z. B. Regenwürmer bringen Samen nach oben), keimfähig bleiben (MC DONALD et al. 1996). Die Autoren beobachteten bei der Rinderweide mehr Samen in der Samenbank als bei Schafbeweidung (weniger Trittwirkung) oder Weideausschluß.

12.6 Erhöhte Artendiversität und Auflichtung des Bestandes durch Beweidung

Durch die Beweidung mit Rindern (Galloways) wird die Krautschicht von der vorhandenen Verfilzung befreit, wodurch sich eine deutliche Verjüngung vieler Kräuter und Gräser feststellen läßt (GALUNDER & LUDWIGS 1994). An dem untersuchten Feuchtstandort in Nordrhein-Westfalen wurde folgende Vegetationsentwicklung festgestellt, die sich weitgehend auch am Illmitzer Zicksee verfolgen läßt:

- Auf der Brache sank sowohl die Gesamtartenzahl als auch jene der Feuchtgrünlandarten; es kommt zur Ausbildung monodominanter Bestände konkurrenzkräftiger Arten. Niedrigwüchsige und konkurrenzschwache Arten werden verdrängt
- Die Artenzahl der Mahdparzelle bleibt nahezu unverändert, es tritt jedoch eine leichte Verschiebung in Richtung der Arten des Feuchtgrünlandes und Kleinseggenriedarten ein
- Auf der Weideparzelle hat hingegen die Gesamtartenzahl zugenommen, ebenso der Anteil der Feuchtgrünlandarten.

Auch ITJESHORST & GLADER (1994) weisen nach Auswertung der Daten eines 5-jährigen Beweidungsmonitorings mit Galloway-Rindern darauf hin, daß Weideflächen auch im Vergleich mit Mähflächen eine Tendenz zur höheren Artenvielfalt aufweisen. Die niedrigsten Artenzahlen wurden auf der unbewirtschafteten Referenzfläche (Brache) registriert.

12.7 Zusammenfassung der Weideeffekte

Durch die Beweidung können bestimmte Effekte gezielt induziert werden. Eine naturschutzfachliche Bewertung der Beweidung kann nur nach den vorher definierten Zielvorstellungen

durchgeführt werden. Wenn die Zielvorstellung für einen bestimmten Vegetationstyp (z.B. Mähwiese) durch Beweidung gestört werden, so muß der Weideeffekt als negativ bewertet werden. Im Falle der Hutweide am Illmitzer Zicksee sollen Pflanzengesellschaften durch extensive Beweidung so verändert werden, daß typische weidebedingte Ausprägungen entstehen, die eine hohe Arten- und Gesellschaftsdiversität und zahlreiche gefährdete Pflanzen enthalten. Naturschutzfachliche Managementkonflikte können durch Erstellung adaptierter Weidepläne weitgehend verringert werden. Die positive Bewertung der Hutweide leitet sich aus der Seltenheit dieser beweideten Habitate aufgrund des Weiderückganges ab. Das gleichzeitige Vorhandensein ausreichend großer, völlig unbeweideter Lebensräume im Seewinkel ist aber ein genauso wichtiges Entwicklungsziel im Gesamtgebiet des Nationalparks.

Weideeffekte

- Deutliche Verringerung der Streuauflage durch Biomasseentzug
- Förderung annuelle Lückenbüßer durch Schaffung von Lücken in der geschlossenen Grasnarbe (Keimbetten, safe sites; VAN DE RIJT et al. 1996). 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)
- Generelle Verringerung der Vegetationshöhe durch den Verbiß, damit verbunden erhöhtes Lichtdargebot
- Reduktion des Deckungsgrades der Vegetation. Dieser Faktor ändert sich am schnellsten und ist sofort dokumentierbar.
- Förderung eines Mosaiks aus Nährstoff- und Magerzeigern
- Förderung von Frühjahrsblüher; beispielsweise Adonis vernalis blüht und fruchtet noch vor der Bestoßung im Frühjahr (BOJKO 1934).
- Veränderungen der Wuchsform (Zwergwuchs, Seitentriebe). Am besten läßt sich die Wuchsformänderung am Schilf zeigen, wo bei Beweidung statt dicken Einzelhalmen viele dünne Halme in Büscheln (Angsttriebe) auftreten.
- Selektive Überbeweidung von "schmackhaften Pflanzen". Besonders weiche, großblättrige Pflanzen werden bevorzugt gesucht und im Vergleich mit "unattraktiven" Pflanzen stärker geschädigt.
- Selektive Unterbeweidung von Weidezeigern mit Dornen oder ätherischen Inhaltsstoffen.
- Förderung des Eindringens von bestimmten Halophyten in höhere, weniger salzbeeinflußte Horizonte. Diese Phänomen wurde vor allem in der niedersächsische Leybucht beobachtet (Beispiel: Aster tripolium, BRONGERS et al.1990).
- Geringe Weidedichte (z.B. von 0,5 Rindern/ha) führt zu einer Zunahme der Arten- und Gesellschaftsdiversität.
- Auflösung der Vegetationsgrenzen einheitlicher Flächen und Förderung eines kleinflächigen Vegetationsmosaiks (BRONGERS et al.1990)
- Schafft auch bei Wegfall der Salinität langfristig (33 Jahre) noch Überlebensmöglichkeiten für Halophyten (VAN DE RIJT et al 1996), was für die Thematik des Lackensterbens bedeutend ist.
- Verdichtet den Boden und schafft sauerstoffarme Bodenbedingungen, die mit einer Überflutungssituation vergleichbar sind (BLOM 1979 in VAN DE RIJT et al 1996)

Naturschutzfachlich negative Auswirkungen der Beweidung:

1. Abfressen von Blühtrieben und Blütenständen (z. B. bei höherwüchsigen Orchideenarten)
2. gebietsweise hohe Trittwirkung (WILMANNS, O., 1993), beispielsweise in Koppelnähe oder auf Triften
3. Hohe Weidedichte führt meist zu einer dramatischen Artenverarmung (BRONGERS et al.1990).
4. Beweidung von Mähwiesen verändert die typische Artenzusammensetzung. Gesellschaften, die keine Beweidung ertragen, sollten aus der Weidenutzung genommen werden.

13 ZUSAMMENFASSUNG

Die Hutweide prägte als gebietstypische Weideform des Seewinkels in jahrhundertelanger Tradition die Pflanzendecke des Gebietes. Die Hirten haben die Tiere (Rinder, Pferde, Schweine) morgens in den Dörfern gesammelt und sind mit riesigen Herden im Gebiet herumgezogen.

Der drastische Rückgang der Weidewirtschaft und das gebietsweise Erliegen der Beweidung Mitte dieses Jahrhunderts bewirkte Vegetationsveränderungen, die derzeit, also Jahrzehnte später, noch nicht vollständig abgeschätzt werden können. So ist die dramatische Zunahme der Verschilfung an den Lackenrändern ein deutliches Zeichen der Nutzungsaufgabe. Diese Entwicklung darf aber erst als Beginn einer langandauernden Sukzession gesehen werden, die bei Beibehaltung dieses Managementwechsels in den nächsten Jahrzehnten und Jahrhunderten fortschreiten wird. Die floristische Veränderung auf Halbtrockenrasen, deren Sukzessionsgeschwindigkeit mit Wäldern (Jahrhunderte) vergleichbar ist, kann 40 Jahre nach dem Weidestopp auch erst vorsichtig prognostiziert werden.

Aus naturschutzfachlicher Sicht lassen sich folgende Probleme diagnostizieren, die weitgehend auf das Einstellen der Beweidung zurückzuführen sind:

- Verschilfung der Lackenrandbereiche und ein dadurch bedingter Rückgang niedrigwüchsiger Pflanzengesellschaften
- Verfilzung, Versaumung und leichte Verbuschung von Halbtrockenrasen, die zu einem Rückgang kleinwüchsiger, licht- und wärmeliebender Arten und Lückenbüßern führt
- Rückgang von typischen Weidefolgern, die aufgrund ihrer Seltenheit gefährdet sind (z.B. Salicornia prostrata)
- Rückgang der typisch ausgeprägten Weidefacies vieler Pflanzengesellschaften, die aus ornithologischer Sicht wesentliche strukturelle Voraussetzungen für Bruthabitate darstellen

1987 wurde auf Initiative des Illmitzer Vereins für Vogel- und Landschaftsschutz in Zusammenarbeit mit der Biologischen Station und der Naturschutzabteilung des Landes eine Rinderherde (ca. 45 schottische Aberdeen Angus-Muttertiere) angeschafft, die seither in traditioneller Hutweideform das Gebiet um den Illmitzer Zicksee und den Kirchsee beweidet. Die Herde befindet sich in Privatbesitz, der Hirte wurde in den ersten Jahren von der bgld. Landesregierung mitfinanziert.

Naturschutzfachlich erhoffte man sich eine Förderung von bestimmten Vogelarten der Lackenränder (z. B. Uferschnepfe, Rotschenkel, RAUER & KOHLER 1990, 1991, siehe dazu auch NORRIS et al. 1997 zur Weideförderung von Rotschenkelpopulationen) und eine Erhöhung der pflanzlichen Artenvielfalt im Weidegebiet. Der Weideeinfluß auf Spinnenpopulationen wurde von ZULKA et al. (1997) untersucht.

Von Anfang Mai bis Ende Oktober werden die Tiere zweimal täglich zu unterschiedlichen Weideflächen gebracht, wobei ein wesentlicher Schwerpunkt die unterschiedlich stark verschilften und im Herbst verkrauteten Lackenränder bzw. die trockengefallenen Lackenböden bilden. Im Gebiet bilden drei Koppeln die Ausgangspunkte für die Weidegänge.

Seit 1990 (mit einer Unterbrechung im Jahr 1993) führt die ARGE für Vegetationsökologie und angewandte Naturschutzforschung ein begleitendes vegetationsökologisches Weidemonitoring durch, das die Auswirkungen der Wiederaufnahme der Beweidung in einer Zeitreihe untersucht (KORNER et al. 1998, TRAXLER 1993, TRAXLER et al. 1994, TRAXLER et al. 1998). Mit diesem begleitenden Monitoringprogramm wird die Forderung erfüllt, daß in

Nationalparken der Erfolg von Managementmaßnahmen überprüft, aber auch die ungestörte Sukzession dokumentiert werden soll.

Weiters können die Ergebnisse von der Landesregierung für die Erfüllung der Berichtspflicht nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43 EWG) genutzt werden, da der Nationalpark Teil des Natura 2000-Gebietes „Neusiedlersee-Seewinkel" ist. Mittels Monitoring und Erfolgskontrolle ist nach dieser EU-Richtlinie über den Erhaltungszustand und den Managementerfolg (Beweidung) geschützter Habitate Auskunft zu geben.

Im gegenständlichen Projekt wurde einerseits das Managementinstrument Beweidung im Sinne einer Erfolgskontrolle naturschutzfachlich bewertet, aber auch Wissenszuwachs über die Dynamik der Pflanzenbestände in Korrelation zum Überschwemmungsregime in den Lacken gewonnen (nutzbar für die Thematik „Lackensterben").

Das naturschutzfachliche Leitbild für das Projekt lautet: „Ein durch extensive Hutweide geprägtes Landschaftsmosaik zu schaffen".

Der Hutweidebetrieb schafft aufgrund des ständigen Wechsels des Weidegebietes ein raumzeitliches Nutzungsmosaik, das für eine hohe Diversität der Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften sorgt. Diese dynamische Weideform ist einer Standweide vorzuziehen, die langfristig meist einen negativen Effekt auf die Vegetationsvielfalt zeigt.

Im Projektverlauf wurden die gewonnenen Erkenntnisse in jährlichen Beweidungsplänen umgesetzt und Managementforderungen für Zielflächen festgelegt.

In den neun Beobachtungsjahren wurden folgende Managementziele erreicht:

- Als größter Managementerfolg konnte die Sukzession von Brachen durch gezielte Beweidung entscheidend in Richtung der Entwicklung von Halbtrockenrasen gelenkt werden.
- Das Management von verschilften Lackenrändern durch gezielte Beweidung und bedarfsweise durch einmalige Zusatzmahd führte, nach anfangs geringen Erfolgen, nun zum Verschwinden oder zu einem starken Rückgang der Verschilfung.
- Halbtrockenrasen und wechselfeuchte Weiderasen können durch den normalen Hutweidebetrieb vor Verbuschung, Versaumung und Verfilzung bewahrt werden, was sich bereits in der Artenzusammensetzung bemerkbar macht.
- Im Bereich der Lackenrand- und Lackenbodengesellschaften sind seltene Halophyten im Projektverlauf immer öfter aufgetreten, wobei eine Förderung durch Beweidung aufgrund der Autökologie der betroffenen Arten anzunehmen ist. Das betrifft vor allem die Arten Cyperus pannonicus, Salicornia europaea, Plantago tenuiflora (vom Aussterben bedroht) und Bupleurum tenuissimum am Illmitzer Zicksee. Eine Verbreitung der Samen durch Rinder, auch von einer Lacke zur nächsten, ist für diese annuellen Arten als ein wesentlicher Faktor anzunehmen.

Der Hutweidebetrieb hat sich in der sehr extensiven Form, wie sie derzeit praktiziert wird, als hervorragendes Management zur Pflege der Lebensräume um den Illmitzer Zicksee herausgestellt und wird in der Gesamtbilanz seiner Wirkungen naturschutzfachlich positiv bewertet.

KIEHL et al. (1996), LEPS et al. (1995) und mehrere andere Arbeitsgruppen sehen eine extensive Beweidung ebenfalls als geeignete Managementform, um eine hohe Art-, Gesellschafts- und Strukturdiversität zu schaffen.

Es wird davor gewarnt, aus den bisherigen Ergebnissen eine Beweidung aller Lebensräume des Seewinkels abzuleiten. Feuchtgebietsmanagement mittels Rindern wird sehr kontroversiell bewertet, da es mitunter zu unerwünschten Effekten kommen kann. Wissenschaftlich

tungsreihen den nötigen empirischen Datenhintergrund liefern (VAN DER MAAREL & WEGER 1978, GLAVAC 1996, TRAXLER 1997).

14 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Lage der Untersuchungstransekte am Illmitzer Zicksee. 16

Abb. 2: Hierarchisches Monitoring. 19

Abb. 3: Entwicklung der Artenzahl auf gemanagten Brachen. 27

Abb. 4: Entwicklung der Artenzahlen durch unterschiedliches Management auf einer Weingartenbrache. Alle Flächen unterliegen einer Beweidung. 29

Abb. 5: Kanonische Korrespondenzanalyse (CCA); W02 = beweidet, W07 = Weideausschluß, W39 = Mahd und Nachweide. Es sind nur die Jahre 1994, 1996,1997 dargestellt. Ausgewählte Arten wurden eliminiert, managementempfindliche Arten hingegen gewichtet. Monte Carlo Test: P-Wert für erste kanonische Achse = 0,265; Alle kanonischen Achsen= 0,005; Eigenwert erste Achse: 0,201, Eigenwert zweite Achse: 0,173; Summe der Eigenwerte: 0,888; Summe der kanonischen Eigenwerte:0,589. 35

Abb. 6: Phänologische Kenndaten (Blütendeckung, Anzahl der blühenden Arten) von gemanagten Weiderasen. 39

Abb. 7: Vegetations-Strukturprofile gemanagter Weiderasen. 41

Abb. 8: Populationsentwicklung von Orchis morio in beweideten und unbeweideten Flächen. 42

Abb. 9: Populationsentwicklung von Ophrys sphegodes in beweideten und unbeweideten Flächen (logarithmische Skalierung der Individuenzahl). 42

Abb. 10: Lackenpegelstände am Illmitzer Zicksee (1987-1998). Daten: Hydrologischer Dienst, Eisenstadt. 44

Abb. 11: Entwicklung der Artenzahlen auf beweideten und unbeweideten Salzrasen(1990-1998). 46

Abb. 12: Veränderung der Vegetationsdeckung auf beweideten und unbeweideten Salzrasen (1990-1997). 47

Abb. 13: Kanonische Korrespondenzanalyse (CCA); S13 = beweidet, S17 = Weideausschluß. Es sind nur die Jahre 1990, 1994, 1995, 1996 und 1997 dargestellt. Ausgewählte Arten wurden eliminiert, managementempfindliche Arten hingegen gewichtet. Monte Carlo Test: P-Wert für erste Kanonische Achse = 0,025; Alle kanonischen Achsen= 0,005; Eigenwert erste Achse: 0,511, Eigenwert zweite Achse: 0,253; Summe der Eigenwerte: 1,388; Summe der kanonischen Eigenwerte:1,027. 51

Abb. 14: Redundanzanalyse (RDA); H23 = beweidet, H25 = unbeweidet. 55

Abb. 15: Lackenpegelstände Illmitzer Zicksee 1987-1998; die Höhenlage von Röhrichten und Salzsumpfwiesen ist eingezeichnet (Daten: Hydrographischer Dienst, Eisenstadt). 56

Abb. 16: Kanonische Korrespondenzanalyse (CCA), 3 Managementvarianten (W11=Mahd, W08=Ausschluß, W03=Beweidung). Eigenwert erste Achse: 0,166, Eigenwert zweite Achse: 0,017; Monte Carlo Test: P-Wert 1. Achse= 0,015, Alle kanonischen Achsen= 0,02; Summe der Eigenwerte: 0,598; Summe der kanonischen Eigenwerte:0,186. 60

Abb. 17: Hauptkomponentenanalyse zur Darstellung der Entwicklung einer Wühlstelle von 1995 bis 1997 (Bu95, Bu97). Als Referenzaufnahmen, die Eckpunkte einer möglichen Entwicklungsrichtung anzeigen sollen, wurde ein beweideter Halbtrockenrasen (W9801), eine dichte Queckenbrache (W9542) und eine beweidete Queckenbrache mit

Tab. 11: Managementvarianten im Brackwasser-Schilf-Röhricht (Bolboschoeno-Phragmitetum communis); beweidet = W03 (W), Weideauschluß = W08 (A), Mahd = W11 (M). 58

Tab. 12: Übergang vom Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii zum Bolboschoenetum maritimi; beweidet = W04 (W), Weideauschluß = W09(A)..... 61

Tab. 13: Bolboschoenetum maritimi (Salzröhricht) mit Übergang zum Atropidetum peisonis; H29 Mahd und extensive Beweidung bis 1994 (M), H28 extensive Beweidung bis 1994 (W). 62

Tab. 14: Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii, zum Teil verschilfend; beweidet = Z34 (W), Weideauschluß = Z33 (A), Mahd = Z35 (M). 63

Tab. 15: Entwicklung von Verlandungsgesellschaften unter Weideausschluß (Verschilfung). 65

16 LITERATURVERZEICHNIS

AGUIAR, M.R.; PARUELO, J.M.; SALA, O.E.& LAUENROTH, W.K. (1996): Ecosystem responses to changes in plant functional type composition: An example from the Patagonian steppe. Journal of Vegetation Science 7(3): 381-390.

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., (1998): The effekts of small herbivores on vegetation dynamiks in a successional salt marsh gradient. In: SJÖGREN, E., van der MAAREL,E. & POKARZHEVSAYA, G. (Eds.): Vegetation science in retrospect and perspective (Abstracta). Studies in Plant Ecology, Vol. 20. Uppsala/Schweden. p 17.

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.

BLOM, C.W.P.M. (1979): Effects of trampling and soil compaction on the occurence on some Plantago species in coastal sand dunes. Dissertation, Nijmegen.

BOEHLING, N. (1995): Indicator values of the vascular plant flora of Naxos (Greece). A contribution to an ecological characterization of the Mediterranean plant life. Stuttgarter Beitraege zur Naturkunde Serie A (Biologie) (533): 1-75.

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.Abt II, 601-747. Verlag C. Heinrich, Prag.

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.

BULLOCK, J.M.; HILL, B.C.; DALE, M.P. & SILVERTOWN, J. (1994): An experimental study of the effects of sheep grazing on vegetation change in a species-poor grassland and the role of seedling recruitment into gaps. Journal of Applied Ecology 31(3): 493-507.

DAI, X. (1998): Effects of dung deposition ans decomposition on the seed bank in alvar grassland. In: SJÖGREN, E., van der MAAREL,E. & POKARZHEVSAYA, G. (Eds.): Vegetation science in retrospect and perspective (Abstracta). Studies in Plant Ecology, Vol. 20. Uppsala/Schweden. p 66.

DICK, G. (1990): Ortstreue und Zusammenhalt markierter Graugänse (Anser anser) im Brutgebiet Neusiedler See: erste Analysen. BFB-Bericht 74: 129-135.

DICK, G. (1994): Vogelparadies mit Zukunft? Ramsar – Gebiet Neusiedler See – Seewinkel. Umweltbundesamt Wien: 356 pp.

DIERSCHKE, H. (1972): Zur Aufnahme und Darstellung phänologischer Erscheinungen in Pflanzengesellschaften. In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Grundfragen und Methoden in der Pflanzensoziologie. Ber. ü. d. Int. Symp. der Int. Vereinig. f. Vegetationskunde, Rinteln 1970: 291-311.

DIERSCHKE, H. (1989): Symphänologische Aufnahme- und Bestimmungsschlüssel für Blütenpflanzen und ihre Gesellschaften in Mitteleuropa. Tuexenia, 9: 477-484.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. Ulmer, Stuttgart: 683pp.

DUTOIT, T.& ALARD, D. (1995): Permanent seed banks in chalk grassland under various management regimes: Their role in the restoration of species-rich plant communities. Biodiversity and Conservation 4(9): 939-950.

FALLER, W. (1999): Pflanzensoziologische Kartierung des Seevorgeländes Illmitz (Neusiedler See). Diplomarbeit am Inst. F. Botanik und Geobotanik der Universität für Bodenkultur Wien: 214 pp.

FISCHER-NAGEL, A. (1987): Neusiedler See – Bedrohtes Naturparadies. Schillinger Verlag Freiburg: 179 pp.

GALUNDER, R. & LUDWIGS, R. (1994): Biotoppflege durch Galloways im Mittelgebirge. In: Biotoppflege: Einsatz alter Haustierrassen im Naturschutz. LÖBF – Mitteilungen Nr. 3/1994, Nordrhein-Westfalen.

GERKEN, B. & MEYER, C. (1994): Kalkmagerrasen in Ostwestfalen. In: LÖBF – Mitteilungen 3/1994, Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie Nordrhein-Westfalen: 32-40.

GLAVAC, V. (1996): Vegetationsökologie: Grundfragen, Aufgaben, Methoden. G. Fischer Verlag, Jena; Stuttgart, Lübeck; Ulm: 358 pp.

HAKES, W. (1996): Multivariate Ordinationsmethode zur Analyse von Veränderungen in der Vegetationsstruktur- Grundlagen und Beispiele aus Sukzessionsforschung und Monitoring Naturschutz und Landschaftsplanung 1.

HANLEY, M.E.; FENNER, M. & EDWARDS, P. (1995): An experimental field study of the effects of mollusc grazing on seedling recruitment and survival in grassland. Journal of Ecology 83(4): 621-627.

HILL, M.O. (1979): TWINSPAN. A FORTRAN Programm for Arranging Multivariate Data in an ordered Two-Way Table by Classification of the Individuals and Attributes. Ecology and Systematics, Cornell University, Ithaca, NY 14850: 60 pp.

ITJESHORST, W. & GLADER, H. (1994): Galloways - Pflegeeinsatz im Feuchtgrünland. In: Biotoppflege: Einsatz alter Haustierrassen im Naturschutz. LÖBF – Mitteilungen Nr. 3/1994, Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie Nordrhein-Westfalen: 57-60.

JENSEN, A. (1985): The effect of cattle and sheep grazing on salt-marsh vegetation at Skallingen, Denmark. Vegetatio 60: 37-48.

KIEHL K; EISCHEID I; GETTNER S. & WALTER J. (1996): Impact of different sheep grazing intensities on salt marsh vegetation in northern Germany. Journal of Vegetation Science 7(1): 99 106.

Illmitzer Zicksee E - Ufer: VEGETATIONSTYPEN

0 100 200 300 400 500 Meters

Karte basiert auf einer nicht entzerrten Luftbildaufnahme

Kartierung: I. Korner, A. Traxler, T. Wrbka

Kartographie: E. Szerencsits

Aschweidengebüsch
Feldgehölz mit autochtonen Arten
Altes Bruchweidengehölz
Silberpappelgehölz
Lockere Eschenaufforstung
Dichter Robinienforst
Hybridpappelallee
Ölweidengebüsch

Halbtrockenrasen
Halbtrockenrasen von Ononis geprägt
Halbtrockenrasen ohne Ononis
Viehtrift am Halbtrockenrasen
lockere Verbuschungstadien auf Halbtrockenrasenniveau
Verbuschende Halbtrockenrasen
Weingartenbrache
Weingartensaum ruderalisiert

Wechselfeuchte Weiderasen
Centaureo-Festucetum pseudovinae
Mosaikartiger Festucetum Saum mit Artemisia santonicum
Schoenus-Bestand verbuschend
Trift in Festucetum pseudovinae
Taraxaco-Caricetum distantis
Agrostis-Queckenges

Brackröhrichte und Salzsumpfwiesen
Beweidetes Phragmitetum
Mähschilf
Altschilf
Bolboschoenetum maritimi
Bolboschoenetum ungestört
Scorconero parviflorae-Juncetum gerardii
Agrostis-Bestand
Großseggenkion
Trift in unterster Weiderasen-Stufe
Weiderasen leicht ruderalisiert

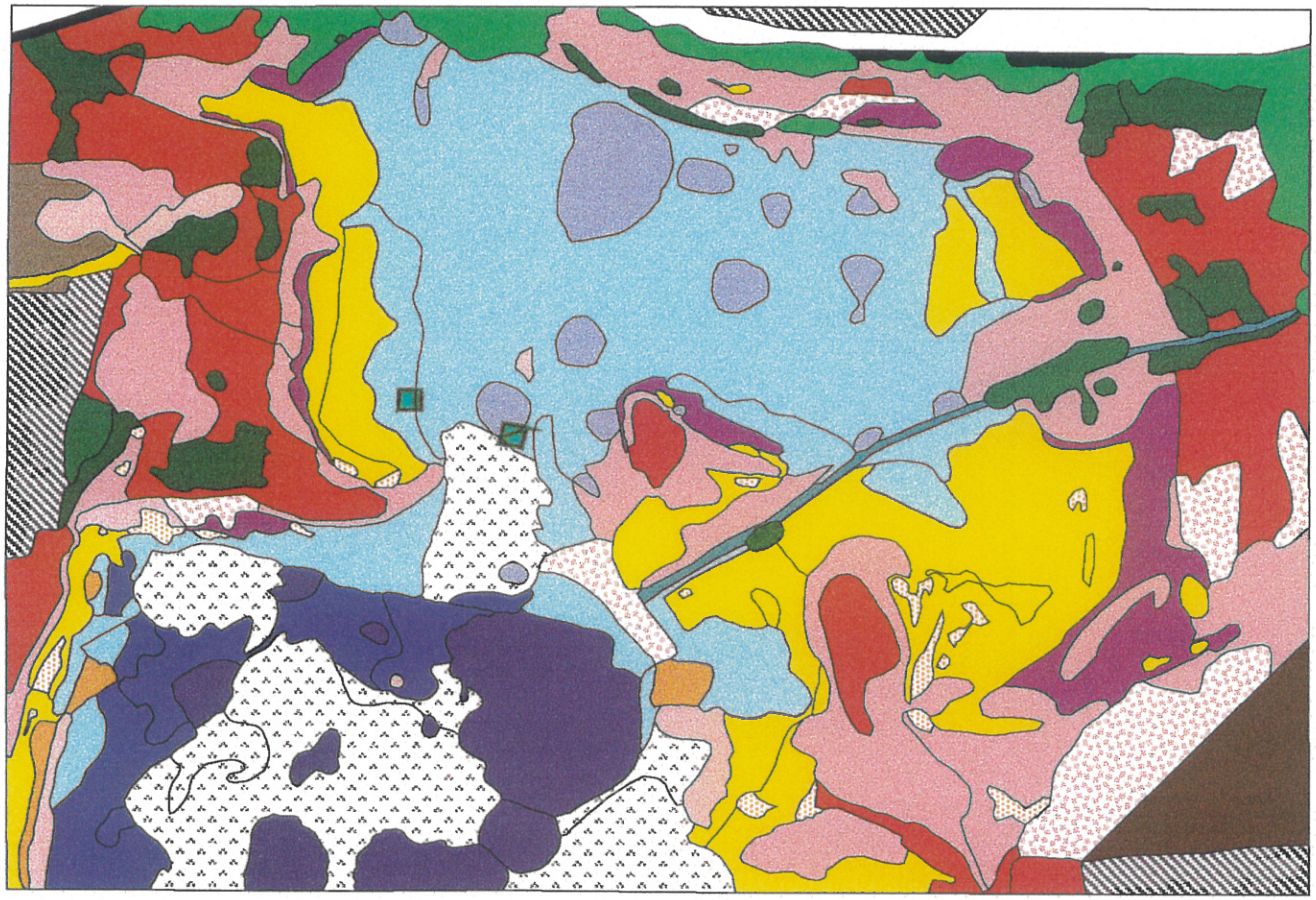
Zickstellen und halophytische Lackenbodengesellschaften
Zickstelle
Ruderalisierte Zickstelle
Crypsidetum aculeatae
Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae
Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifoliae beweidet
Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii
Atriplici-prostratae-Chenopodietum crassifoliae typ
Atriplici-Chenopodietum spät trockengefallen
Atropidetum peisonis locker
Atropidetum peisonis dicht
Atropidetum mit dichter Artemisia Facies
Übergang von Atriplici-Chenopodietum in und Bolboschoenetum

Restflächen
Weingarten strukturarm
Nicht kartierte Flächen
Straßen asphaltiert
Versuchseinzäunungen
Gräben

27

Abb.: ~~48~~

Illmitzer Zicksee E - Ufer: PFLANZENGESELLSCHAFTEN



- Gehölzinseln
- Kleinwälder
- Lineare Gehölze
- Weingärten
- Ungenutzte Altbrachen
- Elymus repens-(Agropyretalia) - Ges
- Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae (Sandtrockenrasen)
- Weiderasen Facies mit Scirpoides holoschoenus und Schoenus nigricans
- Weiderasen Mittleres Niveau (oft mit Molinia caerulea Festuca arundinacea)
- Weiderasen Überschwemmungsfacies mit Plantago maritima und Festuca pseudovina
- Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis (Niederwüchsige Salzrasen
- Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii (Salzsumpfwiesen)
- Galio palustris-Caricetum ripariae
- Bolboschoenetum maritimi
- Bolboschoeno-Phragmitetum communis
- Gräben
- Atropidetum peisonis (Zickgraswiesen)
- Crypsidetum aculeatae
- Crypsidio aculeatae-Suaedetum maritimae (Suaeda dominant)
- Lepidietum crassifolii (Zickstellen)
- Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii
- Nicht kartiert
- Verkehrsfläche
- Versuchseinzäunung

0 100 200 300 400 500 Meters

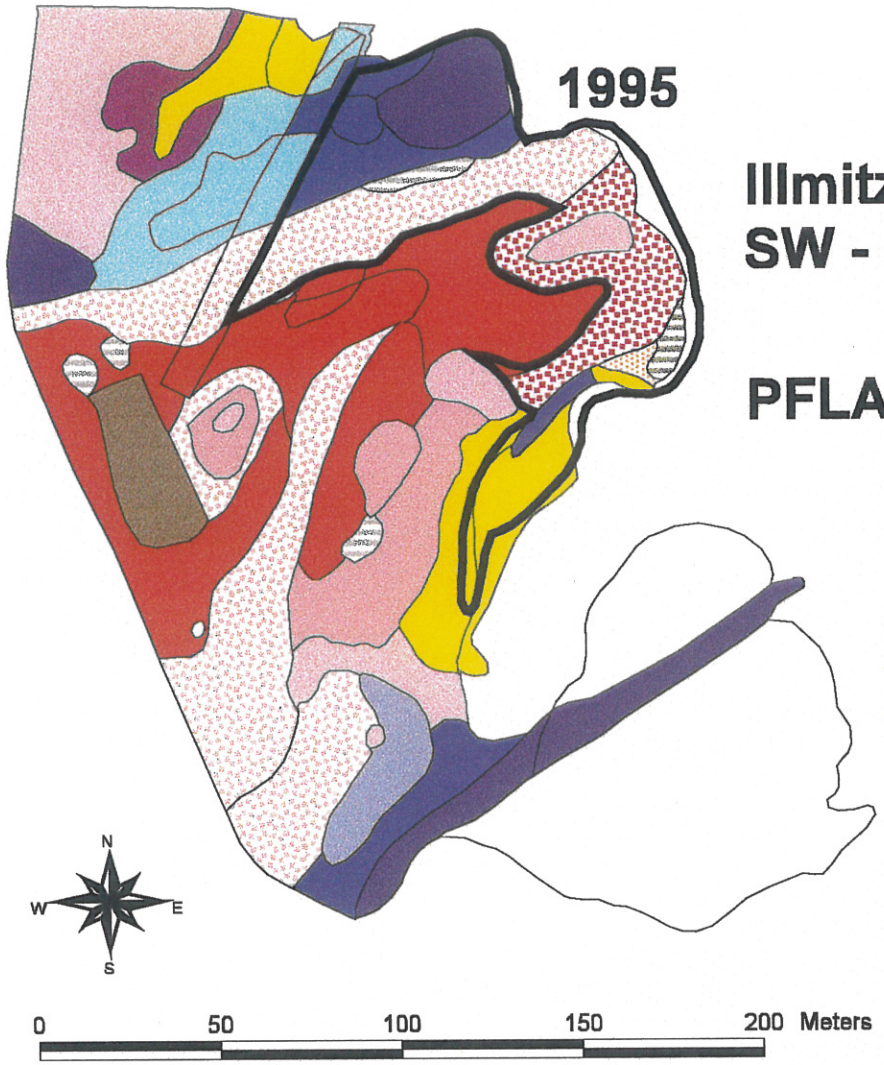
Karte basiert auf einer nicht entzerrten Luftbildaufnahme

Kartierung: I. Korner, A. Traxler, T. Wrbka

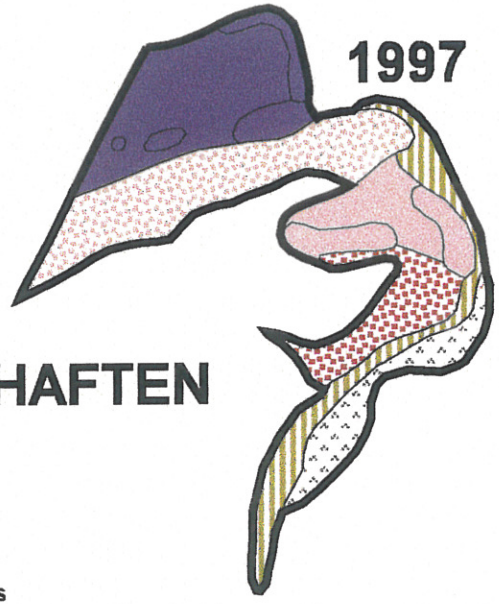
Kartographie: E. Szerencsits

28

Abb.: 49



Illmitzer Zicksee
SW - Ufer



PFLANZENGESELLSCHAFTEN

- Gehölzinseln
- Kleinwälder
- Lineare Gehölze
- Weingärten
- Ungenutzte Altbrachen
- Elymus repens-(Agropyretalia) - Ges
- Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae (Sandtrockenrasen)
- Weiderasen Übergang zu Halbtrockenrasen
- Weiderasen Facies mit Scirpoides holoschoenus und Schoenus nigricans
- Weiderasen Mittleres Niveau (oft mit Molinia caerulea Festuca arundinacea)
- Weiderasen Überschwemmungsfacies mit Plantago maritima und Festuca pseudovina
- Calamagrostis epigejos-(Agropyretalia)-Ges
- Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis (Niederwüchsige Salzrasen
- Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii (Salzsumpfwiesen)
- Galio palustris-Caricetum ripariae
- Bolboschoenetum maritimi
- Bolboschoeno-Phragmitetum communis
- Gräben
- Atropidetum peisonis (Zickgraswiesen)
- Crypsidetum aculeatae
- Crypsidio aculeatae-Suaedetum maritimae (Suaeda dominant)
- Lepidietum crassifolii (Zickstellen)
- Cyperetum pannonici
- Artemisietum santonici (Wermutsaum)
- Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii
- Nicht kartiert
- Verkehrsfläche
- Versuchseinzäunung

Karte basiert auf einer nicht entzerrten Luftbildaufnahme

Kartierung: I. Korner, A. Traxler, T. Wrbka

Kartographie: E. Szerencsits

29

Abb.: ~~53~~

Beschleunigung der Sukzession von Queckenbrachen in Richtung Halbtrockenrasen durch anfängliche "Portionsweide" und begleitende Hutweide.

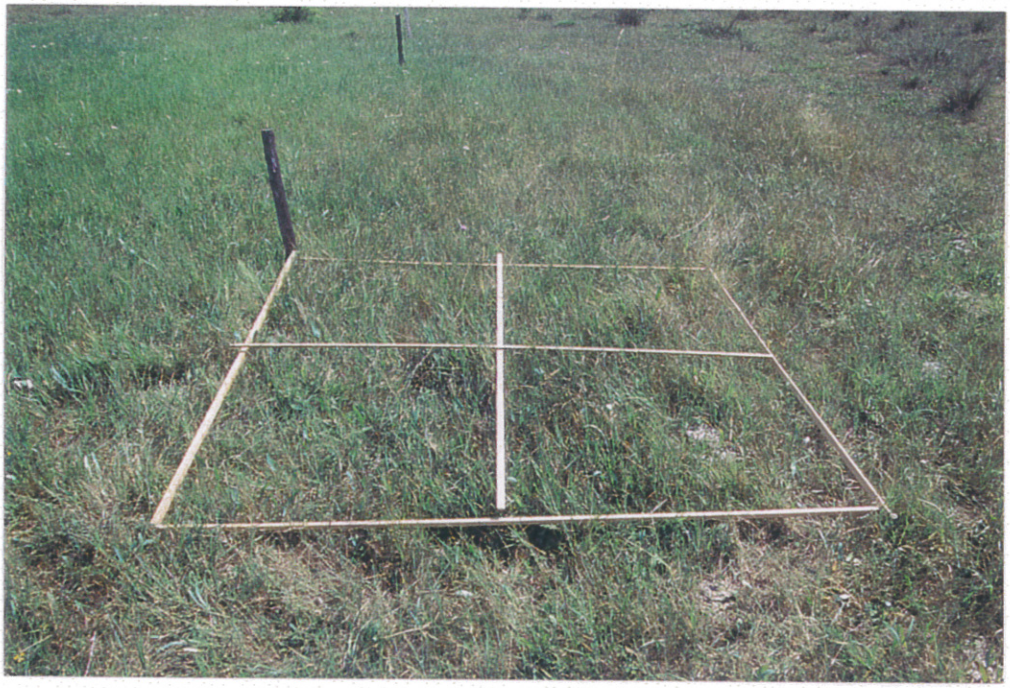


Abb 30

14.08.95; W42; Die Quecke hat sich von der Portionsweide im Frühjahr nur teilweise erholt. Ohne Beweidung würde ein 50 cm hoher und dichter Queckenbestand vorliegen.

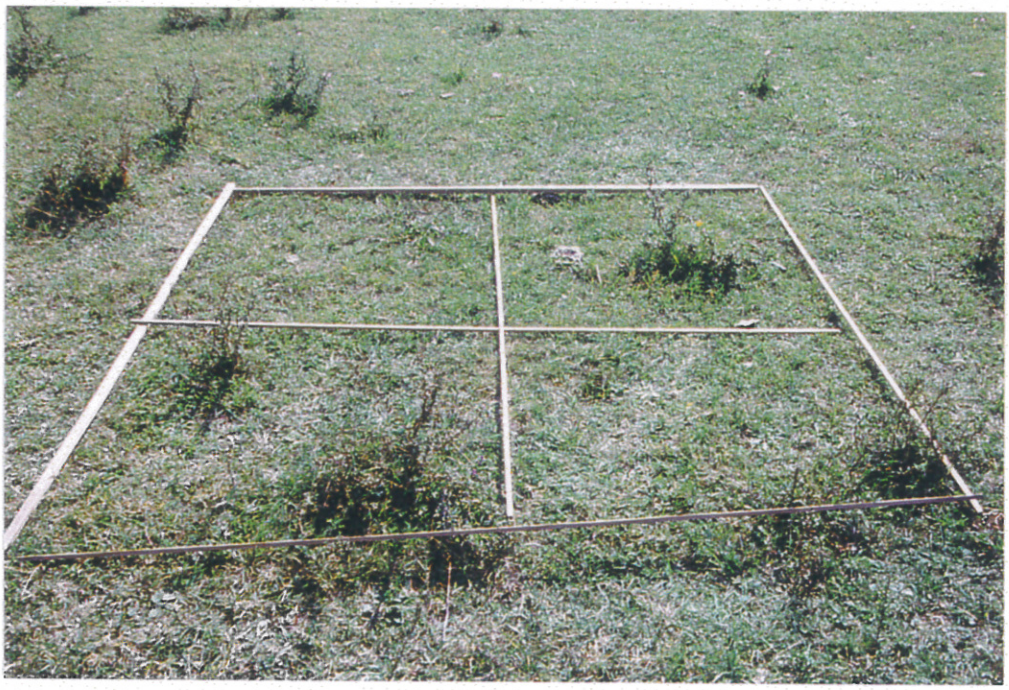


Abb 31

24.09.98; W42; Aufgrund der Portionsweide und der nachgeschalteten Hutweide hat sich ein kurzrasiger Bestand gebildet. Viele lichtliebende Trockenrasenarten konnten sich etablieren. Die Quecke wurde auf wenige Einzelpflanzen reduziert.

ARGE für Vegetationsökologie
Bearbeiter: Dr. I. Korner, Dr. A. Traxler, Dr. T. Wrbka
1060 Wien, Theobaldgasse 16/4
Tel.: 01/586 28 77/11

Kleinflächig auftretende, stark sichtbare Störstellen der Hutweide

Koppelnahe Senke, die in nassen Jahren aufgrund der Trittwirkung nahezu vegetationslos bleibt. In trockeneren Jahren entwickeln sich wechselfeuchte halophytische Weidefolgegesellschaften.

Bullenwühlstelle im Halbtrockenrasen. Durch Ameisen gebildete sandige Haufen werden selten von Rindern weiter aufgerissen und zu Wühlstellen erweitert, die im Randbereich stark verkotet werden. Über Phasen mit beigemengten Ruderalarten entwickeln sich diese Stellen wieder zu Halbtrockenrasen.

"Weidegangln", hier im koppelnahen Trockenrasen, sind stark belastete Triftwege, die sehr oft frequentiert werden.

ARGE für Vegetationsökologie
Bearbeiter: Dr. I. Korner, Dr. A. Traxler, Dr. T. Wrbka
1060 Wien, Theobaldgasse 16/4
Tel.: 01/586 28 77/11

Ruderale Spülsäume mit Rumex stenophyllos, die auf angeschwemmten Exkrementen, Algenwatten und Schilfhalmen entstehen. In diesen Situationen kommen auch seltene Arten wie Cyperus pannonicus, Plantago tenuiflora oder Bupleurum tenuissimum vor.

Gänsekot auf einem Lagerplatz am Ufer des Illmitzer Zicksees.

Rinderfraß an Triglochin maritimum und Juncus gerardii

ARGE für Vegetationsökologie
Bearbeiter: Dr. I. Korner, Dr. A. Traxler, Dr. T. Wrbka
1060 Wien, Theobaldgasse 16/4
Tel.: 01/586 28 77/11

Schilfmanagement durch Beweidung

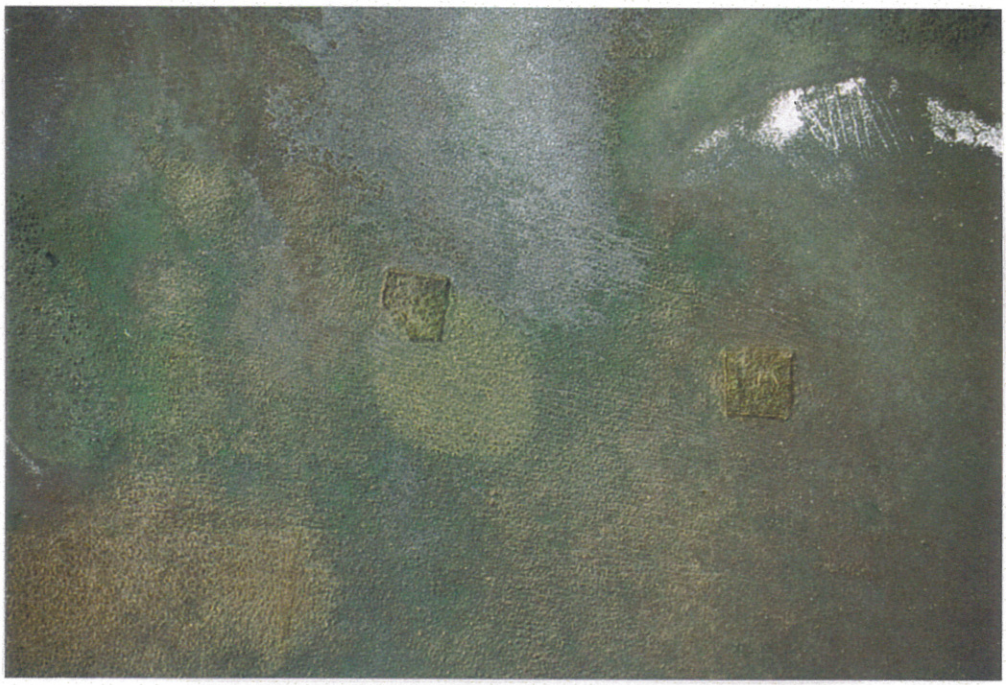
Im Vordergrund liegt ein von Aster tripolium dominierter Bestand, der ohne Beweidung wie die eingezäunte Schilffläche im Hintergrund aussehen würde. 10.09.98.
Lage der Fläche?

Ostufer, 05.09.90. Eine leicht verschilfte und beweidete Fläche wird zum Weideausschluß eingezäunt.

Ostufer, 21.10.97. Die Weideausschlußfläche hat sich zum dichten Schilfröhricht entwickelt (rechts). Aufgrund der andauernden Überschwemmungen 1996 und 1997 ist die beweidete Fläche fast vegetationsleer. (links) In trockeneren Jahren wird die Ansiedlung einer Salzsumpfwiese erwartet.

ARGE für Vegetationsökologie
Bearbeiter: Dr. I. Korner, Dr. A. Traxler, Dr. T. Wrbka
1060 Wien, Theobaldgasse 16/4
Tel.: 01/586 28 77/11

Untersuchungsdesign



Ostufer, Sept. 1994; Zwei 10 x 10 m große Weideausschlußzäune verschilfen stark. Salzsumpfwiesen werden dadurch großflächig zurückgedrängt.

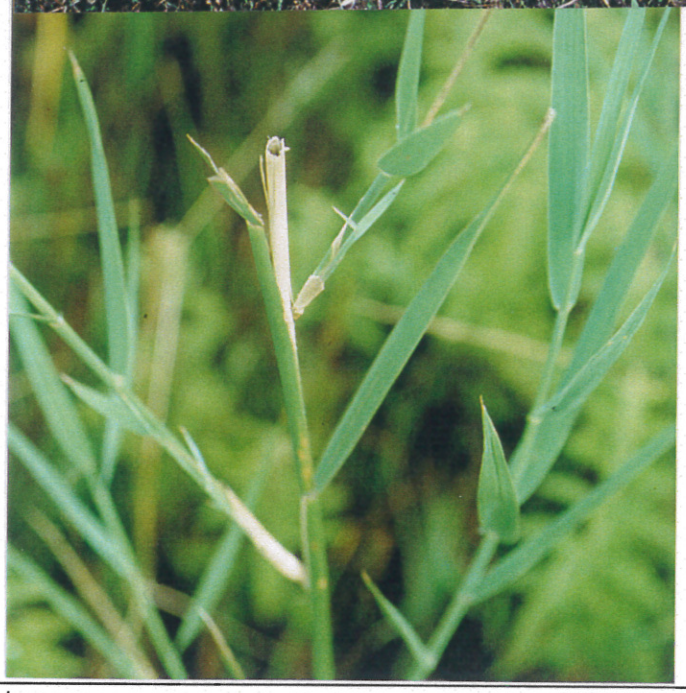
W-Ufertransekt, Sept.1994; Ein ca. 110 m x 10 m breiter Weideausschlußzaun folgt einem Vegetationsgradienten vom Halbtrockenrasen (oben), über wechselfeuchte Weiderasen, Schilfröhrichte, Brackröhrichte bis zu halophytischen Lackenbodengesellschaften (unten). Die dunklere Färbung der Vegetation im Weideausschluß zeigt die höhere Vegetationsdeckung und Vegetationshöhe an.

ARGE für Vegetationsökologie
Bearbeiter: Dr. I. Korner, Dr. A. Traxler, Dr. T. Wrbka
1060 Wien, Theobaldgasse 16/4
Tel.: 01/586 28 77/11

Schilfmanagement

Mähfläche, H27, Nordufer, 02.05.97; Herbstliche Schilfmahd unterhalb der Überschwemmungslinie; die Folgeüberflutung führt zum gänzlichen Absterben des Schilfes. Diese Methode kann bei Bedarf einmalig angewendet werden, wobei die Flächen langfristig durch Beweidung schilffrei gehalten werden können.

Bei leichter Beweidung bildet das Schilf eine veränderte Wuchsform (Angsttriebe). Anstatt eines hohen Triebes werden kleine verzweigte Schilfbüschel gebildet, die bei Ausbleiben der Störung rasch wieder einen dichten Schilfbestand aufbauen.



Durch Verbiß induzierte Seitentriebbildung des Schilfs nach Verbiß.

ARGE für Vegetationsökologie
Bearbeiter: Dr. I. Korner, Dr. A. Traxler, Dr. T. Wrbka
1060 Wien, Theobaldgasse 16/4
Tel.: 01/586 28 77/11

Beweidung von Halbtrockenrasen

Westufer, W06; 03.07.92; Der Halbtrockenrasen wird seit 1990 nicht mehr beweidet. Blühphase mit Teucrium chamaedrys.

Gleiche Fläche, W06, 09.06.98; Aufgrund der fehlenden Beweidung kommt es zu dichten, verfilzten Halbtrockenrasen.

08.06.95; Regelmäßig im Sommer beweideter Halbtrockenrasen beim Ziehbrunnen-Transekt. Blühphase von Rhinanthus serotinus.

ARGE für Vegetationsökologie
Bearbeiter: Dr. I. Korner, Dr. A. Traxler, Dr. T. Wrbka
1060 Wien, Theobaldgasse 16/4
Tel.: 01/586 28 77/11