Nachtrag zu den

KIELER NOTIZEN

zur Pflanzenkunde in Schleswig-Holstein und Hamburg

Jahrgang 31 2003

Arbeitsgemeinschaft Geobotanik (AG Floristik…von 1922)
in Schleswig-Holstein und Hamburg e. V.,
Ökologie-Zentrum, Schauenburger Str. 112, 24118 Kiel

Kieler Notizen zur Pflanzenkunde in Schleswig-Holstein und Hamburg

ISSN: 1615-3456
Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft Geobotanik (AG Floristik... von 1922) in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.
Schriftleitung: Klaus Dierßen, Ökologiezentrum, Schauenburgerstraße 112, Universität Kiel, D-24118 Kiel
Redaktionsbeirat: Jürgen Eigner, Ulrich Mierwald, Jürgen Dengler, Christian Dolnik
Buchrezensionen: J. Dengler, Institut für Ökologie und Umweltchemie, Universität Lüneburg, D-21332 Lüneburg
Erscheinungsweise: In der Regel 1 Band pro Kalenderjahr
Bezug: Im Mitgliedsbeitrag der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik enthalten. Schriftentausch ist erwünscht!

Vorwort

Im Juli 2002 wurde in Kiel das Jahrestreffen des Arbeitskreises Sukzessionsforschung der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft zu dem Thema 'Sukzessionsprozesse in Feuchtwiesen und Salzrasen' ausgerichtet. Sowohl das Feuchtgrünland auf Niedermoor-Böden als auch die Salzrasen der Küsten sind für Schleswig-Holstein besonders charakteristisch und sie bilden Schwerpunkte der Naturschutzarbeit des Landes. Mittlerweile ist Sukzession als Naturschutzziel gesetzlich verankert, ob allerdings mit dem Instrument der 'natürlichen Entwicklung' auch den Zielen des Artenschutzes generell Rechnung getragen werden kann, ist nach wie vor umstritten. Aus diesem Grund sind wir froh darüber, als Ergebnis des oben genannten Jahrestreffens in dem vorliegenden Heft Beiträge veröffentlichen zu können, in denen langfristige Veränderungen der Artenzusammensetzug und der Vegetationsstruktur als Folge der Nutzungsaufgabe von Feuchtwiesen und Salzrasen dargestellt werden.
Neben diesem thematischen Schwerpunkt enthalten die Kieler Notizen auch in diesem Jahr wieder Beiträge zur regionalen Flora und Vegetation Schleswig-Holsteins, wobei mit Makrophyten, Flechten und flechtenbewohnenden Pilzen sowie Segetalarten ein weites Spektrum unterschiedlicher Artengruppen dargestellt wird. Abgerundet wird das Heft durch Kurzbeiträge und Buchrezensionen. Wir hoffen, dass Ihnen der vorliegende Band mit seiner großen thematischen Vielfalt eine anregende Lektüre bietet.
Leider ist uns in der redaktionellen Endbearbeitung ein schwerwiegender Fehler unterlaufen, der es nötig machte, dass der diesjährige Band der Kieler Notizen aus einem 'Hauptheft' und einem 'Nachtrag' besteht. Wir bitten hierfür vielmals um Entschuldigung!

Kai Jensen & Katrin Romahn

Kieler Notiz. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. **31:** 185-196 Kiel 2003

Einfluss von Brache und Nutzung auf Feuchtgrünlandvegetation im Münsterland

- Peter Schwänze, Tecklenburg -

Kurzfassung
Auf der Grundlage eines seit 14 Jahren laufenden Dauerversuches werden Sukzessionsprozesse in Feuchtwiesen des Münsterlandes bei Brache und unterschiedlicher Nutzung dargestellt. Eine positive Entwicklung bei Feuchtgrünlandarten und Magerkeitszeigern konnte in extensiv genutzten Beständen festgestellt werden. Brache hingegen fällt als Instrument zur Erhaltung von Feuchtgrünlandbiozönosen aus. Für erfolgreichen Wiesenvogelschutz werden als Voraussetzung Struktur- und artenreiche Lebensräume im Feuchtgrünland angesehen, die einer Extensivnutzung mit Vielfalt im räumlichen Nebeneinander und zeitlichen Nacheinander unterliegen.

Abstract:
Influence of abandonment and Iand use on the Vegetation of wet grassland in the Münsterland

Successional processes in wet grasslands resulting from different agricultural use forms and from abandonment were observed during a 14 years lasting long-term management experiment in the Münsterland, Germany. The results show positive effects of extensive land use practices on populations of wet grassland species and on nutrient poverty indicators. Abandonment does not serve the protection of biocoenosis of wet grasslands. The successful conservation of meadow bird populations depends on structural and species-rich habitats in wet grasslands, which can be characterized by a high spatial and temporal diversity and which underlie an extensive land use.

Keywords: abandonment, extensive land use, impoverishment, wet grassland

1 Einleitung

Der Anteil der für den Naturschutz gesicherten Gebiete zeigt in den letzten Jahrzehnten einen deutlichen Trend von den natürlichen und naturnahen Biotopen und Pflanzengesellschaften hin zu den landwirtschaftlich genutzten Kulturbiotopen. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass mehr als 50 % aller Gefäßpflanzen der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland auf extensiv bis höchstens halbintensiv genutzte Offenlandbiotope angewiesen sind (SCHUMACHER 2000). Somit hat vor allem auch in Nordrhein-Westfalen das Grünland und hier insbesondere das extensiv genutzte Feuchtgrünland einen hohen Stellenwert. Diese Tatsache wird dokumentiert durch die großflächige Ausweisung von Feuchtgrünlandschutzgebieten als Lebensraum für zahlreiche Tiergruppen wie z.B. den Wiesenbrütern (MURL 1989, WOIKE 1999). Dabei spielt auch der Vertragsnaturschutz eine nicht unerhebliche Rolle (vgl. MICHELS 1999, WOIKE 1999).

Durch den raschen Wandel in der Landwirtschaft wird mit den heutigen meist schweren Maschinen die extensive Nutzung häufig in Frage gestellt. Vor allem in nassen Sommern kann auf den feuchten Standorten nur ein Schnitt durchgeführt werden. Folgen mehrere regenreiche Sommer aufeinander, drohen gerade die Parzellen mit hoch schutzwürdigen Feuchtgrünlandgesellschaften brach zu fallen. Eine extensive Beweidung ist aufgrund der kostengünstigeren und weniger aufwendigen Stallhaltung ebenfalls aus landwirtschaftlicher Sicht nicht mehr rentabel. Mit der Darstellung einiger Ergebnisse aus einem seit 14 Jahren laufenden Monitoring sollen deshalb hier die Sukzessionsprozesse in Feuchtwiesen des Münsterlandes bei Brache und extensiver Nutzung gegenüber gestellt werden.

2 Methoden

Auf neun seit 1987 fest eingerichteten Dauerflächen befinden sich die häufigsten im Münsterland noch anzutreffenden Feuchtgrünlandgesellschaften (s. Tab. 1). In vier Schutzgebieten wurden die Feuchtweide (*Lolio-Cynosuretum lotetosum*), die Sumpfdotterblumenwiese (*Bromo-Senecionetum aquatici*) und der Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum geniculati*) als wichtigste Vertreter des Extensivgrünlandes sowie eine Großseggenbrache untersucht. Dazu wurden die Bestände jeweils auf ca. 1000 m² großen Versuchsflächen drei unterschiedlichen Schnittvarianten und der Brache unterzogen. Auf Teilabschnitten der zweischürigen Varianten wurde eine zusätzliche PK-Variante eingerichtet, bei der jährlich in zwei Gaben im März und Juli insgesamt 60 kg P_2O_5/ha und 120 kg K_2O/ha gedüngt wurden. Außerhalb der z.T. umzäunten Dauerflächen wurde das von Landwirten (Pächter) extensiv bewirtschaftete Grünland mit beobachtet. Innerhalb der Streifen mit unterschiedlichem Management wurden für die vegetationskundlichen Erhebungen fest vermessene Dauerquadrate eingerichtet. Nähere Angaben zum Versuchsaufbau und den Methoden zur Bestandsaufnahme der Vegetation sowie weiterer die Sukzession beeinflussenden Faktoren sind SCHWARTZE (1992 und 1996) zu entnehmen.

Tab. 1: Pflanzengesellschaften und Bodentypen der Dauerbeobachtungsflächen sowie Nutzung der umgebenden Parzellen in den vier Feuchtwiesenschutzgebieten.

Naturschutzgebiet	Fläche	Pflanzengesellschaft	Bodentyp	Umgebende Nutzung	
				1987	2001
Heubachwiesen	1	*Bromo-Senecionetum caricetosum nigrae*	Hochmoor	Mähweide	Wiese
	2	*Ranunculo-Alopecuretum geniculati glycerietosum*, Selbstberasung	Auftragsboden	Standweide	Standweide
	3	*Ranunculo-Alopecuretum geniculati glycerietosum* mit *Ranunculus flammula*	Niedermoor	Wiese	Wiese
Strönfeld	4	*Lolio-Cynosuretum typicum* und *lotetosum*	Podsol-Gley	Standweide	Standweide
	5	*Bromo-Senecionetum caricetosum nigrae* und *Carex disticha*-Gesellschaft	Gley	Mähweide	Wiese
Düsterdieker Niederung	6	*Carex acutiformis*-Gesellschaft	Anmoorgley	Brache	Brache
	7	*Bromo-Senecionetum typicum*	Niedermoor	Wiese	Wiese
Feuchtgebiet Saerbeck	8	*Bromo-Senecionetum caricetosum nigrae*	Gley	Wiese	Wiese
	9	*Lolio-Cynosuretum typicum*	Gley	Mähweide	Mähweide

2 Ergebnisse

Für einen näheren Einblick in die Sukzessionsprozesse der Feuchtgrünlandvegetation durch Brache und Nutzung werden zunächst die Veränderungen bei Flora und Vegetation der Dauerflächen beschrieben. Anschließend werden diese ergänzt durch die beobachteten Veränderungen in den Vegetationsschichten. Mit der Darstellung und Interpretation der Ergebnisse soll den im Workshop in Kiel gestellten Fragen zur Entwicklung einzelner Arten, der Vegetation und ihrer Struktur nachgegangen werden.

Tab. 2: (Siehe nächste Seite): Veränderung der Gesamtartenzahl sowie der Deckungsgrade häufiger bzw. dominanter Arten von 1987 bis 2001 (die Ziffern geben die Anzahl der Dauerflächen wieder, in denen die Artenzahl sowie eine Art im Jahr 2001 bezogen auf das erste Versuchsjahr 1987 abnimmt (A), wegfällt (W), zunimmt (Z), sich in den Jahren 1989 bis 2001 neu etabliert hat (N) oder mehr oder weniger indifferent ist (*); Sukzession = ungestörte Sukzession, Juni+Sept. = zweischürige Mahd im Juni und September, PK = zweischürige Mahd im Juni und September mit PK-Düngung, Pächter/Weide = extensive Beweidung auf verpachtetem Grünland.

Management	1 Sukzession					2 Juni + September					3 PK					4 Pächter/ Weide					Mittlere Tendenz aus den Spalten 1 bis 4			
Entwicklung	N	Z	*	A	W	N	Z	*	A	W	N	Z	*	A	W	N	Z	*	A	W	Suk-zession	Juni + Sept.	PK	Pächter/ Weide
Artenzahl		2	2	6			5	4	1			2	1				2		1		Abnahme	Zunahme	Zunahme	Zunahme
Magerkeitszeiger																								
Festuca rubra	1	2		3		1	3	2	2			1	1	1			1		1	1	*	Zunahme	*	Abnahme
Carex nigra	2	1		3			7							1						2	*	Zunahme	Abnahme	Wegfall
Agrostis tenuis		1	1		1		1	1						1		1	1				*	Zunahme	Abnahme	Zunahme
Agrostis canina		1					1														Zunahme	Zunahme		
Carex canescens	1						1														Neu	Zunahme		
Ranunculus flammula					1	3	1	2													Wegfall	Neu		
Plantago lanceolata			1	1	1	3		1			1		1				1				Abnahme	Neu	Neu	Zunahme
Anthoxanthum odorat.			3	1	2	2	3	1	2			1		2			1	1		1	Wegfall	Zunahme	Abnahme	*
Feuchtgrünlandarten																								
Juncus effusus		6	1			2	3	4				1					1	1			Zunahme	Zunahme	Zunahme	Zunahme
Juncus acutiflorus	1	2				2	2					1									Zunahme	Zunahme	Zunahme	
Cirsium palustre	4					3	1				1					1					Neu	Neu	Neu	Neu
Lotus uliginosus	3	1			1	3	1	1			2										Neu	Neu	Neu	
Epilobium palustre	3					1															Neu	Neu		
Juncus conglomeratus	3				1	4	1	1					1								Neu	Neu	*	
Caltha palustris		1	2			3	1	1					1								*	Neu	*	
Equisetum palustre		1			1	1	1	2													*	Zunahme		
Carex leporina			1		2	1	1	2			1						1	1		1	Wegfall	Zunahme	Neu	*
Achillea ptarmica	2	1								2		1									Neu	Wegfall	Zunahme	
Lychnis flos-cuculi			3		2			5		3			1	1						1	*	*	Abnahme	Wegfall
Großseggen und Röhrichtarten																								
Galium palustre	4	1	1			5	1	2													Neu	Neu		
Carex rostrata	1	1				1	1														Zunahme	Zunahme		
Filipendula ulmaria		1		1		1		1	1												*	*		
Carex acutiformis		1							1												Zunahme	Abnahme		
Carex disticha					1		1			1											Abnahme	*		
Flutrasenarten																								
Glyceria fluitans				3	3	2	2		3	1				1			2				Abnahme	*	Abnahme	Zunahme
Agrostis stolonifera	1	2		3		1	1	1	2					1		1	1				*	*	Abnahme	Zunahme
Acrocladium cuspid.			1		5	3	4		1					1		1					Wegfall	Zunahme	Abnahme	Zunahme
Alopecurus geniculatus				2	5			1	5	2				1	1	1		1	1		Wegfall	Abnahme	Abnahme	*
Eleocharis palustris	1			1	2	1	1	1	3	1					1					1	Wegfall	Abnahme	Wegfall	Wegfall
Polygonum amphibium				1				1	1	1	1										Abnahme	Abnahme	Zunahme	
Cynosurionarten und Beweidungszeiger																								
Lolium perenne					5				2	3				1					3		Wegfall	Wegfall	Abnahme	Abnahme
Taraxacum officinale			1		7		1	3	3	2			2	1					2	1	Wegfall	Abnahme	*	Abnahme
Leontodon autumnalis					4	2		1	2	1			1	1		1					Wegfall	Abnahme	Abnahme	
Bellis perennis					3	1		1		2								1	1	1	Wegfall	Wegfall		Abnahme
Trifolium repens					8	1			4	3			1	1				1	2		Wegfall	Abnahme	Abnahme	Abnahme
Plantago major					3					3								1	1		Wegfall	Wegfall		Abnahme
Phleum pratense					3					5	1	1								1	Wegfall	Wegfall	Zunahme	Wegfall
Cynosurus cristatus					3			3		1				1		2					Wegfall	*	Abnahme	Zunahme
Klassencharakterarten																								
Poa pratensis				2	3		1	3	2	1				1				1	2		Wegfall	*	Abnahme	Abnahme
Ranunculus repens		1		8			3	3	4			1	2				1	1	1		Abnahme	Abnahme	*	*
Achillea millefolium				1						1			1							1	Abnahme	*	*	Wegfall
Cerastium holosteoides	1			2	3		1	3	2	3		1	2				1		1	1	Wegfall	Wegfall	*	Abnahme
Festuca pratensis			1	1	4	1		1	3	3		1	1					1		1	Wegfall	Abnahme	Zunahme	Wegfall
Bromus hordeaceus					2					2		1							1	1	Wegfall	Wegfall	Zunahme	Abnahme
Trifolium pratense					4	2	1		1	2	1	1	1							2	Wegfall	*	Zunahme	Wegfall
Alopecurus pratensis		2		2	1	1	1	1	3	1		1							1		Abnahme	Abnahme	Zunahme	Abnahme
Cardamine pratensis			1	6	1	2	3	2	3					3			1	1	1		Abnahme	Zunahme	Abnahme	*
Poa trivialis		4	1	4			4	1	5				2	1		2			1		*	Abnahme	*	Zunahme
Deschampsia cespitosa		2							1										1		Zunahme	Abnahme		Abnahme
Ranunculus acris			2	3	1	2	3	1	1	2	1	1	1				2		1		Abnahme	Zunahme	Zunahme	Zunahme
Rumex acetosa		6	1			1	2	3	3			2		1			2			1	Zunahme	*	Zunahme	Zunahme
Holcus lanatus	1	3	1	4		1	3	2	4			1	1	1			2		1		*	*	*	Zunahme
Vicia cracca						1		1				1						1				Neu	Zunahme	*
Nitrophyten Sonstige																								
Brachythecium rutab.			3	3	3			6	4					2	1	1			1	1	Abnahme	*	Abnahme	Abnahme
Juncus tenuis																								
Juncus articulatus		1							1	1	1					1					Zunahme	Abnahme	Zunahme	Zunahme
Galium aparine	6																				Neu			
Cirsium arvense	3	1								3					1					1	Neu	Wegfall	Wegfall	Wegfall
Urtica dioica																					Neu			Neu

3.1 Veränderungen bei Flora und Vegetation

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Entwicklung der Gesamtartenzahlen sowie der Pflanzenarten in den neun Untersuchungsflächen. Bei der Artenzahlen bewirkt das Brachfallen einen Rückgang, während die Nutzungsvarianten in erster Linie Zunahmen aufweisen. Die Deckungsgradveränderungen der Arten sind in der Brache (ungestörte Sukzession), der zweischürigen Nutzung sowie in den PK-Varianten und den durch Pächter genutzten Weideflächen dargestellt. Eine Vorsortierung nach bestimmten Artengruppen verdeutlicht, dass diese überwiegend vergleichbare Reaktionsmuster auf die untersuchten Nutzungsvarianten aufweisen.

Bei zweischüriger Nutzung profitieren vor allem Arten wie *Festuca rubra*, *Carex nigra* oder *Ranunculus flammula*, die in der Gruppe der Magerkeitszeiger zusammengefasst werden. Das Brachfallen und die PK-Düngung haben eher negativen Einfluss auf diese Spezies. Eine weitere Gruppe bilden Arten des Feuchtgrünlandes, so z.B. *Juncus* spec., *Cirsium palustre* und *Caltha palustris*. Diese *Molinietalia*-Arten profitieren bei allen Varianten von der extensiveren Nutzung der Versuchsbestände. Dies gilt auch für *Galium palustre* und *Carex rostrata* aus der Gruppe der Röhrichte und Großseggen.

Ganz anders sieht es bei *Glyceria fluitans*, *Alopecurus geniculatus* und *Eleocharis palustris* aus. Diese für Flutrasen typischen Arten weisen bei fast allen Managementvarianten starke bis sehr starke Rückgangstendenzen auf. Lediglich in den beweideten Flächen sind bei einigen Spezies positive Entwicklungen zu erkennen. In der folgenden Gruppe sind mit *Lolium perenne*, *Bellis perennis*, *Trifolium repens* und weiteren Arten die Beweidungszeiger zusammengestellt. Auch diese sind bei fast allen Varianten einschließlich der extensiven Beweidung rückläufig (s. Tab. 2). In der Gruppe der Klassencharakterarten sind die Kräuter und Gräser des Wirtschaftsgrünlandes vereint. Zu ihnen zählen *Ranunculus repens*, *Festuca pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Poa trivialis* und *Holcus lanatus*. Die deutlichsten Entwicklungsrichtungen zeigen sie bei Brache mit starkem Rückgang und bei PK-Düngung mit überwiegender Zunahme ihrer Deckungsanteile. In einer weiteren Gruppe sind es in erster Linie die Nitrophyten wie *Urtica dioica* und *Galium aparine*, die beim Brachfallen die Grünlandbestände besiedeln.

Im nächsten Auswertungsschritt werden nun die Sukzessionsvorgänge der Gruppen der nach Tabelle 2 zusammengestellten Arten beschrieben. Dabei werden die drei maßgeblichen Pflanzengesellschaften anhand der Entwicklung dreier Versuchsflächen beispielhaft vorgestellt.

Im *Bromo-Senecionetum* der Heubachwiesen (s. Abb. 1) entwickelt sich der von Klassencharakterarten (meist Obergräser) dominierte Bestand bei zweimaliger Mahd nach 14 Jahren hin zu einem niedrigwüchsigeren Bestand mit hoher Diversität. So ist hier Artenreichtum mit einer hohen Einheitlichkeit bei Arten- und Individuendichten verbunden. Deshalb sind sämtliche oben aufgeführte Artengruppen mehr oder weniger gleich stark vertreten. Auffällig ist die Neuetablierung der Großseggen, die in dieser Fläche hauptsächlich durch *Carex rostrata* vertreten werden. In der ungestörten Sukzession nehmen dagegen nach einem starken Rückgang der Klassencharakterarten vor allem die Spezies des Feuchtgrünlandes zu. Hier sind es in erster Linie *Juncus acutiflorus* und *Juncus effusus*. Deutlich wird auch der starke Rückgang des hohen Gesamtdeckungsgrades eines vielschichtigen und wüchsigen Grünlandbestandes hin zu einer lückigen Brache, in der mehrere Teilflächen nur noch von Streu bedeckt sind. In der Mähweide dagegen profitieren vor allem die Flutrasenarten vom Tritt des Viehs. Hier besiedelt hauptsächlich *Glyceria fluitans* die oft stark zertretene Grasnarbe der Feuchtwiese auf dem Hochmoorstandort.

Eine weitere Versuchsfläche in den Heubachwiesen trägt einen Flutrasen als Stellvertreter für länger überstaute oder stark vernässte Feuchtgrünländer. Es handelt sich hierbei um ein *Ranunculo-Alopecuretum geniculati ranunculetosum flammulae*, welches auch als Brennhahnenfußweide bezeichnet wird, deren Entwicklungsverlauf in Abb. 2 dargestellt ist. Die zweimal pro Jahr gemähte Fläche weist einen starken Zuwachs der Magerkeitszeiger auf, in erster Linie zu Ungunsten der Klassencharakterarten. Es sind vor allem *Carex nigra* und *Ranunculus flammula*, die von dem Rückgang der durch frühere Düngung geförderten Obergräser profitiert haben. Auch die Flutrasenarten sind in ihrer Deckung rückläufig, während die Feuchtgrünlandarten zugenommen haben. Anders sieht es in der ungestörten Sukzession aus. Hier haben sich sieben Jahre nach Versuchsbeginn die Feuchtgrünlandarten, in erster Linie *Juncus effusus* explosionsartig ausgebreitet, die übrigen Artengruppen sind dagegen nur noch spärlich vertreten.

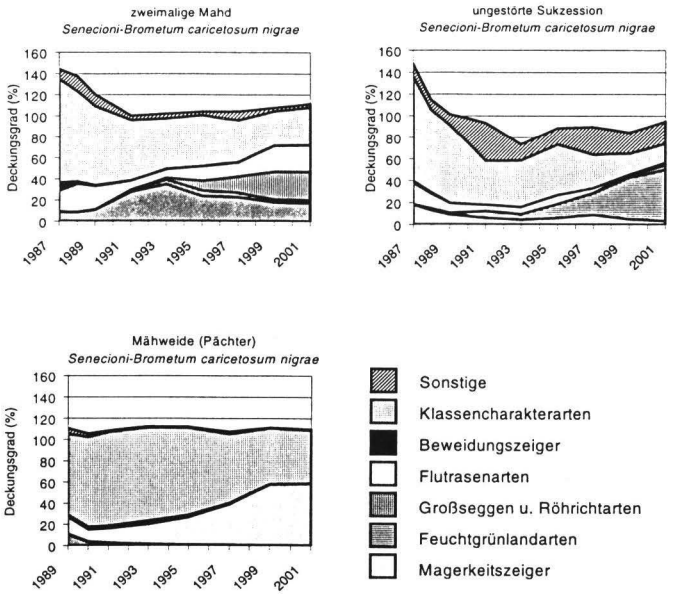

Abb. 1: Deckungsgradentwicklung von Artengruppen im *Bromo-Senecionetum* der Heubachwiesen von 1987 bis 2001 (Datenreihen in der Legende entsprechen der horizontalen Abfolge im Diagramm).

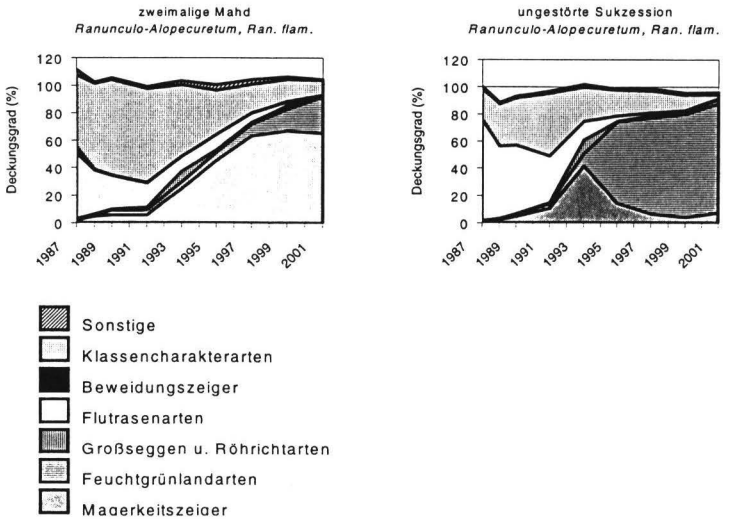

Abb. 2: Deckungsgradentwicklung von Artengruppen im *Ranunculo-Alopecuretum* der Heubachwiesen von 1987 bis 2001 (Datenreihen in der Legende entsprechen der horizontalen Abfolge im Diagramm).

Als letztes Beispiel sei das *Lolio-Cynosuretum* im Strönfeld dargestellt (Abb. 3). Ausgehend von einer Weidegesellschaft sind bei der Umstellung zur Wiesennutzung, aber auch beim Brachfallen die größten Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung zu erwarten. Vor allem die Beweidungszeiger und die Flutrasenarten gehen bei dieser Nutzungsänderung praktisch auf Null zurück. Die Magerkeitszeiger weisen dagegen bei den betrachteten Varianten keine deutlichen Richtungen auf. Innerhalb der Klassencharakterarten gibt es bei Mahd einen Wechsel zu mehr schnittverträglichen Spezies. In der Brache werden die starken Fluktuationen in erster Linie von *Ranunculus repens* hervorgerufen, der abhängig vom Witterungsverlauf und der Konkurrenz durch Gräser hohe oder geringe Flächenanteile aufzuweisen hat. Feuchtgrünlandarten spielen in der betrachteten Weide eine eher untergeordnete Rolle. Auffällig in der ungestörten Sukzession ist die Etablierung sonstiger Arten; es sind hier vorwiegend Nitrophyten wie *Urtica dioica* und *Cirsium arvense*. Die außerhalb der eigentlichen Versuchsfläche ebenfalls betrachtete Standweide weist relativ geringfügige Veränderungen in der Artenzusammensetzung auf. Alle Artengruppen sind nach 14 Jahren noch mehr oder weniger gleich stark vertreten. Nur ein leichter Anstieg der Feuchtgrünlandarten ist zu verzeichnen.

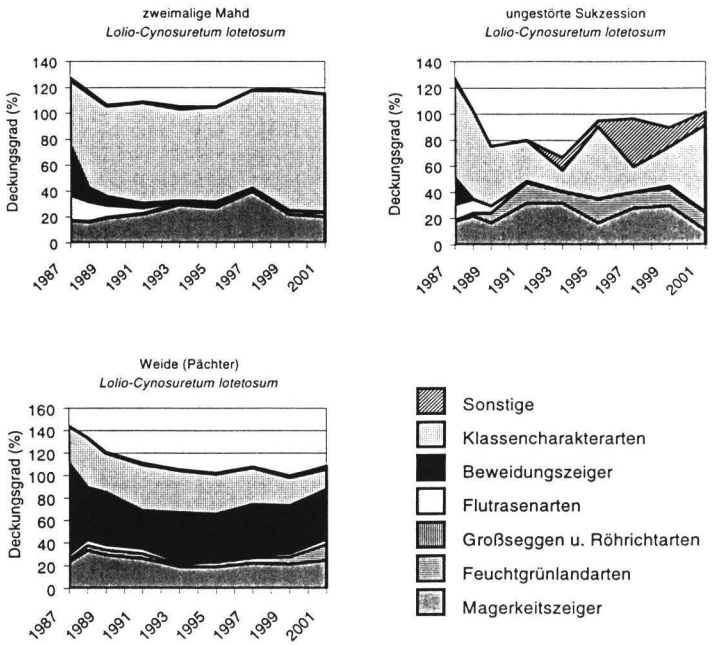

Abb. 3: Deckungsgradentwicklung von Artengruppen im *Lolio-Cynosuretum* des Strönfeldes von 1987 bis 2001 (Datenreihen in der Legende entsprechen der horizontalen Abfolge im Diagramm).

Aus der näheren Betrachtungsweise der drei Beispielflächen mit drei verschiedenen Pflanzengesellschaften sollen nun die Entwicklung der Artenzahlen (Abb. 4) und das dynamische Verhalten der zuvor behandelten Artengruppen (Abb. 5) im Überblick über fast alle Versuchsflächen dargestellt werden. Dazu wurde jeweils das Mittel der Flächenanteile dieser Gruppen in den Dauerquadraten errechnet, um so die Sukzessionsprozesse bei unterschiedlicher Bewirtschaftung und Brache deutlicher herausheben zu können. Das *Bromo-Senecionetum caricetosum* im Strönfeld wurde nicht in die Berechnung einbezogen, da hier die durch das Management verursachten Sukzessionsvorgänge stark durch standortbedingte Veränderungen (Vernässung) überlagert werden. Auch ROSENTHAL (1992) konnte bei seinen Untersuchungen feststellen, dass viele auf das

Grünland wirkende Einflussfaktoren, vor allem die Mahdhäufigkeit, durch winterliche Überstauung und schwankende Wasserstände überdeckt werden.

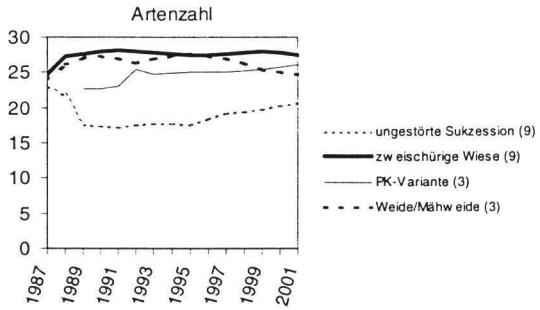

Abb. 4: Entwicklung der Artenzahl bei unterschiedlicher Bewirtschaftung von 1987 bis 2001 (Mittel aus der in Klammern angegebenen Anzahl von Versuchsflächen).

Im Diagramm zur Artenzahl (Abb. 4) wird deutlich, dass die zweischürige Wiese die vielfältigsten Bestände (25 bis 28 Arten) hervorbringt. Aber auch die beweideten und die mit Phosphor und Kalium gedüngten Flächen weisen bei extensiver Nutzung eine durchschnittliche Artenzahl von 24 bis 27 Spezies auf. Demgegenüber ist in den Brachflächen in den ersten Jahren ein deutlicher Artenrückgang zu verzeichnen. In den letzten Jahren ist durch Neuetablierung anderer Arten wieder eine leichte Zunahme auf 20 Spezies zu erkennen. Die Weiden zeigen nach anfänglichem Anstieg wieder ein Rückgang auf den Anfangswert mit 24 Arten.

Betrachtet man nun das dynamische Verhalten der Magerkeitszeiger in den Versuchsflächen (Abb. 5, li.o.), so wird ihre Begünstigung durch die Aushagerung der Standorte sehr offenkundig. Ihre Flächenanteile wachsen von 7 % zu Versuchsbeginn auf rund 30 % in den letzten vier Jahren. Sie lassen auch Zunahmen bei den beiden anderen betrachteten Nutzungsvarianten erkennen, während beim Brachfallen ihre Anteile am niedrigsten bleiben.

Ein anderes Bild ergibt sich bei den Feuchtgrünlandarten. In allen Varianten zeigen sie einen Zuwachs, wobei sie bei der zweischürigen Nutzung und insbesondere auch bei Brache am stärksten zunehmen. Letzteres ist in erster Linie auf die Entwicklung einer Binsendominanz in den Versuchsstreifen mit ungestörter Sukzession zurückzuführen.

Die Flutrasenarten zeigen in den Schnittvarianten und beim Brachfallen wiederum stark abnehmende Flächenanteile. In den beweideten Flächen dagegen können sie sich behaupten und an Flächendeckung zulegen. Auf feuchten und nassen Standorten können sie die durch den Tritt des Viehs verursachten offenen Bodenstellen durch schnelle Besiedlung erobern (vgl. ROSENTHAL 1992).

Ähnliche Sukzessionsmuster haben die Beweidungszeiger, die bei Schnittnutzung jedoch gegen Null gehen. Ihre Fluktuation in der PK-Variante wird durch den Kleezyklus von *Trifolium repens* hervorgerufen. In den Weideparzellen kann sich die Gruppe der tritt- und verbissresistenteren Arten am besten halten, zeigt aber auch hier Rückgangstendenzen, da die Beweidung in den verpachteten Flächen mit extensiven Auflagen versehen ist. Bei den Klassencharakterarten, die stark in den Versuchsflächen vertreten sind, spiegelt sich der Einfluss von Extensivierung, Aushagerung oder Brachfallen in ihrem Rückgang wider. Auf der anderen Seite führt die PK-Düngung sogar zu ihrer Förderung auf Anteile um die 80 %.

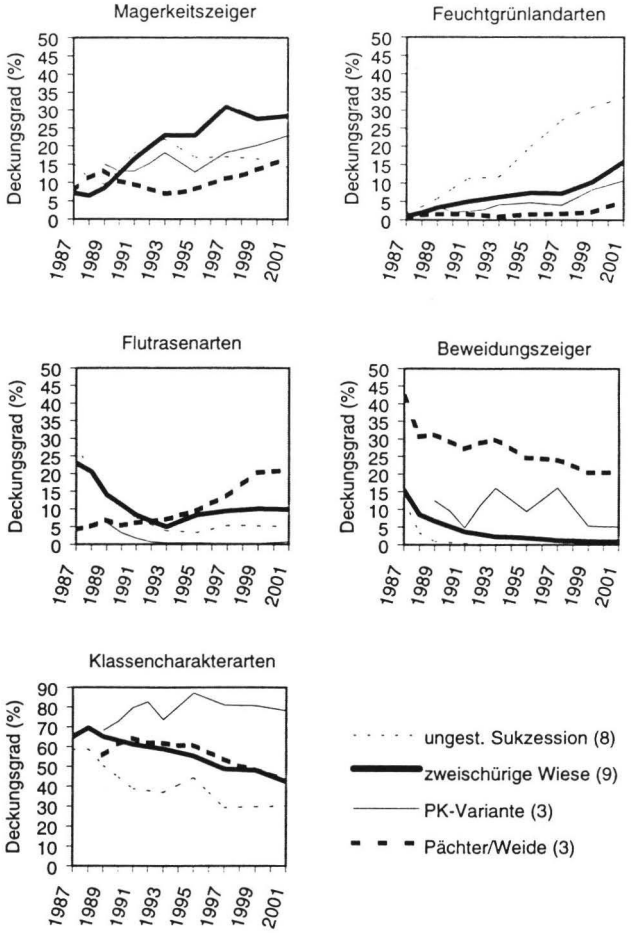

Abb. 5: Dynamisches Verhalten von verschiedenen Artengruppen bei unterschiedlicher Bewirtschaftung von 1987 bis 2001 (Mittel aus der in Klammern angegebenen Anzahl von Versuchsflächen).

3.2 Veränderungen der Vegetationsstruktur

Neben dem Einfluss der Sukzessionsprozesse auf die Vegetationszusammensetzung sollen an dieser Stelle auch Einflüsse auf die Vegetationsstruktur beschrieben werden. Ausgehend von einer Dreischichtigkeit der Grünlandbestände sind mit den Jahren des unterschiedlichen Managements Veränderungen in der Höhe der einzelnen Schichten festgestellt worden (Abb. 6). Beim *Bromo-Senecionetum* der Düsterdieker Niederung sind sowohl bei zweischüriger Nutzung als auch beim Brachfallen des Bestandes nach einer anfänglichen Verringerung der Höhe der Vegetation in den letzten 6 Jahren wieder Zuwächse festgestellt worden. Dabei sind die Schichten in der ungestörten Sukzession heute höher als zu Versuchsbeginn. Im *Lolio-Cynosuretum* des Strönfeldes ist die Schichtung in der Weide annähernd unverändert geblieben. Die Schnittvariante zeigt

einen Trend zu höherwüchsiger Beständen. Starke Zuwächse gibt es dagegen wieder in der brachgefallenen Teilfläche und hier insbesondere in der Oberschicht. Es hat sich also gezeigt, dass die mit der Nutzungsänderung und besonders mit dem Brachfallen verbundene Änderung der Vegetationszusammensetzung auch deutlichen Einfluss auf die Struktur der Grünlandbestände hat. Dabei beinhaltet die Nutzungsänderung sowohl den Wechsel von Weide auf Wiese als auch den Rückgang der Nutzungsintensität sowie den Wegfall der Düngung.

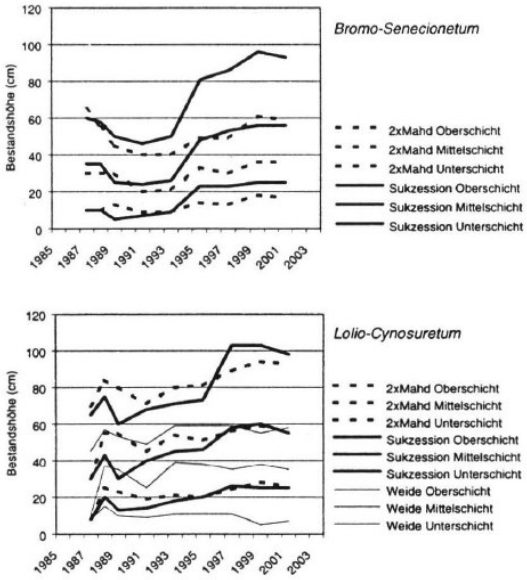

Abb. 6: Entwicklung der Vegetationsschichten im *Bromo-Senecionetum* der Düsterdieker Niederung und im *Lolio- Cynosuretum* des Strönfeldes von 1987 bis 2001.

4 Synopse zur Sukzession bei Brache und Extensivierung

Aus den vielfältigen Beobachtungen in den neun Dauerversuchsflächen lassen sich die wichtigsten Vorgänge zusammenfassen, die sich im Unterschied zwischen Brache und Nutzungsextensivierung von Grünlandbeständen nach 14 Jahren ergeben haben. So führt das Brachfallen von Feuchtgrünlandbeständen zu einer Verringerung der Artenzahlen. Die sich akkumulierende Streu der abgestorbenen Biomasse ist für viele konkurrenzschwache Pflanzenarten, die sich durch Aussaat vermehren, eine undurchdringliche Auflage. Auch niedrigwüchsige und lichtliebende Kräuter werden durch den meist hohen Wuchs von Hochstauden und Obergräsern derart beschattet, dass sie mittel- bis langfristig aus den Beständen verschwinden (vgl. BRIEMLE et al. 1991, ROSENTHAL 1992). Als weitere Beobachtung ist herauszustellen, dass bei den überwiegend feuchten bis nassen Standortverhältnissen unter den Feuchtgrünlandarten vor allem die Binsen gefördert werden. Neben *Juncus effusus* mit ihrem stark bultigem Wuchs profitiert auch *Juncus acutiflorus* von der Nutzungsaufgabe der Feuchtwiesen. Mit der über die Jahre sich ansammelnden Streu werden darüber hinaus die Stickstoffzeiger gefördert. In den Versuchsflächen gehören *Urtica dioica, Cirsium arvense* oder *Galium aparine* zu den Nitrophyten. die positiv auf die Veränderungen der Standortbedingungen durch Brachfallen reagieren (s. auch SCHREIBER 1995). Auch VIERHUFF (2001) bezeichnet *Juncus effusus* und *Urtica dioica* als hochsignifikante Vertreter der Brachezeiger. Ein weiteres wichtiges Ergebnis der Untersuchungen ist die Tatsache, dass nach 14 Jahren kein signifikantes Gehölzaufkommen in den alten Grünlandflächen festzustellen

ist (vgl. SCHREIBER 1995, vgl. auch Beitrag in diesem Heft). Die vereinzelt in den Versuchsflächen aufgetretenen Weiden sind dort an Störstellen aufgekommen, an denen die Grünlandnarbe nicht mehr intakt war.

Mit der Betrachtung der zweischürigen Varianten und der beweideten Flächen werden die Folgen der Extensivierung von Grünland veranschaulicht. Gegenüber der früher intensiveren Nutzung führt die Aushagerung der Standorte zu einer Förderung der Magerkeitszeiger. Die bereits von KAPFER (1988) beschriebene Faziesreihe von *Festuca pratensis* über *Holcus lanatus*, *Festuca rubra. Anthoxanthum odoratum. Carex nigra* bis *Molinia caerulea* lässt sich für einige der hier untersuchten Dauerflächen bei Schnittnutzung ohne Düngung bis auf die letzte Stufe bereits bestätigen. Nur das Pfeifengras hat sich noch nicht etablieren können. Eine Zunahme der Magerkeitszeiger trifft selbst für die mit Phosphor und Kalium gedüngten Flächen zu, soweit dort kein Stickstoff mehr zugeführt wird. Als Folge davon befinden sich die meist wüchsigeren Arten des Wirtschaftsgrünlandes, die Klassencharakterarten, auf dem Rückzug. In den niedrigeren und damit auch offeneren Beständen nehmen dann auch die Feuchtgrünlandarten zu, soweit es die Standorte mit höherer Feuchtestufe ermöglichen (vgl. BAKKER & GROOTJANS 1991). Auch HELLBERG et al. (2000) berichten von der Ausbreitung von Feuchtgrünlandarten und Magerkeitszeigern, soweit der erste Schnitt um den 15. Juni liegt. In später gemähten Beständen werden dagegen niedrige Pflanzenarten (u.a. viele Feuchtgrünlandarten) von den hoch wachsenden Gräsern überwachsen, was zu einem entsprechenden Lichtmangel führt (BRANDT 1996). Insbesondere für Keimlinge sind lückige Bestände erforderlich, so z.B. für *Lychnis flos-cuculi* (vgl. ROSENTHAL 1992, SCHWARTZE 1992). Es ist jedoch darauf hinzu weisen, dass eine Düngung mit PK oder Stallmist nur bei zweimaliger Nutzung zu empfehlen ist, da ein entsprechender Nährstoffentzug erforderlich ist (SCHWARTZE 1996, vgl. auch VIERHUFF 2001). Diese beiden Düngerarten sind bei verhaltener Anwendung probate Mittel, um arten- und strukturreiche Feuchtgrünlandbestände zu erhalten und zu entwickeln.

Allerdings können nasse Vegetationsperioden dazu führen, dass nur ein geringes Interesse an einer Bewirtschaftung der Feuchtwiesen besteht. Die Folge ist, dass die Flächen dann lediglich einmal im Jahr gemäht werden. Nach den Untersuchungen von ROSENTHAL (1992) können sich zwar auch die typischen Feuchtwiesenarten unter Einschnittnutzung halten, sie finden aber bei Zweischnittnutzung bessere Bedingungen (vgl. SCHWARTZE 1992, 1995). Der in nassen Jahren zu beobachtende zu geringe Nutzungsdruck führt dann zur Ausbreitung verschiedener Binsenarten. Bei lediglich einmaliger Pflegemahd pro Jahr erweisen sich *Juncus*-Spezies, als äußerst konkurrenzkräftig und besiedeln langsam, aber sicher große Flächenanteile. Die Ergebnisse aus den Stand- und Mähweiden zeigen, dass dort die Binsen stärker in Schach gehalten werden. Die zusätzlich vorhandene mechanische Schädigung der harten Halme mag ein Grund dafür sein. Nach den Beobachtungen von VIERHUFF (2001) breitet sich die Binse jedoch bei Weidenutzung ohne Pflegeschnitt aus, da sie bei geringer Beweidungsdichte vom Vieh gemieden wird. Zur Zurückdrängung der Binse empfehlen OCHSE & MICHELS (1999) die Beweidung mit obligatorischer Nachmahd. Den als Folge der Schnittnutzung in Feuchtwiesen geförderten *Molinietalia*-Arten steht in den Standweiden eine Förderung der Flutrasenarten gegenüber. Hier sind es die durch Tritt entstandenen Narbenlücken, die zuerst von den ausläuferbildenden Gräsern und Kräutern der *Agrostietalia* besiedelt werden. Auch das BFN (1998) beschreibt die Stabilisierung der Flutrasenarten durch Beweidung. Allerdings ist die Beweidung als Maßnahme zur Aushagerung nicht geeignet (BFN 1998).

Als weiteres Ergebnis der Untersuchungen ist die Tatsache zu nennen, dass die Beweidungszeiger in geringem Maße auch in den extensivierten Weideflächen zurückgehen. Darüber hinaus fördert eine reine Schnittnutzung die Vergrasung und damit z.T. Entwicklung von höherwüchsigen Beständen, wie es die Ergebnisse aus den vorliegenden Untersuchungen gezeigt haben.

5 Schlussfolgerungen für den Naturschutz

Der bei Beginn der Untersuchungen vor 15 Jahren verfolgte Ansatz, unter anderem Hinweise zur Pflege oder Nutzung von Extensivgrünland geben zu können, erlangt mit zunehmender Dauer dieses Monitorings einen immer höheren Stellenwert. So war es denn auch ein Ziel des Workshops in Kiel. Schlussfolgerungen aus den Untersuchungsergebnissen für den Naturschutz ziehen zu können.

Wird das Brachfallen von Feuchtgrünland der extensiven Nutzung gegenübergestellt, so fällt die Brache als Instrument für die Erhaltung von Feuchtgrünlandbiozönosen aus. Sie lässt den Grünlandaspekt mittel- bis langfristig verschwinden und ist somit für die Erhaltung des Lebensraumes von Wiesenvögeln nicht anwendbar. Auf der anderen Seite führen Feuchtgrünlandbrachen zur Entwicklung von Hochstaudenfluren. Röhrichten und Seggenriedgesellschaften (SCHWARTZE 1998, 1999), die Lebensraum für weitere Tiergruppen wie Wirbellose, Kleinsäuger und Amphibien bilden (BFN 1998).

Ausgehend von bislang intensiv gedüngten Grünlandgesellschaften sollte zu Beginn der Extensivierung häufiger und beim ersten Schnitt früher gemäht werden, um die Aushagerung zu verstärken und zu beschleunigen (vgl. ROSENTHAL 1992, BRIEMLE 1999). Gelangen auf feuchten Standorten einzelne Nährstoffe in den Mangel, so ist mit einer Zunahme von Deckung und Stetigkeit vieler Feuchtgrünlandarten zu rechnen (vgl. BAKKER &. GROOTJANS 1991).

Eine den Standortverhältnissen angepasste extensive Nutzung als Mähweide, Standweide oder Schnittwiese ist die Voraussetzung für artenreiche Grünlandgesellschaften. Ein wichtiger Punkt ist dabei die Häufigkeit der Nutzungen. So sollten bei reiner Wiesennutzung zwei Schnitte das Minimum bleiben, da im Feuchtgrünland ansonsten eine zu starke Ausbreitung von Binsen zu erwarten ist. Statt des zweiten Schnittes lässt sich auch eine Nachbeweidung feuchter Flächen vertreten; dies fördert den Strukturreichtum und hält die Verbinsung in Grenzen. Allerdings vertragen viele Feuchtwiesenarten keine Beweidung, so dass auf nassen Standorten nur in trockenen Jahren eine geringe Nachbeweidung durchgeführt werden sollte (SCHWARTZE 1995, BFN 1998). Ansonsten ist durch den Tritt mit der Ausbreitung von Flutrasenarten zu rechnen. Selektivbeweidung fördert darüber hinaus Binsenarten, die durch Nachmahd im Anschluss an die Bewirtschaftung in Schach gehalten werden sollten.

Ist auch eine extensive Nutzung nicht mehr sichergestellt, sollte zur Erhaltung des Grünlandes als Pflegemaßnahme der Schnitt möglichst spät im Jahr erfolgen (August/September). Denn nach einem frühem einmaligen Schnitt bildet der bis zum Ende der Vegetationszeit wieder aufkommende Aufwuchs über den folgenden Winter eine Streuschicht, die im anschließenden Frühjahr für viele neu aufkeimende Arten eine unüberwindliche Barriere bedeutet. Die im September einem Pflegeschnitt unterworfenen Bestände gehen offen und lückig in die nächste Vegetationsperiode und haben dementsprechend günstigere Voraussetzungen für eine Neuetablierung von konkurrenzschwachen Feuchtwiesenarten (vgl. SCHWARTZE 1992).

Ein wichtiger Punkt zum Management von Extensivgrünland ist die Tatsache, dass sich die Förderung kleinseggenreicher Bestände durch totale Aushagerung unter Nutzungsaspekten nicht verwirklichen lässt. Wohin sich die entwickelnden Kleinseggenrasen und Pfeifengraswiesen bei fortgesetzter Aushagerung durch Schnittnutzung entwickeln, steht nach wie vor in Frage (SCHWARTZE 1998).

Unter Berücksichtigung der in diesen Dauerversuchen erhaltenen Ergebnisse und den bei der allgemeinen Betreuung von Feuchtwiesenschutzgebieten gemachten Erfahrungen ist zusammenzufassen, dass eine vielseitige Extensivnutzung Struktur- und blütenreiche Lebensräume im Feuchtgrünland fördert, das mit seiner artenreichen Kleintierfauna (u.a. Insekten, vgl. NORDHEIM 1992) wiederum gute Voraussetzungen für erfolgreichen Wiesenvogelschutz schafft.

Danksagung: Frau Maike Wilhelm danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

6 Literatur

BAKKER, J.P., GROOTJANS, A.P. (1991): Potential for vegetation regeneration in the middle corse of the Drentsche A Brook Valley (The Netherlands). Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 20: 249-263.

BFN (Bundesamt für Naturschutz, Hrsg.) (1998): Feuchtgrünland in Norddeutschland, Ökologie, Zustand, Schutzkonzepte. Ergebnisse aus dem Forschungs- und Entwicklungs(F+E)-Vorhaben 808 05 084 des Bundesamtes für Naturschutz. – Angewandte Landschaftsökologie 15: 289 S..

BRANDT, I. (1996): Praktische Grünlandbewirtschaftung – Nutzungsregime, Folgen für den Pflanzenbestand und Nutzergruppen. – Naturschutz und Landschaftsplanung 28(6), 185-188.

BRIEMLE, G. (1999): Auswirkungen zehnjähriger Grünlandausmagerung – Vegetation, Boden, Biomasseproduktion und Verwertbarkeit der Aufwüchse. – Naturschutz und Landschaftsplanung 31(8): 299-237.

BRIEMLE, G., EICKHOFF, D., WOLF, R. (1991): Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landeskultureller Sicht. - Beihefte Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg 60, 160 S..

HELLBERG, F., NAGLER, A., KLUGKIST, H., SCHOPPENHORST, A. (2000): Pflege und Entwicklung einer Niederungslandschaft im Bremer Becken am Beispiel des Naturschutzgebietes „Westliches Hollerland (Leher Feld)". – Natur und Landschaft 75(1), 17-27.

KAPFER, A. (1988): Versuche zur Renaturierung gedüngten Feuchtgrünlandes – Aushagerung und Vegetationsentwicklung. - Dissertationes Botanicae 120, 144 S..

MICHELS, C. (1999): Stand der Maßnahmenumsetzung im Feuchtwiesenschutzprogramm. – LÖBF-Mitteilungen 24(3), 27-33.

MURL (Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW, Hrsg.) (1989): Das Feuchtwiesen-Schutzprogramm Nordrhein-Westfalen. – Druckschrift des Landes NRW: 96 S., Recklinghausen.

NORDHEIM, H. v. (1992): Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsmethoden auf die Wirbellosenfauna des Dauergrünlandes. – Aus: Extensivierung der Grünlandnutzung, NNA-Berichte 5(4), 13-26.

OCHSE, M., MICHELS, C. (1999): Effizienzkontrolle im Feuchtgrünlandschutz – Ein Beispiel aus dem Naturschutzgebiet „Dingdener Heide" (Nordrhein-Westfalen). - Naturschutz und Landschaftsplanung 31(8), 238-243.

ROSENTHAL, G. (1992): Erhaltung und Regeneration von Feuchtwiesen. - Dissertationes Botanicae 182: 283 S..

SCHREIBER, K.-F. (1995): Renaturierung von Grünland – Erfahrungen aus langjährigen Untersuchungen und Managementmaßnahmen. – Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (RTG) 7, Rintelner Symposium IV: 111-139.

SCHUMACHER, W. (2000): Was will der Naturschutz und was sind Leistungen der Landwirtschaft für Naturschutz und Landschaftspflege? – Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege 71, 19-23.

SCHWARTZE, P. (1992): Nordwestdeutsche Feuchtgrünlandgesellschaften unter kontrollierten Nutzungsbedingungen. - Dissertationes Botanicae 183, 204 S..

SCHWARTZE, P. (1995): Effizienzkontrolle bei der Betreuung von Feuchtgrünlandschutzgebieten im Kreis Steinfurt (NRW) - Konsequenzen für eine extensive Nutzung. - aus: Regeneration und Schutz von Feuchtgrünland, NNA-Berichte 8(2), 54-102.

SCHWARTZE, P. (1996): Biomonitoring mit Hilfe von Dauerflächen im Feuchtgrünland. - in BROLL, G. u. BERNHARDT, K.-G.: Aspekte der Angewandten Landschaftsökologie 2, 203-216.

SCHWARTZE, P. (1998): Auswirkungen extensiver Bewirtschaftung auf Grünlandpflanzengesellschaften des Münsterlandes. - Berichte des Institutes für Landschafts- und Pflanzenökologie Universität Hohenheim 5: 81-92.

SCHWARTZE, P. (1999): Auswirkungen der extensiven Grünlandbewirtschaftung und Wiedervernässung auf die Vegetation in Feuchtwiesenschutzgebieten. - LÖBF-Mitteilungen 24(3), 49-55.

VIERHUFF, T. (2001): Grundlagen des Schutzes von Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften des Feuchtgrünlandes. – Schriftenreihe des Institutes für Landschaftspflege und Naturschutz am Fachbereich für Landschaftsarchitektur und Umweltentwissenschaften der Universität Hannover, 107 S.

WOIKE, M. (1999): Feuchtwiesenschutz in Nordrhein-Westfalen: Standortbestimmung und Perspektiven. – LÖBF-Mitteilungen 24(3), 83-90.

Anschrift des Verfassers: Dr. Peter Schwartze;
Biologische Station Kreis Steinfurt e.V.
Bahnhofstr. 71
49545 Tecklenburg

Tel. +49 5482/929116
biologische.station.steinfurt@t-online.de
Internet: www.biologische-station-steinfurt.de

Inhalt

G. WARTHEMANN	Entwicklung und gegenwärtiger Zustand des Auengrünlandes an der mittleren Elbe in Sachsen-Anhalt	1-10
H. DIERSCHKE, G. WAESCH	Brachland-Sukzessionsstadien in Feuchtwiesen und ihre syntaxonomische Zuordnung	11-19
K. JENSEN	Experimentelle Sukzessionsforschung: Beschreibung von Mustern und Analyse von Mechanismen	20-33
K.-F. SCHREIBER	Sukzessionsabläufe von zwei Feucht- bis Nasswiesenbrachen im Nordschwarzwald	34-49
K. KIEHL, K. JENSEN, M. STOCK	Langfristige Vegetationsveränderungen in Wattenmeer-Salzwiesen in Abhängigkeit von Höhenlage und Sedimentation	50-68
S. GETTNER	Vegetationsänderungen in Festland-Salzmarschen an der Westküste Schleswig-Holsteins – elf Jahre nach Änderung der Nutzung	69-83
J. STUHR	Die submersen Makrophyten des Schöhsees	84-88
G. STOLLEY	Die Flechten und flechtenbewohnenden Pilze des Dorfes Neuwittenbek (Kreis Rendsburg-Eckernförde, Bundesland Schleswig-Holstein)	89-130
W. SCHÜTZ	Vegetation, Flora und Biotop-Strukturen des Versuchsgutes Lindhof (Schleswig-Holstein)	131-164

Kurzbeiträge:

U. MIDDELHOFF	Was wäre, wenn...? Gentechnisch veränderter Raps in Schleswig-Holstein	165
G. STOLLEY	Flechtenexkursionen der AG Geobotanik im Jahr 2002	166-167
U. HAMANN	Jetzt erhältlich: Die Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins – Rote Liste	164
J. DENGLER (verantwortl.)	Buchrezensionen	168-184

Nachtrag:

Vorwort

P. SCHWARTZE	Einfluss von Brache und Nutzung auf Feuchtgrünland-vegetation im Münsterland	185-196