

3. Ergebnisse

3.1 Vegetationskundlicher Teil

3.1.1 Grünlandvegetation und Flora

3.1.1.1 Vorbemerkungen

Trotz der einschneidenden landwirtschaftspolitischen Veränderungen seit 1990 kann der Anteil Auen-Grünlandes an der Gesamtfläche des Graslandes in Ostdeutschland auch heute noch, wie bei SUCCOW (1983) beschrieben, mit etwa 16,6 % (209.000 ha) angenommen werden. Die noch in den 1950er bis 1960er Jahren vorhandene große Reichhaltigkeit von Grünlandtypen verschiedenster Standorte ist nachfolgend weitgehend verschwunden. Sie wurde auf sämtlichen durch Hydromelioration und Umbruch nivellierbaren Standorten durch Saatgrasland ersetzt. Währenddessen ließ man nicht intensivierbare bzw. -würdige Standorte verbrachen (HUNDT & SUCCOW 1984).

Die umfassenden Veränderungen in der Bewirtschaftung von Grünland machten, trotz der Beeinträchtigungen, die durch Hochwässer auftreten können, auch vor den Auenstandorten der Elbe nicht halt (HUNDT 1996). WALTHER (1987) und REDECKER (1999a) betonen, dass die an der Unteren Mittelbe typischen und gefährdeten Grünlandbestände nur noch dort erhalten geblieben sind, wo traditionelle Nutzungsweise noch heute praktiziert werden. Einschränkend in Bezug auf die Intensivierungsbestrebungen wirkte sich die räumliche Lage des Untersuchungsgebiets aus, das zwischen 1945 und 1989 an der Grenze von DDR und BRD lag.

▪ Syntaxonomischer Vergleich

Um gebietsspezifische Besonderheiten herausarbeiten und die Grünlandbestände des Untersuchungsgebiets bewerten zu können, wurden die syntaxonomischen Einheiten einer größeren Anzahl von Aufnahmen gegenübergestellt, die im Rahmen aktueller Forschungsarbeiten im niedersächsischen Teil der Auen der unteren Mittelbe angefertigt wurden (HELLWIG 2000, REDECKER 1999b). Weiterhin dienen Vergleiche mit zeitlich weiter zurückliegenden Arbeiten (HUNDT 1958, 1963, 1977, 1983, 1987 u. 1996, PASSARGE 1960, WALTHER 1950, 1973, 1977a,b, 1983 u. 1987) der Dokumentation langfristiger Vegetationsverschiebungen im Auengrünland an der Mittelbe.

▪ Vornutzung/jüngere Nutzungsgeschichte

Grünlandgesellschaften benötigen für ihre völlige Ausdifferenzierung eine Entwicklungsdauer von mindestens 20-50 Jahren (KAULE 1991). Entsprechend ist für die Interpretation der aktuell vorgefundenen Vegetation und ihrer Entwicklungsmöglichkeiten eine detaillierte Kenntnis der Nutzungsgeschichte der letzten Jahrzehnte unerlässlich. Im vorliegenden Fall geschah die Recherche durch Befragung der in der ehemaligen landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft für den Pflanzenschutz

und die Grünlandwirtschaft zuständigen Mitarbeiter (Moorholz 1994 und Pester 1997) sowie eines langjährigen Bewirtschafters im Lütkenwischer Deichvorland (Schulz 1997). Vgl. hierzu Kap. 3.2.1.

▪ Vegetationskartierung

Die Flächenanteile der Grünlandvegetation wurden auf der Basis der aufgestellten Vegetationseinheiten erfasst, wobei auf eigens für das Verbundprojekt angefertigte Luftbilder im Maßstab 1: 8.000 (KIRCHNER & WOLF 1996) zurückgegriffen werden konnte. Die Untergrenze einzeln darstellbarer Flächen lag bei ca. 20 x 20 m. Traten Vegetationseinheiten wiederholt in engräumigen Vergesellschaftungen auf, wurden diese als Komplexe kartiert. Dort, wo eine der Vegetationseinheiten stark dominierte und weitere nur vereinzelt und kleinflächig zu dieser hinzutraten, wurde in der Karte nur die dominante Einheit dargestellt. Die nachfolgend digitalisierten Flächendaten wurden mit Hilfe des projektinternen Geografischen Informationssystems (GIS) verwaltet, in die Vegetationskarte umgesetzt und die Flächenanteile der kartierten Vegetationstypen ermittelt.

3.1.1.2 Floristisches Inventar

In Untersuchungsgebiet konnten zwischen 1997 und 1999 insgesamt 410 Gefäßpflanzenarten nachgewiesen werden (s. Tab. A-1 im Anhang), davon 137 Arten im Deichvorland.

Ein beträchtlicher Teil der Arten weist in ihrem Vorkommen eine enge Bindung an Stromtäler auf. Diese Arten sind in besonderer Weise an die Standortbedingungen der Auen angepasst, da ihre Diasporen vorzugsweise hydrochor verbreitet werden. Sie sind vielfach in der Lage, durch Überflutungen vegetationsfrei hinterlassene Pionierstandorte effektiv zu besiedeln und sind gut an die Klimamerkmale der Flussauen, wärmere Sommer und mildere Winter als in deren Umland, adaptiert (vgl. Anhang D; BRANDES & SANDER 1995, FISCHER 1996, MÜLLER-STOLL 1955). Die Hälfte der Stromtalarten tritt regelmäßig im Grünland auf, bei den restlichen Arten handelt es sich in der Mehrzahl um Elemente der flussbegleitenden Röhrichte und Annuellenfluren der Ufer.

Der überwiegende Anteil der typischen Auengrünlandarten kommt entweder ausschließlich im Deichvorland oder im Deichhinterland vor. Nur wenige dieser Arten konnten vor- und hinterdeichs vorgefunden werden (s. Tab. 13).

Das alleinige Vorkommen im Deichvor- oder Hinterland kann verschiedene Ursachen haben; hierunter haben der Bodenwasserhaushalt und das Nährstoffdargebot die größte Bedeutung. Kommt eine Art nur außendeichs vor, so kann dies darin begründet sein, dass sie nur unter den außendeichs vorherrschenden Überflutungsbedingungen und sehr großen Grundwasserschwankungen ausreichend konkurrenzstark ist (z. B. *Rumex thyrsiflorus*). Umgekehrt kann das ausschließlich Vorkommen binnendeichs darauf hindeuten, dass eine Art nur geringere Grundwasseramplituden und keine Überstauung zu tolerieren vermag (z. B. *Allium scorodoprasum*). Bei diesen Arten handelt es sich häufig um solche des natürlichen Auenrandes.

Zu Gefährdungsgraden s. 3.1.1.3.

Tabelle 13: Im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Gefäßpflanzenarten mit vorwiegend (sub-)atlantischem bzw. (sub-)kontinentalem Verbreitungsschwerpunkt oder typische Stromtalpflanzen (aus: HELLWIG & KUNITZ 1999, verändert; es bedeuten: Bbg - Brandenburg, SAh - Sachsen-Anhalt, Nds - Niedersachsen, MV - Mecklenburg-Vorpommern)

Pflanzenart	Verbreitungsschwerpunkt		Stromtalpflanze	im Grünland i.w.S. vorkommend		Gefährdung (Rote Liste-Status)			
	atl./subatl.	kont./subkont.		Deichvorland	Deichhinterland	Bbg	SAh	Nds	MV
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	x					1		3	1
<i>Alisma lanceolatum</i>	x		x	x		2			1
<i>Allium scorodoprasum</i>			x		x			3F	
<i>Anchusa arvensis</i>		x							
<i>Anthriscus caucalis</i>	x		x					2	3
<i>Arctium nemorosum</i>	x								
<i>Arctium tomentosum</i>		x							
<i>Armeria elongata</i>			x	x	x			3	3
<i>Artemisia annua</i>		x							
<i>Asparagus officinalis</i>		x							
<i>Barbarea stricta</i>		x	x	x	x				
<i>Bellis perennis</i>	x			x	x				
<i>Bidens frondosa</i>			x	x	x				
<i>Bromus inermis</i>		x			x				
<i>Bromus tectorum</i>		x							
<i>Calamagrostis epigejos</i>		x							
<i>Carex arenaria</i>	x				x				
<i>Carex otrubae</i>	x				x		3		
<i>Carex praecox</i>		x	x	x			3	3	1
<i>Cerastium dubium</i>		x	x	x		3	4	4	
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>			x						
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	x								
<i>Chenopodium hybridum</i>		x						3	
<i>Chenopodium rubrum</i>		x	x						
<i>Cnidium dubium</i>		x	x	x	x	2	2	2	1
<i>Corrigiola litoralis</i>	x		x			2	3	3F	2
<i>Cuscuta europaea</i>			x						
<i>Cucubalus baccifer</i>			x			1	3	2	1
<i>Descurainia sophia</i>		x							
<i>Epilobium obscurum</i>	x					3	2		G
<i>Eryngium campestre</i>			x	x	x			3F	2
<i>Euphorbia palustris</i>		x	x			2	3	3F	1
<i>Galeopsis speciosa</i>		x						3	
<i>Galium boreale</i>		x		x		3		2	3
<i>Heracleum sphondylium</i>	x				x				
<i>Hieracium caespitosum</i>		x			x	2	3		2
<i>Hordeum secalinum</i>	x						2	2	1
<i>Hottonia palustris</i>			x			3	3		
<i>Inula britannica</i>			x	x		3	3	3F	3
<i>Leonurus marrubiastrum</i>		x	x				2	3	2
<i>Lepidium ruderale</i>		x							
<i>Limosella aquatica</i>			x			3	3	3F	3
<i>Lotus uliginosus</i>	x				x				
<i>Mentha pulegium</i>			x	x		3	2	2	1
<i>Montia fontana ssp. chondrosperma</i>	x					2	2	3F	2
<i>Oenanthe fistulosa</i>	x		x		x	3	2	3	2
<i>Papaver argemone</i>	x								
<i>Poa bulbosa</i>		x						2	1
<i>Populus nigra</i>		x				1	1	3	
<i>Pulicaria vulgaris</i>			x			3	2	2F	2
<i>Ranunculus sardous</i>			x		x	3	3	2F	2
<i>Rorippa amphibia</i>		x							
<i>Rosa vosagiaca</i>	X					3		3	3
<i>Rumex maritimus</i>			x						
<i>Rumex palustris</i>			x						2
<i>Rumex sanguineus</i>	X						3		
<i>Rumex stenophyllus</i>		x	x						
<i>Rumex thyrsiflorus</i>		x	x	x					
<i>Saxifraga granulata</i>	X		x		x		3	2	
<i>Scutellaria hastifolia</i>		x			x	2	2	2	1
<i>Senecio aquaticus</i>	X					3	3	3	2
<i>Senecio vernalis</i>		x							
<i>Stellaria palustris</i>		x		x	x	3	3		
<i>Teucrium scordium</i>			x			2	1	2F	2
<i>Thalictrum flavum</i>			x	x	x		3	3	2
<i>Trifolium fragiferum</i>			x		x	3	3	2B	
<i>Ulmus laevis</i>			x					3	
<i>Veronica agrestis</i>	X							3	
<i>Vicia tenuissima</i>	X				x				
<i>Xanthium albinum</i>			x						
Anzahl (69)	22	28	34	15	21	25	28	34	29

3.1.1.3 Pflanzengesellschaften

▪ Vegetationsinventar

Insgesamt wurden durch die Teilprojekte Landwirtschaft und Vegetationskunde während der Projektzeitlaufzeit im Untersuchungsgebiet und angrenzenden Flächen auf der niedersächsischen Elbseite 392 pflanzensoziologische Aufnahmen in Grünland und Röhrichten angefertigt und syntaxonomisch gegliedert; davon entfallen 149 Aufnahmen (s. synthetische Vegetationstabellen im Anhang) auf vordrechts und 243 auf hinterdeichs liegende Flächen (vgl. HELLWIG et al. 2000). Die Aufnahmen wurden im Wirtschaftsgrünland i.e.S. (V Arrhenatherion und V Cynosurion) vier, bei den Flutrasen vier und den Röhrichten neun Vegetationseinheiten auf Assoziationsniveau zugeordnet.

Die Vegetationseinheiten des Deichvorlandes sind in den synthetischen Übersichtstabellen im Anhang eigenständig syntaxonomisch gegliedert worden. Sie werden bei HEINKEN (2001) ausführlich im Vergleich mit den vom Teilprojekt Vegetationskunde (HELLWIG et al. 2000) differenzierten Vegetationseinheiten des hinterdeichs liegenden Grünlandes diskutiert. Diese Vorgehensweise betont zum einen die Wichtigkeit der überflutungsgeprägten Vegetation des Deichvorlandes für die Prognose der Vegetationsentwicklung nach der Deichrückverlegung, andererseits erleichtert sie den Vergleich zwischen beiden Teilen des Untersuchungsgebiets.

Im Untersuchungsgebiet wurden folgende Röhricht- und Grünlandgesellschaften i.w.S. nachgewiesen:

- **Wechselfrische bis wechselfeuchte Gesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes**
 - Leucanthemo-Rumicetum thrysiflori* Walther ap. R. Tx. & Th. Müller ex Walther 1977
 - Elytrigia repens-Alopecurus pratensis*-Gesellschaft
 - Lolio-Cynosuretum cristati* Br.-Bl. & de Leeuw 1936 nom. inv.
 - Dauco-Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1915
- **Flutrasen-Gesellschaften**
 - Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati* R. Tx. 1937
 - Eleocharis palustris*-Gesellschaft
 - Ranunculetum aquatilis* s.l. Sauer 1945
 - Rumex obtusifolius*-Gesellschaft (*Poo trivialis*-*Rumicetum obtusifolii* [R. Tx. 1947] Hülbusch 1969)
- **Röhrichte**
 - Scirpo-Phragmitetum australis* W. Koch 1926
 - Urtica dioica*-Gesellschaft
 - Calamagrostis epigejos*-Gesellschaft
 - Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931
 - Caricetum ripariae* (Soó 1928) Knapp & Stoffers 1962
 - Caricetum gracilis* Almquist 1929
 - Sparganietum erecti* (Roll 1938) Phil. 1973
 - Acoretum calami* (Schulz 1941) Knapp & Stoffers 1962
 - Glycerietum maximae* Hueck 1931

Die Grünlandbestände setzen sich, besonders im Deichvorland, aus verhältnismäßig wenigen Arten zusammen. Gefährdete und typische Pflanzenarten des Auengrünlandes kommen nur in geringer An-

zahl vor. Dementsprechend konnten im Deichvorland des Untersuchungsgebiets keine gefährdeten Grünlandgesellschaften, wie z.B. Cnidion-Bestände, nachgewiesen werden (s. u.).

Zur Vegetationskarte und Flächenanteilen s. HELLWIG et al. (2000).

▪ Gefährdete Pflanzenarten und -gesellschaften

Insgesamt 29 der nach der Roten Liste des Landes Brandenburg (MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES BRANDENBURG 1993) gefährdeten Gefäßpflanzenarten im Untersuchungsgebiet (UG) kommen überwiegend im Grünland vor. Doch nur wenige auenspezifische Grünlandarten weisen derzeit im UG nennenswerte Vorkommen auf, es sind: Brenndolde (*Cnidium dubium*), Wiesen-Alant (*Inula britannica*), Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*) und Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*). Der Verbreitungsschwerpunkt dieser Arten liegt im Deichvorland.

Vergleicht man das Inventar der im UG vorgefundenen Grünlandbestände mit dem der niedersächsischen Elbaue einschließlich des Rückstaubereichs ihrer Nebenflüsse (vgl. HELLWIG 2000, WALTHER 1977 und REDECKER 1999b), fallen zwei deutliche Unterschiede auf:

1. Die Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebiets (UG) sind überwiegend artenärmer als die niedersächsischen Vorkommen der gleichen Pflanzengesellschaften.

Tabelle 14: Mittlere Artenanzahlen der Vorkommen typischer Auengrünland-Gesellschaften im UG und der niedersächsischen Elbaue im Vergleich (in Klammern: Artenanzahl in den Untereinheiten der Assoziation)

Pflanzengesellschaft, z. B.	UG	WALTHER (1977)	HELLWIG (2000)	REDECKER (1999b)
Chrysanthemo-Rumicetum thyrsoflori	15 (12-16)	27 (24-29)	/	25
Phalaridetum arundinaceae	8	11 (10-13)	7	14
<i>Elymus repens</i> - <i>Alopecurus pratensis</i> -Ges.	19 (11-26)	/	19	12

2. Verschiedene Pflanzengesellschaften des Feuchtgrünlands fehlen im Untersuchungsgebiet ganz, hierunter:

- Brenndolden-Wiesen (Cnidio venosi-Violetum persicifoliae Walther ex R. Tx. 1954 syn. Cnidio-Deschampsietum caepitosae Passarge 1960),
- Sumpfplatterbsen-Wiesen (Poo-Lathyretum palustris Walther ex R. Tx. 1955) sowie
- Silgen-Wiesen (Sanguisorbo-Silaetum pratensis Knapp 1954).

3.1.1.4 Flächenanteile

Die in Tabelle 15 zusammengestellte Bilanz der Flächenanteile unterstreicht das von der Grünlandnutzung dominierte, ausgeräumte Landschaftsgepräge und die geringe Vegetationsvielfalt im Untersuchungsgebiet. Insgesamt ist die 1320 ha große kartierte Fläche ist zu 86 % (1145ha) von landwirt-

schaftlich genutztem Grünland bedeckt. Weitere 1,7 % (23 ha) entfallen auf die Röhrichte, 4,0 % (54 ha) auf Ackerflächen sowie 2,4 % (32 ha) auf den bisherigen Flussdeich. Gehölze nehmen sowohl im Deichvor- und im Deichhinterland jeweils weniger als 5 % der Gesamtfläche ein, weniger als 1 % wird von Wegen und Straßen in Anspruch genommen.

Der Anteil von Feuchtgrünland ist erwartungsgemäß im Deichvorland mit etwa einem Drittel gegenüber einem zwanzigstel im Deichhinterland sehr viel ausgeprägter. Der überwiegende Anteil davon sind Rohrglanzgras-Röhrichte. Durch das bewegte Relief des Vorlandes bedingt sind wechselfrische Grünlandtypen (trockener Flügel des Chrysanthemo-Rumicetum) dort auf einer relativ größeren Fläche vertreten als im Deichhinterland (Dauco-Arrhenatheretum elatioris), das über weite Strecken im Vergleich zum Elbniveau tiefer liegt und in sich nur geringe Höhendifferenzen aufweist.

Tabelle 15: Flächenanteile der Grünlandgesellschaften und Röhrichte am Untersuchungsgebiet.

Gesellschaft	Summe Deichvorland [ha]	Summe Deichhinterland [ha]
Wirtschaftsgrünland inkl. Phalarideten		
Leucanthemo-Rumicetum thrysiflori, Subass. von <i>Agrostis capillaris</i> agg., Variante von <i>Leontodon autumnalis</i> (wechselfrisch)	39,1	0,0
Chrysanthemo-Rumicetum thrysiflori, trennartenlose Subass. und Subass. von <i>Agrostis capillaris</i> agg., Variante von <i>Glechoma hederacea</i> (wechselfeucht)	45,8	0,0
Phalaridetum arundinaceae	39,9	11,2
<i>Elytrigia repens</i> - <i>Alopecurus pratensis</i> -Gesellschaft	45,8	386,5
Ranunculo-Alopecuretum geniculati, Subass. von <i>Rorippa sylvestris</i>	16,0	1,3
Ranunculo-Alopecuretum geniculati, trennartenlose Subass.	13,7	23,5
Dauco-Arrhenatheretum geniculati	0,0	112,5
Lolio-Cynosuretum cristati	0,0	393,3
Ranunculo-Alopecuretum geniculati, Dominanzbestände von <i>Glyceria fluitans</i>	0,0	2,6
Ranunculo-Alopecuretum geniculati, Dominanzbestände von <i>Carex volpina</i>	0,0	0,9
Ranunculo-Alopecuretum geniculati, Dominanzbestände von <i>Agrostis canina</i>	0,0	13,0
Gesamtsummen	200,4	944,8
Röhrichte und assoziierte Pflanzengesellschaften		
<i>Urtica dioica</i> -reiche Phragmiteten und <i>Urtica dioica</i> -Gesellschaft	12,0	0,0
Scirpo-Phragmitetum australis	0,1	1,2
Cuscuta-Convolvuletum sepiae	0,1	0,0
Glycerietum maximae	0,4	4,0
Caricetum ripariae	1,1	0,0
Caricetum gracilis	0,2	2,9
<i>Eleocharis palustris</i> -Gesellschaft	0,1	0,0
Acoretum calami	<0,1	0,0
Sparganietum erecti	<0,1	0,4
Oenanthro-Rorippetum amphibiae	0,0	0,2
Gesamtsummen	14,0	8,7

3.1.1.5 Fazit

Infolge der im Kapitel 3.2.1 beschriebenen Veränderungen in der Art und Intensität der Nutzung und dem standörtlich nivellierenden Effekt der Hydromelioration weist die Grünlandvegetation des Untersuchungsgebiets heute trotz der großflächigen Anwendung von Naturschutzauflagen nur eine geringe Diversität auf. Die Bestände sind im Vergleich zu jenseits der Elbe in der niedersächsischen Elbaue liegenden, extensiv bewirtschafteten Grünlandbeständen (vgl. HELLWIG 2000, REDECKER 1999a,b, WALTHER div.) deutlich an Arten verarmt. Bis auf wenige Ausnahmen sind im Untersuchungsgebiet keine tragfähigen Bestände der typischen Auengrünlandarten mehr vorhanden. In Tabelle 16 sind die auf der niedersächsischen Elbseite vorkommenden, bedrohten Grünlandgesellschaften in Form einer „Negativliste“ zusammengefasst.

Tabelle 16: „Negativliste“ der auf der niedersächsischen Elbseite vorhandenen und im Untersuchungsgebiet fehlenden, für das Auengrünland typischen und bedrohten Grünlandgesellschaften (vgl. HELLWIG 2000, REDECKER 1999a,b, WALTHER div.).

Pflanzengesellschaft	Nutzung; bevorzugte Standorte	kennzeichnende Arten
Cnidio venosi- Violetum persicifoliae Walther ex R. Tx. 1954 (syn. Cnidio-Deschampsietum caepitosae Passarge 1960)	<ul style="list-style-type: none"> Mähwiesen und Mähweiden Elbe und Nebenflüsse uferfern, grundfeucht, unregelmäßige und kurzzeitige Überflutung verschiedene, nach Überflutungshäufigkeit unterschiedene Untereinheiten 	<i>Cnidium dubium</i> <i>Viola persicifolia</i> <i>Serratula tinctoria</i> <i>Stellaria palustris</i> <i>Achillea ptarmica</i> <i>Luzula multiflora</i> <i>Veronia scutellata</i> u.a.
Poo-Lathyretum palustris Walther ex R. Tx. 1955 / <i>Lathyrus palustris</i> -Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> 2-schürige Mähwiesen bes. an Nebenflüssen der Elbe uferfern mit guter Wasserversorgung, häufig mit Grundwassereinfluss, überstauung im Frühjahr, wechsellnass, Überschlückung seltener als bei den Flutrasen standörtlich mit dem Caricetum gracilis und Phalaridetum arundinaceae in Kontakt stehend 	<i>Lathyrus palustris</i> <i>Poa palustris</i> <i>Iris pseudacorus</i> <i>Carex gracilis</i> <i>Glyceria maxima</i> <i>Phalaris arundinacea</i> <i>Carex disticha</i>
Sanguisorbo-Silaetum pratensis Knapp 1954 / <i>Silaum silaus</i> -Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> reine Mähwiesen Elbe und Nebenflüsse oberhalb der Brenndoldenwiesen, nur selten und sehr kurzzeitig überflutet basenreiche, lehmige Sande bis tonige Lehme 	<i>Silaum silaus</i> <i>Sanguisorba officinalis</i> <i>Leucanthemum vulgare</i> <i>Cnidium dubium</i>

Für die negative Bestandessituation im Grünland des Untersuchungsgebiets müssen mehrere Faktoren als Ursachen angenommen werden:

- Die großflächigen Mähstandweiden erlauben weder spezialisierten schnitt- noch weideangepassten Pflanzenarten, ihre Konkurrenzvorteile zu realisieren und tragfähige Vorkommen aufzubauen.
- Früher stark qualmwasserbeeinflusste Standorte des Deichhinterlandes sind durch die Hydromelioration stark verändert worden. Überstauungen halten nicht mehr so lange an, und die Grundwasserlamelle sinkt bei Trockenheit weit unter die Geländeoberkante ab. Arten, die zeitweisen Wassermangel nicht tolerieren, verschwinden oder werden auf kleinräumige Extremstandorte zurückgedrängt.

- Auch an selten überfluteten Standorten im Deichvorland hat das nährstoffbelastete Elbwasser so große Stickstofffrachten hinterlassen, dass nitrophile und konkurrenzstarke Ubiquisten oligo- bis mesotraphente Pflanzenarten verdrängen konnten. Die Flussdeiche bilden oftmals die letzten Refugien dieser Arten. (Dieser Ursachenkomplex gilt in gleicher Weise für Vordeichflächen auf der niedersächsischen Elbseite.)

Die alleinige Anwesenheit auentypischer und bedrohter Grünlandgesellschaften in der niedersächsischen Elbaue und die Kenntnis der generellen Rückgangsursachen für diese Gesellschaften allein reichen jedoch nicht aus, um die Abwesenheit dieser Bestandstypen im Untersuchungsgebiet zu erklären. Hierzu müssen erst folgende Fragen geklärt werden:

Eignen sich die Standortverhältnisse im Untersuchungsgebiet derzeit und nach der geplanten Rückdeichung überhaupt, um die in Tabelle 16 aufgeführten Pflanzengesellschaften des Auengrünlands mit den ihnen typischen Arten wieder etablieren zu können?

Welches Regenerationspotential (z.B. Diasporenvorrat) besitzen die an Arten verarmten Standorte? Werden durch die Deichrückverlegung Standortbedingungen wiederhergestellt, die die Wiederansiedlung bzw. Ausbreitung typischer Auengrünlandarten begünstigen? Durch welche Form der Bewirtschaftung kann dieses Potential reaktiviert werden?

3.1.2 Einfluss des Standorts auf die Vegetation

Das Deichvorland des Untersuchungsgebiets ist heute fast ausschließlich von krautiger Vegetation bewachsen. Darunter fallen Röhricht- und Grünlandbestände, die sich überwiegend aus ausdauernden Arten zusammensetzen, genauso wie therophytenreiche, pionierartige Flutrasen und Schlammfluren. In der „Kampfzone“ zwischen Wasser und Land vermögen es deren charakteristische Arten, freiwerdendes Terrain rasch zu besiedeln und ungünstige Wachstumsbedingungen als Diasporen zu überdauern.

Rangfolge der Standortvariablen bei der Differenzierung der Vegetation

Um die Zusammenhänge zwischen Vegetation und Standort zu analysieren, wurden multivariate Verfahren (s. Abb. 19 und 20) eingesetzt. Mit ihnen können sowohl Ähnlichkeitsstrukturen innerhalb von Datensätzen (Vegetationsaufnahmen) auch Beziehungen (Korrespondenzen) zwischen Vegetationsaufnahmen und in die Analyse miteinbezogenen Standortfaktoren dargestellt werden.

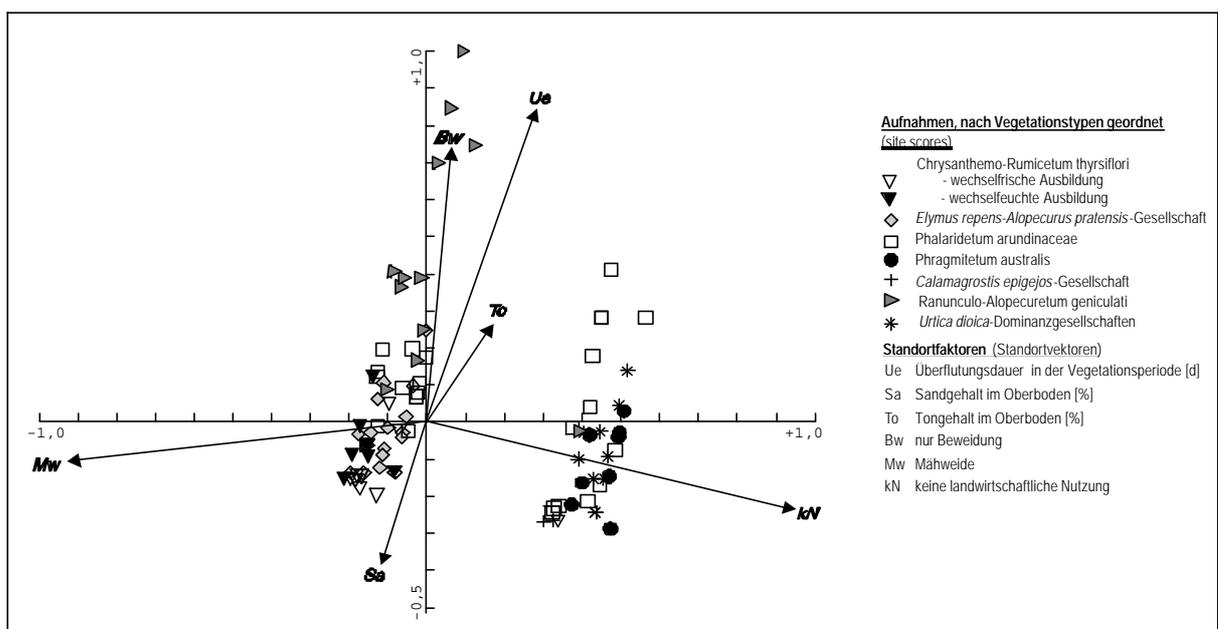


Abbildung 19: Kanonische Ordination (CCA) Vegetationsaufnahmen aus dem Deichvorland des Untersuchungsgebiets (n = 108). Die Vegetationsaufnahmen (Punkte) sind nach deren Zugehörigkeit zu verschiedenen Vegetationstypen klassifiziert. Aufnahmen sind sich umso ähnlicher, je näher sie beieinander liegen. In die Analyse wurden die Nutzung, die mittlere Überflutungsdauer während der Vegetationsperiode (Zeitraum 1989-1998) sowie der Sand- und Tongehalt im Oberboden (0-30 cm Bodentiefe) als Standortparameter einbezogenen.

Wie Abb. 19 zeigt, trennt sich der Gesamtdatensatz in zwei Gruppen auf. Die Röhrichte und Hochstaudenfluren der rechten Gruppe werden ausnahmslos nicht landwirtschaftlich genutzt. Währenddessen gruppieren sich die Vegetationsaufnahmen aus dem Wirtschaftsgrünland geschlossen auf der linken Seite.

Die landwirtschaftliche (Mähweide-)Nutzung (Mw) bzw. Nichtnutzung (kN) korreliert hoch ($r = -0,83$ bzw. $+0,81$) mit der ersten Hauptachse der Ordination (x-Achse). Die Landnutzung ist demnach als der wichtigste Standortfaktor bei der Differenzierung der krautigen Vegetation zu interpretieren. Deutlich zu erkennen ist ebenfalls, dass sich innerhalb beider Gruppen die Vegetationstypen entlang der zweiten Hauptachse (y-Achse) aufgliedern, die die Überflutungsdauer während der Vegetationsperiode repräsentiert (Korrelation $r = +0,75$). Da ausschließliche Beweidung im UG mit Flutrasen bewachsenen, tiefen Geländelagen vorbehalten ist, korreliert der Standortfaktor „nur Beweidung“ (Bw) hoch mit der Dauer der Überflutung.

Für weitere Analysen wurde der Gesamtdatensatz in zwei Teile, d.h. Aufnahmen mit und ohne landwirtschaftliche Nutzung, getrennt (vgl. HEINKEN 2001).

Auf nicht genutzten Standorten im Deichvorland wachsen v.a. verschiedene Röhrichte. Sie unterscheiden sich von den genutzten Pflanzenbeständen neben typischen Röhrichtarten, wie z.B. *Phragmites australis*, *Carex riparia* oder *Carex gracilis*, v.a. durch eine ganze Reihe von Kennarten der Klassen Artemisietea und Chenopodieta. Sieht man einmal von den Schlammfluren ab, die unterhalb der für ausdauernde Vegetation limitierenden Geländehöhe (zu lang andauernde Überflutungen) wachsen, sind für die Differenzierung innerhalb der ungenutzten Bestände neben der Überflutung je nach deren Dauer verschiedene weitere Umweltvariablen mitverantwortlich. Bei Überflutungsdauern bis zu 40 Tagen in der Vegetationsperiode sind v.a. das Substrat (Ton und Sandgehalt im Oberboden) sowie die Strömungsexposition wichtig. Bei Überflutungsdauern von mehr als 40 Tagen pro Vegetationsperiode spielt neben der Überflutungsdauer eine bedeutende Rolle, ob der Wuchsstandort gegen das Wasserstandregime der Elbe abgegrenzt ist, d.h. „isoliert“ in einer abflusslosen Geländehohlform liegt oder aber nach einer Hochflut das Wasser wieder ungehindert abfließen kann.

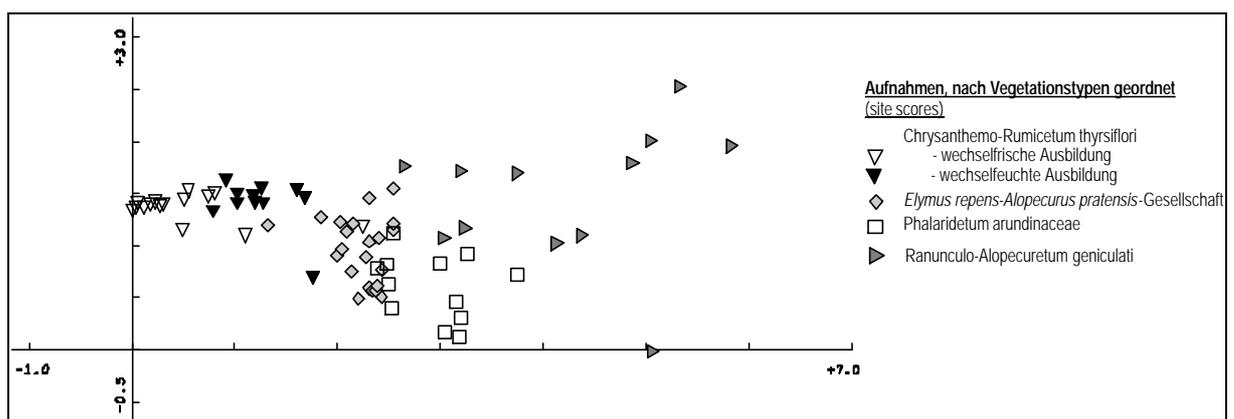


Abbildung 20: DECORANA-Ordinationsdiagramm (DCA) der Grünlandaufnahmen des Datensatzes aus Abb. 19. Durch ein spezielles Rechenverfahren, das „detrending“, wird die Information, die durch die erste Hauptachse (Nutzung; s. Abb. 19) erklärt wird, entfernt, so dass zusätzliche Informationen, erklärt durch die zweite und weitere Hauptachsen, deutlicher hervortreten. Die Information der zweiten Hauptachse spannt sich so entlang der x-Achse des Diagramms auf. Sie kann hier eindeutig mit der Überflutungsdauer korreliert werden.

Im Wirtschaftsgrünland (Abb. 20) ist die Korrelation von Überflutungsdauer und Vegetationsabfolge deutlicher als bei den Röhrichten und Ruderalgesellschaften: In der DCA-Analyse ordnen sich die Vegetationstypen von links nach rechts (s. Legende) mit zunehmenden Ansprüchen an das Wasserangebot an. Die mittlere Überflutungsdauer während der Vegetationsperiode ist hoch mit der ersten Hauptachse der Ordination (x-Achse) korreliert ($r = +0,84$). In den höheren Geländelagen (linke Hälfte; wechselfrische *Chrysanthemo-Rumiceten* bis *Elymus repens-Alopecurus pratensis*-Gesellschaft) überlappen die Amplituden der Vegetationstypen kaum. Hingegen deuten die Streuung entlang der zweiten Hauptachse und die Überlappung der Amplituden der Phalarideten und Flutrasen darauf hin, dass in den tieferen Geländelagen neben der Überflutungsdauer weitere Standortfaktoren maßgeblich auf die Differenzierung der Vegetation einwirken.

In weiteren Kanonischen Korrespondenzanalysen (CCA) lässt sich nachweisen, dass bei Überflutungsdauern mehr als 40 Tagen pro Vegetationsperiode die Form der Bewirtschaftung sowie die „Isolation“ des Standorts (s.o.) zwischen Rohrglanzgrasröhrichten und Flutrasen differenzieren. Letztere breiten sich umso mehr zu Ungunsten der Phalarideten aus, je stärker die Beweidung ist und je langsamer das Wasser nach Hochfluten aus Geländehohlformen ablaufen kann, je stärker also ein Standort „isoliert“ ist (s.o.).

Vegetationsübergänge und Überflutungsdauer

Deutlich erkennbare, diskontinuierliche Bestandsübergänge (vgl. HEINKEN 2001) wurden dafür verwendet, die „spezifischen Höhenlagen“ der verschiedenen Grünlandtypen zu nivellieren. Die Ergebnisse aus diesen Höhenmessungen im Übergang zwischen den vorgefundenen Beständen bestätigen die Trends aus den multivariaten Analysen (vgl. Abb. 21): Die wechselfrischen bis wechselfeuchten Grünlandtypen (1-3) differenzieren sich eindeutig an Hand der Überflutungsdauer. Die Untergrenzen der Bestände unterscheiden sich signifikant voneinander und von denen der wechselfeuchten bis wechsellassen Bestände (4 und 5; t-Test, $\alpha < 0,05$).

Hingegen sind die Unterschiede zwischen der mittleren Überflutungsdauer der Phalarideten (4) und der Flutrasen (5) nicht signifikant. Warum dies so ist, wird bei Berachtung der Aufnahmeorte für die Höhenwerte deutlich: Die Messwerte für (4) und (5) wurden in Vordeichbereichen aufgenommen wurden, an denen der Wasserabfluss behindert ist, also nicht unmittelbar der Dynamik des Elbwasserspiegels folgt. Nach dem Durchlauf einer Hochwasserwelle verbleibt das Flutwasser in höher gelegenen Geländehohlformen länger als in gleich hohen Geländeabschnitten, an denen das Wasser ungehindert abfließen kann. Dementsprechend wird die Vegetation länger überstaut, als das allein aus dem Zusammenhang von Geländehöhe und Abflussrate erklärbar ist. Da der Wasserspiegel in diesen Mulden und Rinnen nur sehr langsam absinkt, rücken die Vegetationsübergänge gleichsam zusammen und

sind kaum deutlich an Hand ihrer Geländehöhe zu unterscheiden. Insofern können die Werte 4 und 5 nur für die Beschreibung „undynamischer“ Abflussbedingungen herangezogen werden.

Einen Hinweis, wie hoch die Überflutungstoleranz der Phalarideten im betrachteten Flussabschnitt tatsächlich ist, geben die Ergebnisse zur unteren Verbreitungsgrenze von Vorkommen, an denen „dynamische“ Abflussbedingungen herrschen (6). Der Wert von 104 Tagen pro Vegetationsperiode beschreibt demnach die potentielle Untergrenze der Rohrglanzgrasröhrichte besser. Flutrasen existieren unter dynamischen Abflussbedingungen nur noch als Pionierbestände im Übergang zu den Schlammfluren sowie in kleinflächigen Geländemulden innerhalb der Phalarideten.

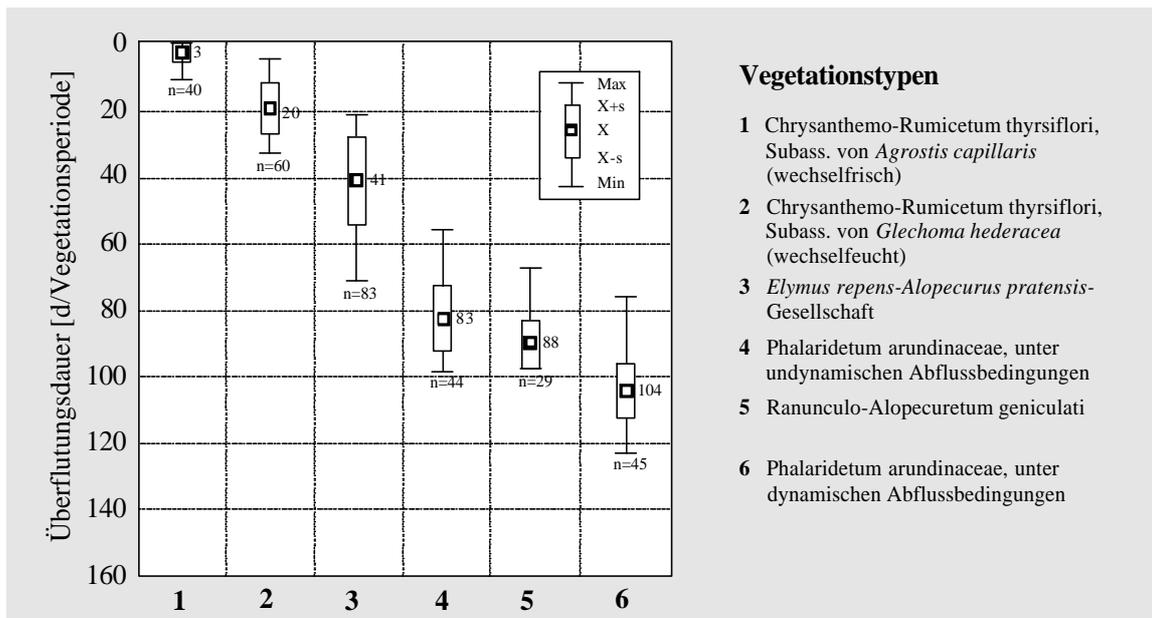


Abbildung 21: Mittlere Überflutungsdauern der Grünlandtypen im Untersuchungsgebiet. Dargestellt ist die mittlere Überflutungsdauer pro Vegetationsperiode (15. April bis 15. Oktober; Mittelwerte der täglichen Abflüsse zwischen 1964 und 1998) an den Untergrenzen der Gesellschaften. Die Überflutungsdauer wurde mit Hilfe der NN-Höhe aus Schlüssel- und Dauerlinienkurven für den betreffenden Elbeabschnitt ermittelt. Weitere Anmerkungen im Text.

Grundwasserdynamik im Deichvorland

In Abbildung 22 sind die Grundwasserdauerlinien für verschiedene Grünlandgesellschaften am Beispiel der von zehn Geländepunkten (Bohrprofile) im Deichvorland dargestellt. (Der durchschnittliche Abstand der Punkte zum nächstgelegenen Knoten des Grundwassermodells [vgl. Kap. 3.1], dessen Statistik zur Beschreibung herangezogen wurde, beträgt 60 m. Da die extrahierten Modellwerte, auf Grund der Randbedingungen im Vorland Lütkenwisch, systematische Abweichungen zu den real gemessenen Werten des Teilprojekts Bodenkunde vorwiesen, wurden sie nach den Angaben von SCHWARTZ (2001) korrigiert: Profile 1-6 um +0,95 m und Profile 7-10 um +0,60 m.)

Die Dauerlinien der Grundwasserpotentiale ordnen sich von oben nach unten von den Flutrasen (tiefster Geländepunkt) bis zu den wechselfrischen Leucanthemo-Rumiceten an. Alle Dauerlinien zeigen einen ähnlichen Verlauf und etwa gleich große mittlere Schwankungsamplituden (Differenz zwischen

Anfangs- und Endwert). Dennoch lassen sich, bedingt durch den verschiedenen Abstand der Punkte zur Elbe bzw. mit der Elbe in dauerhafter Verbindung stehenden Flutrinnen innerhalb der Pflanzengesellschaften geringe Unterschiede in der Dynamik der Grundwasserpotentiale erkennen: So ist beispielsweise am Geländepunkt 6, der nahe an der deichnahen, ständig wasserführenden Flutrinne liegt, eine höhere Dynamik erkennbar als am Punkt 4 in der Mitte des Deichvorlandes.

Im Mittel aller Tageswerte zwischen 1964 und 1998 nehmen die Grundwasserpotentiale Werte zwischen -1,94 (höchste Chrysanthemo-Rumiceten) und -0,39 m (Flutrasen) an. Die Gesamtamplitude der Grundwasserschwankungen beträgt zwischen 3,00 und 4,31 m, d.h. alle Standorte weisen eine sehr große Dynamik im Grundwasserstand auf, die von Potentialen oberhalb der Geländeoberkante (artesisch gespannt bzw. überflutet) bis zu mehr als 3,5 m unterhalb der Bodenoberfläche.

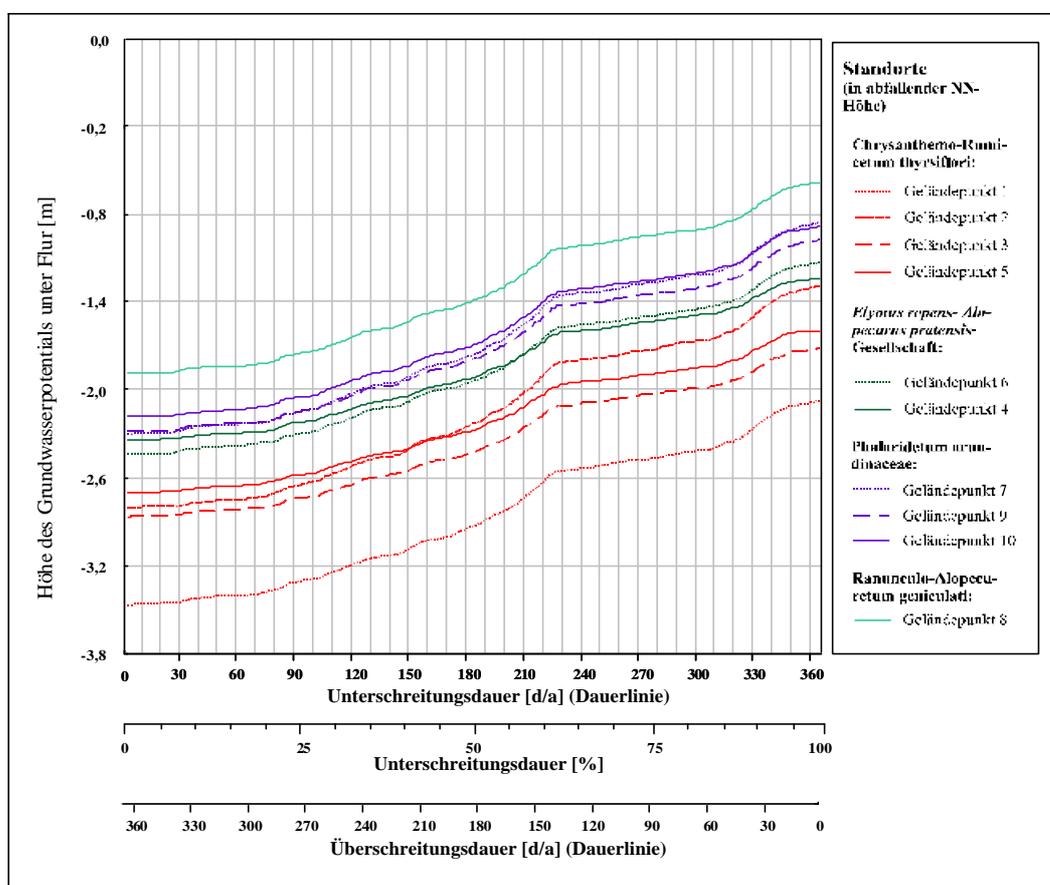


Abbildung 22: Langjährige mittlere Dauerlinien des Grundwasserpotentials (1964-1998) für verschiedene Grünlandgesellschaften des Deichvorlandes am Beispiel von zehn Geländepunkten im Lütkenwischer Werder.

Um die Rolle des Grundwassers bei der Wasserversorgung der Grünlandvegetation einschätzen zu können, reichen die mittleren Grundwasserflurabstände jedoch nicht aus. Erst die Kenntnis ihrer Verweildauern auf bestimmten Niveaus ermöglicht genauere Aussagen.

In Tabelle 17 sind verschiedene Kenngrößen der Grundwasserpotentiale für die ausgewählten Geländepunkte aufgelistet. Grundlage sind die Tagesmittelwerte der Grundwasserstände zwischen 1964 und

1998. Sie wurden in Bezug gesetzt zur Mächtigkeit der Deckschicht¹ und deren Korngrößenzusammensetzung. Diese Parameter bestimmen maßgeblich, wie lange gespannte Grundwasserverhältnisse andauern müssen, damit der Wurzelhorizont der Grünlandpflanzen vom Wasser erreicht wird.

In den untersuchten Phalarideten und in Flutrasen (Punkte 7-10) herrschen dauerhaft gespannte Grundwasserverhältnisse, d.h. im Mittel unterschreitet das Grundwasserpotential an keinem Tag des Jahres die Unterkante der Deckschicht. Die Bodensubstrate sind in der Regel bis in den durchwurzelten Bereich sehr bindig, was den kapillaren Wasseraufstieg begünstigt. Es kann daher angenommen werden, dass die Pflanzenbestände, mit Ausnahme von Phasen extremer Trockenheit, in der der Wasserbedarf die kapillare Nachlieferung von Grundwasser übersteigt, ständig Grundwasseranschluss besitzen. Die tiefer wurzelnden Phalarideten werden dadurch nach eigenen Beobachtungen bei anhaltend trockener Witterung weniger beeinträchtigt als Flutrasen.

Währenddessen weisen die Quecken-Fuchsschwanz-Bestände (Punkte 5 und 6) nur über die Hälfte des Jahres gespannte Grundwasserverhältnisse auf (181/187 Tage). Ein Viertel des Jahres (75 %-Quartile) steht das Grundwasser höchstens 45 cm (42/48 cm) unter Flur.

Nur an zwei der vier untersuchten Profile in den Chrysanthemo-Rumiceten (Punkte 1-4) ist überhaupt eine zusammenhängende Auenlehmschicht vorhanden. Da die Standorte sehr hoch liegen, wird deren Unterkante im Durchschnitt gar nicht bzw. nur 94 Tage des Jahres erreicht. Wie auch in den Quecken-Fuchsschwanz-Beständen sind die Substrate zudem verhältnismässig sandig, und der kapillare Wasseraufstieg ist wegen der Grobporigkeit des Bodens erschwert („Kapillarsperre“). So stagnierten alle wechselfeuchten bis wechsellassen Bestände in niederschlagsarmen, heißen Wetterperioden der Jahre 1998 und 1999 im Wachstum.

Tabelle 17: Kenngrößen der Grundwasserpotentiale an zehn Geländepunkten im Lütkenwischer Werder (Punkte: 1-4 - Chrysanthemo-Rumicetum thrysiflori; 5-6 - *Elymus repens*-*Alopecurus pratensis*-Gesellschaft; 7,9,10 - Phalaridetum arundinaceae; 8 - Ranunculo-Alopecuretum geniculati).

Profil	Minimum	25%- Quartile	50%- Quartile	75%- Quartile	Maximum	Deckschicht- mächtigkeit	Lage Gro	Lage Gor	gesp. Gw- Verhältnisse [d/a]
1	-3,57	-2,55	-2,09	-1,39	0,31	keine	-1,30	<-2,20	0
2	-3,02	-1,90	-1,40	-0,63	1,29	0,75	-0,75	<-2,20	0
3	-2,81	-1,94	-1,56	-0,98	0,34	0,80	-0,70	<-2,20	94
4	-2,61	-1,77	-1,41	-0,84	0,39	keine	-0,45	<-2,20	0
5	-2,50	-1,51	-1,09	-0,42	1,13	1,00	-0,20	<-2,20	181
6	-2,25	-1,41	-1,05	-0,48	0,75	1,00	-0,20	-1,30	187
7	-2,46	-1,38	-0,91	-0,18	1,53	>2,20	-0,20	-1,00	365
9	-2,35	-1,36	-0,94	-0,27	1,28	>2,20	-0,20	-0,65	365
10	-2,25	-1,26	-0,84	-0,17	1,38	>2,20	-0,20	-0,50	365
8	-1,95	-0,96	-0,54	0,13	1,68	>2,20	-0,20	-0,70	365

¹ Die Deckschicht besteht aus Auenlehm; dieser definiert sich über die Bodenartenzusammensetzung. Als Auenlehm werden demnach alle Substrate zusammengefasst, die einen mittleren bis hohen Feinerdeanteil besitzen, d.h. Sande mit S>12, S>u2, S>t2, Lehme und Tone (vgl. GRÖNGRÖFT & SCHWARTZ 1999).

3.1.3 Einfluß der landwirtschaftlichen Nutzung auf die Grünlandvegetation

Für die in Kapitel 3.1.1 skizzierten Bestandsveränderungen ist zu großen Anteilen die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung verantwortlich. Im Vorfeld der geplanten Deichrückverlegung sind daher folgende Fragen von Interesse:

- Welche typischen und gefährdeten Pflanzenarten und -gesellschaften kommen im Untersuchungsgebiet vor? Wo liegt ihr Verbreitungsschwerpunkt? Wie groß sind die Bestände?
- Wie wird das Grünland im Untersuchungsgebiet derzeit bewirtschaftet? (Methoden, Bewirtschaftungszeitpunkte und -zeiträume, Naturschutzauflagen)
- Kann durch eine Veränderung der Bewirtschaftung überflutungsbeeinflusster Grünlandbestände eine Zunahme der Artenanzahl erreicht werden? Welche Formen der Bewirtschaftung sind dazu geeignet, die Artendiversität zu erhöhen bzw. gefährdete und typische Arten bzw. Pflanzengesellschaften des Auengrünlandes zu fördern?
- Welchen Einfluss hat eine alternative Bewirtschaftungsform auf die Entwicklung des Phytomassertrages?

Die im folgenden beschriebenen Ergebnisse sind in Kapitel 3.1.3.4 als Fazit zusammengefasst. Es werden Empfehlungen für die Auswahl von Bewirtschaftungsformen aus vegetationskundlicher Sicht abgeleitet.

3.1.3.1 Bewirtschaftungsmethoden

Wie andernorts in der modernen Landwirtschaft haben auch im Untersuchungsgebiet kombinierte Verfahren aus Mahd und Beweidung die traditionellen Mähwiesen und Standweiden abgelöst. Die Mähweiden werden einschürig bewirtschaftet: in der Regel folgen einem Schnitt im Frühsommer in durchschnittlich neun bis elfwöchigem Abstand ein Weidegang. Wächst das Futter ausreichend nach, kann sich im Herbst eine zweite Beweidungsperiode anschließen. Die Dauer der Weidedurchgänge richtet sich nach der Weideführung, sie liegt im Untersuchungsgebiet meist zwischen zwei und vier Wochen, kann im Extremfall jedoch auch drei bis vier Monate andauern (Winterweiden; vgl. Kap. 3.2.1, HEINKEN 2001).

3.1.3.2 Auswirkungen des Vertragsnaturschutzes

Das Untersuchungsgebiet ist zu ca. 75 % im Vertragsnaturschutz gebunden. Die Bewirtschaftungsrestriktionen für die Landwirtschaft werden jährlich flächenscharf festgelegt. Von den Richtlinien des Brandenburgischen Landwirtschafts- und des Umweltministeriums (MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES BRANDENBURG 1998) kommt dabei überwiegend die sog. „Wiesenbrüterrichtlinie II“ zur Anwendung, die den ersten Nutzungszeitpunkt frühestens am 15. Juni erlaubt. Sie verbietet weiterhin jegliche Düngung und begrenzt den Viehbesatz auf maximal 1,4 GVE/ha (vgl. Kap. 3.2.1).

3.1.3.3 Bewirtschaftungsexperimente

Um die Auswirkungen alternativer Formen der Landbewirtschaftung auf typische Grünlandtypen im überfluteten Auenbereich zu überprüfen, wurden Bewirtschaftungsexperimente durchgeführt (vgl. Kap. 2.2). Gegenüber der herkömmlichen Mähweidenutzung wurde eine reine, zweischürige Mahd getestet. Die Überprüfung geschah mit Hilfe von Dauerbeobachtungsflächen (DBF), die in vier flächenbezogen bedeutsamen Vegetationstypen (wechselfrisches und wechselfeuchtes *Chrysanthemum-Rumicetum thrysiflori*, *Elymus repens-Alopecurus pratensis*-Gesellschaft und *Phalaridetum arundinaceae*) eingerichtet wurden. Sie wurden von 1997 (Ausgangsjahr) bis 1999 (Abschluss nach zwei Jahren Sukzession) auf ihren Artenbestand, ihre phänologische Entwicklung, ihre Vegetationsstruktur sowie ihren Phytomassertrag hin untersucht (vgl. auch HEINKEN 2001).

Trendanalyse mit Hauptkomponentenordinationen (PCA)

Die Vegetationsaufnahmen wurden zunächst in Hauptkomponentenanalysen auf Entwicklungstrends über den Versuchszeitraum untersucht (s. Abb. 23). Dabei wurden die phänologisch mitunter stark unterschiedlichen Aufnahmen des ersten (Juni) und zweiten (August) Aufwuchses getrennt behandelt.

In allen untersuchten Beständen fluktuierten die Pflanzenbestände, v.a. im ersten Aufwuchs, sehr stark. Die nutzungsbedingten Sukzessionsvorgänge wurden durch die Fluktuation mehr oder weniger stark überdeckt. Mit Hilfe der Hauptkomponentenanalysen ließen sich dennoch beide Prozesse differenzieren und so spezifische Nutzungseffekte nachweisen.

Bewirtschaftungsvarianten im Vergleich

- Veränderungen in der Artenzusammensetzung und Dominanzstruktur

An Hand von Tabellenvergleichen wurden diagnostische Arten für die unterschiedliche Entwicklung der Pflanzenbestände bei veränderter Bewirtschaftung herausgearbeitet. Die Differentialarten wurden nach ihrem syndynamischen Verhalten zwei Gruppen zugeordnet: „progressive“ und „regressive“ Arten. Als „regressiv“ wurden solche Arten eingestuft, die während des Versuchszeitraums allmählich abnahmen (mindestens 2 Bedeckungsklassen) oder verschwanden. „Progressiv“ wurden Sippen genannt, die hinzukamen und blieben bzw. eine deutliche Zunahme in ihrem Bedeckungsanteil zeigten. Sie sind in Tabelle 18, getrennt nach Vegetationstypen und Aufwüchsen, zusammengefasst.

Von allen Vegetationstypen zeigten die Rohrglanzgras-Röhrichte die deutlichste Reaktion auf die veränderte Bewirtschaftung. Die Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*) etablierte sich im zweiten Versuchsjahr und nahm im Folgejahr bereits Bedeckungsanteile von bis zu 10 % ein.

Wie die ebenfalls ausdauernden Arten *Glechoma hederacea* und *Myosoton aquaticum* profitiert *Lychnis* von der alljährlich zweimaligen und vollständigen Öffnung des Bestandes und dem so vergrö-

berten Lichtangebot. Das schnelle Aufkommen von *Lychnis* läßt zudem vermuten, dass sich die Art aus dem örtlichen Diasporenvorrat rekrutiert hat.

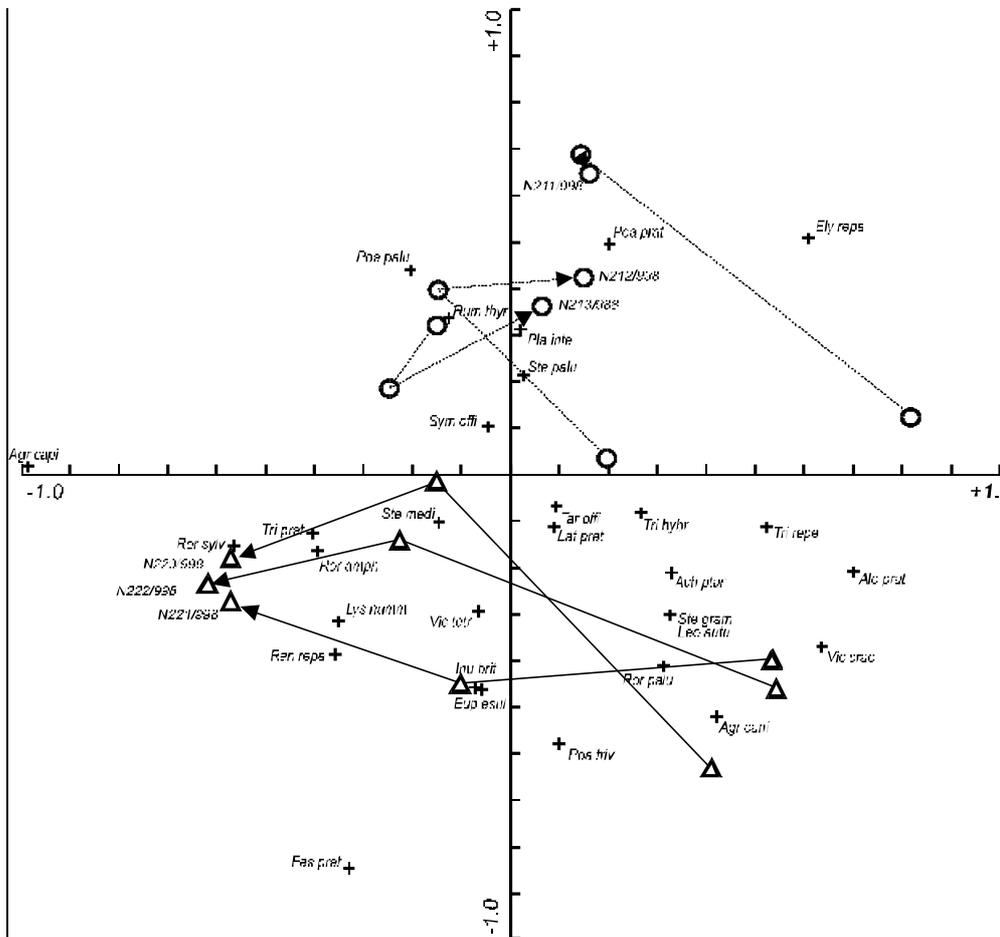


Abbildung 23: Beispiel für die Analyse von Sukzessionstrends mit Hilfe der Hauptkomponentenordination (PCA; Biplot mit Pflanzenarten; Distanzmaß: Euklidische Distanz).

Dargestellt sind die Vegetationsaufnahmen (Dreiecke = zweischürige Mahd, Kreise = Mähweide) des zweiten Aufwuchses in der wechselfeuchten Ausprägung der Margeriten-Straußampfer-Wiese (*Chrysanthemum-Rumicetum thyrsoflori*). Das Diagramm stellt die Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen den Vegetationsaufnahmen innerhalb des Datensatzes dar. Prinzipiell sind sich Vegetationsaufnahmen umso ähnlicher, je geringer deren Distanz im Diagramm ist. Durch Verbindung der Vegetationsaufnahmen von ein und derselben DBF aus den drei Aufnahmejahren kann ihr Entwicklungstrend nachgezeichnet werden. Er kann mit Hilfe der mit dargestellten Arten gedeutet werden.

Interpretation: Die DBF der beiden Versuchsglieder zeigen deutlich unterschiedliche Entwicklungstrends über den Versuchszeitraum. Die geschlossene und gerichtete Bewegung der zweischürigen Bestände negativ zur ersten Hauptachse (x-Achse) kann v.a. durch das syndynamische Verhalten von *Agrostis capillaris* erklärt werden. Die Art ist hoch negativ mit der ersten Hauptachse korreliert ($r=-0,99$). Die Mähweideflächen zeigen keine gerichtete Entwicklungstendenz; ihre Bewegung entspricht den fluktuationsbedingten Veränderungen in den Artenbeständen.

In allen anderen Beständen wanderten keine Arten zu; jedoch verschoben sich die Artmächtigkeitsverhältnisse mehr oder weniger stark. Am geringsten veränderten sich die artenarmen Quecken-Wiesenfuchsschwanz-Bestände, in denen nur in den zweiten Aufwüchsen ein leichter Rückgang der Quecke (*Elymus repens*) zu verzeichnen war. *Agrostis capillaris* profitierte im zweiten Aufwuchs in den wechselfeuchten Chrysanthemo-Rumiceten sehr stark von der reinen Mahdnutzung. Die Art

konnte ihren Bedeckungsanteil zwischen 1997 und 1999 von durchschnittlich 13 auf 70 % erhöhen. Auch in diesem Bestandstyp ging die Quecke im zweiten Aufwuchs bei reiner Schnittnutzung zurück.

Tabelle 18: Syndynamische Differenzialarten für die zweischürige Mahdnutzung, getrennt nach erstem und zweitem Aufwuchs. Dargestellt sind nur solche Arten, die deutliche Reaktionen auf die veränderte Bewirtschaftung zeigten.

Vegetationstyp	progressive Arten		regressive Arten	
	erster Aufwuchs	zweiter Aufwuchs	erster Aufwuchs	zweiter Aufwuchs
Chrysanthemo-Rumicetum thyrsoflori, wechselfrische bis halbtrockene Ausprägung	<i>Alopecurus pratensis</i> <i>Poa pratensis</i>	<i>Fallopia convolvulus</i>		
Chrysanthemo-Rumicetum thyrsoflori, wechselfeuchte Ausprägung		<i>Agrostis capillaris</i> <i>Glechoma hederacea</i>	<i>Rumex thyrsoflorus</i>	<i>Elymus repens</i>
<i>Elymus repens</i> - <i>Alopecurus pratensis</i> -Gesellschaft				<i>Elymus repens</i>
Phalaridetum arundinaceae	<i>Lychnis flos-cuculi</i> <i>Glechoma hederacea</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i> <i>Glechoma hederacea</i> <i>Myosoton aquaticum</i>		

Keiner der Bestände erfuhr durch die veränderte Bewirtschaftung im Versuchszeitraum eine signifikante Erhöhung der Artenanzahl gegenüber der Kontrolle. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Artenanzahlen bei Fortsetzung der zweischürigen Bewirtschaftung weiter erhöht hätten.

▪ Phänologische Entwicklung

Lediglich im abschließenden Versuchsjahr 1999 und in den Rohrglanzgras-Röhrichten ließ sich ein deutlicher Entwicklungsvorsprung der zweischürig bewirtschafteten Bestände gegenüber den als Mähweide genutzten Kontrollflächen nachweisen.

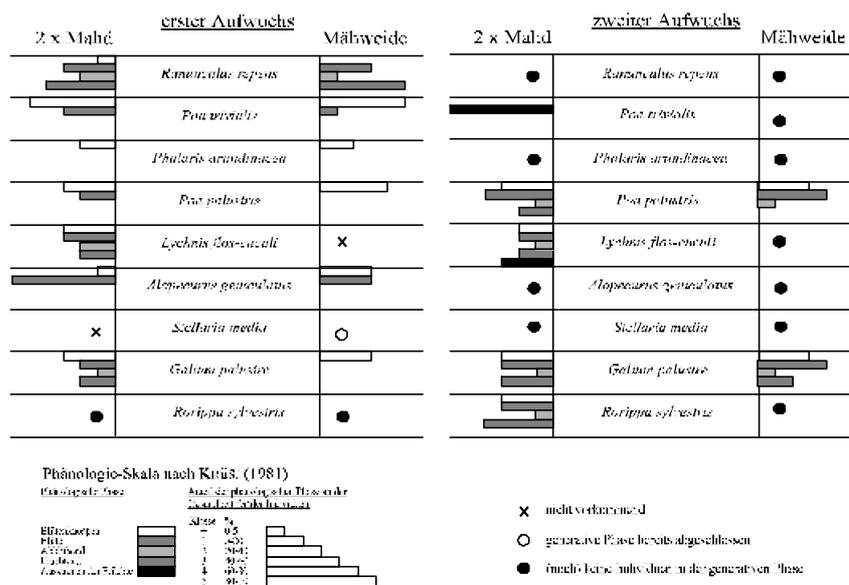


Abbildung 24: Phänologischer Entwicklungszustand der untersuchten Rohrglanzgras-Röhrichte vor dem ersten und zweiten Bewirtschaftungszeitpunkt im abschließenden Versuchsjahr 1999.

▪ Höhe der Streueauflagen

Wie die Abbildungen 25 (1)-(4) zeigen, schwankten die Streueauflagen im Versuchszeitraum beträchtlich. Auffällig ist besonders das Anwachsen der Streuemächtigkeit in den Beständen (1) bis (3) zwischen Juni und August 1999; er ist darauf zurückzuführen, dass die anhaltende Trockenheit zwischen dem ersten und dem zweiten Bewirtschaftungstermin die Bestände verdorren ließ und den Streuanteil dadurch erhöhte. Die Phalarideten (4) wurden von der Wasserknappheit weniger getroffen und zeigten keine Welkeerscheinungen.

Der Einfluss der Bewirtschaftung spiegelt sich nur bei den Phalarideten (4) deutlich wider: Die wuchsstarken Bestände haben zum Beginn der Nachweide bereits wieder eine Höhe von maximal 70-100 cm erreicht. Das weidende Vieh tritt große Anteile des Rohr-Glanzgrases nieder und fördert so die Akkumulation dicker Streuschichten.

Weiterhin sind in allen Beständen im feuchten Sommer 1998 (8/98) und nach dem langanhaltenden Hochwasser im Winter 1998/1999 die Streueauflagen am geringsten.

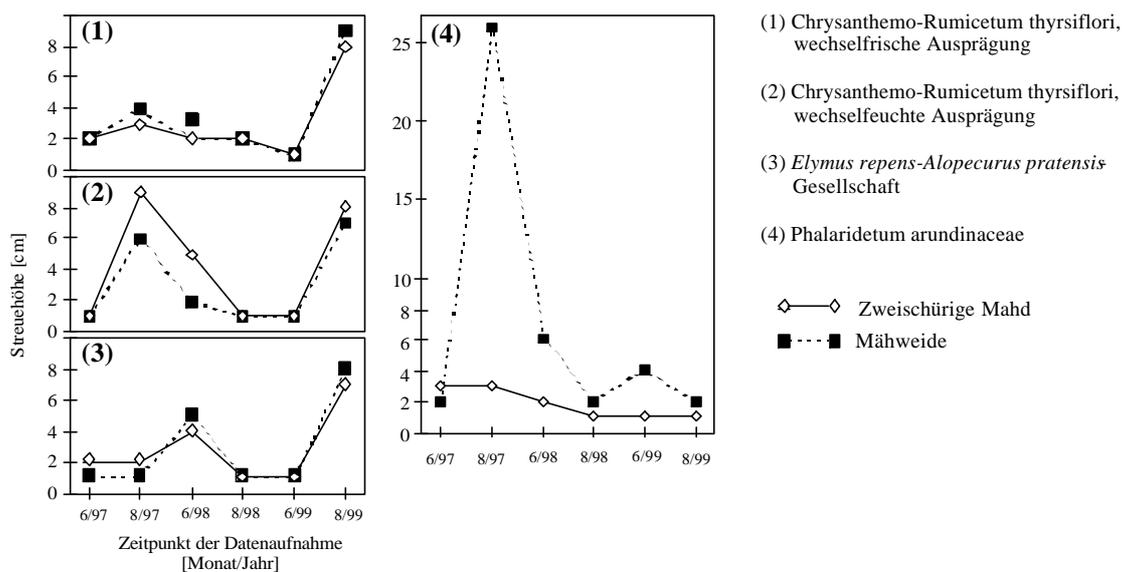


Abbildung 25: Entwicklung der mittleren Höhen der Streueauflagen im Versuchszeitraum.

▪ Trockenmasseerträge

Bei den Rohrglanzgras-Röhrichten (Phalaridetum arundinaceae) und den Quecken-Wiesenfuchschwanz-Beständen (*Elymus repens*-*Alopecurus pratensis*-Gesellschaft) erhöhte sich der Mahdertrag des ersten Aufwuchses im Versuchszeitraum gegenüber den Kontrollflächen (Mähweideflächen) signifikant (s. Abb. 26). In der Mehrzahl der untersuchten Vegetationstypen ist der gleiche Trend erkennbar. Hingegen unterscheiden sich die Erträge der beiden Bewirtschaftungsvarianten zum zweiten Bewirtschaftungstermin (August) nicht signifikant.

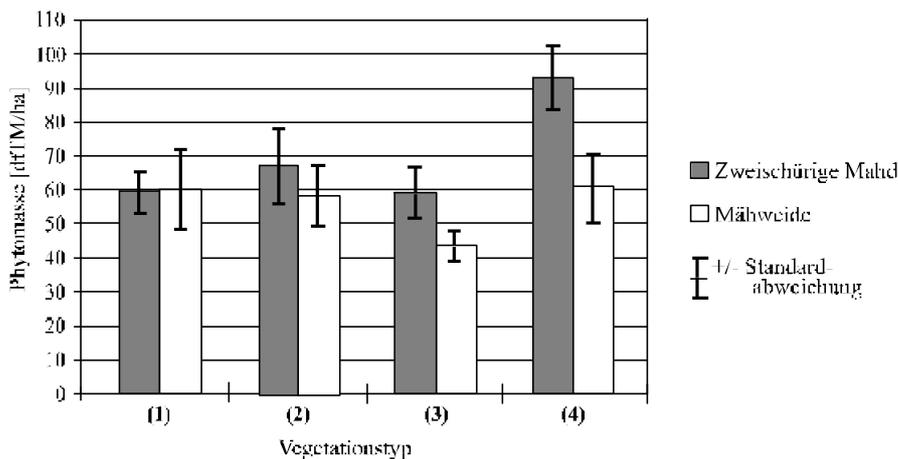


Abbildung 26: Trockenmasseerträge für den ersten Aufwuchs im abschließenden Versuchsjahr 1999. (Bezeichnungen der Vegetationstypen s. Abb. 25) – Deutlich erkennbar ist in den Beständen (2) bis (4) ein Trend zu höheren Trockenmasse-Erträgen bei zweischüriger Mahd. Im Fall der Phalarideten und der *Elymus repens-Alopecurus pratensis*-Gesellschaft sind diese Unterschiede signifikant. (U-Test nach Mann & Whitney: $\alpha < 0,01$ bzw. $\alpha < 0,05$).

3.1.3.4 Fazit

Aktuelle Bestandssituation der Grünlandvegetation

Im UG trägt die Mähweidenutzung, neben standörtlichen Veränderungen (Nährstoffeinträge durch Elbhochwässer, Melioration im Deichhinterland), bedeutend zur negativen Bestandssituation (vgl. Kap. 3.1.2) bei. Zwar bietet diese Bewirtschaftungsform landwirtschaftlicher Sicht gegenüber den reinen Mähwiesen, bei denen mitunter Probleme bei der Trocknung später zweiter Schnitte auftreten, und Standweiden, auf denen sog. „Weideunkräutern“, wie z. B. *Cirsium arvense* oder *Urtica dioica*, den Weideertrag mindern, deutliche Vorteile. Jedoch ist die Vegetation durch den regelmäßigen Wechsel zwischen Beweidung und Mahd sowohl dem Tritt und der Futterselektion durch das Vieh als auch den Störungen durch Mahd und nachfolgende Arbeitsgänge (Wenden, Schwaden etc.) ausgesetzt. Vorkommen von Pflanzenarten, die an ausschließliche Beweidung oder Mahd angepasst sind, und dies sind in besonderer Weise die o.g. und im UG fehlenden, werden dadurch verdrängt bzw. vernichtet.

Die im UG angewandten Richtlinien des Vertragsnaturschutzes sind vornehmlich auf den Erhalt der Nutzung sowie den Schutz von Faunenelementen des Grünlandes abgestimmt. Sie regeln deshalb nicht, ob ein Bewirtschaftungstyp ausschließlich anzuwenden ist, noch die Dauer der Nutzungsruhe zwischen dem ersten und dem zweiten Bewirtschaftungstermin. Gerade diese Aspekte sind jedoch für den Pflanzenartenschutz bzw. den Erhalt und die Entwicklung autotypischer Grünlandtypen besonders wichtig. Mögliche Zielarten des Naturschutzes, wie die Brennholde (*Cnidium dubium*) oder der Wiesen-Alant (*Inula britannica*), sind an eine frühzeitige erste Mahd mit nachfolgender langanhaltender Bewirtschaftungsruhe angepasst. Unter dem jetzigen Bewirtschaftungsregime sind sie kaum in der Lage zu fruchten, sondern vermehren sich nur vegetativ. Um diese Arten zu fördern, wäre eine Flexi-

bilisierung der Richtlinien im Vertragsnaturschutz von Vorteil, beispielsweise eine Mahd schon Mitte Mai mit anschließender mindestens zwölfwöchiger Nutzungsruhe (unter Beibehaltung der Fördersummen). Eine solche Regelung würde es einem Bewirtschafter erlauben, im ertragsstarken ersten Aufwuchs sehr hochwertiges Futter zu werben. Im ertragsschwächeren zweiten Aufwuchs müßte er hingegen Einbußen in der Futterqualität hinnehmen.

Alternative Bewirtschaftungsform: zweischürige Mahd

Wie die Ergebnisse der Bewirtschaftungsexperimente belegen, stellt die zweischürige Mahd vor allem für die ertragsstarken Rohrglanzgrasröhrichte und Quecken-Wiesenfuchsschwanz-Wiesen sowie die wechselfeuchten Margeriten-Straußampfer-Wiesen eine sowohl aus naturschutzfachlicher als auch landwirtschaftlicher Sicht sinnvolle Nutzungsalternative dar. Die zwei- oder mehrschürige Bewirtschaftung dieser Bestände hat an der unteren Mittelelbe Tradition (vgl. WALTHER 1977 und REDECKER 1999a). Sie bietet den Vorteil, dass die zweiten Aufwüchse vollständig verwertet werden, während ein beträchtlicher Teil des Futters bei einer Nachbeweidung niedergetreten wird und verloren geht. Die Streueauflage hemmt die Erwärmung des Bodens im Frühjahr und dadurch die Entwicklung der Vegetation sowie das Aufkeimen dort ruhender Diasporen. Sie trägt, wie beim Brachfallen wuchsstarker Bestände (vgl. HELLWIG et al. 2000), somit maßgeblich zur Artenverarmung dieser Bestände bei (vgl. auch SCHUBERT & SCHWARTZ 2000, SCHREIBER 1987, SCHREIBER & SCHIEFER 1985).

Die in höheren Geländelagen stockenden wechselfrischen Chrysanthemo-Rumiceten erbringen im zweiten Aufwuchs nur bei ausreichenden sommerlichen Niederschlägen höhere Grünlanderträge und sind deshalb aus landwirtschaftlicher Sicht für eine Mähweidenutzung oder, aus vegetationskundlicher Sicht vorteilhafter, für eine reine Weidenutzung geeignet. Im Falle ausschließlicher Beweidung sind Standweiden Formen der Umtriebsweide vorzuziehen (Förderung spezialisierter Arten). Mindestens jedoch sollte auch hier eine ausreichend lange Bewirtschaftungsruhe beachtet werden.

3.2. Landwirtschaftlicher Teil

3.2.1 Aktuelle und historische Flächennutzung

3.2.1.1 Heutige Bewirtschaftungsverfahren

Das heutige Landschaftsbild gestaltet sich als eine Offenlandschaft, die ausschließlich von Grünlandnutzung geprägt ist. Seit 1994 wird das gesamte Rückdeichungsgebiet im Rahmen des Kulturlandschaftsprogramms in Kombination mit BIOPARK-Richtlinien (Erzeugergemeinschaft des ökologischen Landbaus) und Vertragsnaturschutz-Richtlinien von einem Landschaftspflegebetrieb extensiv bewirtschaftet. In Tabelle 19 sind alle Programme aufgeführt, die im betrachteten Gebiet in Anspruch genommen werden und prägenden Einfluß auf die landwirtschaftliche Nutzung haben.

Tabelle 19: Förderprogramme der extensiven Grünlandnutzung im Untersuchungsgebiet (nach NEUBERT 1999, verändert)

Bezeichnung	Gegenstand	Restriktionen	Ausgleichszahlung
<u>Agrarumweltförderung (MELF)</u>			
Förderprogramme im Rahmen der VO (EWG) Nr. 2078/92 des Landes Brandenburg (KULAP)			
FP 41	Erschwerte, extensive Bewirtschaftung und Pflege von überflutungsgefährdetem Flussauegrünland	keine PSM, keine Düngung	300,- DM/ ha
FP 44	Extensive Grünlandnutzung	keine PSM, kein synth. N-Dünger, Besatzstärke < 1,4 GVE/ ha	300,- DM/ ha
FP 84	Schutz von Wiesenbrütern	erste Nutzung nicht vor 15.06., 30.06. oder 15.07. keine Pflege zw. 31.03. und erster Nutzung	100,- 200,- 300,- DM/ ha
<u>Vertragsnaturschutz (MUNR)</u>			
Förderprogramme zur Vergütung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft in Brandenburg			
WNX	Naturschutzfachlich begründete Maßnahmen eines weitergehenden Schutzes von extensiv bewirtschaftetem Grünland	keine PSM, Düngung nur bei Nährstoffmangel, keine Mahd mit Kreiselmäherwerken, Schnitthöhe > 7 cm, keine Zufütterung von Konzentraten auf Weide, Nachmahd im Bedarfsfall	60,- DM/ ha kombinierbar mit FP 41, 44, 84
KFM	Maßnahmen zum Erhalt und zur Förderung auf kleinflächige Nutzung angewiesener Vogelarten und Kleinfafauna	keine Pflege nach dem 01.04., Düngung und Mahd wie WNX, Maximalgröße einzelner Nutzungspartellen 6 ha, Weide nur in Ausnahmefällen	300 - 350,- DM/ ha kombinierbar mit FP 41, 44
URG	Entwicklung und Pflege von Uferbereichsbereichen auf Grünland	keine PSM, keine Düngung, 8 m Mindestbreite, Pflege erst nach dem 01.09. oder einjährige Brache	350,- DM/ ha kombinierbar mit FP 41
BIO	Biotopverbessernde Maßnahmen	z.B. Flächen für Gänsemäuser	150,- DM/ ha

Die verhältnismäßig hohe Bereitschaft zur Teilnahme an den o.g. Programmen läßt sich darauf zurückführen, dass es in den neuen Bundesländern zu einem drastischen Viehbestandsabbau kam der u.a. durch die Milchmengenregelung erzwungen wurde. Dadurch stehen heute relativ große Flächen zur

Etablierung einer extensiven Grünlandbewirtschaftung zur Verfügung (BUCHWALD 1994, DEBLITZ 1994, NEUBERT 1999).

Wie andernorts in der modernen Landwirtschaft haben auch im Untersuchungsgebiet kombinierte Verfahren aus Mahd und Beweidung die traditionellen Mähwiesen und Standweiden abgelöst. Der Einsatz von synthetischem N-Dünger und Pflanzenschutzmitteln ist durch die o.g. Richtlinien ausgeschlossen. Eine mineralische Ergänzungsdüngung mit Phosphor, Kali und Kalk ist dagegen bei nachgewiesenem Nährstoffmangel und erfolgter amtlicher Bodenuntersuchung erlaubt.

Mahd

In der Regel folgt einem Schnitt im Frühsommer (Juni) in durchschnittlich achtwöchigem Abstand (August) ein Weidegang. Wächst das Futter ausreichend nach, kann sich im Herbst eine zweite Beweidungsperiode anschließen. Die Mahdnutzung ist einschürig und beginnt frühestens ab dem 15. Juni. Das gesamte bewirtschaftbare Deichvorland wird im Zeitraum vom 15.06 bis 30.06. mit relativ tiefschneidenden (3-4 cm) Kreiselmähdwerken gemäht und das Mähgut wird komplett siliert. Im Gegensatz dazu erfolgt auf einem Teil der Fläche (etwa 300 ha) im Deichhinterland die Mähnutzung kleinflächig, d.h. die Maximalgröße zusammenhängender Mahdflächen beträgt 6 ha, zu vier verschiedenen Schnittzeitpunkten (15.06., 01.07., 15.07., 01.08.). Dort wird mit einem Doppelmessermähwerk (Arbeitsgeschwindigkeit 5-10 km/h, Arbeitsbreite 3 m) gearbeitet. Die Schnitthöhe beträgt durchschnittlich 10 cm. Das Mähgut wird auf den Flächen getrocknet, in Großballen geborgen und als Heu in der Winterfütterung eingesetzt. Die Verwendung der aus naturschutzfachlicher Sicht geeigneteren Doppelmesser- oder Fingermähwerke ist aufgrund ihrer wesentlich geringeren Flächenleistung für den Landwirtschaftsbetrieb problematisch.

Weide

Formen der Weideviehhaltung

Um eine flächendeckende Bewirtschaftung des Grünlandes zu sichern, erfolgt dessen Beweidung vor allem durch Rinder, während Schafe nur in kleineren Beständen gehalten werden. In Tabelle 20 sind verschiedene, weitverbreitete Haltungsmöglichkeiten aufgeführt. Von diesen Verfahren bieten sich wiederum nur ausgesprochen arbeitsextensive für die Offenhaltung der Landschaft an, wie z.B. die Mutterkuhhaltung. Allein in Brandenburg steigt die Zahl der gehaltenen Mutterkühe seit 1990 (11.300 Stück) kontinuierlich und hat sich bis 1999 (99.700 Stück) fast verneunfacht (MLUR 1999). Diese Entwicklung läßt sich neben der Ausweitung der extensiven Grünlandbewirtschaftung darauf zurückführen, dass gute Vermarktungsmöglichkeiten bestehen, dass das Verfahren prämienberechtigt ist und mit relativ geringem Arbeitsaufwand durchgeführt werden kann. Auf dem größten Teil der Fläche im Untersuchungsgebiet erfolgt die Beweidung mit Fleischrindern in Mutterkuhhaltung.

Tabelle 20: Formen der Viehhaltung auf Grünland

Haltungsform	Allgemeine und spezielle Ausschlußgründe im Untersuchungsgebiet
Milchviehhaltung	- dort wirtschaftende Betriebe verfügen über keine Milchquote - bei vorh. Milchquote von > 120.000 kg kein Anrecht auf Mutterkuhprämie
Jungviehaufzucht	- spezialisierte Färsenaufzucht (Kälberankauf, Aufzucht, Betreuung, Besamung, Trächtigkeitskontrolle) mit hohem Arbeitsaufwand verbunden
Weidemast Jungbullen	- hohe Ansprüche an Futterqualität und Zäunung - Bedarf an Stallkapazitäten zur Ausmast - Probleme bei der Handhabung
Färsen	- geringere Verkaufserlöse als bei Mastbullen und Absetzern - geringer Prämienanspruch
Färsen mit Vornutzung	- Haltung von Deckbullen unrentabel, künstliche Besamung zu aufwendig - hohe Wahrscheinlichkeit von Geburtskomplikationen (erstgebärend) - insgesamt hoher Arbeitsaufwand pro erzeugtem Kalb
Mutterkuhhaltung	-
Pensionsviehhaltung	-
Koppelschafhaltung	-

Mutterkuhhaltung

Für die Weidehaltung der Rinder lassen sich im Untersuchungszeitraum zwei Formen unterscheiden. 1997 wurden die Rinderherden (50 – 100 Tiere) etwa alle zwei bis drei Wochen auf durchschnittlich 25 ha großen Teilflächen umgekoppelt, was einer Umtriebsweide entspricht. 1998 und 1999 wurden die zuerst beweideten Koppeln jeweils erweitert, ohne die Tiere umzutreiben. Hierdurch verlängerte sich die Beweidungsperiode einzelner Flächen auf bis zu dreizehn Wochen. Diese Haltungsform, die wegen trockenisbedingter Futterknappheit praktiziert wurde, kommt einer Standweide gleich.

Die Winterhaltung erfolgt für die Hälfte des Bestandes in Laufställen, während der Rest der Tiere ganzjährig auf der Weide verbleibt. Je Arbeitskraft werden in Lenzen 125 Mutterkühe betreut.

Den größten Anteil an gehaltenen Mutterkühen haben F1-Kreuzungstiere der Kombination *Deutsch-Angus* (DA) x *Schwarzbuntes Milchrind* (SMR) oder *Hereford* x SMR. Produkt dieser Gebrauchskreuzung sind kleinrahmige Mutterkühe, die aufgrund ihres geringeren Futterbedarfes auch für weniger ertragreiche Standorte geeignet sind. Im nächsten Schritt der hier praktizierten Dreirassenkreuzung werden für Leichtkalbigkeit bekannte Rassen (z.B. *Limousin*, *Lincoln Red*, *Salers*) als Deckbullen eingesetzt. Dieses Kreuzungsschema ermöglicht, zusätzlich zu den additiv genetischen Effekten der Elternpopulation, die volle Ausnutzung maternaler und individueller Heterosiseffekte, sofern keine Rückkreuzung erfolgt. Die Kreuzungstiere werden aufgrund der Bemuskelung in bessere Handelsklassen eingestuft und erzielen höhere Preise in der Vermarktung.

Die Kälber werden auf der Weide geboren. Im Gegensatz zur konventionellen Mutterkuhhaltung gibt es keine ausgesprochenen Abkalbezeiträume (z.B. Winter-, Frühsommer- oder Herbstkalbung). Die Geburten verteilen sich über das gesamte Jahr, wobei ein Großteil der Kälber (50 bis 70 %) in der Zeit vom Februar bis Mai geboren wird. Bei zunehmender Herdengröße würden bei einer konzentrierten Abkalbeperiode organisatorische Probleme (Marktandienung, Arbeitsspitzen) auftreten.

Die Kälber verbleiben etwa 8 Monate bei den Kühen, erreichen in diesem Zeitraum durchschnittliche Tageszunahmen von 1000 g und werden mit einem Lebendgewicht von ca. 275 kg als Absetzer vermarktet.

Schafhaltung

Im Untersuchungsgebiet ist der Einsatz von Schafen vorwiegend auf die Deichpflege beschränkt. In Brandenburg wurden 1999 von 1335 km Hochwasserschutzdeich 385 km durch Schafe gepflegt. Das durchschnittliche Entgelt für die Beweidung der Deiche betrug 315,66 DM/ ha. Im Gegensatz dazu erfolgte 1999 der Einsatz von Schafen im Vertragsnaturschutz auf 5912 ha mit einem durchschnittlichen Pflegeentgelt 242,75 DM/ ha (MLUR 1999).

Den größten Anteil am Schafbestand hat die Rasse *Schwarzköpfiges Fleischschaf* (SKF). Ähnlich wie in der Rinderhaltung werden auch im Schafbestand Gebrauchskreuzungen durchgeführt. Ziel ist es, in der F1-Generation standortangepaßte und in ihren Ansprüchen an die Futterqualität anspruchslose Mutterschafe zu erhalten. Bei entsprechender Anpaarung sind diese in der Lage, Lämmer mit relativ hohen Tageszunahmen auf extensiven Weiden ohne Zufütterung aufziehen. Im Dreifelder-Versuch erreichten SKF-Lämmer bis zum Absetzen durchschnittliche Tageszunahmen ohne Zufütterung von 180 g während einer 90tägigen Weideperiode (Mai bis August) und Endgewichte von 35 kg. Nach dem Absetzen gehen die Zunahmen stark zurück, wenn auf Zusatzfutter verzichtet wird oder die Lämmer auf ungünstigen Standorten gehalten werden.

3.2.2.2 Nutzungsgeschichte

Die Nutzungsgeschichte des UG ist eng mit dem Hochwasserschutz verknüpft (vgl. Tab. 21). Erste Erdwälle wurden an der Elbe schon im elften Jahrhundert (JÄHRLING 1992) aufgeschüttet, um insbesondere Siedlungsflächen in der Aue vor Hochwässern zu schützen.

Neben der Waldweide gewann offenes Grünland an Bedeutung für die Weideviehhaltung. Damit das Überflutungsrisiko verringert und insbesondere die Ackernutzung der fruchtbaren Aueböden auf tiefer gelegene Flächen ausgedehnt werden konnte, wurden die niedrigen Wälle in den folgenden Jahrhunderten zu Deichen ausgebaut. Vorhandene Auwaldflächen sind dabei bis auf kleine Reste gerodet worden. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurde das Untersuchungsgebiet zu etwa gleichen Teilen als Grünland und als Acker genutzt (vgl. Abb. B1 bis B3 im Anhang B). Eine natürliche Düngung der Flächen wurde durch die effektiveren Deiche zunehmend verhindert. Deshalb wurde zwischen 1915

und 1920 am sog. „Bösen Ort“ ein Hebersiel gebaut, mit dem hinterdeichs liegende Flächen im Winterhalbjahr gezielt überstaut werden konnten. Es hatte bis 1955 Bestand; ab dann ersetzten Kunstdünger die natürliche Düngung durch den Fluss.

Die jüngere Nutzungsgeschichte (ab 1955) ist geprägt durch weitreichende landschaftsökologische, besonders wasserwirtschaftliche Eingriffe und die Grenzziehung im Jahr 1961. Parallel zu den Meliorationsmaßnahmen wurde die landwirtschaftliche Nutzung zunehmend intensiviert und erreichte um 1985 ihren Höhepunkt. Durch den Umbruch und die Planierung eines großen Teiles des vormals welligen Geländes wurde humoser Oberboden in Senken verschoben, so dass zum Teil der mineralische Horizont (Auenton) an die Oberfläche trat. In der Folge entstanden dort die sogenannten „Hungerstellen“ (Auenton ohne Mutterboden). Auf dem neu gewonnenen Ackerland wurde in erster Linie Getreide angebaut.

Ab 1972 wurde die mineralische Düngung an der Auswertung von Bodenproben ausgerichtet, die alle vier Jahre gewonnen wurden. Die jährlichen Düngergaben, bezogen auf einen Hektar Grünland, lagen bei 4 dt K_2O , 6 dt P_2O_5 und 150 kg Rein-N (Moorholz 1994, mündlich). Die mittelintensive Nutzung erfolgte zweischürig bzw. einschürig mit mehreren nachfolgenden Weidegängen. Versuche, die Ackerflächen auszuweiten, blieben wegen der schwierigen Standortverhältnisse (Staunässe, sog. „Minitenböden“) ohne Erfolg. Die Planierungen von Geländeunebenheiten und der Grünlandumbruch beeinflussen die Nutzbarkeit der betroffenen Flächen noch heute.

Tabelle 21: Nutzungsgeschichte des Untersuchungsgebietes

Zeit	Ereignis, Beschreibung	Quellen
11. Jahrhundert	erste Deichbauaktivitäten im Raum Lenzen	- Stadtchronik Lenzen 1901 - IBS 1995
12. Jahrhundert	ackerbauliche Nutzung im westlichsten Teil des Untersuchungsgebietes (Wölbäcker)	- Endres 1997
1775 bis 1881	geschlossener Auwald in der Lenzener Kuhblänke (Abb. B1)	- Kurhannoversche Landesaufnahme 1775 Maßstab ca. 1 : 25.000
	Abholzung des Waldbestandes bis auf kleine Reste (Alter Fährdamm, Eichenwald am Landwehr-Brack, Eichenwald in der Löcknitzbiegung)	- Kurhannoversche Landesaufnahme 1775 - Königliche Preußische Landesaufnahme 1881, Maßstab 1 : 25.000
	Bau eines Grabensystems	- Königliche Preußische Landesaufnahme 1881, Maßstab 1 : 25.000
	Grünland und Ackernutzung (Abb. B2) Verhältnis von Ackerflächen zu genutzten Grünlandflächen 1:1	- Königliche Preußische Landesaufnahme 1881, Maßstab 1 : 25.000
1915 bis 1920	Bau eines Hebersiels auf dem Deich zur gezielten Überstauung des Gebietes in den Wintermonaten (Schädlingsbekämpfung, Düngung)	- Flemming 1997
	Errichtung des Wehres bei Gandow zur Anhebung der Grundwasserstände in den Wintermonaten	- Flemming 1997
1955 bis 1970	Beseitigung des Hebersiels	- Flemming 1997
	großangelegtes Investitionsprojekt (HGM-Löcknitz Projekt) als Voraussetzung für maschinengerechte, landwirtschaftlich nutzbare Flächen HGM: Hochwasserschutz, Gewässerbau, Melioration	- Flemming 1997
	Umbruch des vorhandenen Grünlandes und nachfolgende Ackernutzung bzw. Neuansaat von ertragsstarken Weidegras-Klee-Beständen auf mehr als einem Drittel des heutigen Rückdeichungsgebietes	- PESTER (mündl.)1998
	maschinelle Bewirtschaftung aufgrund stark stauender Nässe problematisch	- Meliorationsgenossenschaft Ludwigslust 1968
1961	weitere Beeinträchtigung bzw. Einengung der landwirtschaftlichen Nutzung durch Grenzsicherungsanlagen (Minenstreifen, Grenzzäune)	- PESTER (mündl.)1998
1985	Höhepunkt der intensiven Nutzung, die sich insbesondere auf Flächen an der Halben Drift, der Rüsterdrift, am Oberholz und Neuland konzentrierte	- PESTER (mündl.)1998
1990	Ackernutzung nur noch auf Restflächen am Oberholz und Neuland (Abb. B3)	- PESTER (mündl.)1998
Ab 1994	Bewirtschaftung des Grünlandes unter KULAP-Richtlinien und Neuanpflanzung von Auegehölzen	- Schlagkarte der Landschaftspflege GmbH Lenzen

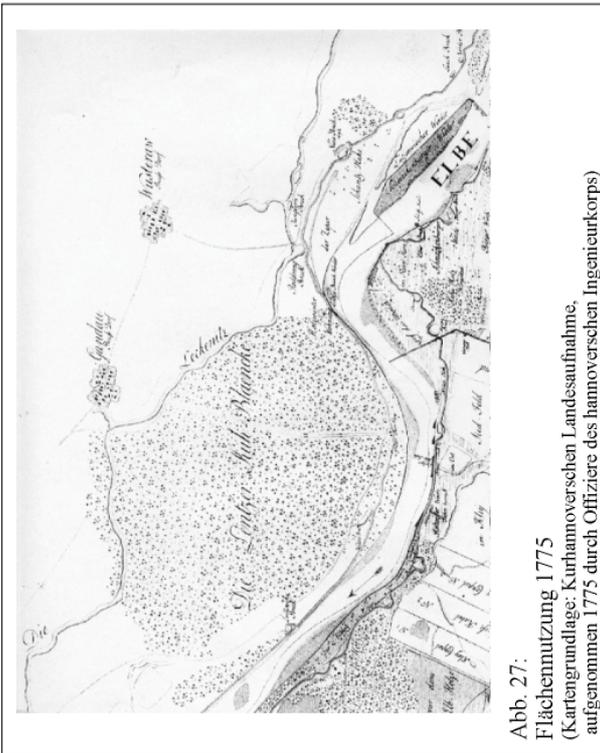


Abb. 27:
Flächennutzung 1775
(Kartengrundlage: Kurhannoverschen Landesaufnahme, aufgenommen 1775 durch Offiziere des hannoverschen Ingenieurkorps)

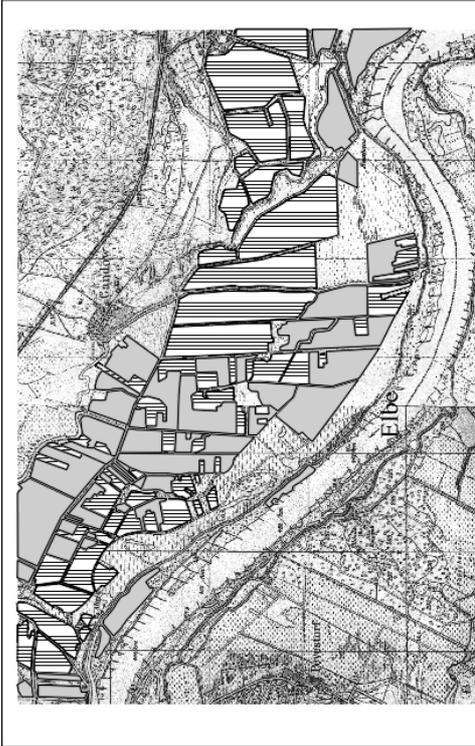


Abb. 28:
Flächennutzung 1881
(Kartengrundlage: Königlich Preussische Landesaufnahme von 1881, topographische Karte Blatt 2934/2935 Ausgabe 1958, verändert)

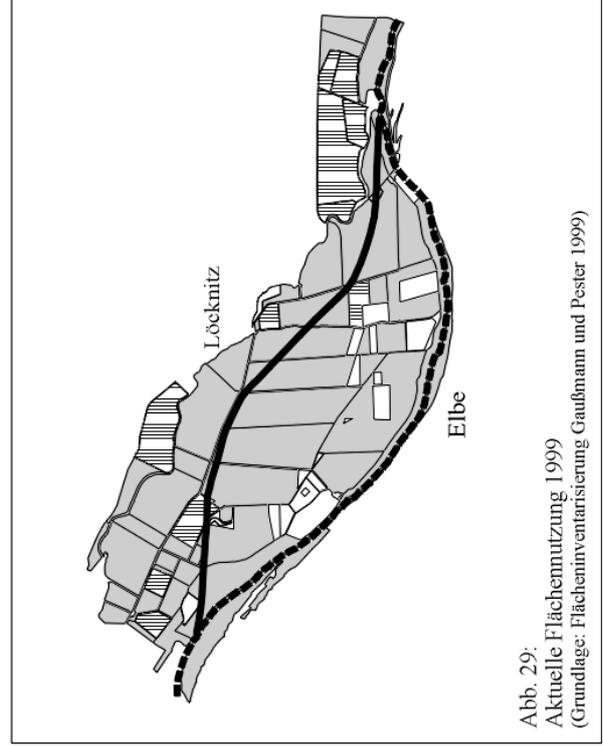


Abb. 29:
Aktuelle Flächennutzung 1999
(Grundlage: Flächeninventarisierung Gaußmann und Pester 1999)

- N
- 0 1 km 2 km
- landwirtschaftlich genutzte Grünlandflächen
 - Verlauf des neuen Deiches bei maximaler Variante (670 ha)
 - Verlauf des Altdéiches
 - ▨ Ackerflächen
 - Auwaldpflanzungen

3.2.2 Aufwuchsmenge und Futterqualität der untersuchten Vegetationstypen

3.2.2.1 Futterangebot

In Abbildung 27 sind die ermittelten Phytomasse-Erträge bezogen auf Primäraufwüchse (ungenutzter Bestand) und entsprechende Folgeaufwüchse (zweiter Aufwuchs) dargestellt. Die aufgeführten Erträge sind Mittelwerte aus zwei oder drei Untersuchungsjahren (vgl. Tab. 7 im Kap. 2.4.1). Die Ertragsunterschiede zwischen den Untersuchungsjahren sind, bezogen auf eine Pflanzengesellschaft, zum Teil beträchtlich. Die Ursachen liegen für Deichhinterlandflächen in der Verteilung und Menge der Niederschläge und für das Deichvorland zusätzlich in der Andauer bzw. dem Zeitpunkt von Überflutungen.

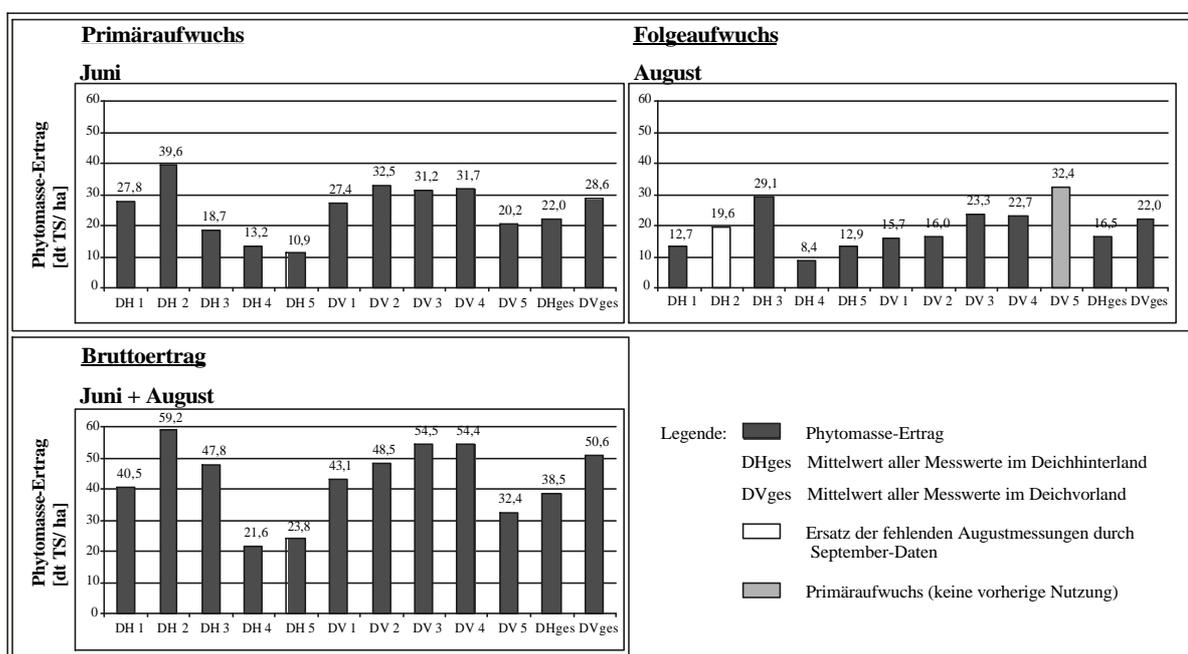


Abbildung 30: Phytomasse des Primäraufwuchses im Juni, des entsprechenden Folgeaufwuchses im August und der geschätzte Bruttoertrag

Der geschätzte Bruttoertrag setzt sich aus der Masse des Mähgutes (Schnitt im Juni) und der Masse des zweiten Aufwuchses zusammen und würde dem Nettoertrag bei Annahme einer Zweischnittnutzung mit einem tiefschneidenden (3-4 cm) Mähwerk entsprechen. Für ein Doppelmessermähwerk mit einer Schnitthöhe von 10 cm ist auf dem Dreifelderversuch ein Mahdrest von 20 % des Bruttoertrages gemessen worden. Der ermittelte Weiderest bei Umtriebsweide auf Vorjahresbrache betrug auf den gleichen Flächen 40 – 50 % des Bruttoertrages. Während MOTT (1968) den Nährstoffverlust bei Umtriebsweide auf langem Gras mit 40 % veranschlagt, nehmen DEBLITZ (1994) und DEMISE (1997) die Futterausnutzung auf extensiven Sommerweiden mit 82-87 % bzw. 57-71 % des Bruttoertrages an. Die anschließenden Betrachtungen und Kalkulationen gehen von den in Abbildung 27 aufgeführten Bruttoerträgen für die einzelnen Pflanzengesellschaften aus.

Mit Ausnahme der Flutrasen sind die verschiedenen Pflanzengesellschaften im Deichvorland ertrags- homogener und im Durchschnitt ertragsstärker als die der binnendeichs gelegenen Flächen. Im Unter- suchungszeitraum übertraf der durchschnittliche Bruttoertrag der Aufwüchse außendeichs den des Deichhinterlandes bei gleicher Nutzung um 12 dt TS/ ha und Jahr. Vertreter der Röhrrichte und Flutra- sen, die sowohl im Deichvorland als auch im Deichhinterland beprobt wurden, erbrachten im Deich- vorland 7 bzw. 8 dt TS/ ha mehr Phytomasse. Der Ertrag des Primäraufwuchses war sowohl im Deichvorland als auch im Deichhinterland mit 6 dt TS/ ha höher als der des Folgeaufwuchses. Die höchsten Phytomasse-Erträge vordeichs erreichten mit 54 dt TS/ ha das Rohrglanzgras-Röhricht und ertragsgleich die Quecken-Wiesenfuchsschwanz-Gesellschaft, welche gleichzeitig binnendeichs mit fast 60 dt TS/ ha der ertragsstärkste Vegetationstyp war.

3.2.2.2 Futterqualität

In Abbildung 28 sind die Parameter NDF, XP, nXP, ME und NEL der untersuchten Pflanzengesell- schaften für den Primäraufwuchs im Juni und den entsprechenden Folgeaufwuchs im August zusam- mengestellt.

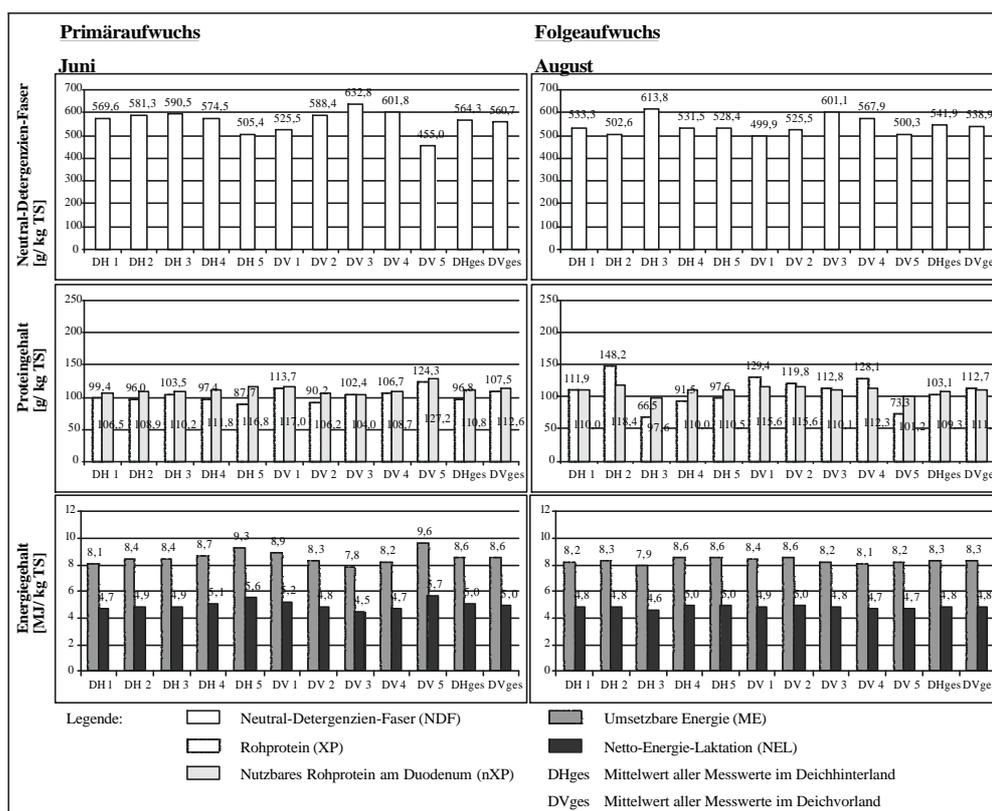


Abbildung 31: Futterwertparameter des Primär- und Folgeaufwuchses untersuchter Pflanzengesellschaften

Hinsichtlich der im Juni und August genutzten Aufwüchse sind im Deichhinterland insgesamt höhere NDF-Gehalte (Juni +4, August +3 g/kg TS) und geringere XP-Werte (Juni -11, August -9 g/kg TS) als im Deichvorland gemessen worden, wobei dieser Unterschied im Juni deutlicher ist. Vergleichsmessungen im Monat April (vgl. Abbildung 29) ergaben sehr viel größere Differenzen (Deichhinterland +78 g NDF/ kg TS und -52 g XP/ kg TS) und zeigen, im Unterschied zu Juni und August, höhere Energiekonzentrationen im vordeichs gewonnenen Pflanzenmaterial.

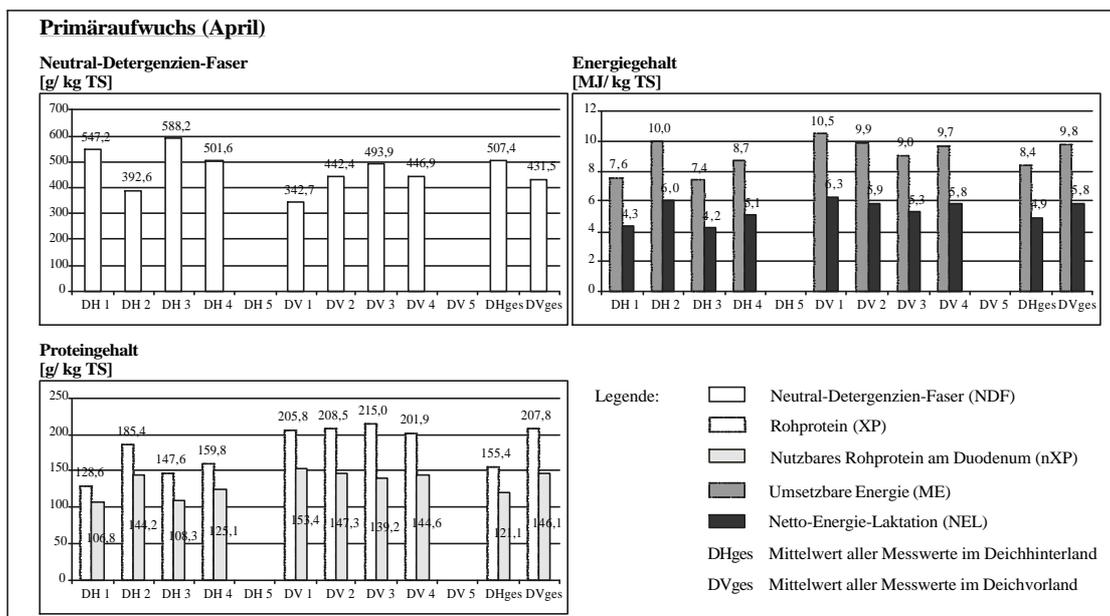


Abbildung 32: Futterwertparameter des Primäraufwuchses untersuchter Pflanzengesellschaften im April

Die Bewertung der Futterqualität wurde anhand der bedarfsdeckenden Energiekonzentration in den untersuchten Aufwüchsen durchgeführt und in einer Matrix erfaßt, in der Tierarten (2), Nutzungsrichtungen (5), Leistungsebenen (76; vgl. Tab. 8 im Kap. 2.4.2), Nutzungszeitpunkte (2) und Pflanzengesellschaften (10) berücksichtigt sind. Diese Matrix setzt sich aus insgesamt 1520 Einzelfeldern zusammen und wäre beliebig durch zusätzliche Nutzungsrichtungen erweiterbar, wenn die entsprechenden Nährstoffbedarfswerte verfügbar sind. Jedes der Felder charakterisiert die Eignung einer Pflanzengesellschaft vor- oder hinterdeichs, im Juni oder August für die zufütterungslose, den Energiebedarf deckende Weidehaltung von Tieren bestimmter Nutzungsrichtungen mit definierter Leistung.

In den Tabellen 22 und 23 sind alle Fälle zusammengestellt, in denen die Haltung aufgrund ausreichender Futterqualität möglich wäre. Es sind insgesamt weniger als 20 % (Juni 20 %, August 15 %) der anfangs berücksichtigten Möglichkeiten. Die höchsten Energiekonzentrationswerte wurden für die Flutrasen-Gesellschaften sowohl im Deichvorland als auch im Deichhinterland festgestellt. Sie lassen aufgrund ihrer guten Futterqualität das größte Nutzungsspektrum zu.

Tabelle 23: Bedarfsdeckende Energieversorgung - dunkel markiert - von Rindern und Schafen unter der Annahme von Futteraufnahme (vgl. Tab. 9 und 10 im Kap. 2.4.2) und Bedarfswerten (vgl. Tab. B1, B4, B8, B12, B16 im Anhang B) bei Weidehaltung auf Aufwüchsen der untersuchten Pflanzengesellschaften im **Au-gust** nach vorangegangener Mahd im Juni

Tierart	Nutzungs- richtung	Leistungsniveau	Deichhinterland (DH)					Deichvorland (DV)					
			01	02	03	04	05	01	02	03	04	05	
Rind	Jungvieh	150 kg LM, 600 g LMZ/ d	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
		200 kg LM, 600 g LMZ/ d	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		250 kg LM, 600 g LMZ/ d	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		300 kg LM, 600 g LMZ/ d	+	+		+	+	+	+	+	+		+
		350 kg LM, 600 g LMZ/ d				+	+		+				
		400 kg LM, 600 g LMZ/ d				+	+	+	+				
		450 kg LM, 600 g LMZ/ d	+	+		+	+	+	+	+	+		+
		500 kg LM, 600 g LMZ/ d				+	+		+				
		550 kg LM, 600 g LMZ/ d				+	+	+	+				
				150 kg LM, 700 g LMZ/ d				+	+		+		
		200 kg LM, 700 g LMZ/ d				+	+	+	+				
		250 kg LM, 700 g LMZ/ d		+		+	+	+	+				
Schaf	Lämmer	25 kg LM, 100 g LMZ/ d	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		35 kg LM, 100 g LMZ/ d	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		45 kg LM, 100 g LMZ/ d	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		55 kg LM, 100 g LMZ/ d	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Nach Auszählung der möglichen Weidetierhaltungsverfahren bezogen auf den Nutzungszeitpunkt, die Pflanzengesellschaft und die Lage (vor oder hinter dem Deich) läßt sich eine Einordnung der betrachteten Vegetationstypen hinsichtlich ihrer Futterqualität vornehmen (vgl. Abb. 30).

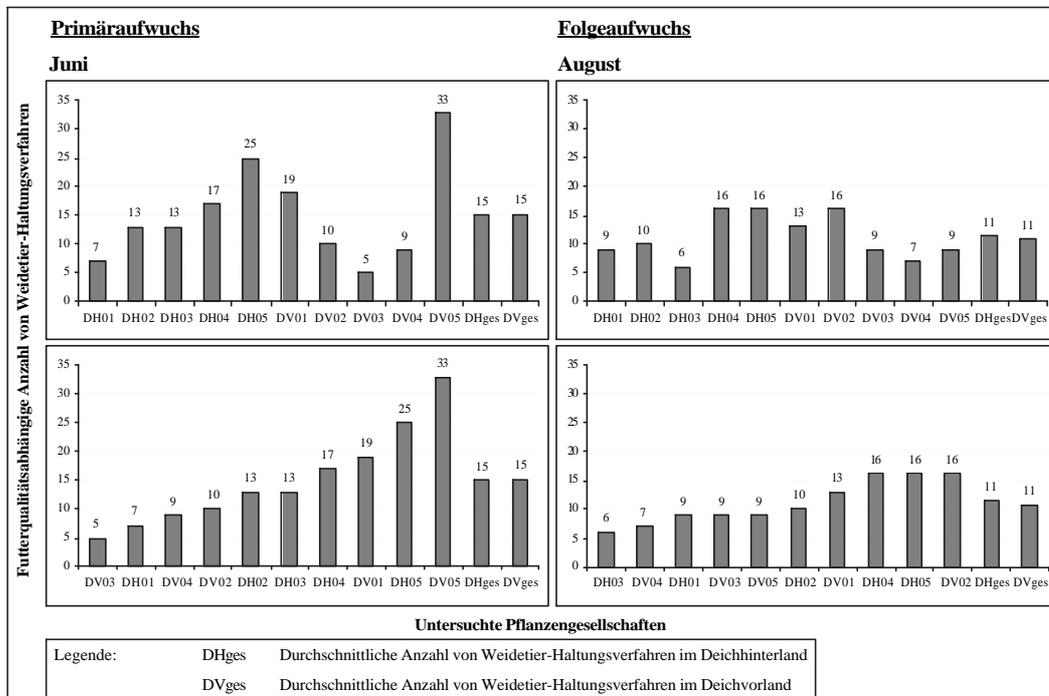


Abbildung 33: Futterqualitätsabhängige Anzahl von Weidetierhaltungsverfahren für untersuchte Vegetationstypen zu zwei Nutzungszeitpunkten im Deichvor- und Deichhinterland

3.2.3 Einfluß des Standorts auf die landwirtschaftliche Nutzbarkeit

Im Deichvorland stellen Hochwässer die massivste natürliche Nutzungsbeeinträchtigung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen dar. Das wichtigste Ziel der Untersuchungen war es deshalb aufzuzeigen, wie dieses Risiko flächenspezifisch auf dem Gebiet von zwei geplanten Deichrückverlegungsvarianten bewertet werden kann. Da die Überflutungsdauer und damit das Bewirtschaftungsrisiko in der Hauptsache von der Geländehöhe abhängt, wurde diese als vorwiegendes Bewertungskriterium zur Quantifizierung des Bewirtschaftungsrisikos herangezogen. Um die landwirtschaftlichen Nutzflächen zu differenzieren, wurden die Geländehöhen dabei in Klassen eingeteilt. Die Klasseneinteilung geschah zunächst an Hand technischer Merkmale, später unter Einbeziehung der Vegetationsprognose.

3.2.3.1 Risikoklassifizierung nach der Geländehöhe

Seit 1997 liegt für den Untersuchungsraum ein hochauflösendes, digitales Höhenmodell vor. Es ist das Ergebnis einer Laser-Scan-Befliegung, die am 04./05.03.97 erfolgte. Die Grundeinheit des abgebildeten Rasters (1 Pixel) hat eine Fläche von 100 m² (10 x 10 m). Für jedes dieser Quadrate ist ein Höhenwert abrufbar.

Die gemessenen Geländehöhen im UG liegen in einem Bereich von 12 bis 18,5 müNN. Auf der Grundlage des o.g. Höhenmodells erfolgte die Einordnung der geplanten Rückdeichungsflächen in vier Klassen (vgl. Abb. 31): Klasse 1 – 12-16 müNN; Klasse 2 – 16,1-16,6 müNN; Klasse 3 – 16,7-17,3 müNN und Klasse 4 – 17,4-18,5 müNN.

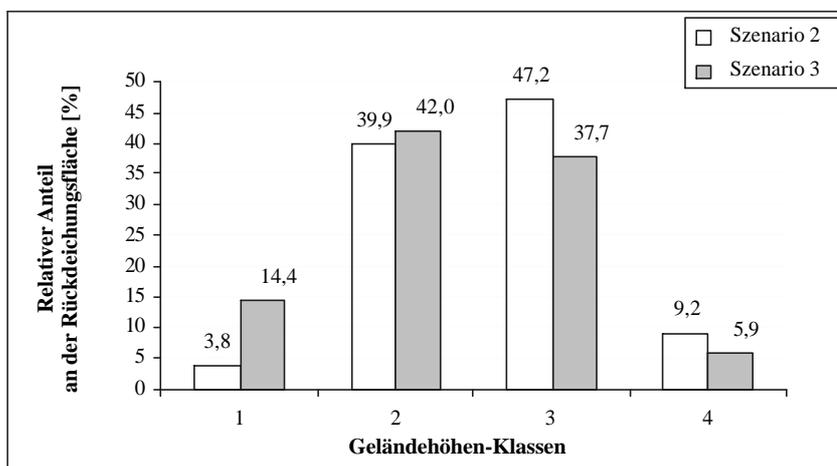


Abbildung 34: Relativer Flächenanteil der Geländehöhen-Klassen 1 bis 4 in den Szenarien 2 und 3

Die tiefstgelegenen Areale sind in der Höhenklasse 1 zusammengefaßt, und die höchstgelegenen Flächen werden durch die Klasse 4 repräsentiert. Als Obergrenze der ersten Höhenklasse wurde die NN-Höhe der tiefsten Schlitzung im Altdeich gesetzt. Währenddessen wurden die Maximal- und Minimalwerten in den Klassen 2 bis 4 willkürlich fixiert. Die Höhe des tiefsten Deichschlitzes wurde projektintern festgelegt; sie entspricht der Höhe des langjährigen Mittelwassers und liegt bei 15,7 müNN.

Erreicht eine Hochwasserwelle diesen Wert – er entspricht einem Stand von 3,27 m am Pegel Lenzen –, so strömt Flutwasser in das Rückdeichungsgebiet ein.

Auf Grund der besonderen topografischen Gegebenheiten im Rückdeichungsgebiet – vor allem in der großen Variante (Szenario 3) liegen größere Geländeareale unterhalb der Einstromhöhe – kann das Flutwasser, nachdem die Hochwasserwelle durchgelaufen ist, nicht vollständig ablaufen (vgl. Kap. 3.1.2: „undynamische Abflußverhältnisse“). Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass der erste Aufwuchs auf Flächen der Höhenklasse 1 im zukünftigen Deichvorland nicht mehr für die Gewinnung von Konservaten (Silage, Heu) genutzt werden kann. Auch eine Beweidung der entstehenden, sehr trittempfindlichen Schlammfluren und Flutrasen ist nur stark eingeschränkt möglich. In diesem Zusammenhang versprechen Flächen in den Risikoklassen 3 und 4 eine relativ hohe Bewirtschaftungssicherheit. Sie schneiden bei der Bewertung des Bewirtschaftungsrisikos am besten ab und werden deshalb als absolute Vorrangflächen für die Landwirtschaft eingestuft.

Eine Möglichkeit, um die Bewertung des Bewirtschaftungsrisikos weiter zu differenzieren, ergibt sich aus der Eineziehung der Ergebnisse aus den vegetationskundlich-standörtlichen Untersuchungen.

3.2.3.2. Einbeziehung der Vegetationsprognose

In den Untersuchungen zur räumlichen Verteilung der Grünlandvegetation im Deichvorland konnte ein enger Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Vegetationstypen und der Überflutungsdauer an ihrem Standort nachgewiesen werden (vgl. Kap. 3.1.2). Aus landwirtschaftlicher Sicht erscheint es u.a. auch deshalb als sinnvoll, die untersuchten Grünlandtypen als Indikator für das Bewirtschaftungsrisiko zu nutzen, da gleichzeitig Ergebnisse zu den vegetationsspezifischen Erträgen und Futterqualitäten vorliegen. Zur Beschreibung des hochwasserbedingten Nutzungsrisikos von vordeichs gelegenen Flächen werden die Eintrittshäufigkeit von Abflüssen zu nutzungsrelevanten Zeitpunkten (vgl. Kap. 2.4.3, Tab. 11) und die Ergebnisse der pflanzengesellschaftsbezogenen, standortkundlichen Untersuchungen (vgl. Kapitel 2.3.2, 3.1.2 und Tab. 24) verwendet. In Tabelle 24 sind Abflußmengen dargestellt, die den Untergrenzen der aufgeführten Pflanzengesellschaften entsprechen und gleichzeitig als Kriterium zur Beschreibung der Eintrittswahrscheinlichkeit einer Überflutung der Standorte dienen.

Tabelle 24: Abflussmengen, die den Vegetationsübergängen zwischen Grünlandgesellschaften zugeordnet wurden (nach HEINKEN, 2001) und der Abgrenzung von Bewirtschaftungsrisiko-Klassen dienen

Vegetationstyp/ Risikoklasse	Abflussverhältnisse					
	dynamisch			undynamisch		
	Abfluß [m ³ /s]	Mittlere Überflutungs- dauer [d/ Vegetationsperiode]	Überflutungs- dauer	Abfluß [m ³ /s]	Mittlere Überflutungs- dauer	Überflutungs- dauer
DV 01/ 1	> 1531	0 bis 3		> 1531	0 bis 3	
DV 02/ 2	1167	4 bis 20		1167	4 bis 20	
DV 04/ 3	955	21 bis 41		955	21 bis 41	
DV 03/ 4	693	42 bis 62		703	42 bis 83	
DV 05/ 5		63 bis 104		681	84 bis 88	
keine dauerhafte Grün- landvegetation	< 611	> 104		< 681	> 88	

Die Klassifizierung der Rückdeichungsareale in 5 Risikokategorien erfolgte analog zur Geländehöhen-Einteilung (vgl. Abb. 32).

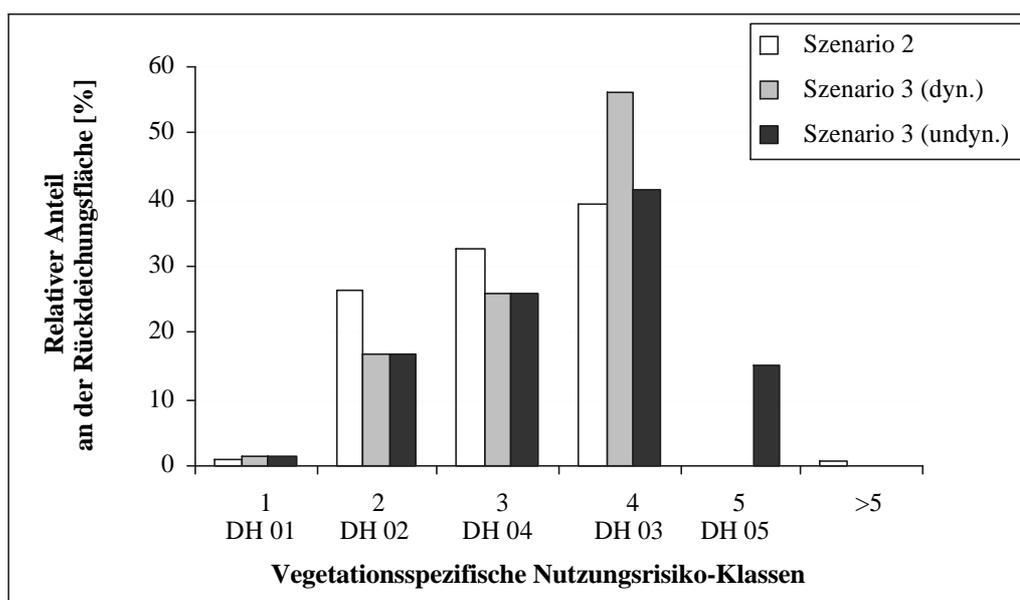


Abbildung 35: Relativer Flächenanteil der vegetationspezifischen Risiko-Klassen 1 bis 5 in den Szenarien 2 und 3

Der Vegetationstyp DV 01 mit der geringsten Überflutungstoleranz ist ein Indikator für außerordentlich selten überflutete Flächen und erhält den niedrigsten Risikoindex = 1. Gemeinsam mit der Pflanzengesellschaft DV 02 (Index = 2) repräsentiert er im Deichvorland Standorte, die in erster Linie für die Mahdnutzung geeignet sind. Im Gegensatz dazu zeigen Flutrasen (DV 05) häufig und lang anhaltend überstaute Flächen an (Index = 5), die nur stark eingeschränkt bewirtschaftbar sind und allenfalls beweidet werden können. Die Unterscheidung der verschiedenen Standorte nach ihrer Eignung für die Hauptnutzungen Mahd und Weide erfolgt nach dem Bewirtschaftungsrisiko. Für reine Weideflächen

wird der Risiko-Index > 4 vergeben, bei 3 bis 4 ist die Mahd nur bedingt möglich und Flächen mit einem Wert < 3 bieten ausreichend Sicherheit für die ausschließliche Winterfutterbergung.

Die vorgeschlagene Beurteilung des Bewirtschaftungsrisikos soll an zwei Beispielen erläutert werden:

Beispiel 1 Eine beliebige Fläche im Untersuchungsgebiet wird sich nach erfolgter Rückdeichung im Deichvorland befinden. Sie ist dann (laut Vegetationsprognose) zu 100% von Rohrglanzgras-Röhricht bedeckt. Bisher wurde dort jedes Jahr am 15.05. gemäht (Silageproduktion). Aus Sicht der Landwirtschaft ergeben sich u.a. solche Fragen wie:

Kann diese Fläche in dieser Form weitergenutzt werden? Wie hoch ist das Bewirtschaftungsrisiko (bzw. die Wahrscheinlichkeit der Überflutung) zum genannten Zeitpunkt?

In unserem Fall lassen sich die vegetationspezifischen Abflüsse (vgl. Tab. 24) und die Eintrittswahrscheinlichkeit dieser Werte am 15.05. (vgl. Tab. B37 im Anhang B) zur Beurteilung heranziehen. Unter der Annahme undynamischer Abflußverhältnisse können die eingangs gestellten Fragen wie folgt beantwortet werden:

mit großer Wahrscheinlichkeit ist dieses Areal am 15. Mai jedes zweite Jahr überflutet,
eine Beibehaltung der üblichen Nutzung (erster Schnitt am 15.05.) ist nicht möglich,
alle vier Jahre ist jede Nutzung am 15.06. ausgeschlossen,
der frühestmögliche, sichere Mahdtermin ist der 20. Juni, usw.

Beispiel 2 Eine andere Fläche wird mittelfristig nach erfolgter Rückdeichung laut Vegetationsprognose zu 20% von Flutrasen/ DV 05, zu 10% von Rohrglanzgras-Röhricht/ DV 03, zu 30% von der Quecken-Fuchsschwanz-Gesellschaft/ DV 04 und zu jeweils 20% von beiden Ausprägungen der Straußampferwiese/ DV 02, DV 01 bedeckt sein.

Der **Risiko-Index** für die Fläche errechnet sich wie folgt:

$$(0,2 * 5) + (0,1 * 4) + (0,3 * 3) + (0,2 * 2) + (0,2 * 1) = \mathbf{2,9}$$

Mit einem Index von < 3 ist diese Fläche auf Grund des standortspezifisch geringen Hochwasserrisikos besonders für die Mahdnutzung geeignet.

Die Aussagekraft und die Anwendbarkeit der vorgestellten Alternativen zur Bewertung des hochwasserbedingten Bewirtschaftungsrisikos hängt unmittelbar vom Flächenbezug ab.

3.2.3.3 Flächenbezug der Bewertung des Bewirtschaftungsrisikos

Obwohl die hohe Auflösung des Höhenmodells eine der wichtigsten Voraussetzungen für detaillierte Modellierungen darstellt (Vegetationskunde, Hydrologie), ist das Flächenraster von 10 x 10 Metern als Flächenbezug für landwirtschaftliche Betrachtungen nicht verwertbar. Alternative Flächeneinteilungen sind in dieser Hinsicht Flurkarten (Abbildung von Grundeigentums-Einheiten) und Schlagkarten (Abbildung von Nutzungseinheiten). Die kleinste Rasterung (höchste Auflösung) bieten die Flurkarten. Im Untersuchungsgebiet beträgt die Durchschnittsgröße der Flurstücke etwa 1 ha. Die durchschnittliche Fläche der Teilschläge dagegen liegt bei 17 ha. Aus diesem Grund wurde in der Anfangsphase des Projektes damit begonnen, eine Flurstückskarte zu digitalisieren (vgl. Abb. B5 in Anlage B). Trotz der Korrektur auf einem Orthofoto des UG mit Hilfe von Passpunkten (Straßenverlauf, Deichlinie, Straßenkreuzungen, etc.) konnten unsystematische Fehler von 4 bis 50 m Seitenabweichung nicht beseitigt werden. Für eine Auswertung im GIS war diese Karte nicht geeignet. Sie stellt aber noch heute ein brauchbares Instrument zur Visualisierung verschiedenster Sachverhalte im UG für den Flächennutzer und die Verwaltung des Biosphärenreservates dar.

Im weiteren Projektverlauf wurde 1998 eine georeferenzierte Schlagkarte für das Rückdeichungsgebiet in ARCVIEW erstellt (vgl. Abb. B4 in Anlage B). Die schlagbezogene Betrachtung bietet im Vergleich zu Flurstücken verschiedene Vorteile. Aufgrund ihrer größeren Fläche und der individuellen, meist flächenscharfen Nutzung sind Schläge z.B. wesentlich leichter auf Luftbildern zu erkennen. Schlaggrenzen orientieren sich in der Regel an Flurelementen und an der Infrastruktur. Weiterhin sind insbesondere in den neuen Bundesländern auf Schlagebene zum Teil sehr detaillierte Informationen vorhanden (Schlagkarteien der landwirtschaftlichen Betriebe, mittelmaßstäbige landwirtschaftliche Standortkartierung der ehemaligen DDR, sog. MMK).

Mit der im Projekt erarbeiteten Geometrie der Teilschläge erfolgte die rechnergestützte Abfrage des Flächenanteils von Pflanzengesellschaften, Deichtrassen, Pflanzungen und Flutrinnen auf Schlagebene im GIS. Eine vollständige Aufstellung der ermittelten Flächenanteile, für jeden der betrachteten Schläge für die Szenarien 2 und 3 befindet sich in den Tabellen B20 bis B31 in Anlage B.