

**Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik
in Schleswig-Holstein und Hamburg**

(AG. Floristik . . . von 1922)

Herausgegeben von K. Dierßen

Heft 37

**Vegetationskundliche Untersuchungen am
Vollstedter See**

**unter besonderer Berücksichtigung der
Verlandungs-, Niedermoor- und
Feuchtgrünland-Gesellschaften**

von

Margrit Altrock

Kiel 1987

**Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik
in Schleswig-Holstein und Hamburg**

(AG. Floristik . . . von 1922)

Herausgegeben von K. Dierßen

Heft 37

**Vegetationskundliche Untersuchungen am
Vollstedter See**

**unter besonderer Berücksichtigung der
Verlandungs-, Niedermoor- und
Feuchtgrünland-Gesellschaften**

von

Margrit Altrock

Kiel 1987

INHALTSÜBERSICHT

1. Einleitung	7
2. Das Untersuchungsgebiet	11
2.1. Topographie	11
2.2. Geologie	13
2.3. Klima	15
3. Untersuchungsmethoden	16
3.1. Pflanzensoziologische Untersuchungen	16
3.2. Transekt	17
3.3. Grundwasserstandsmessungen	17
3.4. Bodenuntersuchungen: pH-Wert, Basensättigung, Gehalt an organischer Substanz, Calcium-Gehalt	18
4. Die Pflanzengesellschaften	20
4.1. Lemnetea	20
4.1.1. Lemno-Spirodeletum polyrhizae	20
4.1.2. Lemna minor-Gesellschaft	21
4.2. Potamogetonetea	22
4.2.1. Zannichellietum palustris	22
4.3. Isoeto-Nanojuncetea	23
4.3.1. Stellario uliginosi-Isolepidetum setacei	23
4.4. Phragmitetea australis	25
4.4.1. Phragmition	26
4.4.1.1. Schoenoplecto-Phragmitetum australis	27
4.4.1.2. Sparganietum erecti	30
4.4.1.3. Eleocharis palustris-Gesellschaft	32
4.4.1.4. Schoenoplectus tabernaemontani- Gesellschaft	32
4.4.1.5. Phragmites-Thelypteris-Gesellschaft	33
4.4.2. Magnocaricion	37
4.4.2.1. Caricetum paniculatae	38
4.4.2.2. Caricetum elatae	44
4.4.2.3. Peucedano-Calamagrostietum canescentis ...	44
4.4.2.4. Carex acutiformis-Gesellschaft	52

4.4.3.	Gesellschaften unsicherer synsystematischer Stellung	
4.4.3.1.	<i>Carex disticha</i> -Gesellschaft	55
4.4.3.2.	<i>Cicuto</i> - <i>Caricetum pseudocyperi</i>	56
4.5.	<i>Scheuchzerio</i> - <i>Caricetea nigrae</i>	57
4.5.1.	<i>Caricion lasiocarpae</i>	57
4.5.1.1.	<i>Caricetum appropinquatae</i>	59
4.5.1.2.	<i>Caricetum diandrae</i>	61
4.5.1.3.	<i>Caricetum rostratae</i>	63
4.5.1.4.	<i>Caricetum lasiocarpae</i>	68
4.5.2.	<i>Caricion nigrae</i>	71
4.5.2.1.	<i>Caricetum nigrae</i>	72
4.6.	<i>Molinio</i> - <i>Arrhenatheretea</i>	78
4.6.1.	<i>Cynosurion</i>	80
4.6.1.1.	<i>Lolio</i> - <i>Cynosuretum</i>	80
4.6.2.	<i>Calthion</i>	83
4.6.2.1.	<i>Senecioni</i> - <i>Brometum racemosi</i>	83
4.6.2.2.	<i>Scirpetum sylvatici</i>	85
4.6.3.	Gesellschaften unsicherer synsystematischer Stellung	
4.6.3.1.	<i>Juncus effusus</i> -Gesellschaft	86
4.6.3.2.	<i>Molinia caerulea</i> -Gesellschaft	88
4.6.3.3.	<i>Juncus subnodulosus</i> -Gesellschaft	91
4.6.4.	<i>Agropyro</i> - <i>Rumicion</i>	98
4.6.4.1.	<i>Agrostis stolonifera</i> - <i>Flutrasen</i>	98
4.6.4.2.	<i>Ranunculo repentis</i> - <i>Alopecuretum geniculati</i> ..	100
4.7.	<i>Nardo</i> - <i>Callunetea</i>	101
4.7.1.	<i>Nardus stricta</i> -Gesellschaft	101
4.8.	<i>Alnetea glutinosae</i>	103
4.8.1.	<i>Alnion glutinosae</i>	103
4.8.1.1.	<i>Carici elongatae</i> - <i>Alnetum glutinosae</i>	103
4.8.2.	<i>Salicion cinereae</i>	105
4.8.2.1.	<i>Frangulo</i> - <i>Salicetum cinereae</i>	105
4.8.3.	Gesellschaft unsicherer synsystematischer Stellung	
4.8.3.1.	<i>Betula pubescens</i> -Gesellschaft	107

5. Darstellung eines mesotrophen Verlandungskomplexes	109
6. Ergebnisse der standörtlichen Untersuchungen	115
6.1. Auswertung der Grundwasserstandsmessungen	115
6.2. Ergebnisse der Bodenuntersuchungen	121
7. Zusammenfassung	124
8. Schriften	125

Anhang

Vegetationskarte Vollstedter See

Abbildung 5 (Transekt eines mesotrophen Verlandungskomplexes)

Gesellschaftstabellen: Tabelle 9

Tabelle 10

Tabelle 14

Tabelle 15

Tabelle 17

Tabelle 22

}

1. EINLEITUNG

Der Vollstedter See ist seit jeher ein beliebtes Ziel botanischer Exkursionen, da hier noch relativ viele für Schleswig-Holstein seltene Pflanzen und Pflanzengesellschaften vorkommen. Den Bryologen bietet sich in einigen Bereichen eine üppige Moosvegetation mit einigen seltenen Arten.

Obwohl der wirtschaftende Mensch bereits seit Mitte des 19. Jahrhunderts bis zum heutigen Tage in vielfältiger Weise in das Untersuchungsgebiet eingegriffen hat, ist die Vegetation dennoch in vielen Bereichen vergleichsweise naturnah.

Den Vollstedter See umsäumen ausgedehnte Sumpfgebiete. Auf seiner Westseite liegt ein etwa vierzig Hektar großer Sumpf, der durch den Seekanal in eine kleinere nordwestliche und eine größere südwestliche Hälfte unterteilt wird. Ungestörte Weiden- und Birkenbrüche sowie seewärts vorgelagerte Röhrichtgesellschaften bilden die Vegetation dieser Verlandungszone. Am Ostufer liegt ein kleineres Sumpfgebiet mit vorherrschenden Schilfröhrichten. In diesem Bereich befindet sich ein Brutgebiet der Großen Rohrdommel. Um diesen seltenen, scheuen Vogel nicht zu stören, wurde auf eine vegetationskundliche Bearbeitung dieses Gebietes verzichtet, zumal anhand der Luftaufnahme auf dichte Phragmites-Bestände geschlossen werden konnte. Lediglich der äußerste Rand wurde erkundet.

Die äußeren Verlandungsbereiche wurden ungefähr bis zum Ende der fünfziger Jahre extensiv, wiesenartig genutzt. In dieser Zone kommen unter anderem Niedermoor-Gesellschaften häufig und in vielen Ausbildungen vor. Infolge Eutrophierung und Brache werden sie allerdings immer weiter zurückgedrängt.

Mit zunehmendem Geländeanstieg folgen (Feucht-)Grünlandgesellschaften, die unterschiedlich intensiv bewirtschaftet werden. Der größte Teil der Flächen wird beweidet, ein kleinerer Teil als Mähweide genutzt. Die Parzellen werden unterschiedlich stark gedüngt.

Die vermutlich erste drastische Veränderung im Untersuchungsgebiet war die Senkung des Seespiegels in der Mitte des 19. Jahrhunderts, wodurch der Vollstedter See um die Hälfte seiner Fläche verkleinert wurde (WEGEMANN, 1912).

Der Seespiegel wurde wahrscheinlich um 0,5 bis 1 Meter gesenkt. Ein großer Teil der heute begehbaren Sumpfgebiete hat sich vermutlich erst nach dieser Wasserspiegelsenkung entwickelt, während die heutigen Grünlandbereiche wohl dem damaligen Verlandungsbereich angehörten.

Wie auf der Königlich Preußischen Landesaufnahme von 1877 (Abb. 1) zu erkennen ist, wurden die heute so undurchdringbar anmutenden Sumpfgebiete in jener Zeit bereits entwässert und wohl auch bewirtschaftet. Heute sind im gesamten Sumpfgebiet keine Entwässerungsgräben mehr nachweisbar.

Nach mündlichen Angaben wurden die Sümpfe bis in die fünfziger Jahre zur Rethgewinnung gemäht. Seitdem diese Bewirtschaftung aufgegeben wurde, entwickelten sich im landwärtigen Bereich Bruchwald-Gesellschaften.

Der Vollstedter See befindet sich in Privatbesitz (Gut Emkendorf) und ist an einen Angelverein aus Hamburg verpachtet. Die Angler haben am Nordufer des Sees einen Bootssteg und einige Angelplätze eingerichtet sowie ein Aufseherhäuschen aufgestellt. Daneben befindet sich eine schmale Badestelle mit Spielplatz, die von der Gemeinde Groß-Vollstedt angelegt wurde. Beide Freizeitaktivitäten beeinträchtigen die Verlandungszone und die landwärtige Uferzone.

In weitaus größerem Umfang wird der Verlandungsbereich jedoch dort geschädigt beziehungsweise vollständig vernichtet, wo die Viehweiden direkt bis an das Ufer reichen.

Darüber hinaus tragen die Rinder durch ihre Fäkalien zur Eutrophierung des Sees bei. Durch die in den See einmündenden Entwässerungsgräben werden ebenfalls Nährstoffe eingeleitet. In dem flachen See entwickeln sich daher während der Vegetationsperiode häufig Algenblüten, die zu einer Trübung des Wassers führen. Durch die wühlende Nahrungssuche der im See reichlich vorkommenden Fische sowie die vom Wind erzeugten Turbulenzen des Wassers werden die am Seegrund abgelagerten Mudden aufgewirbelt.

Das Wasser ist daher fast das ganze Jahr hindurch reich an schwebenden Muddeteilchen, die zu einer weiteren Abnahme der Sichttiefe führen. Im Sommer liegt diese teilweise unter 20 Zentimeter. Diese Faktoren sind sicherlich mitverantwortlich für das fast vollständige Fehlen submerser Wasserpflanzen-Gesellschaften im Vollstedter See.

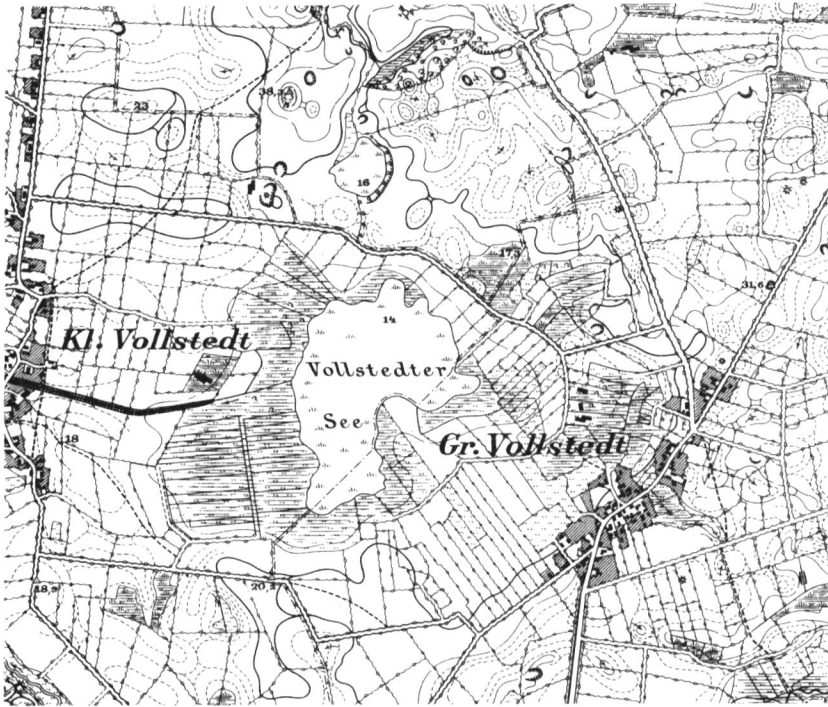


Abb.1: Kartenausschnitt aus der "Königl. Preuß. Landesaufnahme 1877",
Herausgegeben 1879. Maßstab 1 : 25000.

Das vorrangige Ziel dieser Arbeit ist, mit Hilfe pflanzensoziologischer Methoden ein möglichst genaues und umfassendes Bild der gegenwärtigen Vegetation zu dokumentieren. Hierzu wurden im Herbst 1984 und während der Vegetationsperiode 1985 im Verlandungs- und Grünlandbereich 325 Vegetationsaufnahmen angefertigt. Die tabellarisch ausgeschiedenen Vegetationseinheiten waren Grundlage für die Erstellung einer Vegetationskarte. Die Kartierung im Gelände erfolgte im Herbst 1985 mit Hilfe eines Luftbildes im Maßstab 1 : 2000. Die beigegefügte Vegetationskarte wurde in einem kleineren Maßstab gezeichnet.

Für einzelne Gesellschaften wird der Einfluß der landwirtschaftlichen Nutzung sowie die Beziehung zu Boden- und Wasserfaktoren dargestellt. Darüber hinaus werden Pflegemaßnahmen zur Erhaltung einiger wertvoller Pflanzengesellschaften vorgeschlagen.

Für die immer verständnisvolle Betreuung möchte ich Herrn Prof. Dr. K. Dierßen herzlichst danken. Mein Dank gilt auch Herrn Dr. habil. H. Usinger für seine stets hilfsbereite Unterstützung. Auch allen namentlich nicht Genannten, die Anteil am Entstehen dieser Arbeit hatten, möchte ich meinen Dank aussprechen, ebenso meinem Ehemann, der mich auf vielen Exkursionen begleitete.

2. DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

2.1. Topographie

Der Vollstedter See liegt ungefähr 30 Kilometer südwestlich von Kiel, etwa in der Mitte des Städtedreiecks Kiel-Neumünster-Rendsburg im Naturpark Westensee des Kreises Rendsburg-Eckernförde (Topographische Karte 1 : 25000, Westensee 1725, Abb. 2).

Der See ist etwa 40 Hektar groß und weist eine maximale Seetiefe von 2,5 Metern auf; der Wasserspiegel liegt 14,1 Meter über NN (MUSS/PETERSEN/KÖNIG, 1973). Im Sommer vom Boot aus gemessene Werte ergaben lediglich Tiefen im Randbereich von 90 bis 110 Zentimetern und in zentraleren Bereichen bis 180 Zentimeter. Der Seegrund ist mit Ausnahme einiger sandiger Uferabschnitte von einer mächtigen Mudde bedeckt.

In die östlich gelegene Bucht mündet ein Entwässerungsgraben, der - aus Groß-Vollstedt kommend - mit Nährstoffen belastetes Wasser in den See leitet. Darüber hinaus existieren drei weitere Entwässerungsgräben, deren Einzugsgebiete in intensiv bewirtschafteten Flächen liegen. Sie münden nordöstlich beziehungsweise südlich in den See ein. Die Verkrautung besonders des unbeschatteten, südlich verlaufenden Grabens deutet auf nährstoffbelastetes Wasser hin.

Der einzige Abfluß des Vollstedter Sees ist der im Westen gelegene Seekanal, der über die Mühlenau in den Nord-Ostsee-Kanal entwässert.

Das Untersuchungsgebiet liegt in einer Senke. Am Rand steigt das Gelände auf einer Strecke von 100 bis 1000 Meter kontinuierlich von 14 Meter auf 20 bis 25 Meter über NN an. Im Südwesten ist das Gefälle geringer.

Die Böden der Umgebung sind nährstoffarme Podsole. Man kann annehmen, daß sie eine nicht unbedeutende horizontale Wasserbewegung in die Senke hinein erlauben, besonders wenn im Untergrund wasserstauende Schichten vorhanden sind. Sumpfig-quellige beziehungsweise durch bewegtes Wasser gegrägte Standorte sind bevorzugt im Süden, Norden und Osten des Untersuchungsgebietes zu finden.

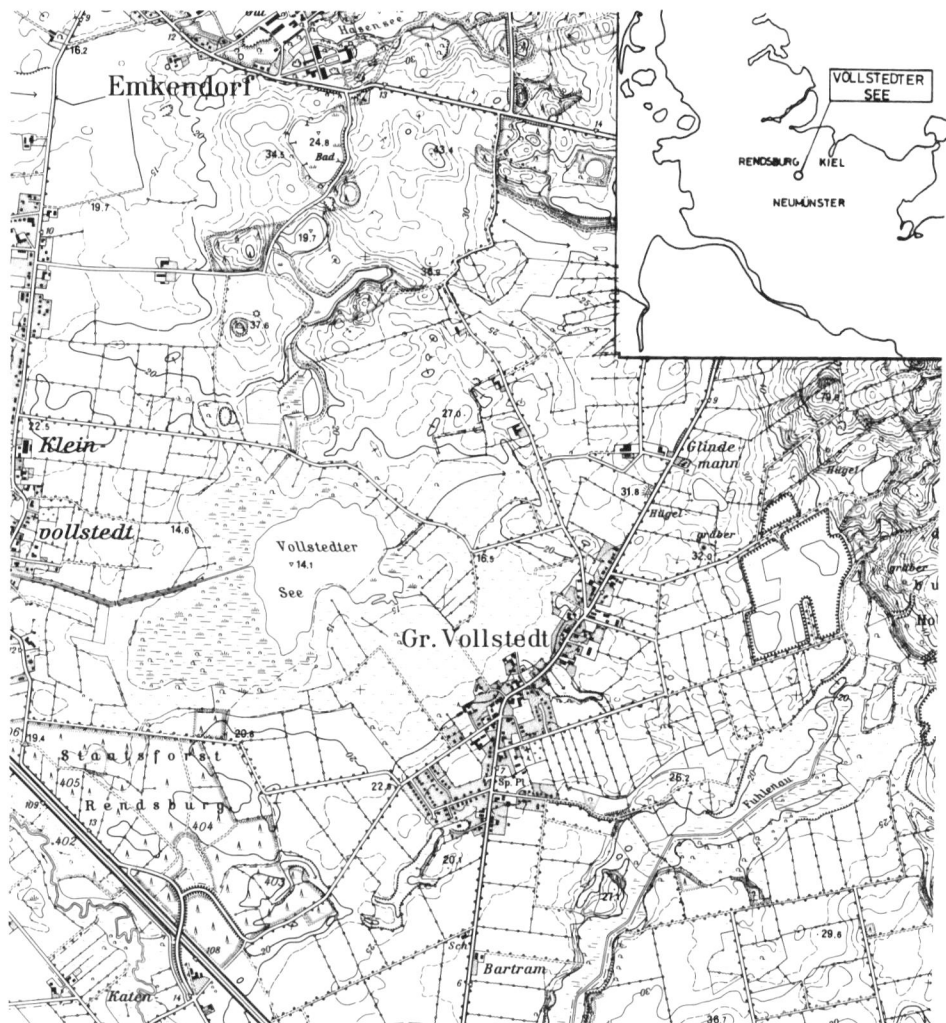


Abb. 2: Lage des Untersuchungsgebietes. Kartengrundlage: Deutsche Topographische Karte 1 : 25000, Ausschnitt aus Blatt-Nr. 1725 (Westensee). Vervielfältigt mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Schleswig-Holstein vom 25.11.1986, 3-562.6.

2.2. Geologie

Der Vollstedter See liegt im Übergangsbereich zwischen der weichselzeitlichen Jungmoränenlandschaft und der sich westlich anschließenden Schmelzwasserebene, dem weichselzeitlichen Sander (vgl. Abb. 3).

Blickt man vom Untersuchungsgebiet aus nach Osten, so erspäht man die in zwei Kilometer Entfernung bis 94 Meter aufragenden Moränen des Gletschers Warder-Blocksdorf. Diese Moränen stellen allerdings nicht die äußerste Grenze des Eisvorstoßes dar. Da Endmoränen fehlen, kann nach HÖLTING (1958) die westlichste Randlage des Warder Gletschers nur aus der Verbreitung der Toteissenken erschlossen werden. Der Vollstedter See ist vermutlich durch spätes Abtauen tief verschütteten Toteises und die dadurch bedingte Einsenkung der Oberfläche entstanden. Allerdings fehlt ein exakter Nachweis.

Sandig-kiesige Ablagerungen in der Umgebung des Sees deuten auf einen Sander. Durch Bohrungen südlich von Groß-Vollstedt wurde unter einer vier Meter mächtigen Sanddecke Geschiebelehm gefunden. Nördlich von Klein-Vollstedt wurden lehmige Sande erbohrt. HÖLTING (1958) nimmt an, daß es sich um Schmelzwasserabsätze handelt, die während einer Rückzugsphase des Gletschers östlich der äußersten Randlage abgelagert wurden.

Vereinfacht ausgedrückt lassen sich die geomorphologischen Erscheinungen wie folgt zusammenfassen: Das Untersuchungsgebiet liegt am äußersten westlichen Rand eines Moränengebietes, das durch das Oszillieren des Eisrandes gestaltet wurde. Zunächst wurde mit dem Vordringen des Gletschers Geschiebematerial abgelagert, das nach Abschmelzen des Eises von Schmelzwassersanden überdeckt wurde (sogenannter Binnensander). Die im Eisrandbereich häufig zu beobachtenden Toteis-Bildungen kommen möglicherweise auch für die Entstehung des Vollstedter Sees in Frage.

Die im Untergrund anstehenden Geschiebemergel beziehungsweise -lehme bilden wasserstauende Schichten und ermöglichen hier die Ausbildung eines Sees. Da Geschiebemergel basenreiche Sedimente sind, ist anzunehmen, daß die Senke des Vollstedter Sees mit elektrolytreichem Wasser versorgt wird.

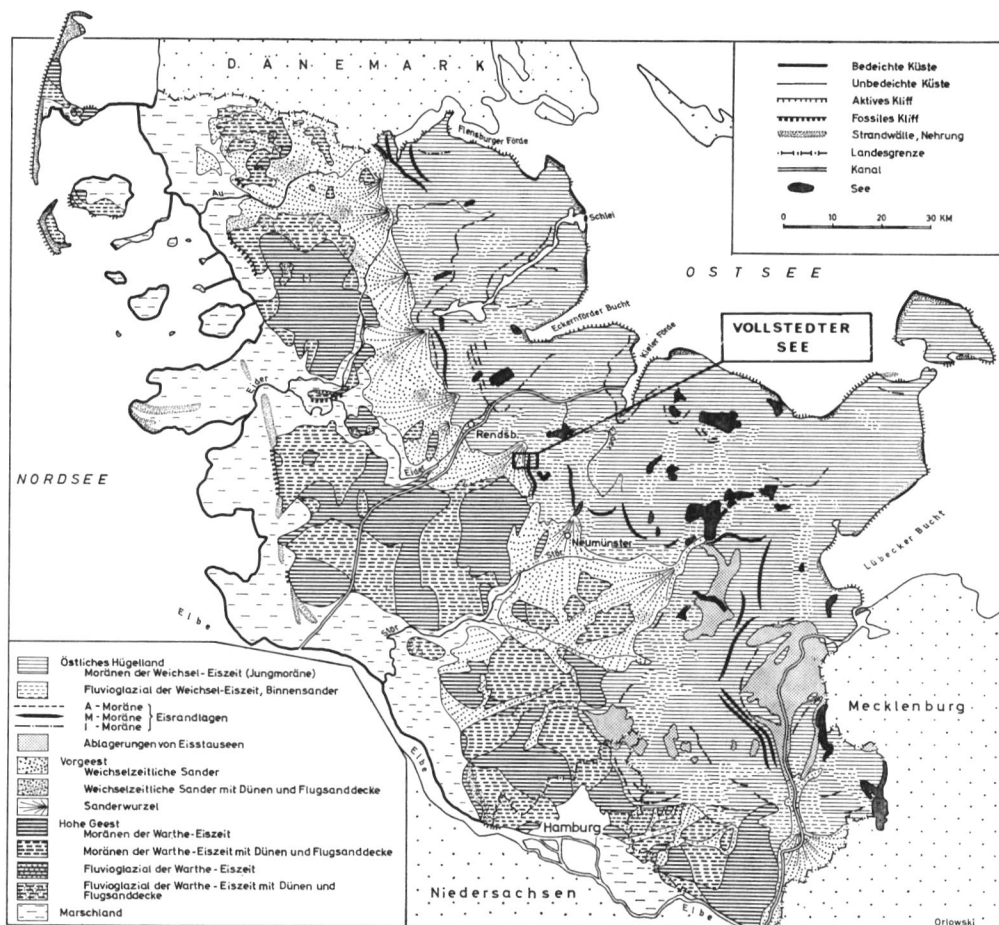


Abb. 3: Die Oberflächenformen Schleswig-Holsteins (nach F. Wilhelm)
aus: H. SCHLENGER, K.H. PAFFEN, R. STEWIG, 1970.

2.3. Klima

Das Klima Schleswig-Holsteins wird durch die Wechselwirkungen zwischen nordatlantischen und kontinentalen Luftmassen bestimmt. Insgesamt herrscht ein subozeanisches Klima vor, dessen Ausprägung von Nordwesten nach Südosten abnimmt. Auch die geringe Ost-West-Erstreckung des Landes und die Wassermassen der umgebenden Nord- und Ostsee beeinflussen die klimatischen Verhältnisse.

Die Reliefunterschiede innerhalb des Landes wirken sich auf die Niederschlagsverteilung aus. Der durchschnittliche Jahresniederschlag für Schleswig-Holstein beträgt 720 mm. Die westlich des Hügellandes liegenden Gebiete weisen infolge des Staueffektes der ersten Anhöhen deutlich höhere Niederschlagsmengen auf. Für das vor dem Westensee-Endmoränengebiet lokalisierte Untersuchungsgebiet sind Niederschläge von 775 - 800 mm im Jahr angegeben.

Vor allem die Temperaturverhältnisse spiegeln den (sub-)ozeanischen Klimacharakter in Schleswig-Holstein wieder. Der Temperaturverlauf ist über das ganze Jahr betrachtet ausgeglichen und zeigt weder im Sommer noch im Winter extreme Werte. Für das Untersuchungsgebiet werden im "Klima-Atlas von Schleswig-Holstein" folgende Klimadaten angegeben:

- Mittlere Lufttemperatur:	im Jahr	:		+	8,0° C
	im Juli	:	+ 16,6 bis	+	16,8° C
	im Januar	:	0	bis	+ 0,2° C
- Absolutes Minimum der Lufttemperatur:			- 28,0 bis	-	30,0° C
- Absolutes Maximum der Lufttemperatur:			+ 33,0 bis	+	34,0° C
- Dauer der frostfreien Tage	:		170,0 bis	190,0	Tage
- Mittlere Zahl der Sommertage	:		12,5 bis	15,0	Tage

3. UNTERSUCHUNGSMETHODEN

3.1. Pflanzensoziologische Untersuchungen

Vorrangiges Ziel dieser Arbeit ist es, die am Vollstedter See vorkommenden Pflanzenbestände pflanzensoziologisch zu typisieren und systematisch zu ordnen.

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden nach der im wesentlichen von BRAUN-BLANQUET entwickelten Methode durchgeführt. Hierbei wird eine möglichst vollständige Liste aller makroskopisch sichtbaren Phanerogamen und Kryptogamen einer Probefläche angefertigt. Neben der Artenzusammensetzung wird die Häufigkeit (Abundanz) beziehungsweise der Deckungsgrad (Dominanz) der jeweiligen Arten halbquantitativ und ihre Verteilung in der Aufnahme­fläche (Soziabilität) wie folgt angegeben:

Skala zur Schätzung der Artmächtigkeit:

r	:	1 Individuum/Aufnahme­fläche, sehr sporadisch	
+	:	2-5 Individuen/Aufnahme­fläche, Deckung	< 5%
1	:	6-50 " / " "	< 5%
2m	:	> 50 " / " "	< 5%
2a	:	Individuenzahl beliebig , "	5 - 15%
2b	:	" " "	16 - 25%
3	:	" " "	26 - 50%
4	:	" " "	51 - 75%
5	:	" " "	76 -100%

Skala zur Soziabilität:

- 1 = einzeln wachsend
- 2 = gruppen- oder horstweise wachsend
- 3 = truppweise wachsend (kleine Polster oder Flecken bildend)
- 4 = in kleinen Kolonien wachsend oder größere Flecken oder Teppiche bildend
- 5 = in großen Herden wachsend

Darüber hinaus wurden weitere qualitative Merkmale notiert, zum Beispiel die Vitalität und Fertilität einzelner Arten, strukturelle Aspekte, besondere ökologische Faktoren (Überschwemmungen, Intensität der Beweidung, Düngung, Entwässerung) sowie weitere Geländedaten.

Die Größe der Aufnahmefläche richtet sich nach der aufzunehmenden Pflanzengesellschaft und sollte jeweils etwas größer gewählt werden als das sogenannte Minimumareal (homogene Fläche, die zur Erfassung der vollständigen Artenzusammensetzung erforderlich ist).

Die Vegetationsaufnahmen werden nach ihrer floristischen Ähnlichkeit tabellarisch geordnet, nach soziologisch-ökologischen Artengruppen gegliedert und schon beschriebenen Assoziationen, sonst ranglosen "Gesellschaften" zugeordnet.

Die Assoziationen sowie vergleichbare Einheiten werden nach lokalen Gesichtspunkten weiter untergliedert.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach OBERDORFER (1983), jene der Moose nach FRAHM & FREY (1983).

3.2. Transekt

Transekte dienen der Darstellung der Vegetationsabfolge entlang eines Standortgradienten.

Am Vollstedter See wurde der Wandel der Vegetation in einem Verlandungsbereich in Abhängigkeit vom Wasserstand untersucht. Ein senkrecht zum Seeufer liegender "Vegetationsstreifen" wird durch lückenlos aneinandergereihte Vegetationsaufnahmen dargestellt. Die Relieffhöhe wurde mit einer Schlauchwaage ermittelt, wobei der Wasserspiegel des Sees als Nullpunkt diente.

3.3. Grundwasserstandsmessungen

Um die Wasserstandsverhältnisse im Wurzelraum bezeichnender Gesellschaften im Jahresverlauf zu verfolgen, wurden im Untersuchungsgebiet 24 Meßbrunnen angelegt. Diese verteilen sich auf 12 Pflanzengesellschaften, die teilweise bis zum Range von Untereinheiten erfaßt wurden. Die Grundwasser-Meßstellen wurden in homogene Bestände gesetzt.

Zu den meisten Grundwasser-Meßstellen liegen Vegetationsaufnahmen vor, worauf bei der Beschreibung der Vegetationseinheiten hingewiesen wird.

Als Meßbrunnen dienten PVC-Röhren von 125 Zentimeter Länge und 32 Millimeter Innendurchmesser, die im Abstand von 10 Zentimetern kreuzweise durchbohrt sind (Lochdurchmesser: 1 Zentimeter). Das untere Ende der Meßröhren wurde mit einem Korken verschlossen.

Die Grundwasserstandsmessungen wurden vom 23.9.1984 bis zum 31.3.1985 in vierzehntägigem und vom 31.3. bis zum 15.9.1985 in wöchentlichem Abstand durchgeführt.

Die Darstellung der ermittelten Werte erfolgt in Form von Grundwasser-Dauerlinien (vgl. KLÖTZLI 1969).

3.4. Bodenuntersuchungen

Zur Bestimmung des pH-Wertes, der Basensättigung, des Calciumcarbonat-Gehaltes und der organischen Substanz wurden Bodenproben aus dem Hauptwurzelhorizont (von 0 bis 20 cm) sowie in den meisten Fällen eine weitere Probe aus tieferen Bodenhorizonten (von 20 bis 35 cm) entnommen. Die Probennahme erfolgte im September 1985. Da die Analysen nur mit Einzelproben und als Einzelbestimmung durchgeführt wurden, können die ermittelten Werte nur als grobe Richtwerte angesehen werden.

a. Bodenazidität (pH-Wert)

Die Bestimmung des pH-Wertes erfolgte am Tage der Probennahme. 10 g naturfeuchter Boden wurden mit 25 ml H_2O versetzt und 10 Minuten geschüttelt. Danach wurde der pH-Wert mit einem pH-Meter (Portamess 902) im wäßrigen Bodenbrei gemessen.

b. Basensättigung

Die Basensättigung wurde nach der Methode von BROWN (1943) ermittelt. Die im Boden austauschbar vorliegenden H^+ -Ionen und Basen werden durch Ammoniumacetat freigesetzt. Die hierdurch bewirkte Veränderung des pH-Wertes dient zur Berechnung der ausgetauschten Kationen (in mval/100 g Boden). Durch Essigsäure werden nur die Basen freigesetzt,

die ebenfalls durch die Veränderung des pH-Wertes bestimmt werden. Die Basensättigung ergibt sich dann nach folgender Berechnung:

$$\text{Basensättigung (\%)} = \frac{\text{mval Basen/100 g Boden}}{\text{mval H}^+ \text{ Basen/100 g Boden}} \times 100$$

c. Calciumcarbonat-Bestimmung

Das im Boden vorkommende Calciumcarbonat wurde nach der Scheiblerschen Methode bestimmt. Bei dieser gasvolumetrischen Bestimmung der Carbonate werden im wesentlichen die vorhandenen Calcite durch HCL-Zugabe gemäß



zerstört. Das Volumen des freigesetzten CO_2 wird gemessen und daraus der Carbonatgehalt errechnet.

Andere Calcium-Verbindungen sowie Calcium-Ionen werden mit dieser Methode nicht erfaßt.

d. Bestimmung der organischen Substanz

Der Gehalt an organischer Substanz wurde durch Verglühen im Muffelofen bestimmt. Von den Bodenproben wurde etwa 2 Gramm feinermahlenes Probenmaterial (bei 105° C getrocknet) im Muffelofen bei 550° C bis zur Gewichtskonstanz geglüht (6 Stunden). Aus der Gewichts Differenz vor und nach dem Vermuffeln wird der prozentuale Anteil an organischer Substanz berechnet:

$$\text{Glühverlust (\%)} = \frac{\text{Glühverlust}}{\text{Bodeneinwaage}} \times 100$$

4. DIE PFLANZENGESELLSCHAFTEN

4.1. Lemnetea (minoris) (Tx. 55) Oberd. 57

Lemnetalia minoris (Tx. 55) Oberd. 57

Lemnion minoris (Tx. 55) Oberd. 57

Wasserlinsen-Gesellschaften sind im Untersuchungsgebiet häufig in Gräben und Pfützen innerhalb des Grünlandes sowie im gesamten Verlandungsbereich entwickelt. Sie besiedeln vor Wind und Wellenschlag geschützte Standorte.

Sie sind die am einfachsten strukturierten Phytocoenosen (ein- bis zweischichtig), deren Bestände nur aus wenigen Pflanzenarten aufgebaut sind. Ihre synsystematische Gliederung wird durch ihre freischwimmende, vagabundierende Lebensweise erschwert (SCHWABE-BRAUN & TÜXEN, 1981).

Die einzelnen Wasserlinsen-Gesellschaften zeigen unterschiedliche ökologische Ansprüche bezüglich des Nährstoffgehaltes des Wassers und können daher als Indikatoren für die Gewässergüte dienen (siehe dazu POTT, 1980).

Im Untersuchungsgebiet treten die beiden folgenden Gesellschaften auf:

4.1.1. Lemno-Spirodeletum polyrhizae (Kelhofer 15) Koch 54 (Teichlinsen-Gesellschaft) (Tabelle 1.1)

Die Gesellschaft tritt am Vollstedter See nur im mesotrophen Verlandungsbereich am südlichen Seeufer auf. Sie besiedelt das flache Wasser zwischen den *Carex paniculata*-Bulten.

Die Wasserlinsen-Decken werden vorwiegend von *Lemna minor* aufgebaut, während die kennzeichnende Art *Spirodela polyrhiza* nur geringe Deckungswerte erreicht. Selbst in kleinen Probeflächen treten vereinzelt Röhrichtpflanzen auf.

4.1.2. Lemna minor-Gesellschaft (Tabelle 1.2)
(Gesellschaft der Kleinen Wasserlinse)

Diese Wasserlinsen-Gesellschaft kommt im gesamten Untersuchungsgebiet in kleinen, wassergefüllten Mulden im Feuchtgrünland sowie in überschwemmten Röhrichtbeständen vor und überzieht die Wasseroberfläche von Entwässerungsgräben.

Die Lemna minor-Gesellschaft kann lediglich als kennartenlose Rumpfgesellschaft in den Verband eingereiht werden, da die Bestände als einzige Wasserlinsenart die soziologisch und ökologisch wenig spezifische Lemna minor enthalten. In den Beständen treten je nach Kontaktgesellschaft unterschiedliche Begleiter auf.

Tabelle 1

1 Lemno-Spirodeletum polyrhizae
2 Lemna minor-Gesellschaft

	1		2		
Laufende Nummer	1	2	3	4	5
Aufnahmenummer	269	270	267	288	287
Aufnahmefläche (m²)	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5
Deckung (%)	70	100	100	100	100
Artenzahl	6	4	4	2	1
Ch ₁ Spirodela polyrhiza	2a1	2m1	.	.	.
V Lemna minor	4.4	5.5	5.5	5.5	5.5
Begleiter					
Phragmites australis	+	.	+	+	.
Sparganium erectum	1.1	+	.	.	.
Sium erectum	+	.	+	.	.
Agrostis stolonifera	.	+	+	.	.
Carex rostrata	+	.	.	.	.

4.2. Potamogetonetea (pectinati) Tx. & Prsg. 42

Potamogetonetalia (pectinati) Koch 26

Potamogetonion (pectinati) Koch 26 emend. Oberd. 57

4.2.1. Zannichellietum palustris (Baum. 11) Koch 26 (Tabelle 2) (Teichfaden-Gesellschaft)

Als einzige submerse Wasserpflanzen-Gesellschaft im Vollstedter See wurde im Sommer 1985 ein nur wenige Quadratmeter großer Bestand der Teichfaden-Gesellschaft gefunden. Zannichellia palustris besiedelt einen sandigen Uferabschnitt in 15 bis 30 Zentimeter Wassertiefe. Der Schilfgürtel tritt hier infolge der Beweidung erst 4 bis 5 Meter vom Uferrand entfernt auf. In diesem Bereich zwischen Schilfgürtel und Uferrand bildet Zannichellia palustris einen lockeren Rasen. Als einziger Begleiter kommt Eleocharis palustris vor.

Zannichellia palustris gilt als Eutrophierungszeiger (GÖRS in OBERDORFER, 1977) und zeigt somit die nährstoffreichen Verhältnisse des Vollstedter Sees an.

Tabelle 2

Zannichellietum palustris

Aufnahmenummer	283
Aufnahmefläche (m ²)	9
Deckung (%)	20
Artenzahl	2
Ch Zannichellia palustris	2b1
Begleiter	
Eleocharis palustris	1.1

4.3. Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. et Tx. 43

(Zwergbinsen-Gesellschaften)

Cyperetalia fusci Pietsch 63

Radiolion linoides Pietsch 63

4.3.1. Stellario uliginosi-Isolepidetum setacei (Koch 26) Libbert 32

(Borstenbinsen-Gesellschaft)

(Tabelle 3)

Erst relativ spät im Jahr, etwa von Anfang September bis Ende Oktober, entwickelt sich im Feuchtgrünland eine Pflanzengesellschaft, die durch sehr dichte, flach ausgebreitete Miniaturhorste der Borsten-Moorbinse, *Isolepis setacea*, auffällt. Es ist eine niedrigwüchsige, therophytenreiche Pioniergesellschaft, die offene, feuchte Böden besiedelt. Sie ist eine der wenigen Gesellschaften dieser Klasse, die fakultativ ausdauernd ist (PHILIPPI in OBERDORFER, 1977).

Für das Auftreten dieser Gesellschaft ist die Existenz offener Böden notwendige Voraussetzung. Im Untersuchungsgebiet finden sich derartige Standorte auf von Weidetieren stark zertretenen Stellen. Die mehr oder weniger festen Torf- sowie Anmoorböden, die zum Teil geringe Mengen Sand enthalten, fallen durch zahlreiche, tiefe Hufabdrücke der Rinder auf. Die Vegetationsbedeckung beträgt hier 70 bis 80 %. Die verdichteten Standorte sind zwar im Winter kaum überschwemmt, sie sind jedoch durch Staunässe geprägt. Das ausgeprägte Mikrorelief ermöglicht ein zeitweiliges Trockenfallen der Substrate im Sommer; die Standorte sind demnach wechselfeucht.

Bezüglich der Nährstoffverhältnisse bevorzugt die Borstenbinsen-Gesellschaft kalkarme, mäßig nährstoffreiche Böden.

Einzigste Kennart der Gesellschaft ist *Isolepis setacea*, die lokal als gute Charakterart der Gesellschaft angesehen werden kann. Sie erreicht teilweise Deckungswerte bis zu 30 %. Auch *Stellaria uliginosa* als Differentialart der Assoziation kommt reichlich und höchstens in den Flächen vor. Als weitere Kennarten höheren Ranges treten nur *Juncus bufonius* regelmäßig und *Gnaphalium uliginosum* vereinzelt auf.

Tabelle 3 *Stellario uliginosi-Isolepidetum setacei*

Laufende Nummer	1	2	3	4
Aufnahmenummer	318	299	324	289
Aufnahme­fläche (m ²)	9	2	1	0,5
Deckung (%): Krautschicht	80	80	70	70
Deckung (%): Moosschicht	.	.	.	10
Artenzahl	29	26	27	28
Ch <i>Isolepis setacea</i>	2b2	2b2	1.2	+
D-Ass <i>Stellaria uliginosa</i>	2a2	2a2	2a2	1.1
V-K <i>Juncus bufonius</i>	1.2	2a2	2a2	2a2
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	.	.	+	.
Arten der Trittfluren und - Rasen				
<i>Sagina procumbens</i>	2a1	2a2	1.1	2a2
<i>Poa annua</i>	2b2	1.1	2a2	1.1
<i>Plantago major</i>	1.1	+	.	+
<i>Polygonum aviculare</i>	.	+	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	1.1	.	.
Agrostietalia stoloniferae-Arten				
<i>Alopecurus geniculatus</i>	1.2	2a2	2a1	1.1
<i>Ranunculus repens</i>	2a1	2b1	2a1	2b1
<i>Agrostis stolonifera</i>	2m1	.	2a1	1.1
Molinio-Arrhenatheretea-Arten				
<i>Cardamine pratensis</i>	1.1	1.1	1.1	2a1
<i>Poa trivialis</i>	2m1	2m1	2m1	2m1
<i>Trifolium repens</i>	2b1	1.1	1.1	1.1
<i>Cerastium holosteoides</i>	1.1	+	.	+
<i>Lotus uliginosus</i>	1.1	+	.	+
<i>Taraxacum officinale</i>	1.1	.	r	+
<i>Juncus effusus</i>	1.2	+	.	r
<i>Bellis perennis</i>	.	2a1	2a1	+
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	1.1	+	1.1
<i>Holcus lanatus</i>	2m2	+	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	+	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	+	.	+
Begleiter				
<i>Brachythecium rutabulum</i>	2m2	2m2	1.2	2a2
<i>Leptobryum pyriforme</i>	2m2	2m2	2m2	2m2
<i>Pohlia nutans</i>	2m2	1.2	2m2	.
<i>Glyceria fluitans</i>	.	1.1	2a1	1.1
<i>Juncus articulatus</i>	.	2m1	1.1	1.1
<i>Polygonum persicaria</i>	+	.	r	.
<i>Polygonum hydropiper</i>	1.1	.	+	.
<i>Epilobium obscurum</i>	.	.	+	+
<i>Physcomitrium pyriforme</i>	.	.	2m2	1.2
	6		3	3

Außerdem in: 1: *Stellaria media* 1.1, *Oenanthe aquatica* r, *Plantago lanceolata* r, *Carex hirta* 1.1, *Poa pratensis* 2m1, *Alnus glutinosa* j. r; 3: *Veronica beccabunga* 1.1, *Rumex acetosa* +, *Ceratodon purpureus* 2m2; 4: *Glyceria declinata* 1.1, *Cirsium palustre* +, *Carex disticha* 1.1.

Da die "Ausgangsgesellschaften" - vorwiegend das *Lolio-Cynosuretum lotetosum* - durch Viehtritt nicht vollständig zerstört werden und die Zwergbinsenbestände zudem nur kleinflächig entwickelt sind, kommen viele Arten des Feucht- und Wirtschaftsgrünlandes mit geringer Artmächtigkeit vor. Regelmäßig vertreten sind auch einige Arten der Trittrasen (*Polygono-Poetea annuae* und *Plantaginetalia*) wie *Sagina procumbens*, *Poa annua* und *Plantago major*, die teilweise höhere Deckungswerte erreichen. Flutrasenarten wie *Alopecurus geniculatus*, *Ranunculus repens* und *Agrostis stolonifera* werden ebenfalls gefördert. Das gilt auch für *Glyceria fluitans* und *Juncus articulatus*. Häufig stehen die Zwergbinsenbestände in Kontakt zu *Agrostis stolonifera*-Flutrasen, nehmen jedoch die trockeneren Standorte ein. Insgesamt sind die Bestände der Borstenbinsen-Gesellschaft nur schwach charakterisiert. Die Überlagerung mit Weiden- und Flutrasen-Gesellschaften ist für die Assoziation typisch.

4.4. *Phragmitetea australis* Tx. et Prsg. 42

(Schilfröhrichte und Großseggenrieder)

Phragmitetalia australis Koch 26 Pignatti 54

In dieser Ordnung sind die produktionskräftigen Verlandungsgesellschaften vorwiegend stehender, meso- bis eutropher Gewässer zusammengefaßt. In einer typisch ausgebildeten Verlandungszone folgen die Schilfröhrichte der Laichkraut- und Schwimmblattzone. Landwärts schließen sich Großseggen-Gesellschaften an, meist nur als schmaler Gürtel entwickelt.

Wichtigste Ursache der Zonation und Sukzession ist die Anhäufung organogenen Materials auf der Bodenoberfläche und die dadurch verursachte Verringerung der Wassertiefe. Die polykormonbildenden Röhrichtpflanzen besiedeln vorwiegend die oberste Zone des Sublitorals. Sie führen je nach Nährstoffgehalt des Gewässers zu einer mehr oder weniger raschen Verlandung, die besonders durch die subhydrisch angelegten Sproßteile bedingt wird. Die unter anaeroben Bedingungen erfolgende Muddeakkumulation führt zusätzlich zu einer Erhöhung der Bodenoberfläche, in deren Folge eine Ansiedlung von *Magnocaricion*-Arten möglich wird.

Die Standorte der Großseggenrieder sind in Bezug auf Höhe und Zeitdauer in geringerem Maße wasserüberstaut als die der Röhrichte. Auf noch wasserferneren Böden folgen Bruchwälder als Schlußgesellschaft der Verlandungsserie eines nährstoffreichen Gewässers.

Im Untersuchungsgebiet nehmen die Schilf- und Großseggenbestände neben den Grünlandgesellschaften den größten Teil der Fläche ein. Neben den primären Vorkommen im Verlandungsbereich des Sees kommen sowohl die Phragmition- als auch die Magnocaricion-Gesellschaften als sekundäre Ersatz- beziehungsweise Folgegesellschaften vor.

4.4.1. *Phragmition australis* Koch 26 (Schilfröhrichte)

Zu den Röhrichten wird neben den Beständen des *Schoenoplecto-Phragmites australis* sowie deren Ersatzgesellschaften auch die *Phragmites-Thelypteris*-Gesellschaft gestellt, da sie physiognomisch, ökologisch, syngenetisch und floristisch den Schilfröhrichten recht nahe stehen. Ihre synsystematische Stellung ist bisher umstritten.

Schilfröhrichte finden sich großflächig im Sumpfgebiet am westlichen Seeufer, wo sie dem Bruchwald seewärts vorgelagert sind. Die Flächen wurden bis in die fünfziger Jahre zur Rethgewinnung gemäht. Die Röhrichte dieser Sumpfgebiete haben sich in ihrer aktuellen Artenzusammensetzung als naturnahe Folgegesellschaften nach Aufgabe der Rethnutzung entwickelt. Eine kontinuierliche Verlandungszone ist hier nicht ausgebildet; statt dessen endet der Schilfgürtel seewärts abrupt mit einem kleinen Absatz. Die aus mächtigen Mudde- und Torfschichten bestehenden Böden zeigen an einigen Stellen noch schwach schwingenden Charakter. Die Standorte umfassen sowohl ganzjährig überstaute bis durchweg an der Oberfläche wasserfreie Lebensräume. Auf den weniger nassen Böden gesellt sich das Sumpfreitgras zum Schilf und leitet zum ebenfalls häufigen Sumpfreitgras-Ried über.

Eine ursprünglich den ganzen See umspannende, seewärts fortschreitende Verlandungszone ist nur noch an einigen Uferabschnitten im Norden, Osten und Süden des Sees ausgebildet. Wo die Weiden bis an den See grenzen, fehlen Schilfröhrichte entweder vollständig, oder es sind

Ersatzgesellschaften entwickelt. Durch den Tritt der Rinder werden die Schilfhalme unter der Wasseroberfläche abgeknickt und die Rhizome beschädigt. Dadurch kann Wasser in das Durchlüftungsgewebe eindringen. Eine Belüftung des Rhizoms ist nicht mehr möglich, und die Pflanzen sterben durch einsetzende Fäulnisprozesse ab.

Auch der Freizeitbetrieb (Angeln, Baden) am Nordufer des Sees beeinträchtigt den Schilfgürtel; im Bereich der Badestelle ist das Ufer vegetationsfrei.

4.4.1.1. *Schoenoplecto-Phragmitetum australis* Koch 26 (Tabelle 4) (Schilfröhricht)

Das *Schoenoplecto-Phragmitetum* ist die dominierende Verlandungsgesellschaft am Vollstedter See. Eine Laichkraut- und Schwimmblattzone fehlt vollständig.

Typische Ausbildung

Die Vegetationsaufnahmen 1 bis 7 der Tabelle 3 repräsentieren die Initial- bis Optimalphase der Assoziation in der Verlandungszone mit mittleren Wassertiefen zwischen 10 und 80 Zentimetern. In den artenarmen Beständen gelangen jeweils einzelne polykormonbildende Helophyten zur Vorherrschaft (*Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris* oder *Typha latifolia*). Diese Arten breiten sich relativ schnell aus, sobald sie an einem Wuchsort einmal Fuß gefaßt haben, weil sie sich durch Sproßkolonien vegetativ vermehren. Nur wenigen weiteren Arten gelingt eine Ansiedlung.

Für das dominante Auftreten jeweils einer Art scheinen vielfach weniger die standörtlichen Unterschiede eine Rolle zu spielen, als vielmehr der Zufall der Erstbesiedlung (WARMING 1918). Aus diesem Grunde werden die von einer Art beherrschten Bestände jeweils als Fazies des *Schoenoplecto-Phragmitetum australis* klassifiziert.

Die *Schoenoplectus lacustris*-Fazies ist im Untersuchungsgebiet nur kleinflächig entwickelt. Sie besiedelt sandige Standorte mit einer

Tabelle 4

Schoenoplecto-Phragmitetum australis

1 Typische Ausbildung

1.1 Schoenoplectus lacustris-Fazies

1.2 Typha latifolia-Fazies

1.3 Phragmites australis-Fazies

2 Magnocaricion-Ausbildung

2.1 Typische Variante

2.2 Variante mit Urtica dioica

		1						2									
		1.1		1.2	1.3			2.1										2.2
Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Aufnahmenummer		314	309	318	319	283	320	281	263	230	245	183	181	236	305	232	275
Aufnahmeﬂäche (m)		25	20	12	20	9	16	15	16	16	16	12	9	16	20	12	12
Deckung (%): Krautschicht		95	80	50	90	90	70	95	100	100	100	100	100	100	95	90	100
Deckung (%): Moosschicht		-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	5	100	50	10
Artenzahl		1	3	5	1	2	4	5	17	10	12	12	16	16	16	19	17
Ch+V	Schoenoplectus lacustris	5.5	5.5	2a1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Typha latifolia	.	+	3.4	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1.1
	Phragmites australis	.	.	1.1	5.5	5.5	4.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
d ₂	Peucedanum palustre	.	.	.	.	.	.	.	+	r	+	+	2a1	+	2a1	+	+
	Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	1.1	1.1	2a1	1.1	.
	Calamagrostis canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+⁰	2m1	1.1	2m1	.	2a1
	Lysimachia thyrsoiflora	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	r	.
	Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	+
	Carex acutiformis	.	.	.	.	.	+	.	.	2a1	1.1	.	.	.	.	.	.
	Carex elata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	+	.
	Carex paniculata	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.
d _{2.2}	Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3
	Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a1
Phragmitetea-Arten																	
	Calliergon cordifolium	.	.	.	.	.	.	.	2a2	2m2	2m2	1.1	.	1.2	5.5	3.3	.
	Cicuta virosa	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1.1	+1	.
	Ranunculus lingua	.	.	.	.	.	.	r	.	2a1	.	.	.	.	.	+	.
	Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	1.1	+	.
	Rumex hydrolapathum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r ⁰	.	.	+	.	+
	Iris pseudacorus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter																	
	Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.	.	+	.	.	.	.	+
	Comarum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1.1	1.1	1.1	.
	Chiloscyphus polyanthos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m1	1.2	.	2a2	2m2	2m2	.
	Plagiomnium ellipticum	.	.	.	.	.	.	.	2m2	.	.	1.2	.	1.2	.	1.2	.
	Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	+	.
	Dryopteris carthusiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	+	.	2a1
	Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Lophocolea bidentata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m2	.	.	2m2	.	.	2m2
	Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2a1	.	+	.
	Dryopteris cristata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	+
	Brachythecium rivulare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m2	2m1	.	2m2	.	.	2a2
	Epilobium palustre	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.
	Lemna minor	.	.	.	.	.	.	.	3.4	.	.	.	.	.	2m2	.	.
	Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.
	Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
	Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1
	Plagiothecium denticulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2m2	.	.	.
	Thelypteris palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a1	.	.	+
	Calliergonella cuspidata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.
		1		1			1		4			1	5		1	1	

Außerdem in: 2: Equisetum palustre +; 3: Sparganium erectum 1.1; 5: Nasturtium microphyllum r;
8: Sium erectum 1.1, Agrostis stolonifera 2m1, Stellaria palustris +, Schoenoplectus
tabernaemontani 1.1; 11: Valeriana procurrens +; 12: Viola palustris 1.1, Caltha
palustris +, Valeriana dioica +, Lysimachia vulgaris 1.1, Eurychium praelongum 2m1;
14: Carex rostrata +; 15: Carex pseudocyperus +.

Wassertiefe von 30 bis 80 Zentimetern. Die Bestände liegen vor ehemals beziehungsweise auch heute noch genutztem Weideland. Infolgedessen fehlt landwärts der beweidungsempfindlichere Schilfgürtel. Meistens ist die konkurrenzschwächere Teichbinse dem Schilfröhricht gegen das offene Wasser vorgelagert (PHILIPPI in OBERDORFER 1977). Da *Schoenoplectus lacustris* einerseits gegenüber Tritt weniger empfindlich ist und andererseits in tieferes Wasser ausweichen kann, besitzt die Teichbinse an solchen Standorten einen Konkurrenzvorteil gegenüber dem sonst konkurrenzkräftigeren Schilf.

Typha latifolia-Dominanzbestände sind sehr kleinflächig an drei Uferabschnitten ausgebildet, die in der Nähe der nordöstlich in den See einmündenden Entwässerungsgräben liegen. Sie besiedeln hier windgeschützte, flache, schlammige Standorte.

Die Phragmites australis-Fazies ist der häufigste Vegetationstyp der typischen Ausbildung und kommt in Wassertiefen von 5 bis 50 Zentimetern vor. Die Verlandung ist hier am stärksten.

Dies gilt besonders für die östlich gelegene, seichte Bucht die durch einen Abwasserkanal mit nährstoffreichem Wasser belastet wird.

Magnocaricion-Ausbildung

Den verschiedenen Fazies der typischen Ausbildung des *Schoenoplecto-Phragmitetum* fehlen die Kennarten der Ordnung und Klasse. Dies ändert sich mit fortschreitender Akkumulation organischen Materials, wodurch viele Helophyten Siedlungsmöglichkeiten finden. Durch das Auftreten von bezeichnenden Arten der Großseggen-Gesellschaften, von Verbands- bis Klassen-Kennarten der *Phragmitetea* sowie solcher Sumpfpflanzen, die gelegentliche Überschwemmung vertragen, kommt es zu einem sprunghaften Anstieg der Artenzahlen.

Der größte Teil der Aufnahmen dokumentiert Bestände, die sich als naturnahe Folgegesellschaften aus den ehemals durch Reth-Gewinnung beeinflussten Röhrrichten entwickelt haben. Sie sind im westlichen Sumpfgebiet und in den breiten Röhrrichtzonen am Nord- und Ostufer weit verbreitet. Weniger häufig sind Bestände, die sich syngenetisch direkt von der feuchteren typischen Ausbildung ableiten lassen. Floristisch

sind die durch unterschiedliche Genese entstandenen Vegetationstypen nicht zu unterscheiden.

Die Magnocaricion-Ausbildung des Schoenoplecto-Phragmitetum australis entspricht hydrologisch der zum Beispiel von KRAUSCH (1964) unterschiedenen Subassoziation von Solanum dulcamara. Solanum dulcamara ist als Differentialart für das Untersuchungsgebiet nicht geeignet, da diese fast ausschließlich in solchen Schilfbeständen anzutreffen ist, die im Einflußbereich nährstoffreichen Seewassers liegen. Die übrigen Schilfbereiche sind für den Bittersüßen Nachtschatten zu nährstoffarm.

Die typische Variante der Magnocaricion-Ausbildung zeichnet sich durch das stete Vorkommen von Comarum palustre und Lysimachia thyrsoiflora aus, die mesotrophe Standortverhältnisse anzeigen.

Die Variante mit Urtica dioica kommt auf nährstoffreicheren Standorten vor. Sie wird durch die nitrophilen Differentialarten Urtica dioica und Galium aparine charakterisiert. Dieser Vegetationstyp findet sich als etwa 2 bis 3 Meter breiter Saum am Seeufer des westlichen Sumpfgebietes.

Der Nährstoffreichtum wird im wesentlichen durch Abtrocnung der oberen Torfschichten bei Niedrigwasser und der damit einhergehenden Stickstoffmineralisation bedingt.

4.4.1.2. Sparganietum erecti (Röll 38) Philippi 73 (Tabelle 5.1) (Gesellschaft des Aufrechten Igelkolbens)

Das Sparganietum erecti ist mit zwei kleinen Beständen am Vollstedter See vertreten: am Nordufer ist es als etwa zwei Meter breiter Streifen zwischen dem seewärts vorgelagertem Schoenoplectus lacustris-Bestand und dem Ufer einer ehemals genutzten Weide lokalisiert. Am südöstlichen Seeufer liegt ein ebenfalls nur einige Quadratmeter großer Bestand, drei bis vier Meter vom Uferrand entfernt. Dieser grenzt an eine Pferdeweide.

Sparganium erectum bildet artenarme Bestände in 10 bis 40 Zentimeter tiefem Wasser, auf sandigem Untergrund. Da diese Art relativ unem-

Tabelle 5

1 *Sparganietum erecti*2 *Eleocharis palustris*-Gesellschaft3 *Schoenoplectus tabernaemontani*-Gesellschaft

		1		2				3	
Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8
Aufnahmenummer		268	311	316	312	310	254	74	265
Aufnahme­fläche (m ²)		12	4	6	4	6	4	9	6
Deckung (%): Krautschicht		60	90	70	60	80	100	70	90
Deckung (%): Moosschicht		-	-	-	-	-	<5	10	<5
Artenzahl		2	4	3	3	8	14	16	18
Ch ₁	<i>Sparganium erectum</i>	4.5	5.5	.	1.1	.	.	.	.
Ch ₂	<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	4.5	4.5	5.5	5.5	.	.
Ch ₃	<i>Schoenoplectus tabernaem.</i>	.	.	1.1	1.1	.	.	3.4	4.5
Phragmitetea-Arten									
	<i>Phragmites australis</i>	1.1	.	+	.	.	2a1	2a1	2m1
	<i>Cicuta virosa</i>	.	.	.	.	+	1.1	1.1	+
	<i>Typha latifolia</i>	.	.	.	.	.	+	+	1.1
	<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	1.1	2m1	1.1
	<i>Calliergon cordifolium</i>	.	.	.	.	.	2m1	2a2	2m1
	<i>Rumex hydrolapathum</i>	.	.	.	.	.	+	.	+
	<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
	<i>Sium erctum</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1
	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	+
	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	2a1	.	.	.	.	.	.
	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	r	.	.
	<i>Ranunculus lingua</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Peucedanum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	r
Begleiter									
	<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	2m2	3.4	2b1	3.4
	<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	1.1	.	2m1	2a1
	<i>Comarum palustre</i>	.	.	.	.	.	+	+	+
	<i>Solanum dulcamara</i>	.	+	.	.	1.1	.	.	.
	<i>Equisetum palustre</i>	.	1.1	.	.	1.1	.	.	.
	<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	.	.	1.1	+	.
	<i>Stellaria palustris</i>	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.
	<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
	<i>Epilobium hirsutum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.	2a2	.	.	.
	<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	.	2a1	.	.
	<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	1.1	.	.
	<i>Plagiomnium ellipticum</i>	.	.	.	.	.	.	2m1	.
	<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.1
	<i>Carex diandra</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2

pfänglich ist gegenüber Beweidung (DIERSSEN 1983), kann sie anstelle des *Schoenoplecto-Phragmitetum* als Verlandungsgesellschaft im Uferbereich auftreten.

4.4.1.3. *Eleocharis palustris*-Gesellschaft (Tabelle 5.2.)

(Gesellschaft der Gewöhnlichen Sumpfsimse)

Die *Eleocharis palustris*-Gesellschaft ist die häufigste Ersatzgesellschaft des Schilfröhrichtes an solchen Uferabschnitten, die durch Viehtritt gestört werden. Dementsprechend sind die Bestände vorwiegend am nördlichen Seeufer zu finden, wo sie als schmaler Streifen zwischen dem *Schoenoplectus lacustris*-Verlandungsgürtel und dem Ufer eingefügt sind, oder sie treten als einziges Kleinröhricht ohne weitere Kontaktgesellschaften in der Verlandungszone auf.

Eleocharis palustris besiedelt Standorte im flachen Wasser (10 bis 30 Zentimeter tief), mit sandigem oder schlammigem Untergrund.

Mit abnehmendem Beweidungseinfluß steigen die Artenzahlen in den *Eleocharis palustris*-Beständen an. Die Flächen der Vegetationsaufnahmen 5 und 6 werden schon seit einiger Zeit nicht mehr von Tieren betreten, so daß Arten aus den Kontaktgesellschaften eingewandert sind.

Auch außerhalb der unmittelbaren Verlandungszone tritt *Eleocharis palustris* bestandsbildend auf. Sie besiedelt nasse Senken und flache Gräben innerhalb des Grünlandes (von diesen Beständen wurden keine Vegetationsaufnahmen angefertigt). Diese Bestände werden dementsprechend mehr oder weniger stark von Arten des Feuchtgrünlandes durchsetzt.

4.4.1.4. *Schoenoplectus tabernaemontani*-Gesellschaft (Tabelle 5.3)

Die schwach halopytische Graue Seebinsse, *Schoenoplectus tabernaemontani*, besiedelt vor allem salzhaltige Standorte an der Küste und im Binnenland. Am Vollstedter See zeigt diese Art keine brackigen Verhältnisse an, sondern erweist sich an den durch Viehtritt und -verbiß gestörten Standorten im Verlandungsbereich gegenüber *Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris* und *Typha*-Arten als die konkurrenz-

kräftigere Art, sobald ihre Diasporen durch Vögel erst einmal eingeschleppt werden. Gesellschaften des Magnocaricion oder das Schoenoplecto-Phragmitetum sind nach PHILIPPI (in OBERDORFER 1977) die potentiell natürliche Vegetation dieser Standorte.

Schoenoplectus tabernaemontani besiedelt am südöstlichen Seeufer eine mesotrophe Verlandungszone (angezeigt durch Comarum palustre und Calliergon cordifolium), die im Jahresmittel so flach überflutet ist, daß sie für kurze Zeit trocken fallen kann.

Die Art bildet lichte, bis 1,2 Meter hohe Bestände auf einer noch recht instabilen, schwarzen, H_2S -haltigen Mudde. Da die Rinder diese Zone nicht häufig betreten, sind Röhrichtarten sowie weitere Helophyten vertreten. Oft bildet Carex diandra flache, rasenförmige Polster, mit reichlich fruchtenden Pflanzen. Diese Art zeigt wie die ebenfalls vorkommende Stumpfbblütige Binse den Basenreichtum des Standortes an. Möglicherweise bedingt der Elektrolytreichtum einen weiteren Konkurrenzvorteil der Grauen Seebinse.

Landwärts schließen sich Carex paniculata-Bulte und Calamagrostis-Bestände an, während zum See hin Schilfröhrichte angrenzen.

Möglicherweise ist die Schoenoplectus tabernaemontani-Gesellschaft an diesem Standort nicht unbedingt als Ersatzgesellschaft des Schoenoplecto-Phragmitetum australis anzusehen, sondern vertritt eine mesotraphente Magnocaricion-Gesellschaft.

Dies gilt nicht für den am Nordufer vorhandenen einartigen Bestand der Grauen Seebinse (nicht in der Tabelle vertreten), der hier in tieferem Wasser sicherlich als Ersatzgesellschaft des Schilfröhrichtes zu werten ist. Er ist in diesem Fall wie auch die Eleocharis palustris-Gesellschaft und das Sparganietum erecti zwischen Ufer und Teichbinsen-Beständen eingefügt.

4.4.1.5. Phragmites-Thelypteris-Gesellschaft (Tabelle 6)

Die Phragmites-Thelypteris-Gesellschaft tritt besonders im südwestlichen Sumpfbgebiet großflächig auf. Sie steht dort in Kontakt zu den landwärts sich anschließenden Betula pubescens-Beständen.

Tabelle 6

Phragmites-Thelypteris-Gesellschaft

1 Ausbildung mit *Sphagnum warnstorffii*

2 Typische Ausbildung

Laufende Nummer	1					2					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aufnahmenummer	273	272	240	239	271	235	246	224	227	257	201
Aufnahmefläche (m ²)	4	4	4	4	4	9	16	9	4	6	9
Deckung (%): Krautschicht	70	60	70	80	95	90	100	100	70	100	100
Deckung (%): Moosschicht	95	95	90	90	95	70	40	<5	100	80	<5
Artenzahl	26	36	29	29	27	22	17	17	11	14	13
Kennartengruppe											
Phragmites australis	4.5	3.3	3.3	3.3	4.5	4.4	2b1	4.5	2b1	4.5	5.5
Thelypteris palustris	.	+	r	.	+	3.3	4.5	2b1	3.4	.	3.3
Dryopteris cristata	.	.	+	+	+	.	+	r	.	2a1	1.1
Sphagnum fimbriatum	.	2m2	2b2	2a2	2m2	.	.	.	5.5	5.5	.
Sphagnum squarrosum	1.2	2m2	2a2	2m2	.	2m2	.	.	.	.	.
Betula pubescens j.	.	r	+	.	.	.	.	.	r	.	.
Salix cinerea j.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
d ₁	Rhizomnium pseudopunctatum	2m2	2a2	2m2	2a2	2m2	.	.	.	.	.
	Sphagnum warnstorffii	5.5	4.4	2a2	.	.	.	.	.	.	.
	Sphagnum teres	.	2b2	.	3.3	.	.	.	.	.	.
Magnocaricion-Arten											
Calamagrostis canescens	2a2	2b2	2b3	3.3	2m1	2b2	2m1	4.5	2b2	2m1	2a1
Peucedanum palustre	+	r	1.1	+	+	1.1	1.1	1.1	.	3.3	+
Galium palustre	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.	.	+
Lysimachia thyrsiflora	1.1	+	+	.	1.1	.	+	.	+	.	.
Cicuta virosa	1.1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	1.1	+	.	.	.	+	.
Carex acutiformis	.	.	.	.	.	.	2b1	.	r	.	.
Phragmitetee-Arten											
Typha latifolia	+	r	.	.	+	.	r	+	.	.	.
Calliergon cordifolium	.	2m2	.	2m2	2m2	2m2	3.3	.	.	.	.
Lycopus europaeus	+	.	1.1	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.
Rumex hydrolapathum	1.1	r	r	.	+	.	.	.	.	.	.
Begleiter											
Lophocolea bidentata	2m2	2m2	2a2	2a2	3.3	2m2	.	2m2	.	1.2	2m2
Plagiothecium denticulatum	1.2	2m2	1.2	2m2	1.2	2a2	.	1.2	.	1.2	.
Epilobium palustre	+	1.1	1.1	.	.	+	.	1.1	1.1	r	1.1
Comarum palustre	2a1	2a1	+	1.1	1.1	1.1	1.1	.	r	.	.
Eupatorium cannabinum	1.1	1.1	2a1	1.1	1.1	.	.	3.3	2a1	.	2a1
Calliergonella cuspidata	2a2	2a2	1.1	2a2	3.3	4.4	1.2	.	.	.	.
Plagiomnium ellipticum	1.2	1.2	1.2	.	1.2	2m2	.	2m2	.	.	2m1
Dryopteris carthusiana	.	+	+	+	.	.	.	+	+	2a1	+
Chiloscyphus polyanthos	2m2	1.2	.	2m2	1.2	2a2	2m2	.	.	.	.
Brachythecium rivulare	.	2m2	2m2	.	.	.	2m2	.	.	2m2	2m2
Lemna minor	1.2	1.2	2m2	2m2	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	+	+	.	.	.	.	.	1.1	.	.	1.1
Cardamine pratensis	.	1.1	.	+	+	+	.	.	.	.	.
Lotus uliginosus	.	2a1	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria	.	+	.	.	.	+	+	1.1	.	.	.
Poa trivialis	1.1	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Viola palustris	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	1.1	.
Cirsium palustre	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1.1	.
Caltha palustris	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Aulacomnium palustre	.	2m2	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana dioica	.	+	.	.	3.4	.	.	.	.	.	.
Hypericum tetrapterum	.	.	1.1	r	.	.	.	.	.	.	.
	3	1	2	3	3	2	2	2		1	

Außerdem in: 1: *Drepanocladus aduncus* 2m2, *Marchantia polymorpha* 2a2, *Brachythecium mildeanum* 2m2; 2: *Juncus subnodulosus* 1.1
3: *Sphagnum fallax* 2b2, *Mnium hornum* 2a2; 4: *Calliergon stramineum* 2m2, *Dicranum bonjeanii* 2a2, *Calypogeia sphagnicola* 2m2;
5: *Epilobium parviflorum* 1.1, *Conocephalum conicum* 1.2, *Pellia spec.* 1.2; 6: *Carex elata* 1.2, *Equisetum fluviatile* 1.1;
7: *Stellaria palustris* +, *Carex lasiocarpa* 2m1⁰;
8: *Brachythecium rutabulum* 2m2, *Sphagnum palustre* 2m2;
10: *Carex pseudocyperus* +.

Wie die *Magnocaricion*-Ausbildung des *Schoenoplecto-Phragmitetum australis* zeichnet sich auch die *Phragmites-Thelypteris*-Gesellschaft durch einen hohen Anteil von *Magnocaricion*- und weiteren *Phragmitetea*-Kennarten aus und ist mit diesem Vegetationstyp zudem durch Übergänge verbunden. Im Gegensatz zum *Schoenoplecto-Phragmitetum* wird die *Phragmites-Thelypteris*-Gesellschaft durch eine Gruppe von Arten charakterisiert, die zu den bezeichnenden Arten der Bruchwälder gehören, so *Thelypteris palustris*, *Dryopteris cristata*, *Sphagnum fimbriatum* und *Sphagnum squarrosum*. Aus diesem Grund werden die Bestände nicht in das *Schoenoplecto-Phragmitetum* eingereiht, sondern wie bereits von WESTHOFF & DEN HELD (1969), WIEGLEB (1977) und anderen als eigenständige Einheit abgetrennt.

Die *Phragmites-Thelypteris*-Gesellschaft am Vollstedter See dürfte ein sekundärer Vegetationstyp sein, der sich nach dem Einstellen der Reth-nutzung entwickelt hat.

Der größte Teil der Bestände enthält eine üppig entwickelte Moos-schicht, in der Torfmoose dominieren.

Im Untersuchungsgebiet lassen sich nach den Nährstoffverhältnissen zwei Ausbildungen unterscheiden:

Ausbildung mit *Sphagnum warnstorffii*

Dieser artenreiche Vegetationstyp nimmt die nährstoffärmsten, aber basenreichsten Standorte der Gesellschaft ein.

Phragmites australis ist in seiner Vitalität deutlich geschwächt: die Art erreicht nur Deckungswerte von 25 bis 50 %, wird 1,2 bis 1,5 Meter hoch und bleibt häufig steril. Bei geringer Phytomasseproduktion vollzieht sich offensichtlich ein weitgehender Streuabbau.

Den lichtbedürftigen Moosen bieten sich somit geeignete Existenzmöglichkeiten. Die Moossynusien erreichen Deckungsgrade von 90 % und mehr und beteiligen sich an der Gesamtartenzahl mit 35 bis 45 %. Einige Arten wie *Helodium blandowii*, *Brachythecium mildeanum* und *Calypogeia sphagnicola* sind nur selten vertreten. Das Rosentorfmoos, *Sphagnum warnstorffii*, sowie *Sphagnum teres* und *Rhizomnium pseudopunctatum* sind dagegen häufig in diesen Flächen anzutreffen. *Sphagnum warnstorffii* bildet bis 30 Zentimeter hohe, kompakte Bulte. Der Bultfuß steht in

oberflächlich anstehendem Grundwasser. Durch kapillaren Transport wird auch dem oberen Bereich des Bultes Wasser zugeleitet.

Sphagnum warnstorffii und *Sphagnum teres* weisen auf den Elektrolyt-reichtum der Standorte hin. Die Vorkommen von *Sphagnum warnstorffii* grenzen vorzugsweise an kleinflächig auftretende *Juncus subnodulosus*-Bestände, die auf bewegtes Wasser in Untergrund beziehungsweise kalk-haltige Sedimente schließen lassen.

Der pH-Wert der Niedermoortorfe mittlerer Humifizierungsgrade liegt im schwach sauren bis schwach alkalischen Bereich, die Basensättigung beträgt 100 %.

Die Standorte der *Sphagnum warnstorffii*-Ausbildung der *Phragmites-Thelypteris*-Gesellschaft sind selbst während der Vegetationsperiode flach überschwemmt. Dementsprechend kommen *Lemna minor*, *Typha latifolia*, *Rumex hydrolapathum* und *Cicuta virosa* regelmäßig in den Flächen vor. Diese Arten klingen in den trockeneren Beständen der typischen Ausbildung allmählich aus.

In den Beständen sind vereinzelt Birkenkeimlinge entwickelt. Da sie jedoch ausschließlich auf den hohen Torfmoospolstern auftreten, erscheint eine Entwicklung zu einem Birkenbruchwald zweifelhaft. KRAUSCH (1964) nimmt für derartige Bestände eine Weiterentwicklung zu Niedermoos-Gesellschaften an.

Typische Ausbildung

Auf den trockeneren und nährstoffreicheren Standorten kommt es zu einem deutlichem Wandel in der Struktur der *Phragmites-Thelypteris*-Gesellschaft. *Phragmites australis* und *Calamagrostis canescens* bauen eine hohe, dichte Krautschicht auf, die sowohl während der Vegetationsperiode als auch in den Wintermonaten als filzige Streuauflage die Lichtverhältnisse so ungünstig gestalten, daß viele lichtbedürftigere Phanerogamen und Bryophyten nicht gedeihen können. Die für die produktionschwachen Vegetationseinheiten so charakteristischen Moossynusien fehlen, und statt dessen wird die Moossschicht nur aus wenigen anspruchslosen Arten wie *Lophocolea bidentata*, *Plagiothecium denticulatum* und *Brachythecien* aufgebaut. Sie erreichen selten höhere Deckungswerte.

In der Krautschicht können sich vorwiegend hochwüchsige Arten wie *Lysimachia vulgaris*, *Eupatorium cannabinum* und *Lythrum salicaria* sowie die schattennertragenden Farne *Thelypteris palustris*, *Dryopteris cristata* und *Dryopteris carthusiana* halten. Der namensgebende Sumpffarn kann faziesbildend mit Deckungswerten von 50 bis 100 % auftreten und bildet dann ebenso wie *Phragmites* und *Calamagrostis* eine filzige, schwer durchdringbare Krautschicht.

Während in den eben beschriebenen Beständen der sprunghafte Rückgang der Artenzahlen durch die produktionskräftige, alles erdrückende Krautschicht bedingt wird (Vegetationsaufnahmen 6 bis 8 und 11), kann man einen Artenrückgang auch in Vegetationseinheiten beobachten, in denen die Krautschicht relativ licht ist (Vegetationsaufnahme 9). Hier erschwert sicherlich die Dominanz eines einzigen Torfmooses das Aufkommen vieler Phanerogamen und weiterer Bryophyten.

Den Wasserstand zu Vegetationsaufnahme 11 gibt Dauerlinie 1 wieder. Der mittlere Wasserspiegel liegt bei + 3 Zentimeter. Im Jahre 1985 sank der Wasserspiegel nur für 4 bis 5 Wochen bis 4 Zentimeter unter Flur. Die typische Ausbildung stockt ausschließlich auf Torfböden, die hier teilweise mehr als einen Meter mächtig sind.

Die weitere Entwicklung der typischen Ausbildung der *Phragmites*-*Thelypteris*-Gesellschaft wird wahrscheinlich in Richtung Bruchwald fortschreiten, und zwar zum Birken- und Weidenbruch. Die Sukzession dürfte allerdings infolge der dichten Krautschicht stark verlangsamt ablaufen.

4.4.2. *Magnocaricion elatae* Koch 26

(Großseggenrieder)

Großseggen-Gesellschaften sind im Untersuchungsgebiet großflächig entwickelt. Davon nehmen jedoch primäre Verlandungsgesellschaften des *Caricetum elatae*, des *Cicuto*-*Caricetum pseudocyperi* und ein kleiner Bereich des *Caricetum paniculatae* nur einen geringen Prozentsatz der Fläche ein. Der überwiegende Teil der Flächen wird von sekundären Vegetationstypen eingenommen besonders dem *Peucedano*-*Calamagrostietum canescentis* und der *Carex acutiformis*-Gesellschaft.

4.4.2.1. *Caricetum paniculatae* Wang. 16 ap. v. Rochow 51 (Tabelle 7) (Rispenseggen-Ried)

Die auffälligste Großseggen-Gesellschaft am Vollstedter See ist das aus mächtigen, bis über einen Meter hohen Horsten der Rispensegge aufgebaute *Caricetum paniculatae*.

Carex paniculata besiedelt im Untersuchungsgebiet verschiedenartige Standorte, die alle zumindest zeitweilig überschwemmt werden. In Dominanzbeständen tritt sie in Form schmaler Streifen im Verlandungsbeereich und in nassen, quellfeuchten Senken im Feuchtgrünland auf. Einzelne kleine Rispenseggenbulte finden sich immer wieder im Schilfröhricht und in den Bruchwäldern. Sekundär bilden *Carex paniculata*-Horste schmale Bänder am Rande oder auch innerhalb flacher Entwässerungsgräben mit geringer Fließgeschwindigkeit. Oft tritt die Art in Kontakt zu *Juncus subnodulosus*-Beständen auf, bildet hier jedoch im allgemeinen keine Gesellschaft aus.

Der größte Teil der Bestände (Vegetationsaufnahmen 1 bis 8) kann dem mesotraphenten Flügel des *Caricetum paniculatae* zugeordnet werden, während die Ausbildung nährstoffreicherer Standorte nur einmal im Gebiet vorkommt (Vegetationsaufnahme 9).

Der horstförmige Wuchs des Sauergrases bedingt ein deutliches Mikrorelief, wie es für bultbildende Gesellschaften typisch ist. Durch Bulthöhen bis über einen Meter ergeben sich besonders für den Wasserhaushalt klare Gradienten innerhalb der Aufnahmeflächen. Die Bultkuppen bieten einigen Arten der Feuchtwiesen Siedlungsmöglichkeiten.

Dennoch lassen sich im Untersuchungsgebiet zwei Ausbildungen nach Wasserstufen differenzieren. Die Bestände unterliegen zur Zeit einer extensiven Beweidung.

Phragmitetea-Ausbildung

Die Vegetationsaufnahmen 1 bis 3 stellen die feuchteste und zugleich nährstoffärmste Ausbildung des Rispenseggen-Riedes am Vollstedter See dar. Das *Caricetum paniculatae* bildet als primäre Großseggen-Gesellschaft eine 3 bis 5 Meter breite Zone innerhalb eines typischen Ver-

Tabelle 7

Caricetum paniculatae

- 1 Phragmitetea-Ausbildung
 2 Molinietalia-Ausbildung
 a Variante mit Triglochin palustre
 b Typische Variante
 c Variante mit Urtica dioica

				1		2						
						a		b			c	
Laufende Nummer				1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aufnahmenummer				262	7	3	178	34	36	169	170	180
Aufnahmefläche (m ²)				12	4	4	5	5	6	16	16	12
Deckung (%): Krautschicht				90	90	70	80	70	70	90	95	90
Deckung (%): Moosschicht				20	10	15	80	90	50	40	40	<5
Artenzahl				27	27	28	40	37	41	42	45	30
Ch	Carex paniculata			5.5	5.4	4.4	2b2	2b2	3.3	4.3	4.4	4.4
d ₁	Ranunculus lingua	1.1	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rumex hydrolapathum	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sparganium erectum	1.1	1.1	2a2	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cicuta virosa	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Typha latifolia	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
d ₂	Cirsium palustre	.	.	.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	Caltha palustris	.	.	.	+	.	2b2	1.1	1.1	1.1	+	.
	Rumex acetosa	.	.	+	.	1.1	1.1	r	+	+	+	.
	Sium erectum	1.1	.	.	.	2a1	2a1	2m1	2a1	2a1	2a1	2a1
	Epilobium parviflorum	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.	2m1	1.1	1.1	1.1
	Mentha aquatica	.	.	.	2b1	1.1	.	1.1	2m1	1.1	1.1	1.1
d _{2a}	Triglochin palustre	.	.	.	3.3	2b1	.	.	.	.	.	.
	Bryum pallens	.	.	.	2m2	2m2	.	.	.	.	.	.
d _{2b}	Myosotis palustris	.	.	.	.	.	1.1	1.1	+	.	.	.
	Galium uliginosum	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.
	Valeriana dioica	.	.	.	.	.	2m2	1.1	1.1	.	.	.
	Plagiomnium elatum	.	.	.	.	.	2m2	2m2	1.1	.	.	.
d _{2ab}	Calliergonella cuspidata	.	2m2	.	5.4	2b3	2a2	3.2	3.3	.	.	.
	Juncus articulatus	.	.	.	2m1	1.1	2m1	2m1	2m1	.	.	.
	Lotus uliginosus	.	.	.	2a1	2m1	.	1.1	1.1	.	.	.
	Ranunculus acris	.	.	.	1.1	.	1.1	+	+	.	.	.
	Holcus lanatus	.	.	.	1.1	1.1	.	2m1	2m1	.	.	.
	Climacium dendroides	.	.	.	.	3.3	2a2	2m2	2m2	.	.	.
	Lychnis flos-cuculi	.	.	.	.	2m1	1.1	1.1	1.1	.	.	.
d _{2c}	Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1
	Stachys palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1
Magnocaricion-Arten												
	Galium palustre	1.1	1.1	1.1	2a1	2m1	2m1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	Calamagrostis canescens	2m1	2a2	2m1	1.1	.	2m1	2m1	2m1	2m1	2m1	2m1
	Peucedanum palustre	1.1	1.1	+	+	.	.	.	.	.	+	+
	Lysimachia thyrsiflora	1.1	+	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.
	Scutellaria galericulata	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Phragmitetea-Arten												
	Phragmites australis	2m1	2m1	2m1	.	2m1	2m1	2a1	2m1	2a1	2a1	2a1
	Lycopus europaeus	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.	1.1	.	.	+	+
	Calliergon cordifolium	2b2	2m2	2a2	.	2m2	2m2	.	2m2	.	.	.
	Carex pseudocyperus	+	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
	Schoenoplectus tabernaemontani	2a1	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
	Veronica beccabunga	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.
Scheuchzerio-Caricetea-Arten												
	Carex rostrata	1.1	1.1	.	2m1	2m1	1.1	+	2m1	.	.	.
	Comarum palustre	1.1	1.1	2a2	+	2m1	.	.	.	.	.	.
	Menyanthes trifoliata	+	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex diandra	2m2	.	1.1	.	.	2m1	.	.	.	.	.
	Equisetum fluviatile	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.
	Carex nigra	.	.	.	.	2m1	1.1	.	1.1	.	.	.

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Molinio-Arrhenatheretea-Arten									
Poa trivialis	.	+	+	2m1	2m1	2a1	2m1	2m1	2m1
Festuca rubra	.	2a3	.	2m1	2a1	2a1	2m1	2a1	2m2
Agrostis stolonifera	2m1	2m1	2m2	2m1	.	2m1	2m1	2m1	.
Cardamine pratensis	1.1	.	+	1.1	2m1	1.1	1.1	1.1	.
Equisetum palustre	.	.	+	.	+	.	.	.	1.1
Cerastium holosteoides	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	.	.	2m1	+	+	.
Angelica sylvestris	.	.	.	.	.	+	+	.	1.1
Ranunculus repens	.	.	.	+	.	.	.	r	.
Juncus effusus	.	.	.	1.2	.	.	.	+	.
Trifolium repens	.	.	.	1.1	.	.	.	+	.
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Begleiter									
Epilobium palustre	1.1	+	1.1	1.1	1.1	1.1	+	1.1	+
Plagiominium ellipticum	2m2	1.1	.	2m2	2m1	2b2	2m2	2m2	1.2
Lemna minor	2a2	2a1	3.3	1.1	1.1	.	2b1	2a1	2b3
Eupatorium cannabinum	.	.	+	+	1.1	+	1.1	+	.
Brachythecium rivulare	.	.	.	2m2	2m2	2b2	2m2	2m2	.
Brachythecium rutabulum	2m2	2a2	2a3	.	.	.	2m2	.	2m2
Stellaria palustris	+	.	.	+	+	.	.	.	.
Drepanocladus aduncus	.	.	.	2m2	.	.	.	2m2	.
Hypericum tetrapterum	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Rhytidadelphus squarrosus	.	.	.	.	2b2	2m2	.	.	.
Ranunculus sceleratus	.	.	.	.	.	1.1	.	r	.
Alnus glutinosa j.	.	.	.	.	.	.	+	r	.
Marchantia polymorpha	.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	.
	1	3	2	2	3	3	6	2	7

Außerdem in: 1: Juncus subnodulosus 1.2; 2: Viola palustris 1.2, Dryopteris carthusiana 1.2, Alisma plantago-aquatica +, 3: Eleocharis palustris 2m2, Spirodela polyrrhiza 2m1; 4: Sagina procumbens 1.2, Myosotis caespitosa +; 5: Carex canescens +, Festuca pratensis +, Ajuga reptans +; 6: Carex x rotae +, Crepis paludosa 2a1, Dactylorhiza majalis 1.1; 7: Epilobium hirsutum 2a1, Vicia cracca r, Taraxacum officinale +, Filipendula ulmaria +, Pohlia nutans 2m2, Sphagnum fimbriatum 2m2; 8: Stellaria uliginosa 1.1, Pohlia wahlenbergii 2m2; 9: Carex acutiformis 1.2, Veronica anagallis.aquatica 1.1, Lysimachia vulgaris 2a1, Cardamine flexuosa 1.1, Physcomitrium pyriforme 2m2, Leptobryum pyriforme 2m2, Valeriana procurrens 1.1.

landungskomplexes. Der Carex paniculata-Bestand ist zwischen einem seewärts vorgelagertem Schilfröhricht und landwärts sich anschließen- den Niedermoor-Gesellschaften eingefügt.

Die Rispensegge stockt auf meist instabilen, schwarzen, schwefelwas- serstoffhaltigen Mudden, die fast ganzjährig überflutet werden, bei maximalen Wasserständen um 30 bis 40 Zentimeter über Flur. Die Wasser- stände des landseitig gelegenen Bestandes der Vegetationsaufnahme 3 gibt die Dauerlinie des wieder. In einer Tiefe von 30 bis 50 Zentimeter stehen kiesig-sandige Sedimente an.

Der pH-Wert des anstehenden Wassers liegt im schwach sauren Bereich (pH = 6,8), während der Torf aus etwa 25 Zentimeter Tiefe einen schwach alkalischen pH-Wert von 7,8 und eine Basensättigung von 58 % zeigt.

Auf diesen überschwemmten, schlammigen, basenreichen Böden kommen Phragmitetea-Arten wie *Ranunculus lingua*, *Rumex hydrolapathum*, *Sparganium erectum*, *Cicuta virosa* und *Typha latifolia* mit hoher Stetigkeit vor und können somit als Differentialarten herangezogen werden. Die ganzjährig vergleichsweise hohen Wasserstände dieses Standortes und die relativ geringe Bulthöhe bedingen eine nur mäßige Austrocknung der Bulte, so daß nur wenige feuchtigkeitstolerante Arten des Wirtschafts- und Feuchtgrünlandes auftreten.

Der im Frühsommer üppig blühende Fiebertee (*Menyanthes trifoliata*) sowie das Sumpfbildauge (*Comarum palustre*) charakterisieren die mesotrophen Verhältnisse des Standortes. Auch das seltene Lebermoos *Ricciocarpos natans*, das auf dem Wasser schwimmend und an den feuchten Bulträndern hängend in geringer Anzahl vorkommt (in den Aufnahmen nicht vertreten) deutet auf eher mesotrophe Bedingungen.

Der *Carex paniculata*-Gürtel wird - wenn überhaupt - nur schwach vom nährstoffreichen Wasser des Sees beeinflusst, da das seewärts vorgelagerte *Schoenoplecton-Phragmitetum* in einem schmalen Streifen den Boden bereits soweit erhöht hat, daß er vom Seewasserspiegel kaum noch erreicht werden kann.

Der relativen Nährstoffarmut dieses Verlandungsbereiches entsprechend sind landseitig des *Caricetum paniculatae* *Carex diandra*- und *Carex rostrata*-Bestände als Kontaktgesellschaften entwickelt. Zur Frage, ob diese Standorte des mesotrophentypischen Rispenseggen-Riedes potentiell bruchwaldfähig sind, siehe Erläuterungen Seite 112.

Der Beweidungseinfluß im Beobachtungszeitraum 1984/85 war gering. *Carex paniculata* wurde von den Rindern kaum gefressen.

Molinietalia-Ausbildung

Die Molinietalia-Ausbildung des *Caricetum paniculatae* besiedelt die trockeneren Standorte, was durch das Ausfallen der Röhrichtarten der Differentialartengruppe d_1 und dem Auftreten vieler Molinietalia- und

Molinio-Arrhenatheretea-Arten erkennbar ist. Der im Vergleich artenreichere Vegetationstyp entspricht der Subassoziaton von *Myosotis palustris* bei KRAUSCH (1964) beziehungsweise der Subassoziaton von *Angelica sylvestris* bei WIEGLEB (1977) und DIERSSEN (1982).

Die niedrigeren Wasserstände sowie die höheren Bulte der Rispensegge bedingen die deutlich trockeneren Standortsbedingungen der Molinieta-lia-Ausbildung zwischen und auf den Bulten. Zudem werden die Rispen-seggen im Herbst hier mehr oder weniger abgefressen, so daß nur wenig Streu anfällt, die eine Ansiedlung von Feuchtgrünlandarten und anderer Arten am Bultrand und -fuß sowie zwischen den Bulten behindern könnte.

Die Bestände liegen in quelligen oder durch ziehendes Grundwasser geprägten nassen Senken im Feuchtgrünland. Die in Vegetationsaufnahme 4 bis 9 mit hoher Stetigkeit vertretenen Arten des Sparganio-Glycerion wie *Sium erectum* und *Epilobium parviflorum*, als auch die weniger ste-ten Arten *Veronica beccabunga* und *Veronica anagallis-aquatica* deuten möglicherweise auf bewegtes Wasser im Untergrund.

Die Molinieta-lia-Einheiten des Rispenseggen-Riedes liegen in der Nähe alter, zugewachsener Entwässerungsgräben. Es ist daher fraglich, ob es sich um primäre Standorte der Rispensegge handelt, oder ob sich die Art erst im Zuge der Entwässerung ansiedeln konnte. Die auftretenden Bachröhricht-Arten könnten auch als Entwicklungsrelikt ehemaliger Ent-wässerungsgräben gewertet werden.

Die Entwässerung dürfte das Auftreten von Feuchtgrünlandarten verur-sacht oder zumindest begünstigt haben. Die Standorte wurden hierdurch zum einen trockener und zum anderen durch damit einhergehende Minera-lisationsvorgänge auch nährstoffreicher, so daß anspruchsvollere Moli-nieta-lia-Arten wie *Angelica sylvestris*, *Galium uliginosum* und *Crepis paludosa* sich ansiedeln konnten.

Die Molinieta-lia-Ausbildung läßt sich nach dem Trophiegrad in drei Varianten untergliedern:

Variante mit *Urtica dioica*:

Die nährstoffreichste Variante stellt Vegetationsaufnahme 9 dar. Auf den trockeneren, über einen Meter hohen Horsten finden selbst Nitro-phyten wie *Urtica dioica* und *Stachys palustris* Entwicklungsmöglich-keiten.

Inwieweit die Mineralisationsvorgänge mit zunehmender Bulthöhe natürlicherweise auftreten oder in welchem Ausmaß sie auf die Auswirkungen der Entwässerung zurückzuführen sind, bedarf noch einer Klärung. Da sich auf derartigen Standorten die ökologischen und damit auch die floristischen Verhältnisse zwischen Bulten und Schlenken zunehmend auseinanderentwickeln, bleibt grundsätzlich zu klären, ob diese Flächen überhaupt den Homogenitätskriterien nach BRAUN-BLANQUET genügen. Diese Frage wurde im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter verfolgt.

Variante mit Triglochin palustre:

Die nährstoffärmste Variante der Moliniëtales-Ausbildung des Rispenseggen-Riedes dokumentieren die Vegetationsaufnahmen 4 und 5. In diesen Beständen bildet *Carex paniculata* nur wenige kleine Horste, die oft steril bleiben. Die offenen Flächen dazwischen sind vollkommen von Moosen wie *Calliergonella cuspidata* und *Climacium dendroideum* überzogen, zwischen denen *Triglochin palustris* reichlich blüht und fruchtet.

Kontaktgesellschaften dieses Vegetationstyps sind vorwiegend Niedermoor-Gesellschaften, denen die Variante mit *Triglochin palustris* floristisch und physiognomisch nahe steht.

Typische Variante:

Die Standorte der typischen Variante (Vegetationsaufnahmen 6 bis 8) liegen bezüglich der Nährstoffverhältnisse zwischen jenen der zuvor genannten Varianten. Sie sind meist zwischen Gesellschaften des *Caricion lasiocarpae* und verschiedenen Pflanzengemeinschaften des Feuchtgrünlandes eingefügt und tendieren floristisch stark zu den Moliniëtales-Gesellschaften. Wo das Rispenseggen-Ried kleinflächig an einen Erlenbruch grenzt, sind auf den Bulten vielfach junge Erlen entwickelt, die eine Sukzession über ein Gebüschstadium zum Erlenbruchwald möglich erscheinen lassen.

Die Moliniëtales-Ausbildung des *Caricetum paniculatae* besiedelt also die deutlicher anthropogen veränderten Flächen am Vollstedter See.

4.4.2.2. *Caricetum elatae* Koch 26 (Tabelle 8.1)

(Steifseggen-Ried)

Am Vollstedter See ist das *Caricetum elatae* fragmentarisch auf mehr oder weniger festen Niedermoortorfen in einem lichten Schilfröhricht im westlichen Sumpfgebiet entwickelt. Der Wasserspiegel schwankt in einem engen Bereich, so daß *Carex elata* lediglich flache Horste ausbildet. Im nassen Sommer 1985 lag der Wasserspiegel zum Zeitpunkt der Vegetationsaufnahmen Ende August/Anfang September zwischen den Bulten bis zu 10 Zentimeter über Flur.

Den gleichbleibend feuchten Verhältnissen entsprechend sind auf den torfig-schlammigen Böden der Schlenken *Phragmites australis*, *Rumex hydrolapathum*, *Cicuta virosa* und *Lemna minor* reichlich vertreten.

Die trockeneren *Carex elata*-Bulte werden von weniger Nässe ertragenden Arten in Besitz genommen. *Scutellaria galericulata*, *Galium palustre* und viele Moose besiedeln vorzugsweise den Bultfuß und -rand, während *Calamagrostis canescens* auf den Bulten wächst. Mit abnehmender Wassertiefe vermag *Calamagrostis canescens* die Steifsegge zunehmend zu verdrängen und letztendlich ganz zu ersetzen (SCHROTT 1974).

Comarum palustre und *Carex rostrata* charakterisieren die mesotrophen Standorte.

Am Vollstedter See umgibt das *Schoenoplecto-Phragmitetum* die nur wenige Quadratmeter großen Steifseggen-Bestände.

Vereinzelte treten *Carex elata*-Bulte auch innerhalb des Schilfröhrichtes, im *Peucedano-Calamagrostietum* und im *Frangulo-Salicetum cinereae* auf. Im Weidenbruch sind sie möglicherweise als Relikt eines ehemaligen *Caricetum elatae* zu werten, da aus dem Steifseggen-Ried im Sukzessionsverlauf Bruchwälder hervorgehen können.

4.4.2.3. *Peucedano-Calamagrostietum canescentis* Weber 78

(Sumpfreitgras-Ried) (Tabelle 9, im Anhang)

Das Sumpfreitgras-Ried zählt zu den verbreitetsten Pflanzengesellschaften des Gebietes. Als hemerophiles Ried tritt es in Kontakt zu

Tabelle 8

1 *Caricetum elatae*2 *Cicuto-Caricetum pseudocyperi*

	1			2		
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6
Aufnahmenummer	300	301	307	304	303	242
Aufnahmefläche (m ²)	9	9	12	9	12	3
Deckung (%): Krautschicht	90	80	95	100	100	60
Deckung (%): Moosschicht	20	20	10	10	10	<5
Artenzahl	23	23	21	22	18	18
Ch ₁ <i>Carex elata</i>	4.4	4.4	4.5	+	.	r
Ch ₂ <i>Carex pseudocyperus</i>	.	+	+	2b3	2a2	2a2
Magnocaricion-Arten						
Galium palustre	2m1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Cicuta virosa	1.1	1.1	1.1	+	+	+
Calamagrostis canescens	2b2	2m1	3.3	2m1	2m1	1.2
Lysimachia thyrsiflora	1.1	+	.	+	+	1.1
Peucedanum palustre	1.1	1.1	1.1	.	.	.
Scutellaria galericulata	1.1	1.1	1.1	.	.	.
Phragmiton-Arten						
Phragmites australis	2b1	2a1	2b1	3.4	3.1	3.1
Rumex hydrolapathum	+	+	+	1.1	+	+
Typha latifolia	.	.	+	1.1	1.1	+
Phragmitetea-Arten						
Lycopus europaeus	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+
Calliergon cordifolium	2b2	2b2	2a2	2a2	2a2	2m2
Alisma plantago-aquatica	.	+	.	1.1	+	+
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	+
Scheuchzerio-Caricetea n.-Arten						
Comarum palustre	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Carex rostrata	2m1	2a1	2m1	.	3.3	.
Equisetum fluviatile	.	+	.	1.1	2m1	.
Begleiter						
Epilobium palustre	1.1	+	+	+	1.1	1.1
Cardamine pratensis	1.1	+	+	+	+	+
Lemna minor	2a1	2b3	2m1	4.5	4.5	2a2
Calliergonella cuspidata	2m2	1.2	1.2	.	.	.
Plagiomnium ellipticum	2m2	1.2	1.2	.	.	.
Stellaria palustris	1.1	+	.	+	.	.
Brachythecium rivulare	.	1.2	1.2	2m2	.	.
Bidens cernua	.	.	.	+	+	+
Plagiothecium denticulatum	2m2	.	1.2	.	.	.
	3			2		

Außerdem in: 1: *Dryopteris cristata* r, *Sphagnum squarrosum* 2m2, *Eurynchium praelongum* 1.2;

4: *Spirodela polyrhiza* 1.1, *Carex lasiocarpa* 1.2.

Feuchtgrünland- und verschiedenen Verlandungsgesellschaften sowie Bruchwäldern auf. Dieser im Zuge einer sekundären, progressiven Sukzession entstandene Vegetationstyp (vgl. WEBER, 1978) besiedelt vorwiegend ehemals extensiv genutzte, brachliegende Mähwiesen sowie extensiv beweidetes Feuchtgrünland. Darüber hinaus findet sich das *Peucedano-Calamagrostietum canescentis* im gesamten Sumpfgebiet in enger Verzahnung mit dem *Schoenoplecto-Phragmitetum*.

Das Sumpfreitgras bildet in seiner Optimalphase einen dichten 1 bis 1,5 Meter hohen Rasen, der im Herbst eine filzige Streuauflage liefert. Die Pflanzen der unteren Krautschicht führen daher meist nur ein kümmerliches Dasein. Lichtbedürftige Phanerogamen und Moose werden mit zunehmender Dominanz des Sumpfreitgrases regelrecht erstickt. Es resultieren artenarme Bestände (derartige Vegetationstypen sind in Tabelle 9 nur mit wenigen Aufnahmen vertreten).

Ein weiterer Grund für die geringe Artenzahl ist die Artenarmut der Ausgangsgesellschaften, etwa des *Caricetum nigrae*.

Besonders in dichten Beständen konnte nur selten Baumjungwuchs beobachtet werden. Eine Bewaldung dieser potentiell bruchwaldfähigen Standorte wird vermutlich eine längere Zeitspanne in Anspruch nehmen. Der mit namengebende Sumpfhaarstrang, *Peucedanum palustre*, tritt mit hoher Stetigkeit in den Flächen auf (außer in den entwässerten, beweideten Flächen), während die übrigen *Magnocaricion*-Kennarten weniger regelmäßig vorkommen; ihr Anteil hängt deutlich vom Typ der Ausgangsgesellschaft ab.

Die Eutrophierung der Standorte ist sicherlich ein entscheidender Faktor für die Ausbreitung von *Calamagrostis canescens* auf den ursprünglich nährstoffarmen Standorten. Diese wird durch Mineralisationsvorgänge in den teilweise wechselfeuchten und entwässerten Torfböden sowie durch Nährstoffeintrag aus angrenzendem, gedüngtem Wirtschaftsgrünland verursacht. Auch der inzwischen beachtliche Nährstoffgehalt der Luft (30 kg N/ha/Jahr, aus "Umweltforschung zu Waldschäden", Hrsg.: BUNDESMINISTER F. FORSCH. U. TECHN.) trägt kontinuierlich zur Eutrophierung bei.

Calamagrostis canescens wird von zahlreichen Autoren als Kennart von Bruchwald-Gesellschaften gewertet. In schattigen Bruchwäldern tritt

diese Art allerdings nur mit deutlich verminderter Vitalität auf, meist steril, weshalb zum Beispiel MÜLLER (1970) sie nicht weiter als Alnion-Kennart wertet. "In Mitteleuropa scheint *Calamagrostis canescens* am Rande und in Auflichtungen von Grauweidenbüschen und Erlenbrüchern ihren natürlichen Standort zu besitzen" (WEBER 1979).

Ähnlich wie *Carex acutiformis*, *Carex gracilis* und anderen Großseggen-Arten kann auch das Sumpfreitgras nach Aufgabe von Feuchtgrünland-Gesellschaften zur Massenentfaltung kommen. Das *Peucedano-Calamagrostietum canescentis* geht ebenso wie viele Großseggen-Gesellschaften nach unterschiedlich langer Zeit über ein Gebüschstadium in einen Bruchwald über. Im Gegensatz zu den meisten Großseggenarten scheint *Calamagrostis canescens* eher mesotrophe, weniger basenreiche Standorte zu bevorzugen: im Untersuchungsgebiet tritt das Sumpfreitgras-Ried häufig als Folgegesellschaft nährstoffarmer, aufgelassener Niedermoor-Gesellschaften, Pfeifengraswiesen und mesotrophenter Verlandungsgesellschaften (*Caricetum elatae* u.a.) auf.

Aus den genannten Gründen erscheint es mir berechtigt, die von *Calamagrostis canescens* dominierten Bestände als eigenständige Assoziation innerhalb des *Magnocaricion* aufzufassen.

Nach Wasserstufen gegliedert, lassen sich im Untersuchungsgebiet drei Ausbildungen unterscheiden:

Phragmitetea-Ausbildung

In der Phragmitetea-Ausbildung sind Sumpfreitgrasbestände zusammengefaßt, die zumindest zeitweilig überschwemmt werden und daher Arten wie *Typha latifolia*, *Rumex hydrolapathum*, *Ranunculus lingua* und *Cicuta virosa* enthalten. *Carex nigra* ist in den Flächen nur selten vertreten.

Als Ausgangsgesellschaften der Phragmitetea-Ausbildung sind mesotrophente Verlandungsgesellschaften anzunehmen.

Variante mit *Juncus subnodulosus*:

Die Variante mit *Juncus subnodulosus* besiedelt basen- und mäßig nährstoffreiche Standorte im südwestlichen Sumpfgebiet. Ökologisch, floristisch und physiognomisch steht sie der Phragmitetea-Ausbildung der

Juncus subnodulosus-Gesellschaft (Variante mit *Sphagnum warnstorffii*) nahe (vgl. S. 95). Möglicherweise ist das Sumpfreitgras-Ried aus dieser nur noch kleinflächig vorkommenden Gesellschaft hervorgegangen.

Variante mit *Menyanthes trifoliata*:

Menyanthes trifoliata zeigt als weiterer Überschwemmungszeiger die nassen und gemeinsam mit *Comarum palustre* und *Carex rostrata* mesotrophen Standortsverhältnisse an. Die Bestände zeichnen sich durch ein ausgeprägtes Bulten-Schlenken-Mosaik aus. In den Mulden steht das Wasser selbst im Sommer noch einige Zentimeter hoch an. Der Wasserstand zu Vegetationsaufnahme 6 der Tabelle 9 wurde zwischen den Bulten gemessen. Er liegt im Jahresmittel bei + 10 Zentimeter (vgl. Dauerlinie 3). Die Gesellschaft besiedelt mindestens einen Meter mächtige Niedermoortorfe.

Die Subvariante mit *Carex elata* entspricht dem *Peucedano-Calama_rostietum canescentis caricetosum elatae* nach WEBER (1978). Sie kommt nur im südwestlichen Sumpfgelände vor, auf teilweise noch deutlich schwingenden Torfböden.

Dieser Vegetationstyp kann als Degradationsstadium des *Caricetum elatae* angesehen werden. Das Sumpfreitgras beherrscht als konkurrenzkräftigere Art die ehemaligen Bulten, während *Carex elata* am Rande ein kümmerliches Dasein führt. Kennarten des *Caricion lasiocarpae* wie *Carex rostrata*, *Menyanthes trifoliata*, *Equisetum fluviatile* und *Carex lasiocarpa* treten mit hoher Stetigkeit und teilweise beachtlichen Deckungswerten auf. Den mesotrophen Standortsbedingungen entsprechend, wäre eine primäre Entwicklung vom *Caricetum elatae* zum *Caricetum lasiocarpae* vorstellbar gewesen, wie dies auf angrenzenden Flächen auch tatsächlich zu beobachten ist (siehe Vegetationsaufnahme 1 der Tabelle 13).

Im Sumpfgelände durchgeführte Entwässerungsmaßnahmen haben die Vorherrschaft des Sumpfreitgrases vermutlich erst ermöglicht. Auch heute wird eine Entwicklung von Fadenseggenschwingdecken durch Trittwirkung des reichlich vorkommenden Wildes ständig gestört, indem das ausgeprägte Relief aus Bulten und Schlenken weiterhin aufrecht erhalten beziehungsweise noch verstärkt wird.

Als Pionier des Bruchwaldes hat *Salix cinerea* eine Verbuschung eingeleitet, die durch Wildverbiß nur teilweise verhindert wird.

Um einer Verbuschung und weiteren Nährstoffanreicherung entgegenzuwirken, ist es erforderlich, die Flächen im Abstand mehrerer Jahre zu mähen und die Streu anschließend zu entfernen.

Ein Teil der Bestände der typischen Subvariante ohne *Carex elata* ist wohl ebenfalls aus dem *Caricetum elatae* entstanden, wofür die hier ebenfalls vorkommenden Bulte sprechen.

Ein weiterer Teil der Bestände ist vermutlich aus mesotraphenten, sumpfreitgrasreichen Schilfröhrichten hervorgegangen. Beide Vegetationseinheiten gehen fließend ineinander über und werden durch Dominanz von *Phragmites australis* beziehungsweise *Calamagrostis canescens* dem *Phragmitetum* beziehungsweise *Peucedano-Calamagrostietum* zugeordnet. Diese Entwicklung sieht WEBER (1978) als natürliche Sukzession an.

Typische Ausbildung

Den Beständen der typischen Ausbildung fehlen die Überschwemmungszeiger der *Phragmitetea*-Ausbildung. Die Kennarten der *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* sind meist reichlich vertreten; besonders *Carex nigra* kommt höchstet vor. Dementsprechend stellen Niedermoor-Gesellschaften auch die häufigsten Ausgangs- und Kontaktgesellschaften der typischen Ausbildung. Der größte Teil der Vegetationsaufnahmen entspricht dem *Peucedano-Calamagrostietum canescentis caricetosum nigrae* nach WEBER (1978).

Die Gesellschaft besiedelt im Untersuchungsgebiet aus Niedermoortorfen bestehende Böden, die kein Bulten-Schlenken-Mosaik zeigen.

Nach Art und Intensität der Bewirtschaftung lassen sich eine Variante mit *Festuca rubra* und eine typische Variante (ohne *Festuca rubra*) unterscheiden:

Typische Variante:

Die Bestände dieser Variante unterlagen früher einer extensiven wiesenartigen Nutzung. Dementsprechend ist der größte Teil dieses Vegetationstyps des Sumpfreitgras-Riedes sehr wahrscheinlich aus Niedermoor-Gesellschaften nach deren Auflassung hervorgegangen. Da die Bewirtschaftung teilweise erst vor wenigen Jahren aufgegeben wurde, sind die Ausgangsgesellschaften auch heute noch fragmentarisch als *Carex nigra*, *Carex rostrata*- und *Carex lasiocarpa*-Bestände zwischen den Sumpfreitgras-Beständen vorhanden.

Das Sumpfreitgras-Ried der erst kurze Zeit brachliegenden Feuchtwiesen ist noch verhältnismäßig licht. Daher sind die Scheuchzeria-Caricetea nigrae-Arten noch häufig vertreten. Calamagrostis canescens wird jedoch mit der Zeit dichtere Bestände bilden, in denen die lichtbedürftigen Arten der Niedermoor-Gesellschaften und die heute noch häufig vorkommenden Torfmoose zunehmend schlechter existieren können.

Um eine weitere Nährstoffanreicherung und Verfilzung der Bestände zu verhindern, sollten die Flächen zunächst jährlich und später gegebenenfalls alle 3 bis 4 Jahre gemäht werden. Um Calamagrostis canescens aus den Flächen zu entfernen, ist wahrscheinlich ein langfristiger Nährstoffaustrag erforderlich. Die Mahd sollte daher zu einem Zeitpunkt erfolgen, zu dem die oberirdischen Sproßteile des Sumpfreitgrases ein Maximum an Nährstoffen enthalten. Nach eigener Einschätzung dürfte dies im Juni/Juli der Fall sein. Genauere Untersuchungen über den Nährstoffkreislauf von Calamagrostis canescens wären wünschenswert. Die anfallende Streu muß möglichst rasch nach der Mahd entfernt werden.

Eine etwa 0,25 Hektar große Fläche wird auch heute noch jährlich im Herbst gemäht. Sie liegt am Rande des westlichen Sumpfgebietes zwischen einer intensiv bewirtschafteten Weide und einem seewärts gelegenen Weidenbruch. Hier finden sich je nach Wasserstufe und Nährstoffgehalt Pfeifengras-, Sumpfreitgras- und Kleinseggenbestände in unübersichtlicher Weise miteinander verzahnt. Wo die Nährstoffverhältnisse es zulassen sowie aufgrund des späten Mahdtermins, vermag das wenig mahdempfindliche Sumpfreitgras bei extensiver Bewirtschaftung hier also auch eine dauerhafte Feuchtgrünlandgesellschaft zu bilden.

Die Standorte der Sphagnum recurvum-Subvariante sind etwas feuchter und nährstoffärmer als jene der typischen Subvariante.

Die Wasserstände zu Vegetationsaufnahme 16 gibt Dauerlinie 4 wieder. Der Wasserstand sank im Sommer 1985 bis auf 10 Zentimeter unter Flur. Der mittlere Wasserstand beträgt + 4 Zentimeter.

Variante mit Festuca rubra:

Diese Variante unterliegt dem stärksten anthropogenen Einfluß. Die Bestände werden extensiv beweidet, das heißt von den Rindern nur selten betreten und kaum abgefressen. Die Flächen werden nicht gedüngt.

Der größte Teil der Bestände liegt in der Nähe von Entwässerungsgräben, die größtenteils wieder verlandet sind.

Die Sumpfreitgraswiesen sind hier wahrscheinlich aus Niedermoor-Gesellschaften nach deren Entwässerung hervorgegangen. Letztere sind zum Teil auch heute noch als Kontaktgesellschaften vorhanden. Die jetzt trockeneren und nährstoffreicheren Standorte werden von *Calamagrostis canescens* und einer Vielzahl *Molinietalia*- und *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten besiedelt.

Die Wasserstände der Variante mit *Festuca rubra* (siehe Dauerlinie 5 zu Vegetationsaufnahme 27 der Tabelle 9) sind etwas niedriger als die der typischen Variante.

Auch hier kann man eine feuchtere und nährstoffärmere Wuchsorte besiedelnde Subvariante mit *Sphagnum flexuosum* abtrennen. Sie kommt nur kleinflächig vor und steht in direktem Kontakt zum *Caricetum nigrae*. Der Anteil der Feuchtgrünlandarten ist gering; dieser Vegetationstyp leitet damit floristisch zur typischen Variante über.

Ausbildung mit *Molinia caerulea*

Diese Ausbildung tritt als Kontaktgesellschaft der Pfeifengraswiese und als deren Folgegesellschaft auf, wenn die wiesenartige Bewirtschaftung eingestellt wird. Auf den wechselfeuchten Standorten kommt es durch Mineralisationsvorgänge zu einer Nährstoffanreicherung, die *Calamagrostis canescens* begünstigt.

Die Ausbildung mit *Molinia caerulea* entspricht dem *Peucedano-Calamagrostietum canescentis molinietosum* nach WEBER (1978).

Die typische Variante besiedelt deutlich trockenere Standorte als die Variante mit *Sphagnum flexuosum/fallax*, wie dies der Vergleich der Dauerlinien 6 und 7 zu den Vegetationsaufnahmen 30 und 33 der Tabelle 9 erkennen läßt. Die zudem nährstoffärmere Standorte besiedelnde Variante mit *Sphagnum flexuosum/fallax* enthält auch einen höheren Anteil an Niedermoorarten.

4.4.2.4. *Carex acutiformis*-Gesellschaft (Tabelle 10.1, im Anhang) (Gesellschaft der Sumpfsegge)

Die Sumpfseggen-Gesellschaft ist nach dem Sumpfreitgras-Ried die zweithäufigste Großseggen-Gesellschaft im Untersuchungsgebiet. Sie besiedelt ausschließlich sekundäre Standorte innerhalb der Feuchtwiesen und der Sümpfe, die vorzugsweise in der Nähe von Entwässerungsgräben liegen. Die im Zuge der Entwässerung eingeleitete Mineralisation und Nitrifikation der organischen Substanz führt zur Ausbildung nährstoffreicher Torferden, auf denen sich die eutraphente Sumpfsegge ansiedeln kann. Anschließend breitet sich *Carex acutiformis* in die angrenzenden Feuchtgrünlandgesellschaften (*Calthion*, *Molinion*) und Niedermoor-Gesellschaften aus.

In den Weiden- und Birkenbruchwäldern tritt *Carex acutiformis* teilweise als herrschende Art der Krautschicht auf, allerdings mit deutlich verminderter Vitalität und meist steril.

Im Untersuchungsgebiet werden nach dem Wasserhaushalt zwei Einheiten unterschieden:

Phragmitetea-Ausbildung

Die Phragmitetea-Ausbildung kommt nur kleinflächig in den fast ganzjährig überschwemmten Mulden vor. Der Grundwasserstand liegt im Jahresdurchschnitt bei + 5 Zentimeter (vergleiche Dauerlinie 8 zu Vegetationsaufnahme 1 der Tabelle 10).

Die Bestände unterscheiden sich nur geringfügig von den artenarmen Einheiten der *Molinietalia*-Ausbildung.

Als ausläuferbildende Art baut *Carex acutiformis* mit der Zeit dichte Bestände mit einer hohen Streuproduktion auf. Das abgestorbene Pflanzenmaterial bildet eine filzige, schwer zersetzbare Streuschicht, die bis in die nächste Vegetationsperiode hinein erhalten bleibt, so daß neben *Carex acutiformis* nur wenige weitere Arten in den Beständen vorkommen (Vegetationsaufnahmen 1 bis 9).

Molinietalia-Ausbildung

Die Molinietalia-Ausbildung besiedelt die insgesamt trockeneren Standorte. Die Varianten der Molinietalia-Ausbildung unterscheiden sich hinsichtlich des Trophiegrades sowie bezüglich syngenetischer Kriterien:

Variante mit *Lysimachia vulgaris*:

Die Bestände wurden früher zur Streugewinnung gemäht und liegen bereits längere Zeit brach. *Carex acutiformis*, die vermutlich nur kleinflächig in nassen Mulden vorkam, dringt zunehmend in die angrenzenden *Calamagrostis*-Bestände ein und verdrängt diese letztendlich. Auch Pfeifengraswiesen scheinen über ein Sumpfreitgrasstadium in eine *Carex acutiformis*-Gesellschaft übergehen zu können.

Wie die Dauerlinie 9 zu Vegetationsaufnahme 5 der Tabelle 10 zeigt, liegt der Grundwasserspiegel während der gesamten Vegetationsperiode unter Flur (1985 maximal bis 17 Zentimeter unter Flur). Der mittlere Wasserstand liegt bei - 3 Zentimeter. Es liegen also zeitweilig aerobe Bedingungen vor, wodurch eine raschere Zersetzung der organischen Substanz erfolgen kann. Dies muß zwangsläufig zu einer Eutrophierung des Standortes führen, wenn dem System nicht regelmäßig Phytomasse entzogen wird.

Die Anwesenheit von *Lysimachia vulgaris* und *Filipendula ulmaria* deuten zudem auf eine Entwicklung zu Hochstaudenfluren hin.

Typische Variante:

In der typischen Variante sind schwach beweidete Bestände aus nährstoffreichen, wechsellassen Mulden (zum Teil verlandeter Entwässerungsgräben) zusammengefaßt, in denen *Carex acutiformis* dichte, artenarme Bestände bildet.

Die Vegetationsaufnahmen 10 bis 14 der Tabelle 10 unterscheiden sich von den bisher beschriebenen Beständen durch vergleichsweise hohe Artenzahlen, bedingt durch den hohen Anteil an Feuchtgrünland- und Niedermoorarten. Die Flächen wurden früher schwach gedüngt, gemäht und nachbeweidet. Seit einigen Jahren werden sie nur noch beweidet, allerdings so schwach, daß die Sumpfschilfbestände von den Rindern kaum gefressen werden. Die *Carex acutiformis*-Gesellschaft ist hier vermut-

lich als Folgegesellschaft ehemaliger Sumpfdotterblumenwiesen sowie Niedermoor-Gesellschaften zu werten. Es lassen sich zwei Varianten unterscheiden: Die Variante mit *Hydrocotyle vulgaris* und die Variante mit *Juncus subnodulosus*:

Variante mit *Hydrocotyle vulgaris*:

Diese Variante repräsentiert den nährstoffärmsten Flügel der *Carex acutiformis*-Gesellschaft, in dem *Hydrocotyle vulgaris*, *Carex nigra* und weitere Kennarten der Niedermoor-Gesellschaften reichlich vertreten sind, während die Röhrichtarten deutlich zurücktreten. Die Vegetationsaufnahme 12 dokumentiert die enge Verzahnung zur angrenzenden Kontaktgesellschaft, dem *Caricetum nigrae*, in die *Carex acutiformis* nach erfolgter Entwässerung und Nutzungsaufgabe eingewandert ist.

Variante mit *Juncus subnodulosus*:

Die Variante mit *Juncus subnodulosus* besiedelt ebenfalls nur mäßig nährstoffreiche, quellfeuchte Standorte. Sie stockt auf mindestens 80 Zentimeter mächtigen, mäßig festen Niedermoortorfen mit pH-Werten im schwach sauren Bereich.

Die Wasserstände zu Vegetationsaufnahme 35 zeigt die Dauerlinie 10. Das Grundwasser steht fast das ganze Jahr über mehrere Zentimeter über Flur (mittlerer Wasserspiegel: + 4 Zentimeter). Ausgenommen hiervon sind die zahlreichen, kleinen Bulte, die durch Beweidung entstanden sind und auf denen die weniger Nässe ertragenden Arten wachsen. Auf den Bulten sind hin und wieder junge, verbissene Weiden (*Salix pentandra*, *Salix cinerea*) entwickelt. Sie zeigen, daß auch die *Carex acutiformis*-Gesellschaft als Ersatzgesellschaft eines Bruchwaldes zu werten ist.

Carex acutiformis bildet in der Variante mit *Juncus subnodulosus* lichte Bestände mit einer Deckung zwischen 40 bis 80 % und nur geringer Streuproduktion, in denen sich ein artenreicher Unterwuchs entwickeln kann. In diesen Flächen kommt unter anderem auch *Dactylorhiza majalis* in hoher Individuenzahl vor, reichlich blühend und fruchtend.

Die Anwesenheit von *Juncus subnodulosus* läßt vermuten, daß die Gesellschaft der Stumpfblütigen Binse vor dem Einwandern von *Carex acutiformis* die Flächen besiedelt hat. Hierfür sprechen auch die noch kleinflächig entwickelten *Juncus subnodulosus*-Bestände im Kontaktbereich der Sumpfseggen-Gesellschaft.

Pflegemaßnahmen: Um einer weiteren Ausbreitung von *Carex acutiformis* und einer Verbuschung vorzubeugen, sollten die Flächen regelmäßig gemäht und das Mähgut anschließend entfernt werden. Die Mahd sollte nach der Fruchtreife der Orchideen erfolgen, zu einem Zeitpunkt, zu dem *Carex acutiformis* ein Maximum an Nährstoffen in den oberirdischen Sproßteilen enthält. Durch Regelmäßiges Mähen der Bestände kann *Carex acutiformis* wahrscheinlich zurückgedrängt werden. Unterbleibt diese Maßnahme, sollte etwa ab August beweidet werden.

4.4.3. Gesellschaften unsicherer synsystematischer Stellung

4.4.3.1. *Carex disticha*-Gesellschaft (Tabelle 10.2, im Anhang) (Gesellschaft der Zweizeiligen Segge)

Carex disticha tritt im gesamten Gebiet nur einmal auf einer mehrere Quadratmeter großen Fläche bestandsbildend auf.

Floristisch steht sie der artenreichen *Molinietalia*-Ausbildung der *Carex acutiformis*-Gesellschaft (Vegetationsaufnahmen 10 bis 14 der Tabelle 10) nahe und kommt auch auf ähnliche Standorten vor. Die von *Carex disticha* besiedelten Torfböden scheinen jedoch stärker vererdet und wechselfeuchter zu sein.

Da die *Carex disticha*-Bestände ökologisch und floristisch eine Zwischenstellung zwischen *Magnocaricion*- und *Molinietalia*-Gesellschaften einnehmen, ist eine eindeutige synsystematische Zuordnung schwer möglich. In der Literatur werden die Bestände der Zweizeiligen Segge meist dem *Magnocaricion* zugeordnet, zum Beispiel als Ausbildung des *Caricetum gracilis* (KLÖTZLI, 1969; BALATOVA-TULACKOVA, 1963), als eigenständige Assoziation (DIERSSEN 1982, JONAS 1933), oder als ranglose *Carex disticha*-Gesellschaft geführt (WIEGLEB 1977). Da nur zwei Vegetationsaufnahmen vorliegen und die soziologische Stellung dieses Vegetationstyps nicht geklärt ist, wird im Rahmen dieser Arbeit auf eine synsystematische Zuordnung verzichtet.

4.4.3.2. *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* Boer & Sissingh ap Boer 42
(Wasserschierling-Zypergrasseggen-Ried) (Tabelle 8.2)

Es handelt sich um eine Verlandungsgesellschaft meso- bis eutropher, sommerwarmer Gewässer mit einem Verbreitungsschwerpunkt im nordöstlichen Mitteleuropa und angrenzenden Osteuropa (KRAUSCH 1964).

Das Wasserschierling-Zypergrasseggen-Ried ist im Untersuchungsgebiet kleinflächig zwischen Schilfröhrichten entwickelt. Es besiedelt meist instabile, schwarze, schwefelwasserstoffhaltige Mudden, die mehr oder weniger ganzjährig überflutet sind.

Physiognomisch heben sie sich im Gebiet nur undeutlich vom umgebenden Schoenoplecto-Phragmitetum ab, da Phragmites im *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* bis zu zwei Meter hoch wird und noch Deckungswerte um 30 % erreicht. Die Bestände sind verhältnismäßig licht, wie etwa Vegetationsaufnahme 6 zeigt. Die hohen Deckungswerte der Krautschicht in den Vegetationsaufnahmen 4 und 5, werden durch das massenhafte Auftreten von *Lemna minor* bedingt.

Floristisch nimmt dieser Vegetationstyp eine Stellung zwischen dem Phragmition und dem Magnocaricion ein; eine klare Zuordnung zu einem der beiden Verbände bereitet Schwierigkeiten. Klassifiziert man die Kennarten der höheren Syntaxa wie in Tabelle 8, überwiegen die Verbandscharakterarten der Großseggen-Gesellschaften; andererseits sind aber die Phragmition-Arten im *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* gleichfalls reichlich vertreten.

Cicuta virosa wird von einigen Autoren als weitere Kennart der Assoziation angesehen. Im Untersuchungsgebiet ist dies nicht möglich, weil diese Art auch in anderen Verlandungsgesellschaften mit gleicher Steigtigkeit auftritt.

Wie schon beim *Caricetum elatae* liegt auch hier die mesotraphente Ausbildung des *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* vor, wie das Vorkommen von *Carex rostrata* und *Comarum palustre* belegt. Die große floristische Ähnlichkeit zwischen dem *Caricetum elatae* und dem *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* in der Tabelle 8 ist auf die enge räumliche Nachbarschaft der Bestände bei zugleich ähnlichen ökologischen Standortverhältnissen zurückzuführen. Die Standorte des Wasserschierlings-Riedes sind jedoch etwas trockener und nährstoffreicher, wie das Auftreten von *Bidens cernua* zeigt.

4.5. Scheuchzerio-Caricetea nigrae (Nordh. 36) Tx. 37

(Niedermoor-Gesellschaften und Hochmoor-Schlenkengesellschaften)

In dieser Klasse werden schwach bis mäßig produktive Gesellschaften zusammengefaßt, in denen meist niedrigwüchsige Sauergräser und Moose vorherrschen. Sie besiedeln im allgemeinen oligo- bis mesotrophe Standorte mit hoch anstehendem Grundwasser. Der Elektrolytgehalt und die Azidität der Torfe und des Bodenwassers schwanken in einem weiten Bereich (DIERSSEN 1982).

Die primären Standorte im Verlandungsbereich nährstoffarmer Gewässer, an Quellen, im Lagg und in Schlenken von Hochmooren sind von Natur aus weitgehend gehölzfrei (PHILIPPI in OBERDORFER 1977). Durch Entwässerung von Röhrichten oder Vernachlässigung von Streuwiesen sind bei extensiver Bewirtschaftung sekundäre Standorte für Niedermoor-Gesellschaften entstanden, die sich üblicherweise durch einen höheren Anteil von Molinietalia-Arten auszeichnen.

Die Intensivierung der Landwirtschaft (Entwässerung, Düngung, Aufgabe alter Bewirtschaftungsformen) in den letzten Jahrzehnten, hat jedoch zu einem starken Rückgang sowohl der primären als auch der sekundären Standorte geführt. Alle in Schleswig-Holstein noch vorkommenden Gesellschaften dieser Klasse sind nach der "Roten Liste für Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins" (DIERSSEN 1983) gefährdet, stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht.

Die meisten Niedermoor-Gesellschaften in Schleswig-Holstein sind deutlich anthropogen überformt. Dies trifft auch für die Bestände am Vollstedter See zu.

Scheuchzerietalia palustris Nordhag. 36

4.5.1. Caricion lasiocarpae Vanden Berghen ap. Lebrun et al. 49

(Mesotrophe Zwischenmoore)

Als bezeichnende Pflanzengemeinschaften von Schwingdeckenstandorten sind die Gesellschaften des Caricion lasiocarpae vorwiegend an Wuchs-

orte mit hohen mittleren Grundwasserständen gebunden. Die Rhizosphäre enthält daher nur geringe Mengen Sauerstoff. Die anfallende organische Substanz kann dementsprechend nur unvollständig und unter vorwiegend anaeroben Bedingungen abgebaut werden. Infolge der anaeroben Abbauprozesse wird Schwefelwasserstoff gebildet.

Die Standorte sind oligo- bis mesotroph und zeichnen sich im allgemeinen durch eine relativ hohe Basensättigung aus. Je nach den Trophieverhältnissen vermitteln die Bestände mehr oder weniger deutlich zu den eutraphenten Verlandungs-Gesellschaften der Phragmitetea, besonders des Magnocaricion. Deshalb werden die Gesellschaften des Caricion lasiocarpae von vielen Autoren den Großseggen-Gesellschaften zugeordnet. Die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Pflanzengesellschaften dieses Verbandes (*Carex rostrata*-, *Carex lasiocarpa*-, *Carex appropinquata*- und *Carex diandra*-Bestände) tendieren floristisch und physiognomisch stärker zu den Gesellschaften der Scheuchzerio-Caricetea nigrae. Aus diesem Grunde werden sie ins Caricion lasiocarpae im Sinne DIERSSEN'S (1982,1983) gestellt.

Die vier im Gebiet vertretenen Gesellschaften besiedeln vorzugsweise abflußlose Senken im Feuchtgrünland. Die Standorte unterliegen einer schwachen Beweidung und Entwässerung. Weitere Flächen liegen am Rande und innerhalb des Sumpfgebietes. Sie wurden früher größtenteils wiesenartig genutzt und liegen heute brach. Hier kann infolge der Eutrophierung der Standorte ein Einwandern von Magnocaricion- und weiteren Phragmitetea-Arten beobachtet werden.

Die Niedermoor-Gesellschaften am Vollstedter See sind teilweise sehr kleinflächig entwickelt und so eng miteinander und mit eutraphenteren Gesellschaften (zum Beispiel dem Sumpfreitgras-Ried) verzahnt, daß die Einzelbestände vielfach floristisch fragmentarisch entwickelt sind. Um die einzelnen Gesellschaftsfragmente unterscheiden zu können, wurde die Aufnahmefläche so klein gewählt (vorwiegend 1 bis 4 m²), daß durch Dominanz einzelner Kleinseggenarten eine sichere Zuordnung zu in der Literatur beschriebenen Gesellschaften möglich wurde.

Die Beweidung führt auf den weichen beziehungsweise schlammigen Torfböden zur Ausbildung flacher Bulten und Mulden. Infolge dieser Störung treten auf den Bulten Wirtschaftsgrünlandarten auf, besonders *Festuca*

rubra und *Holcus lanatus*. Auch *Carex nigra* bevorzugt diese trockeneren, meist mäßig nährstoffreichen Bultstandorte und kann hier teilweise hohe Deckungen erreichen. Ebenfalls die in den Mulden wachsende Flutrasenart *Agrostis stolonifera*, kann als Beweidungszeiger gewertet werden. Mit zunehmender Intensität der Beweidung werden die Kleinsiegenbestände zu Flutrasen-Gesellschaften, degradiert (siehe S. 98). Dies wurde im Gelände besonders im Kontaktbereich zu Feuchtgrünland-Gesellschaften beobachtet.

4.5.1.1. *Caricetum appropinquatae* (Koch 26) Soó 38 (Tabelle 11.1) (Wunderseggen-Ried)

Carex appropinquata kommt im Untersuchungsgebiet nur in einem kleinflächigen Bestand in einer abflußlosen, quellfeuchten Senke vor. Die Wasserstände sind das ganze Jahr hindurch relativ ausgeglichen. Als Jahresdurchschnittswerte für diese Gesellschaft gibt BALATOVA-TULACKOVA (1972) Grundwasserstände von + 1,3 bis - 7,6 Zentimeter an. Die mehr als einen Meter mächtigen Niedermoortorfe sind in 15 bis 30 Zentimeter Tiefe mäßig bis stark humifiziert. Die Basensättigung im Wurzelhorizont beträgt 100 %, der pH-Wert liegt dementsprechend im schwach alkalischen Bereich. Beim betreten der stark nachgebenden Torfböden entweicht schwefelwasserstoffhaltiges Sumpfgas, das auf anaerobe Abbauvorgänge hinweist.

Der aus flachen Bulten bestehende *Carex appropinquata*-Bestand unterliegt einer extensiven Beweidung und befindet sich in der Nähe verlandeter Entwässerungsgräben. Auf diesen durch Entwässerung und Beweidung beeinflussten Flächen treten *Carex appropinquata*-, *Carex diandra*- und *Carex rostrata*-Dominanzbestände kleinflächig und eng miteinander verzahnt auf. Die *Carex appropinquata*-Gesellschaft hat sich wahrscheinlich nach erfolgter Entwässerung als naturnahe Folgegesellschaft des *Caricetum diandrae* eingestellt. Eine solche Sukzession nehmen KLÖTZLI (1969) und BALATOVA-TULACKOVA (1972) auch unter ungestörten Bedingungen an.

Tabelle 11

1 Caricetum appropinquatae

2 Caricetum diandrae

	1			2			
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7
Aufnahmenummer	164	166	165	4	2	72	73
Aufnahmefläche (m ²)	2	4	5	1	1	1	2
Deckung (%): Krautschicht	95	80	80	90	80	100	80
Deckung (%): Moosschicht	40	70	80	60	70	70	90
Artenzahl	40	38	41	22	20	21	23
Ch ₁ Carex appropinquata	4.4	3.3	2a2	.	.	.	.
Ch ₂ Carex diandra	.	2m2	.	3.4	2b2	2b2	2b3
Scheuchzerio-Caricetea-Arten							
Carex rostrata	2m1	1.1	2a1	2m1	1.1	3.3	2m1
Carex nigra	1.1	1.1	2a1	1.1	1.1	+	2m1
Equisetum fluviatile	1.1	.	1.1	+	+	+	.
Comarum palustre	.	.	+	2a1	2a1	1.1	1.1
Menyanthes trifoliata	.	.	.	3.3	2a1	2b1	2b1
Agrostis canina	.	.	.	.	.	2m1	2m1
Phragmitetea-Arten							
Calamagrostis canescens	1.1	.	1.1	2m1	3.2	2m1	2m1
Galium palustre	+	.	.	2a1	2m1	2m1	2m1
Phragmites australis	2m1	2a1	2a1	.	.	r	.
Calliergon cordifolium	.	.	.	3.3	3.3	4.4	2a2
Ranunculus lingua	.	.	.	1.1	r	+	1.1
Peucedanum palustre	.	.	.	+	+	+	1.1
Lysimachia thyrsiflora	1.1	.	.	1.1	.	1.1	.
Epilobium parviflorum	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.
Sium erectum	2a1	1.1	1.1	.	.	.	.
Carex disticha	2a1	2m1	2a1	.	.	.	.
Molinietalia-Arten							
Calliergonella cuspidata	3.3	2b2	3.3	2a2	2b3	.	4.4
Caltha palustris	+	1.1	1.1	.	.	2a1	.
Cirsium palustre	2a1	1.1	1.1	.	r	.	.
Lotus uliginosus	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.
Lychnis flos-cuculi	1.1	+	1.1	.	.	.	.
Galium uliginosum	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.
Valeriana dioica	1.1	2a1	1.1	.	.	.	.
Climacium dendroides	2a2	3.3	3.3	.	.	.	.
Myosotis palustris	1.1	.	1.1	.	.	.	.
Crepis paludosa	r	+	.	.	.	.	.
Dactylorhiza majalis	.	+	+	.	.	.	.
Equisetum palustre	.	.	.	+	+	.	.
Molinio-Arrhenatheretea-Arten							
Cardamine pratensis	1.1	+	+	+	1.1	1.1	1.1
Agrostis stolonifera	2m1	2a1	2m1	2b1	2m1	.	2m1
Festuca rubra	2m1	2m1	2a2	.	.	+	1.1
Poa trivialis	1.1	1.1	1.1	.	.	+	.
Holcus lanatus	1.1	.	1.1	.	.	.	+
Ranunculus acris	+	+	+	.	.	.	.
Trifolium repens	.	+	1.1	.	.	.	+
Cerastium holosteoides	r	.	r	.	.	.	.
Begleiter							
Epilobium palustre	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	1.1
Plagiomnium ellipticum	2m1	2m2	2m2	1.1	1.1	.	2m1
Juncus articulatus	1.1	2m1	1.1	1.1	.	.	2a2
Stellaria palustris	+	+	.	+	1.1	.	1.1
Triglochin palustre	2m1	1.1	.	.	1.1	.	2m1
Eupatorium cannabinum	r	+	r	.	.	.	.
Anthoxanthum odoratum	1.1	+	1.1	.	.	.	.
Rhynchospora squarrosa	2m2	2m2	2m2	.	.	.	.
Lemna minor	2m1	.	.	2a1	.	.	.
Briza media	.	+	+	.	.	.	.
Luzula multiflora	.	+	1.2	.	.	.	.
Plagiomnium elatum	.	2m2	1.1	.	.	.	.
	3	3	4	1		2	1

Außerdem in: 1: Mentha aquatica 1.1, Scleropodium purum 2m2, Brachythecium rutabulum 2m2; 2: Carex panucilata 2a2, Juncus effusus +, Poa pratensis +; 3: Bryum pallens 2m2, Succisa pratensis r, Vicia cracca +, Rumex acetosa r; 4: Cratoneuron filicinum 2m2; 6: Eleocharis palustris 1.1, Hydrocotyle vulgaris 1.1; 7: Lysimachia vulgaris +.

Der hohe Anteil an Molinietalia-Arten wie *Carex disticha* sind auf die ehemalige Entwässerung der bereits wiedervernässten Flächen zurückzuführen. In der Moosschicht haben sich euryöke Arten feuchter bis wechselfeuchter Standorte wie *Calliergonella cuspidata* und *Climacium dendroides* durchgesetzt. Die Vegetationsaufnahmen 3 der Tabelle 11 und 15 der Tabelle 12 zeigen besonders deutlich, daß sich auf diesen gestörten Standorten Mischbestände aus verschiedenen Kleinseggenarten entwickelt haben. Da die verschiedenen *Carex*-Arten ähnliche Deckungswerte erreichen, ist eine eindeutige soziologische Zuordnung kritisch und nur nach Dominanz der 'Schlüsselarten' durchzuführen.

Im Vergleich mit den übrigen Niedermoor-Gesellschaften ist die *Carex appropinquata*-Gesellschaft besonders artenreich. Dies ist im vorliegenden Fall auf den hohen Anteil an Feuchtgrünlandarten zurückzuführen.

4.5.1.2. *Caricetum diandrae* Osv. 23 em. Jonas 32 (Tabelle 11.2) (Drahtseggen-Gesellschaft)

Carex diandra kommt im Untersuchungsgebiet ausschließlich auf basenreichen Standorten vor. Sie tritt vereinzelt in *Juncus subnodulosus*-Gesellschaften und in Form fragmentarischer Bestände in Kontakt zum *Caricetum paniculatae* auf.

Am südöstlichen Ufer des Sees bildet *Carex diandra* eine Verlandungsgesellschaft im Anschluß an eine Großseggen-Gesellschaft. Das *Caricetum diandrae* tritt als ein bis zwei Meter breiter Streifen zwischen einem *Caricetum paniculatae* und *Caricetum rostratae* auf.

KLÜTZLI (1969) beschreibt eine mesotraphente Verlandungsserie, in der das *Caricetum diandrae* erst im Anschluß an das nassere Bereiche besiedelnde *Caricetum rostratae* auftritt. Diese scheinbare Umkehr der Verlandungsabfolge im Untersuchungsgebiet wird sehr wahrscheinlich durch Beweidung verursacht. *Carex rostrata*, die unter naturnahen Bedingungen im *Caricetum diandrae* in geringen Mengen auftritt, erweist sich auf den gestörten Standorten als konkurrenzkräftiger und wird daher indirekt gefördert. Der Drahtseggen-Gürtel könnte also ursprünglich breiter gewesen sein.

Carex diandra besiedelt im Verlandungsbereich einen pechschwarzen, breiartigen Niedermoortorf, der nur wenige makroskopisch sichtbare Pflanzenreste enthält. Die Torfschicht ist etwa 30 bis 40 Zentimeter mächtig. Darunter folgt ein in den oberen Schichten humoser, kiesig-sandiger Untergrund. Der pH-Wert in 25 Zentimeter Tiefe liegt bei 8,1; die Basensättigung beträgt 100 %.

Der mittlere Grundwasserspiegel liegt mit + 2 Zentimeter recht hoch. Die Wasserstände sind das ganze Jahr hindurch ausgeglichen. Während der Vegetationsperiode 1985 sank der Wasserspiegel lediglich für einige Wochen maximal auf - 8 Zentimeter (siehe Dauerlinie 11 zu Vegetationsaufnahme 4 der Tabelle 11).

Die Verbandskennarten *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata* und *Carex rostrata* sind hochstet vertreten und erreichen oft beachtliche Deckungswerte. Da das *Caricetum diandrae* direkt an eine Großseggen-Gesellschaft grenzt, durchdringen *Magnocaricion*-Arten die Bestände teilweise noch in erheblichem Maße. In der Moosschicht dominieren *Calliergon cordifolium* und *Calliergonella cuspidata*. Das seltene, basiphile *Cratoneuron filicinum* ist nur vereinzelt vorhanden.

Störungen durch die Beweidung sind vergleichsweise gering; die Rinder betreten die Flächen nur selten und fressen die Drahtsegge kaum ab. Dennoch wäre es wünschenswert, durch Einzäunen eine Beweidung dieser Verlandungszone vollständig zu unterbinden. Die folgende, ungestörte Entwicklung der Vegetation sollte weiter beobachtet werden. Möglicherweise kann es erforderlich werden, die *Carex diandra*- und die angrenzenden *Carex nigra*- und *Carex rostrata*-Bestände gelegentlich zu mähen.

Fragmentarisch tritt die *Carex diandra*-Gesellschaft nur noch an einem weiteren Standort im Untersuchungsgebiet in einer Senke auf, hier im Kontakt zu *Carex appropinquata*- und *Carex paniculata*-Beständen (nicht in der Tabelle vertreten).

4.5.1.3. *Caricetum rostratae* Rüb. 12 ex Osv. 23 (Tabelle 12)

(Schnabelseggen-Ried)

Das Schnabelseggen-Ried wächst als Verlandungsgesellschaft an oligo- bis mesotrophen Gewässern, Moor- und Heidekolken und ähnlichen Standorten, oft Schwinggrasen aufbauend.

Carex rostrata besitzt eine weite ökologische Amplitude bezogen auf den pH-Wert und den Elektrolytgehalt der Torfe und ist auch gegenüber einer Eutrophierung relativ unempfindlich.

Das Schnabelseggen-Ried ist am Vollstedter See die häufigste Gesellschaft des Verbandes.

Bezüglich des Wasser- und Nährstoffhaushaltes sowie in Abhängigkeit vom Bewirtschaftungseinfluß sind folgende Ausbildungen vertreten:

Phragmitetea-Ausbildung

Sie kommt im Untersuchungsgebiet kleinflächig im lichten Schilfröhricht im nordwestlichen Sumpfgebiet vor. *Carex rostrata* bildet hier artenarme, lockere Bestände, die eng mit dem *Schoenoplecto-Phragmitetum* verzahnt sind. Der Untergrund besteht aus weichen Mudden, die während des ganzen Jahres mehrere Zentimeter überschwemmt bleiben.

Am Aufbau des Bestandes beteiligen sich in besonderem Maße Arten der Schilfröhrichte. Aus der Klasse der *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* sind lediglich die Überschwemmung vertragenden Arten *Comarum palustre* sowie *Carex rostrata* selbst vertreten.

Die Phragmitetea-Ausbildung des *Caricetum rostratae* zeigt also floristisch und ökologisch eine sehr enge Beziehung zu den Röhrichtgesellschaften. Dies spricht für den Anschluß solcher Bestände ans *Magno-caricion* (siehe KRAUSCH 1964, BALATOVA-TULACKOVA 1963, OBERDORFER 1977 u.a.). Eine detaillierte Erläuterung zur Einordnung des *Caricetum rostratae* in die Klasse *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* gibt dagegen DIERSSEN (1982).

Caricetum rostratae

Tabelle 12

- 1 Phragmitetea-Ausbildung
2 Ausbildung mit Sphagnum flexuosum
3 Typische Ausbildung
4 Molinietales-Ausbildung

			1						2						3			4					
Laufende Nummer			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
Aufnahmenummer			306	255	256	190	89	188	88	85	5	75	78	172	35	30	175	167					
Aufnahmefläche (m ²)			2	2	1	1	1	1,5	1	1	1	4	1	4	5	4	4	9					
Deckung (%): Krautschicht			100	100	90	70	90	80	80	70	90	90	90	100	80	80	95	90					
Deckung (%): Moosschicht			-	<5	5	100	90	90	100	100	70	90	90	5	70	50	90	90					
Artenzahl			8	10	15	8	11	10	15	14	21	22	21	17	28	31	38	34					
Ch	Carex rostrata		5.5	3.4	4.5	3.4	3.4	3.3	2b1	2b1	4.5	3.4	4.4	3.5	3.3	3.4	2b1	3.3					
d ₁	Lemna minor		4.5	5.5	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m2	
	Cicuta virosa		1.1	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Typha latifolia		+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rumex hydrolapathum		+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d ₂	Sphagnum flexuosum		.	.	.	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	.	.	.	.	.	.	.	.
	Eriophorum angustifolium		.	.	.	+	2b1	3.3	1.1	2b1	.	.	.	.	.	.	.	+
d ₄	Lychnis flos-cuculi		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2m1	1.1	+	1.1	
	Poa trivialis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2m1	2m1	1.1	2m1	
	Holcus lanatus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	1.1	1.1	1.1	
	Epilobium parviflorum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	+	+	+	
	Sium erectum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	2a1	2a1	.	2a1	
	Lotus uliginosus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	2a1	2a1	
V	Equisetum fluviatile		.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	1.1	1.1	+	+	1.1	2m1	2m1	2m1	1.1	1.1				
	Comarum palustre		1.1	+	+	3.3	2b1	3.4	3.4	3.3	3.3	2a1	2m1	2b1	.	.	.	1.1	.				
	Menyanthes trifoliata		.	.	.	.	2b1	+	2a1	.	.	2b1	2b2	2a2	.	.	.	.	.
	Carex lasiocarpa		.	.	.	.	.	.	.	2m1	2m1	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex diandra		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1.2	.
Scheuchzeria-Caricetea nigrae-Arten			.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	2a1	2m1	1.1	2b2	2a2	2m1	2m1	
	Carex nigra		.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	2a1	2m1					
	Agrostis canina		.	.	.	.	1.1	2m1	2m1	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.
	Calliergon stramineum		.	.	.	.	2m1	2m1	.	.	2m1	.	.	.	.	.	.	.
	Carex canescens		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1.2	.	
Phragmitetea-Arten			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Galium palustre		+	r	1.1	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	2m1	+	2m1	2m1	+	.
	Phragmites australis		1.1	3.1	2a1	.	.	.	1.1	+	1.1	.	.	.	.	.	.	1.1	2m1
	Lysimachia thyrsoiflora		.	+	.	1.1	2a1	+	1.1	2a1	.	.	r	.	1.1				
	Calliergon cordifolium		.	1.1	2a2	.	.	.	.	.	.	3.4	2a2	.	2m2	2b2	3.3	.	.
	Calamagrostis canescens		.	.	.	.	.	.	1.1	1.2	.	2a1	2m1	2m1	.	1.1	.	.	.
	Peucedanum palustre		.	.	.	.	+	.	1.1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
	Lycopus europaeus		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r				
	Carex paniculata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Molinietales-Arten			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Calliergonella cuspidata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	4.4	4.4	2a2	2b2	2a2	3.3	4.4
	Caltha palustris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1.1	2a1	2b2	2a1	1.1
	Lysimachia vulgaris		.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Equisetum palustre		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+
	Juncus effusus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2a2	.	.
	Cirsium palustre		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a1	.	.	1.1
	Galium uliginosum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+	1.1
	Climacium dendroides		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	2b2
	Valeriana dioica		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1
Molinio-Arrhenatheretea-Arten			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cardamine pratensis		.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.1	+	1.1	1.1	2m1	2m1	1.1	1.1
	Festuca rubra		.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m2	2m1	2m2	2m2	2b1	2a2	2a2	2m2
	Agrostis stolonifera		.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m1	2m1	1.1	2m1	.	2m1	2m1	2a1
	Poa pratensis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2m1	1.1	.	1.1	.	+	.
	Ranunculus repens		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2a1	.	1.1	.	.
	Ranunculus acris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	+	.
	Trifolium repens		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	1.1
Begleiter			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Epilobium palustre		+	.	r	.	.	.	.	r	+	1.1	+	+	1.1	1.1	2m1	1.1	1.1
	Stellaria palustris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	+	1.1	+	2m1	1.1	+
	Plagiominium ellipticum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b3	2m1	2a2	2m1	2m1	2m1	2m2	2m2
	Juncus articulatus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2m1	.	1.1	2m1
	Triglochin palustre		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m1	1.1
	Rhytidadelphus squarrosus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	2a2
	Anthoxanthum odoratum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2m1	.	1.1
	Salix repens j.		.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
	Hydrocotyle vulgaris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.
	Myosotis caespitosa		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.1	.
	Eupatorium cannabinum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+	+
	Luzula multiflora		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
	Carex disticha		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b1	2b1
			1	2				1	1			1			1	1	5	2	2				

Außerdem in: 2: Carex elata +; 3: Sparganium erectum 1.1, Ranunculus lingua +; 6: Sphagnum cuspidatum 2m2; 7: Polytrichum commune 1.1; 9: Brachythecium rutabulum 2a2; 12: Mentha aquatica 1.1; 13: Rumex acetosa +; 14: Lathyrus pratensis 1.1, Stellaria uliginosa +, Juncus filiformis 2m1, Deschampsia cespitosa 1.1; Pellia spec. 2m2; 15: Carex appropinquata 2m2, Helodium blandowii 2m2; 16: Briza media 1.1, Dactylorhiza majalis +.

Ausbildung mit *Sphagnum flexuosum*

Vor dem nordwestlich gelegenen Sumpfgebiet schließt sich in westlicher Richtung, also zwischen Weidenbruch und Grünland, eine ausgedehnte, flache Senke an. Die nassesten Partien dieser Fläche werden von *Carex rostrata*-Schwinggrasen eingenommen. Auf den trockeneren Standorten treten *Carex lasiocarpa*- und *Carex nigra*-Gesellschaften auf. Alle drei Phytocoenosen kommen hier in der *Sphagnum flexuosum*-Ausbildung vor, so daß ein großflächiger, gutwüchsiger Torfmoos-Rasen entwickelt ist.

Nach mündlichen Angaben wurde die Fläche ehemals zur Streugewinnung gemäht und im Anschluß daran einige Jahre beweidet. Seit etwa 5 bis 7 Jahren erfolgt keine Bewirtschaftung der Flächen mehr. Seither dringen insbesondere *Calamagrostis canescens* und *Phragmites australis* vom Rande her zunehmend in die Kleinseggenbestände ein. Um ein weiteres Vordringen dieser konkurrenzkräftigeren Arten zu verhindern und die bereits in Bedrängnis geratenen Kleinseggenbestände zu fördern, ist eine Mahd der Flächen unumgänglich (Pflegemaßnahmen siehe *Peucedano-Calamagrostietum canescentis*).

Trotz der ehemaligen anthropogenen Beeinflussung erscheinen die Schwinggrasen kleinflächig relativ ungestört, wie dies die Vegetationsaufnahmen 4 bis 8 der Tabelle 12 zeigen. *Carex rostrata* bildet lichte Bestände, in denen mit zunehmender Feuchtigkeit *Eriophorum angustifolium* zunehmend höhere Deckung erreicht. Die Verbandskennarten *Menyanthes trifoliata* und besonders *Comarum palustre* sind in Bezug auf Steigkeit und Deckung bedeutend am Aufbau des Bestandes beteiligt. Auf trockeneren Standorten tritt *Carex lasiocarpa* hinzu und leitet zum *Caricetum lasiocarpae* über. Die Artenzahlen sind in den feuchtesten Beständen am niedrigsten. Von den Röhrcharten ist lediglich *Lysimachia thyrsoiflora* häufig vertreten. *Agrostis canina*, *Calliergon stramineum*, *Polytrichum commune* und *Sphagnum flexuosum* deuten eine floristische Verwandtschaft zum *Caricion nigrae* an.

Die bis in 30 Zentimeter Tiefe vorwiegend aus Sphagnen aufgebauten Niedermoortorfe sind schwach humifiziert und weisen einen pH-Wert von 4,2 auf. Der Wasserspiegel liegt im Jahresdurchschnitt (1985) bei + 6 Zentimeter und zeigt das ganze Jahr hindurch nur geringe Schwankungen (siehe Dauerlinie 12 zu Vegetationsaufnahme 4 der Tabelle 12).

Typische Ausbildung

Sie kommt als ein bis drei Meter breiter Streifen in der mesotrophen Verlandungsserie am südöstlichen Seeufer vor. Die *Carex rostrata*-Bestände folgen auf das *Caricetum diandrae* und gehen landwärts ins *Caricetum nigrae* oder *Peucedano-Calamagrostietum canescentis* über.

Ob die Vorkommen des Schnabelseggen-Riedes in dieser Zone des Verlandungsbereiches natürlich sind, erscheint fraglich. Syngenetisch leitet sich eher das *Caricetum diandrae* vom *Caricetum rostratae* ab als umgekehrt (KLÖTZLI 1969, BALATOVA-TULACKOVA 1972).

Wie bereits ausgeführt, scheint die Schnabelsegge gegenüber Beweidung relativ unempfindlich zu sein. Zum einen wird sie kaum von den Rindern gefressen und zum anderen werden durch die Beweidung offensichtlich auch neue Standorte für sie geschaffen. Auf dem weichen Torfboden entwickelt sich ein "Bulten-Schlenken-Relief". Die Mulden werden von *Carex rostrata* eingenommen, während die Bulten bevorzugt von *Carex nigra*, *Calamagrostis canescens* und einigen Wirtschaftsgrünlandarten besiedelt werden. Auf solchen gestörten Flächen vermag *Carex rostrata* Dominanzbestände sowie Mischbestände mit *Carex nigra* aufzubauen. Die Kennarten des *Caricion lasiocarpae* sind regelmäßig und meist mit mittleren Deckungswerten in den Beständen vertreten. In der Mooschicht dominiert *Calliergonella cuspidata*.

Carex rostrata stockt auf 20 bis 30 Zentimeter mächtigen Niedermoortorfen. Darunter folgt ein humoser, kiesiger Sand. Die Torfprobe aus 15 Zentimeter Tiefe ist braun-schwarz, ohne Schwefelwasserstoff-Geruch und enthält wenige erkennbare Pflanzenreste; der pH-Wert beträgt 6,8, die Basensättigung 81 %. Der pechschwarze Torfbrei aus 25 Zentimeter Tiefe enthält kaum noch erkennbare Pflanzenreste und ist schwefelwasserstoffhaltig; der pH-Wert beträgt 7,5 und die Basensättigung 89 %. Der Wasserstand liegt im Jahresdurchschnitt mit + 1 Zentimeter über Flur etwas tiefer als im *Caricetum diandrae* und schwankt im Jahresverlauf etwas stärker, ist aber noch verhältnismäßig ausgeglichen (vgl. Dauerlinie 13 zu Vegetationsaufnahme 9 der Tabelle 12).

Molinietalia-Ausbildung

Die Bestände der Molinietalia-Ausbildung kommen am Rande und innerhalb verlandeter Gräben vor (Vegetationsaufnahmen 12 bis 14 der Tabelle 12), worauf der hohe Anteil von *Sium erectum* und *Epilobium parviflorum* zurückgeführt werden kann.

Die Vegetationsaufnahmen 15 und 16 repräsentieren Bestände des nord-östlich gelegenen ehemals entwässerten Kleinseggensumpfes, in dem auch die schon beschriebenen *Carex appropinquata*-Bestände lokalisiert sind (siehe Erläuterungen dort). Diese außerdem durch Beweidung gestörten Standorte zeigen teilweise ein deutliches Relief aus Mulden und Bulten.

Im Gegensatz zu der nur schwach beweideten typischen Ausbildung enthält die zusätzlich durch Entwässerung beeinflusste Molinietalia-Ausbildung zahlreiche Feuchtgrünlandarten. *Caltha palustris*, *Lotus uliginosus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Cirsium palustre* sowie weitere Molinietalia- und Molinio-Arrhenatheretea-Arten sind in erheblichem Maße am Bestandaufbau beteiligt und bedingen den Artenreichtum der Bestände. Von den Verbands- bis Klassenkennarten der Scheuchzerio-Caricetea nigrae sind lediglich *Carex nigra* (als Bultbewohner) regelmäßig sowie *Carex canescens* und *Comarum palustre* vereinzelt vertreten.

Die besonders artenreichen Vegetationsaufnahmen 15 und 16 der Tabelle 12 stellen typische Mischbestände des Kleinseggensumpfes dar. Sie sind vorwiegend aus rasenbildenden Seggen aufgebaut wie *Carex nigra*, *Carex rostrata*, *Carex diandra* und *Carex disticha* (als Entwässerungsrelikt). Dazwischen sind vereinzelt kleine *Carex paniculata*- und *Carex appropinquata*-Bulten eingestreut. *Carex rostrata* dominiert nur schwach und wird möglicherweise auch hier indirekt gefördert. *Calliergonella cuspidata* und *Climacium dendroides* bilden einen dichten Moosrasen, der durch Viehtritt ständig lückig gehalten wird.

Die Standorte der Molinietalia-Ausbildung sind fast ganzjährig überschwemmt und als basen- beziehungsweise elektrolytreich einzustufen. Zusammenfassend betrachtet nehmen die Bestände der Molinietalia-Ausbildung die am deutlichsten gestörten Standorte ein. Die Gesellschaft

ist dementsprechend arm an Scheuchzerio-Caricetea-Arten und zeigt eine enge Beziehung zu den Moliniëtales-Gesellschaften.

4.5.1.4. Caricetum lasiocarpae Osv. 23 emend. Koch 26 (Tabelle 13) (Fadenseggen-Ried)

Das Fadenseggen-Ried ist eine Schwingrasen- und Verlandungsgesellschaft mesotropher Standorte. *Carex lasiocarpa* zeigt bezüglich der Wasserstands- und Nährstoffverhältnisse eine weite Amplitude. Sie bevorzugt meist ganzjährig überschwemmte, elektrolytreichere Wuchsorte, auf denen sie dann auch zur Blütenbildung und Fruchtreife gelangt. Nach Wasserstufen und Nährstoffverhältnissen lassen sich am Vollstedter See drei Ausbildungen unterscheiden:

Ausbildung mit *Carex elata*

Sie tritt kleinflächig als Verlandungsgesellschaft im südwestlichen Sumpfgebiet auf, wo sie in Kontakt steht zu der *Carex elata*-Ausbildung des *Peucedano-Calamagrostietum canescentis* (die *Carex lasiocarpa* enthält). Dies sind die feuchtesten und nährstoffreichsten Wuchsorte der Gesellschaft im Untersuchungsgebiet.

Das *Caricetum lasiocarpae* ist hier sicherlich als Folgegesellschaft des *Caricetum elatae* zu werten. Einen derartigen Sukzessionsverlauf mesotropher Verlandungsbereiche schildern auch KRAUSCH (1964), KLÖTZLI (1969), LANG (1973).

Die Bestände sind artenreich. Sowohl die *Caricion lasiocarpae*-Kennarten als auch die Vertreter der *Phragmitetea* sind zahlreich vertreten. *Carex lasiocarpa* blüht und fruchtet regelmäßig, erreicht allerdings nie hohe Deckungsgrade. Besonders *Thelypteris palustris* spielt bezüglich der Deckung eine dominierende Rolle. Die Moosschicht setzt sich hauptsächlich aus Braunmoosen zusammen, besonders *Calliergonella cuspidata* und *Calliergon cordifolium*.

Tabelle 13

Caricetum lasiocarpae

- 1 Ausbildung mit *Carex elata*
 2 Ausbildung mit *Sphagnum flexuosum*
 3 Ausbildung mit *Molinia caerulea*

	1	2		3
Laufende Nummer	1	2	3	4
Aufnahmenummer	210	87	194	204
Aufnahmefläche (m ²)	6	1	2	4
Deckung (%): Krautschicht	100	100	90	90
Deckung (%): Moosschicht	80	100	90	50
Artenzahl	31	14	15	17
Ch <i>Carex lasiocarpa</i>	2b2	3.4	3.4	3.4
d ₁ <i>Carex elata</i>	1.2	.	.	.
<i>Rumex hydrolapathum</i>	+	.	.	.
<i>Cicuta virosa</i>	+	.	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	+	.	.	.
d ₂ <i>Sphagnum flexuosum</i>	.	5.5	5.5	.
d ₃ <i>Molinia caerulea</i>	.	.	.	2m1
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	1.1
<i>Sphagnum fallax</i>	.	.	.	3.3
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	2m2
Caricion lasiocarpae-Arten				
<i>Comarum palustre</i>	1.1	3.4	2a1	+
<i>Carex rostrata</i>	1.1	2m1	1.1	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	1.1	+	1.1	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2b1	.	.	.
<i>Carex diandra</i>	1.2	.	.	.
Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten				
<i>Carex nigra</i>	2m1	1.1	1.1	1.1
<i>Viola palustris</i>	+	2a1	2a1	.
<i>Agrostis canina</i>	.	1.1	.	1.1
<i>Calliergon stramineum</i>	.	2m1	2m1	.
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	.	2m1
Phragmitetea-Arten				
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	1.1	2b1	1.1	3.3
<i>Peucedanum palustre</i>	1.1	1.1	1.1	2a1
<i>Calamagrostis canescens</i>	2a2	2a3	2a2	2b1
<i>Phragmites australis</i>	2m1	+	1.1	2a1
<i>Typha latifolia</i>	+	.	+	.
Begleiter				
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	2m2	.	.	1.2
	13	1	2	3

Außerdem in: 1: *Calliergon cordifolium* 2a2, *Galium palustre* 1.1, *Lycopus europaeus* +, *Rhytidiadelphus squarrosus* 2m2, *Lemna minor* 2m1, *Thelypteris palustris* 4.4, *Eurynchium praelongum* 2m2, *Calliergonella cuspidata* 4.4, *Climacium dendroides* 2m2, *Brachythecium rivulare* 2a2, *Plagiomnium ellipticum* 1.1, *Chiloscyphus polyanthos* 2m2, *Epilobium palustre* 1.1; 2: *Salix x multinervis* r; 3: *Salix cinerea* r, *Lysimachia vulgaris* +; 4: *Sphagnum palustre* 2b2, *Equisetum palustre* 1.1, *Rumex acetosa* 2a1.

Ausbildung mit *Sphagnum flexuosum*

Ebenso wie die *Sphagnum flexuosum*-Ausbildung des *Caricetum rostratae* findet sich auch die entsprechende Ausbildung des *Caricetum lasiocarpae* kleinflächig auf der ehemals extensiv bewirtschafteten Feuchtwiese, die dem nordwestlichen Sumpfgebiet vorgelagert ist.

Das Fadenseggen-Ried kommt hier eng verzahnt mit dem Sumpfreitgras-Ried vor.

Das *Caricetum lasiocarpae* läßt sich syngenetisch vom *Caricetum rostratae* ableiten (VAN DONSELAAR, 1961). Es besiedelt die etwas trockeneren Standorte, auf denen *Calamagrostis canescens* bereits deutlich vertreten ist.

Im Vergleich zur *Phragmitetum*-Ausbildung sind die Standorte der *Sphagnum flexuosum*-Ausbildung trockener und nährstoffärmer. Dementsprechend ist der Anteil der *Caricion lasiocarpae*-Kennarten vermindert, während jener der *Caricion nigrae*-Arten zunimmt. Die Artenzahlen sind gegenüber der feuchten Ausbildung etwa auf die Hälfte reduziert. *Carex lasiocarpa* ist hier nur selten fertil. In der Moosschicht dominiert *Sphagnum flexuosum*, das lockere, hohe Rasen bildet.

Die schwach schwingenden "Böden" bestehen aus mäßig elektrolytreichen Niedermoortorfen. Die Torfprobe aus 15 bis 20 Zentimeter Tiefe ist ein schwach humifizierter *Sphagnum*-Torf mit einem pH-Wert von 5,0 und einer Basensättigung von 31 %. Der aus etwa 30 Zentimeter Tiefe stammende Niedermoortorf ist stärker humifiziert, weist einen pH-Wert von 5,6 und eine Basensättigung von 52 % auf.

Ausbildung mit *Molinia caerulea*

Sie besiedelt noch trockenere und nährstoffärmere (beziehungsweise ursprünglich nährstoffärmere) Torfe als die Ausbildung mit *Sphagnum flexuosum*. Dies spiegelt sich floristisch im Auftreten der oligotraphen Differentialarten *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, *Sphagnum fallax* und *Aulacomnium palustre* wieder. *Carex lasiocarpa* kommt nicht zur Blütenbildung.

Der nur wenige Quadratmeter große Bestand liegt an Rande des südwestlichen Sumpfgebietes in Kontakt zu Pfeifengrasbeständen. Die Flächen wurden früher streuwiesenartig genutzt. Nach Nutzungsaufgabe kommt es zu einer zunehmenden Eutrophierung. Infogedessen setzen sich allmählich eutraphente Röhrichtarten durch. Die konkurrenzschwachen Niedermoor-Arten werden immer stärker verdrängt; sie sind nur noch vereinzelt im Bestand vertreten.

Caricetalia nigrae (Koch 26) Nordh. 36 em. Br.-Bl. 49

4.5.2. *Caricion nigrae* Koch 26 em. Klika 34
(Wiesenseggen-Gesellschaften)

Die Wiesenseggen-Gesellschaften besiedeln saure, nährstoffarme Torf- und seltener Mineralböden. Natürliche Vorkommen finden sich im Verlandungsgürtel oligo- bis mesotropher Gewässer im Anschluß an den Schwingrasenbereich, am Rande von Hoch- und Niedermooren und in Kontakt zu Quellmooren. Auch humose, feuchte Sandböden in Dünentälern und Feuchtheiden können als primäre Standorte angesehen werden (DIERSEN 1983).

Durch Entwässerung von Hoch- und Niedermoorflächen sowie durch extensive Bewirtschaftung von sauren Moorwiesen sind die Wiesenseggen-Gesellschaften zunächst auf Kosten naturnaher Moorgesellschaften gefördert worden. Diese Sekundärstandorte - besonders jene des *Caricetum nigrae* - werden durch die intensive Landbewirtschaftung der letzten Jahre zunehmend zerstört und in ertragreichere (Feucht-)Grünländereien umgewandelt.

Da die bezeichnende Gesellschaft in Schleswig-Holstein kaum primäre Vorkommen hat, ist ein Schutz auch der sekundären Standorte durch extensive Bewirtschaftung der Feuchtgrünlandflächen und Moorwiesen dringend geboten. Ein Fortfallen jeglicher Bewirtschaftungseinflüsse würde in den meisten Fällen mittelfristig recht stabile, eutraphente Hochstaudenfluren und langfristig die Entwicklung eines Bruchwaldes ermöglichen.

4.5.2.1. *Caricetum nigrae* Br.-Bl. 15 (Tabelle 14, im Anhang) (Wiesenseggen-Ried)

Das *Caricetum nigrae* tritt am Vollstedter See noch vergleichsweise häufig und in einer Vielzahl von Ausbildungen auf. Die Vorkommen sind besonders im südlichen und westlichen Teil des Gebietes lokalisiert. Sie nehmen hier eine unterschiedlich breite Zone zwischen den Sümpfen (Weidenbrüche und Röhrichtgesellschaften) und den Feuchtgrünländereien ein oder sind in Form mehr oder weniger kleinflächiger, niedrigwüchsiger Bestände zwischen die produktionskräftigeren Gesellschaften des Feuchtgrünlandes eingestreut. Auffällig oft treten die Wiesenseggen-Gesellschaften am Rande von teilweise wieder verlandeten Entwässerungsgräben auf.

Wahrscheinlich wurden alle Flächen wiesenartig genutzt. Heute unterliegt der größte Teil der Bestände einer extensiven Weidewirtschaft oder bleibt ungenutzt.

Die Phanerogamenschicht des *Caricetum nigrae* wird von kleinwüchsigen Seggen, Gräsern und Kräutern aufgebaut. Die Wiesensegge, *Carex nigra*, ist im Untersuchungsgebiet hochstet und mit teilweise hohen Deckungswerten in der Gesellschaft vertreten. *Agrostis canina* kommt mit ähnlich hoher Stetigkeit in den Beständen vor, während *Viola palustris*, *Carex canescens*, *Carex echinata* und *Eriophorum angustifolium* weniger häufig auftreten. "Agrostis canina, hinsichtlich ihres Substrates weniger wählerisch, vermag sich gegenüber den übrigen Arten der Assoziation bei schwachem bis mäßigem anthropogenen Einfluß besonders gut durchzusetzen" (NEUHÄUSL 1972 zit. in DIERSSSEN 1982).

Eine Moosschicht ist in den meisten Beständen mit nahezu hundertprozentiger Deckung ausgebildet. Es dominieren je nach Nährstoff- und Wasserverhältnissen verschiedene Sphagnen und Braunmoose. In den von Sphagnen beherrschten Phytocoenosen treten zusätzlich *Polytrichum commune*, *Aulacomnium palustre* und *Calliergon stramineum* mit hoher Stetigkeit auf. Die Deckung von Kraut- und Moosschicht verhalten sich meist umgekehrt proportional zueinander: in den von Sphagnen beherrschten Vegetationseinheiten feuchter, nährstoffarmer Standorte, liegt die Deckung der Phanerogamenschicht vorwiegend zwischen 20 bis 50 %.

Auf den am stärksten entwässerten Flächen nimmt die Deckung der Torfmoose ab oder sie fehlen vollständig, während die Phanerogamen höhere Artmächtigkeiten erreichen.

Auf den beweideten und entwässerten Flächen treten Feuchtgrünlandarten in unterschiedlicher Menge auf. Aus diesem Grunde können die Artenzahlen selbst innerhalb einer Ausbildung erheblich schwanken.

Juncus filiformis und *Hydrocotyle vulgaris* besitzen im Untersuchungsgebiet im *Caricetum nigrae* ihren Verbreitungsschwerpunkt.

Insgesamt ist das *Caricetum nigrae* eine azidophytische Gesellschaft mit einer weiten ökologischen Amplitude.

Im Untersuchungsgebiet besiedelt das Wiesenseggen-Ried Torfböden unterschiedlicher Mächtigkeit, die sich bezüglich des pH-Wertes sowie des Nährstoff- und Wasserhaushaltes unterscheiden. Um die hydrologischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Untereinheiten des *Caricetum nigrae* zu verdeutlichen, wurden sie jeweiligen Dauerlinien in einer Graphik zusammengefaßt (Abb. 4, S. 78).

Ausbildung mit *Sphagnum fallax*

Diese Ausbildung zeichnet sich durch das Auftreten von Differentialarten der Klasse der Oxyccoco-Sphagnetea aus: *Oxyccocus palustris*, *Erica tetralix*, *Eriophorum vaginatum*. Auch *Drosera rotundifolia* ist vereinzelt vertreten. Ferner besitzen Magerkeitszeiger wie *Aulacomnium palustre*, *Potentilla erecta*, *Luzula multiflora*, *Succisa pratensis* und besonders *Molinia caerulea* hier ihren Verbreitungsschwerpunkt. Einige Bestände (Vegetationsaufnahmen 5 bis 7 der Tabelle 14) leiten zur *Molinia caerulea*-Gesellschaft über. Wirtschaftsgrünlandarten sind selbst auf den extensiv beweideten Flächen (Vegetationsaufnahmen 1 bis 4) selten vertreten.

Die Ausbildung mit *Sphagnum fallax* repräsentiert somit den nährstoffärmsten Typ des *Caricetum nigrae*.

Als Gehölzjungwuchs tritt lediglich *Betula pubescens* auf. Auf längerfristig brachliegenden Flächen deutet sich über ein Birkenbuschstadium eine Entwicklung zum oligotraphenten Bruchwald an.

Im Vergleich mit der *Sphagnum flexuosum*-Ausbildung und der *Sphagnum palustre*-Variante der Wiesenseggen-Gesellschaft nimmt die Ausbildung mit *Sphagnum fallax* mit einem mittleren Wasserstand von - 6 Zentimetern die trockensten Standorte ein (siehe Dauerlinie 4 zu Vegetationsaufnahme 4 der Tabelle 14 in Abb. 4).

Ausbildung mit *Sphagnum flexuosum*

In Abhängigkeit von trophischen und hydrologischen Verhältnissen lassen sich zwei Varianten unterscheiden:

Typische Variante:

Sie steht der Ausbildung mit *Sphagnum fallax* nahe, nimmt jedoch die feuchteren und nährstoffreicheren Standorte ein. Dies spiegelt sich floristisch im Auftreten anspruchsvollerer Arten wie *Carex panicea*, *Carex echinata* sowie von Verbands-Kennarten des Caricion lasiocarpae wieder. Die Oxycocco-Sphagnetes-Arten sind nicht mehr vertreten. Das Aufkommen von Wiesenpflanzen ist vorwiegend auf die Beweidung zurückzuführen.

Die typische Variante des Wiesenseggen-Riedes steht teilweise in Kontakt zu *Juncus subnodulosus*-Beständen, die eine bessere Basenversorgung der Torfe anzeigen, besonders der unteren Schichten. Dies belegen die aus zwei verschiedenen Tiefen entnommenen Bodenproben zu Vegetationsaufnahme 9: die Bodenprobe aus etwa 15 Zentimeter Tiefe ist ein schwach humifizierter sphagnumreicher Niedermoortorf mit vielen erkennbaren Pflanzenresten; der pH-Wert beträgt 5,4, die Basensättigung 28 %. Die Bodenprobe aus etwa 30 Zentimeter Tiefe ist ein mittel bis stark humifizierter Niedermoortorf mit hohem Sandanteil, der einen pH-Wert von 5,8 und eine Basensättigung von 65 % aufweist.

Die Wasserstände liegen das ganze Jahr hindurch unter Flur und fallen während der Vegetationsperiode auf - 15 Zentimeter. Der mittlere Grundwasserstand beträgt - 5 Zentimeter (vergleiche Dauerlinie in Abb. 4 zu Vegetationsaufnahme 11 der Tabelle 14).

Variante mit Magnocaricion-Arten:

Dieser Vegetationstyp findet sich auf der schon mehrfach beschriebenen, ehemals extensiv genutzten Feuchtwiese vor dem nordwestlich gele-

genen Sumpfgebiet sowie auf der einzigen auch heute noch zur Streue-
winnung gemähten Wiese.

Die Magnocaricion-Variante des Caricetum nigrae tritt in Kontakt zum Caricetum rostratae und Caricetum lasiocarpae auf und nimmt die trockeneren Standorte ein. Es bleibt unklar, ob hier primäre Wiesenseggenbestände vorliegen, die im Sukzessionsverlauf aus den Gesellschaften des Caricion lasiocarpae hervorgegangen sind. Die Entwicklung des Caricetum nigrae ist durch die wenige Jahre dauernde Beweidung der Wiese sowie durch das vom Rotwild angelegte Netz von Wildpfaden sicherlich gefördert worden, wobei trockenere, flache Bulten entstanden sind.

Im Vergleich zur typischen Variante der Sphagnum flexuosum-Ausbildung sind die Biotope der Variante mit Magnocaricion-Arten nasser und nährstoffreicher. In den Beständen sind daher Arten der Großseggen-Gesellschaften wie Calamagrostis canescens, Peucedanum palustre und Lysimachia thyrsiflora sowie die Kennarten des Caricion lasiocarpae-Verbandes reichlich vertreten. Magerkeitszeiger kommen nur selten vor.

Auf den brachliegenden Flächen setzt sich zunehmend das Sumpfreitgras-Ried durch. Gehölzjungwuchs von Salix pentandra, Salix cinerea sowie dem Bastard Salix x multinervis deuten die Entwicklung zu einem mesotraphenten Bruchwald an (dies gilt auch für die typische Variante). Um sowohl einer Verbuschung wie auch der Ausbreitung von Calamagrostis canescens Einhalt zu gebieten, ist es erforderlich, die streuwiesenartige Nutzung der Flächen fortzuführen (siehe Erläuterungen zum Peucedano-Calamagrostietum canescentis, S. 50).

Der pH-Wert der mehr als einen Meter mächtigen Niedermoortorfe liegt in den oberen kaum humifizierten Sphagnumtorfschichten mit 4,2 im deutlich sauren Bereich. Der Wasserstand mit einem Jahresmittel von + 1 Zentimeter ist der höchste der im Gebiet vorkommenden Wiesenseggenbestände (siehe Dauerlinie in Abb. 4 zu Vegetationsaufnahme 15 der Tabelle 14).

Typische Ausbildung

Auch innerhalb der typischen Ausbildung lassen sich bezüglich der Nährstoffverhältnisse und des Wasserhaushaltes sowie des anthropogenen Einflusses zwei Varianten unterscheiden:

Variante mit Sphagnum palustre:

Sie besiedelt die feuchteren, nährstoffärmeren Biotope der typischen Ausbildung. Die Wasserstandsdauerlinie des noch recht feuchten Bestandes zu Vegetationsaufnahme 20 der Tabelle 14 zeigt Abbildung 4. Der mittlere Wasserstand liegt bei 5 Zentimeter unter Flur.

Die Bestände treten meist am Rande der von *Sphagnum fallax* und *Sphagnum flexuosum* beherrschten Wiesenseggen-Gesellschaften auf. Die Wuchsorte scheinen durch Beweidung und Entwässerung stärker gestört zu sein.

Typische Variante:

Sie nimmt die am stärksten anthropogen beeinflussten Standorte des *Caricetum nigrae* ein. Durch Entwässerung ist der Wasserstand deutlich gesenkt worden (wie die Dauerlinie zu Vegetationsaufnahme 28 der Tabelle 14 in Abb. 4 zeigt), wodurch Mineralisationsvorgänge und Versauerungsprozesse in erheblichem Umfang ermöglicht werden. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt bei - 8 Zentimetern.

Carex nigra vermag als euryöke Art Dominanzbestände mit bis zu hundertprozentiger Deckung aufzubauen, in denen *Carex echinata* und *Agrostis canina* als weitere relativ euryöke Arten teilweise noch vertreten sind. Die konkurrenzschwächeren Arten der *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* finden auf derartig gestörten Standorten keine Existenzmöglichkeiten mehr. Die Wirtschafts- und Feuchtgrünlandarten haben hier ihren Verbreitungsschwerpunkt innerhalb der Gesellschaft. In der Moosschicht erreicht lediglich *Rhytidiadelphus squarrosus* noch geringe Deckungswerte.

Ausbildung mit *Sphagnum teres*

Sie kommt im Untersuchungsgebiet selten und kleinflächig vor. Die Standorte sind vergleichsweise feucht, wasserzünftig und vermutlich

basenreich, wie die teilweise angrenzenden *Juncus subnodulosus*-Bestände sowie *Sphagnum teres* selbst vermuten lassen. In der lichten Krautschicht erreichen lediglich *Triglochin palustre* und *Comarum palustre* geringe Artmächtigkeit.

Ausbildung mit *Calliergonella cuspidata*

Die Ausbildung mit *Calliergonella cuspidata* tritt als ein bis drei Meter breite Zone im mesotrophen Verlandungsbereich am südöstlichen Ufer auf. Möglicherweise handelt es sich um einen primären Standort dieser Phytocenose, der durch Beweidung gestört ist.

Das *Caricetum nigrae* folgt hier dem *Caricetum rostratae* und geht landwärts in *Juncus effusus*-Bestände über. Teilweise ersetzt auch das Sumpfreitgras-Ried das Wiesenseggen-Ried oder ist zusätzlich vor der *Juncus effusus*-Gesellschaft eingefügt.

Der Niedermoortorf ist etwa 15 bis 25 Zentimeter mächtig und gibt beim Betreten leicht nach. Darunter folgt ein zunächst humoser, sandig-kiesiger Untergrund. Der Torf weist pH-Werte im neutralen bis schwach alkalischen Bereich auf, die Basensättigung liegt bei 100 %.

Die Standorte werden in den Wintermonaten einige Zentimeter überschwemmt, während der Wasserspiegel in der gesamten Vegetationsperiode unter Flur liegt (maximal bis - 13 Zentimeter). Die Dauerlinie zu Vegetationsaufnahme 13 der Tabelle 14 zeigt Abbildung 4. Der mittlere Wasserspiegel beträgt - 3 Zentimeter.

In der Krautschicht sind *Carex nigra* und *Hydrocotyle vulgaris* aspektbestimmend. Charakter- und Verbandskennarten bleiben relativ unstat, *Caricion lasiocarpae*-Kennarten (*Comarum palustre*, *Carex rostrata*) kommen dagegen mit höherer Stetigkeit vor. Auf den Beweidungseinfluß ist das reichliche Vorkommen von *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten, besonders von *Festuca rubra*, zurückzuführen.

Die Moosschicht wird von *Calliergonella cuspidata* und *Rhytidiadelphus squarrosus* beherrscht. Diese Arten vermögen sich auf den durch Viehtritt beeinflussten Standorten gegenüber konkurrenzschwächeren Braunoosen wie etwa *Calliergon cordifolium* durchzusetzen.

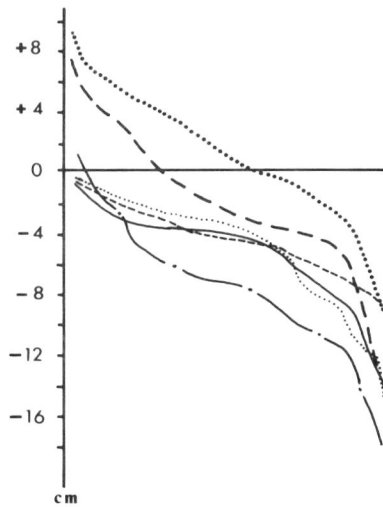


Abb.4: Grundwasser-Dauerlinien des Caricetum nigrae

- Ausbildung mit *Sphagnum fallax*
- Ausbildung mit *Sphagnum flexuosum*
- Typische Variante
- Variante mit *Magnocaricion*-Arten
- Typische Ausbildung
- Variante mit *Sphagnum palustre*
- Typische Variante
- Ausbildung mit *Calliergonella cuspidata*

4.6. Molinio-Arrhenatheretea Tx. 37

(Gesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes)

Das Wirtschaftsgrünland umgibt gürtelartig den Vollstedter See. Es grenzt größtenteils an die Verlandungs- und Niedermoor-Gesellschaften und teilweise direkt an den See.

Ein System von Entwässerungsgräben durchzieht den größten Teil des Grünlandes, besonders in den feuchten Bereichen. Die Gräben sind bereits auf einem Luftbild aus dem Jahre 1937 zu erkennen. Eine Senkung

des Grundwasserspiegels im Gebiet wurde nicht durchgeführt; diese ist nur durch eine Absenkung des Wasserspiegels des Vollstedter Sees möglich, die jedoch auf Grund der geringen Seetiefe (1 bis 2 Meter) nicht vorgenommen werden kann. Daher haben die Meliorationsmaßnahmen kaum das gewünschte Ziel erreicht. Die grundwassernahen Flächen, insbesondere quellfeuchte Standorte und Stellen mit gehemmtem Wasserabfluß sind immer noch in hohem Maße vernäßt oder wieder vernäßt. Die dort angelegten Entwässerungsgräben sind größtenteils wieder zugewachsen. Trotzdem haben die Entwässerungsmaßnahmen einen deutlichen Wandel der Vegetation verursacht. Besonders dort, wo die Gräben regelmäßig ausgeräumt werden, führt eine Durchlüftung der Torfe zu einer erhöhten Mineralisationsrate, wodurch eine zwar geringe, aber dennoch kontinuierliche Eutrophierung besonders der grabennahen Bereiche stattfindet.

Eine um 1950 von H. Prochaska durchgeführte Kartierung (Meßtischblattkartierung 1 : 25000, nach TÜXEN 1937) läßt eine größere Mannigfaltigkeit der Feuchtgrünlandgesellschaften erkennen. Damals waren wiesenartig genutzte Gesellschaften als schmaler Saum vor den Verlandungsgesellschaften noch vertreten. Es wurden folgende Gesellschaften kartiert: Pfeifengras- (*Molinietum*, Variante von *Carex panicea*) und Kohldistel-Wiesen (*Cirsium oleraceum*-*Angelica sylvestris*-Assoziation Tx. 37, Typische Variante, Variante von *Carex fusca*, Variante von *Bromus hordeaceus*). An diese *Calthion*- und *Molinion*-Flächen schloß sich das *Lolio-Cynosuretum lotetosum* und *typicum* an.

Die extensive Bewirtschaftung wurde aufgegeben. Stattdessen wurden auch die Pfeifengras- und Kohldistelwiesen beweidet oder blieben ungenutzt. Die brachliegenden Bestände entwickelten sich zu Großseggen-Gesellschaften (z.B. *Carex acutiformis*-Gesellschaft, *Peucedano-Calamagrostietum canescentis*), während die beweideten Bestände in "feuchte" *Lolio-Cynosureten* und teilweise *Juncus effusus*-Gesellschaften überführt worden sind (vgl. auch RAABE 1946). Pfeifengrasbestände sind daher nur noch kleinflächig vorhanden. Das *Senecioni-Brometum racemosi* und das *Scirpetum sylvatici* sind heute die einzigen im Gebiet vorkommenden *Calthion*-Gesellschaften. Die verbreitetsten Grünlandgesellschaften sind das *Lolio-Cynosuretum typicum* und *lotetosum*.

Plantaginetalia majoris Tx. & Prsg. 50

4.6.1. Cynosurion Tx. 47

(Wirtschaftsweiden)

4.6.1.1. Lolio-Cynosuretum Br.-Bl. & De Leeuw 36

(Weidelgras-Weißklee-Weide) (Tabelle 15, im Anhang)

Die Vegetation des Grünlandes wird durch den Faktorenkomplex Beweidung geprägt. Ständiger Verbiß der Pflanzenbestände sowie die Folgen der Trittwirkung für Pflanze und Boden bedingen die floristische Zusammensetzung der Weißklee-Weiden. Diesen Bedingungen sind nur Arten gewachsen, die nicht auf Ausbreitung durch Samenvermehrung angewiesen sind, die ständigen Tritt und damit zusammenhängende herabgesetzte Wurzelatmung ertragen können, die durch dauernde Verstümmelung in ihrer Wuchskraft nicht nachhaltig geschädigt werden oder dem Biß der Weidetiere durch bodenanliegenden Wuchs entgehen (KLAPP 1956).

Die Weidelgras-Weißklee-Weiden im Untersuchungsgebiet, besonders die feuchten Bestände, sind vergleichsweise artenreich. *Trifolium repens* und *Cynosurus cristatus* sind mit hoher Stetigkeit in den Flächen vertreten. In den feuchten Ausbildungen der Gesellschaft werden durch Trittwirkung die Arten der Flutrasen (Agrostietalia-Arten wie *Ranunculus repens*, *Carex hirta*, *Alopecurus geniculatus*, *Rumex crispus*) gefördert. Die grundwassernäheren und damit nassesten Standorte sind durch das Auftreten von *Glyceria fluitans* sowie *Agrostis stolonifera* gekennzeichnet. Sie bevorzugen die von den Rindern ausgetretenen Mulden, während *Alopecurus geniculatus* auch auf trockeneren, verdichteten Böden vorkommt.

Das Lolio-Cynosuretum läßt sich in zwei Subassoziationen mit fünf Typen gliedern, die Stufen zunehmender Bodenfeuchte kennzeichnen:

Lolio-Cynosuretum typicum

Das Lolio-Cynosuretum typicum kommt auf den trockeneren Böden vor. Die Flächen werden intensiv gedüngt und vom Vieh abgeweidet. Da sich diese

Bewirtschaftung nivellierend auf den Artenbestand auswirkt, ist die mittlere Artenzahl des *Lolio-Cynosuretum typicum* geringer als jene des *Lolio-Cynosuretum lotetosum*. Auf den gedüngten Flächen werden *Poa trivialis* und *Lolium perenne* gefördert, während *Cynosurus cristatus* und *Festuca rubra* zurückgedrängt werden.

Typische Ausbildung

Wo die Senke des Vollstedter Sees in das sandige, höher gelegene Umland übergeht, tritt die typische Ausbildung des *Lolio-Cynosuretum typicum* auf. Sie besiedelt vorwiegend Sandböden mit unterschiedlichen Torfanteilen sowie anmoorige Böden. Die Standorte sind nährstoffreich (gedüngt) und frisch bis mäßig frisch. Die Wasserversorgung erfolgt fast ausschließlich durch Niederschläge (MEISEL 1970). Feuchtigkeitszeiger sind daher nicht mehr vertreten, mit Ausnahme von *Alopecurus geniculatus*, der vereinzelt noch auf den verdichteten Böden auftritt. Da diese Flächen bevorzugte Aufenthaltsorte der Rinder sind, wird die Grasnarbe durch Tritt häufig lückig. Auf diesen trockenen, nährstoffreichen, offenen Böden siedeln sich dann bevorzugt nitrophile Thero-phyten der Ackerunkraut-Gesellschaften (*Stellaria media* und *Capsella bursa-pastoris*) an. *Urtica dioica* entwickelt auf derartigen Standorten dichte, ausdauernde Herden.

Ausbildung mit *Cardamine pratensis*

Mit zunehmender Bodenfeuchtigkeit treten Feuchtigkeitszeiger wie *Cardamine pratensis* und *Deschampsia cespitosa* auf. Da die Böden durch die Beweidung zudem staunass sind, gesellt sich vereinzelt *Juncus effusus* und regelmäßig *Alopecurus geniculatus* hinzu.

Juncus effusus läßt sich durch regelmäßige, tiefe Mahd teilweise bis vollständig aus den Flächen entfernen.

Die Ausbildung mit *Cardamine pratensis* tritt auf geringmächtigen (etwa 10 bis 30 Zentimeter), vererdeten Torfen sowie anmoorigen Böden auf, die einen unterschiedlichen Sandanteil enthalten. Die Wasserstandsverhältnisse zu Vegetationsaufnahme 4 der Tabelle 15 zeigt die Dauerlinie 22. Der mittlere Wasserstand liegt 11 Zentimeter unter Flur.

Die Variante mit *Glyceria fluitans* nimmt etwas feuchtere Standorte ein als die typische Variante.

Lolio-Cynosuretum lotetosum

Das Vorkommen von *Carex leporina*, *Lotus uliginosus*, *Lychnis flos-culi* und *Cirsium palustre* in den Weidegesellschaften weist auf ständigen Grundwassereinfluß (seltener Stauwassereinfluß) hin (MEISEL 1977).

Die Flächen werden daher weniger intensiv bewirtschaftet, eher selten oder gar nicht gedüngt und nicht so häufig von den Weidetieren betreten. Der weiche, nasse Boden wird durch die Rinder mehr oder weniger stark zertreten, wodurch ein flaches Bulten-Schlenken-Relief entsteht.

Im Gegensatz zu den meisten rasenartigen Vegetationstypen des *Lolio-Cynosuretum typicum* werden die feuchten Flächen des *Lolio-Cynosuretum lotetosum* von den Tieren kaum abgeweidet. Sie zeigen daher einen leichten wiesen- und bracheartigen Charakter, der sich mit zunehmender Bodenfeuchtigkeit verstärkt. Aspektbestimmend sind Kräuter wie *Ranunculus repens*, *Ranunculus acris*, *Trifolium repens*, *Lotus uliginosus*, *Rumex acetosa*, *Cardamine pratensis* und minderwertige Futtergräser wie *Holcus lanatus*, *Festuca rubra* und *Cynosurus cristatus*. Sie bilden zwischen der regelmäßig in den Beständen vorkommenden Flatterbinse eine niedrige, zumeist dichte, verfilzte Krautschicht.

Die feuchtesten Standorte des *Lolio-Cynosuretum lotetosum* sind in der Variante mit *Glyceria fluitans* zusammengefaßt. Sie sind durch das Auftreten von *Glyceria fluitans* sowie weiterer Beweidungszeiger feuchter Standorte gekennzeichnet wie *Agrostis stolonifera*, *Eleocharis palustris* und *Juncus articulatus*. Auch *Carex nigra* ist mit hoher Stetigkeit vertreten. Die Grasnarbe hält dem Tritt der Rinder vielfach nicht mehr stand, so daß offene Flächen entstehen. Diese Lücken werden von Pionieren feuchter Tritt-Gesellschaften wie *Sagina procumbens*, *Stellaria uliginosa* und *Veronica serpyllifolia* besiedelt. Auch eine Moossynusie, aus *Pohlia nutans*, *Physcomitrium pyriforme* und *Leptobryum pyriforme* bestehend, wurde häufig auf diesen Flächen beobachtet.

4.6.2. *Calthion palustris* Tx. 37

(Sumpfdotterblumen-Feuchtwiesen)

4.6.2.1. *Senecioni-Brometum racemosi* Tx. et Prsg. 51 (Tabelle 16.1)

Das *Senecioni-Brometum racemosi* ist eine im subatlantischen Gebiet ehemals verbreitete Wiesengesellschaft, die auf ständig feuchten bis nassen, kalkarmen, humosen Mineral- und Torfböden gedeiht. Die Bestände werden im allgemeinen gedüngt und ein- bis zweimal im Jahr gemäht (MEISEL 1969, PASSARGE 1964).

Am Vollstedter See existieren lediglich zwei kleinflächige Vorkommen dieser Gesellschaft. Sie unterliegen nicht der typischen Bewirtschaftungsform, sondern werden beweidet und selten gedüngt. Die Standorte sind für *Calthion*-Verhältnisse vergleichsweise nährstoffarm.

Zur Blütezeit im Frühsommer hebt sich das *Senecioni-Brometum racemosi* deutlich vom umgebenden *Lolio-Cynosuretum lotetosum* durch das bis zu einen halben Meter hohe, leuchtend gelb blühende Wassergreiskraut ab, das eine Deckung bis zu 30 % erreichen kann.

MEISEL (1969) wertet *Senecio aquaticus* nur als schwache Charakterart der Gesellschaft. Im Untersuchungsgebiet kann das Wassergreiskraut als gute Kennart der Assoziation angesehen werden, weil es in der Assoziation mit hoher Stetigkeit vertreten ist und auf floristisch verwandte Vegetationstypen nicht übergreift.

Bromus racemosus ist dagegen selten in den Flächen vertreten, wahrscheinlich durch die starke Nässe und den geringen Nährstoffgehalt der Torfböden bedingt.

Auffällig ist das vollkommene Fehlen von *Caltha palustris*, die normalerweise im nordwestdeutschen Flachland im *Senecioni-Brometum racemosi* die höchste Stetigkeitsklasse erreicht (MEISEL 1969). Möglicherweise sind die Standorte für die Sumpfdotterblume zu nährstoffarm und darüber hinaus zu stark durch Viehtritt gestört.

Als weitere lokale Kennart des *Calthion* kann *Myosotis caespitosa* eingestuft werden. Sie scheint im Vergleich zu *Myosotis palustris* die

Tabelle 16

1 Senecioni-Brometum racemosi

2 Scirpetum sylvatici

		1					2		
Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8
Aufnahmenummer		111	112	32	41	39	58	163	179
Aufnahme­fläche (m ²)		20	15	12	16	18	16	8	12
Deckung (%): Krautschicht		90	90	90	95	95	90	80	85
Deckung (%): Moosschicht		40	50	40	30	10	60	40	5
Artenzahl		47	45	40	46	42	35	39	27
Ch ₁	Senecio aquaticus	2b2	2b2	2a1	2a1	.	.	.	.
	Bromus racemosus	.	.	.	1.1	2m2	.	.	.
Ch ₂	Scirpus sylvaticus	.	.	.	.	.	3.3	2b1	4.5
Molinietalia-Arten									
	Juncus effusus	2b2	2b2	2a2	1.2	1.2	3.3	1.2	+
	Lychnis flos-cuculi	2m1	2m1	1.1	1.1	1.1	2m1	1.1	+
	Lotus uliginosus	2m1	2m1	1.1	1.1	.	2m1	1.1	1.1
	Myosotis caespitosa	1.1	1.1	1.1	1.1	+	.	1.1	.
	Cirsium palustre	1.1	+	.	.	+	2a1	+	2a1
	Calliergonella cuspidata	.	2a2	.	2m2	2m2	2a2	3.3	2m2
	Equisetum palustre	.	.	.	+	.	2m1	.	2a1
	Caltha palustris	.	.	.	.	.	2a1	1.1	2a1
Agrostietalia-Arten									
	Ranunculus repens	2b1	3.3	2b1	2b1	2a1	1.1	+	+
	Alopecurus geniculatus	2a1	1.1	2b1	2b1	3.3	.	.	.
	Agrostis stolonifera	1.1	.	2m1	.	.	.	2m1	.
	Carex hirta	+	1.1	.	1.1	.	.	.	.
Molinio-Arrhenatheretea-Arten									
	Poa trivialis	2a1	2a2	2m1	2a2	2a1	2m1	1.1	2m1
	Cardamine pratensis	2a1	2a1	2m1	2m1	2a1	1.1	1.1	1.1
	Ranunculus acris	1.1	1.1	2m1	2m1	1.1	2m1	+	1.1
	Festuca rubra	2a1	2a2	2a2	2a2	2a1	2m1	2a2	2a2
	Rumex acetosa	1.1	2m2	1.1	2m2	1.1	2m1	.	1.1
	Trifolium repens	2a1	2a2	2m1	2m1	2m1	1.1	1.1	.
	Holcus lanatus	2m1	.	1.1	2m1	2m1	2m1	2m1	.
	Cerastium holosteoides	2a1	1.1	.	2m1	2m1	1.1	+	.
	Cynosurus cristatus	1.1	1.1	1.1	2m1	1.1	.	+	.
	Taraxacum officinale	1.1	1.1	1.1	1.1	+	.	+	.
	Bellis perennis	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.
	Trifolium pratense	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.	.
	Festuca pratensis	1.1	1.1	.	1.1	2m1	.	.	.
	Poa pratensis	2m1	2m1	.	.	2m1	1.1	.	.
	Lathyrus pratensis	.	.	1.1	1.1	.	1.1	.	+
	Lolium perenne	+	.	1.1	+	.	.	.	.
	Poa annua	.	1.1	.	.	1.1	.	.	.
Begleiter									
	Epilobium parviflorum	1.1	1.1	1.1	1.	+	1.1	2m1	+
	Brachythecium rutabulum	3.3	3.3	3.3	3.3	2a2	3.3	.	2a2
	Glyceria fluitans	2a1	1.1	2m1	2b2	2m1	1.1	1.1	.
	Phytocnistrium pyriforme	2m2	2m2	2a2	2m2	2m2	2m2	2m2	.
	Leptobryum pyriforme	2m2	2m2	2m2	2m2	2m2	2m2	2m2	.
	Carex nigra	+	2m1	2a1	2m1	+	2m1	1.1	.
	Juncus articulatus	2a1	2m1	2a2	2a2	1.1	2a1	2m1	.
	Stellaria uliginosa	2m1	1.1	2m1	2m1	2m1	2m1	.	.
	Veronica beccabunga	1.1	1.1	+	1.1	+	.	1.1	.
	Equisetum fluviatile	.	.	2m1	2m1	2m1	1.1	1.1	1.1
	Sagina procumbens	2a1	2m1	2a2	2a2	.	.	1.1	.
	Eleocharis palustris	1.1	2m1	1.1	1.1	.	2m1	.	.
	Epilobium palustre	1.1	.	.	1.1	1.1	.	2m1	1.1
	Veronica serpyllifolia	1.1	1.1	2m1	1.1	1.1	.	.	.
	Carex leporina	1.2	1.2	+	+	1.2	.	.	.
	Anthoxanthum odoratum	.	2m1	2m1	2m1	2m1	2m1	.	.
	Carex echinata	2m1	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.
	Galium palustre	2m1	.	.	.	.	2m1	+	1.1
	Pohlia wahlenbergii	.	2m2	2m2	.	2m2	.	2m2	.
	Deschampsia cespitosa	1.2	2m2	.	.	2m2	.	.	.
	Luzula campestris	+	.	+	1.1	.	.	.	.
	Bromus hordeaceus	+	.	1.1	.	1.1	.	.	.
	Carex canescens	.	+	+	+	.	.	.	.
	Glyceria declinata	2a2	2a2	.	.	.	.	.	.
	Polygonum amphibium	.	1.1	.	.	+	.	.	.
	Triglochin palustre	.	1.1	.	.	.	2m1	.	.
	Plagiomnium ellipticum	.	.	.	.	.	.	2m2	1.1
	Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1
	Lemna minor	.	.	.	.	.	.	2m1	2a1
	Sium erectum	.	.	.	.	.	.	3.3	1.1
		2			1		1	5	3

Außerdem in: 1: Salix spec. j. +, Rumex crispus +, 4: Pohlia nutans 2m2;
 6: Myosotis laxiflora +; 7: Carex paniculata 2a2, Carex
 rostrata 2a2, Carex acutiformis +, Drepanocladus aduncus 2m2,
 Brachythecium rivulare 1.1; 8: Calamagrostis canescens 2m1,
 Comarum palustre +, Mentha aquatica 1.1.

basenärmeren, saureren Standorte zu bevorzugen. Im Untersuchungsgebiet ist *Myosotis caespitosa* die häufigere Art.

Die nassen Standorte des *Senecioni-Brometum racemosi* werden besonders häufig vom Weidevieh betreten. Demzufolge liegt ein deutliches Bulten-Schlenken-Mosaik vor. Auf den trockeneren Bulten findet eine Vielzahl von Wirtschaftsgrünlandarten geeignete Wuchsorte. Selbst die Assoziationskenn- und Differentialarten des *Lolio-Cynosuretum* kommen zwar in geringer Menge, aber mit hoher (*Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*) oder mittlerer (*Lolium perenne*) Stetigkeit vor. Die Flutrasenarten, besonders *Ranunculus repens*, *Alopecurus geniculatus* und *Glyceria fluitans* sind reichlich vertreten und leiten teilweise zum Knickfuchschwanz-Rasen über. Da die Grasnarbe stark zertreten ist, treten in dieser Gesellschaft zahlreiche Pioniere offener feuchter Böden auf, so *Sagina procumbens*, *Stellaria uliginosa*, *Glyceria declinata*, *Veronica serpyllifolia*, *Physcomitrium pyriforme* und *Leptobryum pyriforme*.

Auf die nur mäßige Nährstoffversorgung weisen die Kleinseggenarten *Carex nigra*, *Carex echinata* und *Carex canescens* sowie *Luzula campestris* hin. Mit einer mittleren Artenzahl von 44 ist das *Senecioni-Brometum racemosi* eine der artenreichsten Gesellschaften des Gebietes.

Zusammenfassend betrachtet stellen die am Vollstedter See vorkommenden Wassergreiskraut-Bestände eine floristisch schwach charakterisierte Ausbildung dar, die zwischen dem *Calthion* und dem *Cynosurion* vermittelt.

4.6.2.2. *Scirpetum sylvatici* Maloch 35 emend. Schwick. 44

(Waldsimfen-Sumpf)

(Tabelle 16.2)

Das *Scirpetum sylvatici* kommt im Untersuchungsgebiet in wenigen, kleinflächig entwickelten Beständen vor, die einer geringen Beweidung unterliegen.

Die Gesellschaft besiedelt quellige Senken mit gehemmtem Abfluß. Auf derartig nassen Torfböden kommt *Scirpus sylvaticus* zur Vorherrschaft. Aufgrund der sehr nassen Verhältnisse und des geringen Beweidungsdruckes sind im Vergleich zum *Senecioni-Brometum racemosi* nur wenige *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten vertreten.

4.6.3. Gesellschaften unsicherer synsystematischer Stellung

4.6.3.1. *Juncus effusus*-Gesellschaft (Tabelle 17, im Anhang) (Flutterbinsen-Ried)

Die *Juncus effusus*-Bestände besiedeln die feuchtesten Standorte der Feuchtgrünlandgesellschaften. Sie sind zwischen den Verlandungsgesellschaften (Röhricht-, *Magnocaricion*- und Niedermoor-Gesellschaften) und den feuchten Ausbildungen der Weidelgras-Weißklee-Weide lokalisiert. Der größte Teil der Flächen ist von Entwässerungsgräben durchzogen, die bereits wieder zugewachsen sind, wodurch die Flächen erneut vernäßen. Die Wasserstände zu Vegetationsaufnahme 4 der Tabelle 17 zeigt der Dauerlinienverlauf 21. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt bei - 1 Zentimeter. Einige Bestände werden im Winter zeitweilig überschwemmt. Die von der *Juncus effusus*-Gesellschaft besiedelten Torfe sind teilweise nur geringmächtig (um 10 Zentimeter). Darunter folgt ein sandiger Untergrund. An trockeneren, entwässerten Stellen sind vererdete (mineralisierte) Torfe entwickelt.

Die *Juncus effusus*-Flächen werden extensiv beweidet und teilweise gedüngt. Die Einwirkungen durch Tritt und Verbiß sind gering, da die Rinder diese Flächen mit einem hohen Anteil minderwertiger oder sogar giftiger Futterpflanzen (*Equisetum palustre*) meiden.

Durch die sparrigen Horste der Flutterbinse erhält die Gesellschaft eine eigenwillige Physiognomie. *Juncus effusus* besiedelt die zertretenen und verdichteten Naßweiden anscheinend problemlos und vermag vitale Dominanzbestände mit Deckungen bis zu 70 % aufzubauen. Die *Juncus effusus*-Gesellschaft geht fließend in *Juncus effusus*-reiche Bestände des *Lolio-Cynosuretum lotetosum* über, so daß sich in einigen Fällen Schwierigkeiten bei der Abgrenzung beider Vegetationstypen ergeben. Da *Juncus effusus* lockere und lichte Bestände bildet, bieten sich für eine Vielzahl von Kräutern, Gräsern und Sauergräsern Existenzmöglichkeiten. Diese Pflanzengesellschaft ist daher im Gebiet mit einer mittleren Artenzahl von 33 verhältnismäßig artenreich. Die Kennarten der *Molinio-Arrhenatheretea* sind mit hoher Stetigkeit vertreten. Unter ihnen erreichen *Festuca rubra*, *Holcus lanatus* und *Poa trivialis*

größere Artmächtigkeit. Von den Moliniëtales-Arten kommen *Lotus uliginosus*, *Cirsium palustre* und *Calliergonella cuspidata* regelmäßig und reichlich vor.

Den feuchten Standortbedingungen entsprechend zeichnet sich die *Juncus effusus*-Gesellschaft auch durch einen höheren Anteil an Röhricht- und Sumpfpflanzen aus, wie *Galium palustre*, *Epilobium palustre*, *Epilobium parviflorum*, *Lycopus europaeus* sowie *Calliergon cordifolium*. Diese Arten klingen im *Lolio-Cynosuretum lotetosum* aus.

Aufgrund des hohen Anteils von Moliniëtales- und Molinio-Arrhenatheretea-Arten läßt sich die *Juncus effusus*-Gesellschaft zur Ordnung der Moliniëtales caeruleae stellen.

In Tabelle 17 werden folgende Ausbildungen unterschieden:

Ausbildung mit Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten

Diese Gesellschaft zeichnet sich durch die hohe Stetigkeit einiger Kennarten der Kleinseggensümpfe aus, die mit Deckungswerten bis zu 20 % am Aufbau des Bestandes beteiligt sind. Es handelt sich um Arten der Niedermoor-Gesellschaften mit einer weiten ökologischen Amplitude wie *Carex nigra*, *Agrostis canina*, *Carex echinata* und *Carex canescens*. Sie sind vermutlich Entwicklungsrelikte vorausgegangener Niedermoor-Gesellschaften etwa des Caricetum nigrae. Mit zunehmender Eutrophierung verschwinden die charakteristischen Niedermoor-Arten stufenweise und anspruchsvollere Arten (Feuchtgrünlandarten) breiten sich aus. Diese Entwicklung geht mit einem Anstieg der Artenzahlen einher.

Je nach Dominanz von *Juncus effusus* oder *Equisetum palustre* lassen sich zwei Fazies unterscheiden, die gleitend ineinander übergehen können. In der *Equisetum palustre*-Fazies kann die Flatterbinse völlig fehlen. Nach bisheriger Kenntnis lassen sich die beiden Dominanzbestände ökologisch nicht und floristisch nur schwach differenzieren, weshalb sie hier zu einer Gesellschaft zusammengefaßt werden. Die *Equisetum palustre*-Bestände sind im Durchschnitt artenärmer als die von *Juncus effusus* dominierten, da der Sumpfschachtelhalm sehr dichte Bestände ausbilden kann (teilweise sogar zweimal in einer Vegetationsperiode). Mit zunehmender Deckung dieser Art sinken die Artenzahlen, wie dies die Vegetationsaufnahmen 14 bis 16 der Tabelle 17 zeigen. In

einigen Beständen entwickeln sich im Verlaufe des Sommers *Lysimachia vulgaris*-Fluren, die größere Deckung erreichen können.

Eine vergleichbare "Equisetum palustre *longiramosum-Assoziation" beschreibt KNAPP (1985) aus West-Hessen. Für diesen Vegetationstyp nimmt auch KNAPP an, daß er durch Steigerung des Nährstoffangebotes (Drainage, Düngung) aus Niedermoor-Gesellschaften (besonders des *Caricion nigrae*) hervorgegangen ist.

Typische Ausbildung

Bei stärkerer Entwässerung mit zunehmender Mineralisation verschwinden auch die euryöken Arten der Niedermoor-Gesellschaften, während anspruchsvollere Arten hinzutreten, zum Beispiel *Filipendula ulmaria*. Denkbar wäre auch eine Entwicklung aus eutraphenteren Ausgangsgesellschaften wie etwa Großseggenriedern.

4.6.3.2. *Molinia caerulea*-Gesellschaft (Tabelle 18)

Das um 1950 am Vollstedter See kartierte *Molinietum* (Variante von *Carex panicea*) ist nicht mehr vorhanden. Es existieren lediglich kleine Bestände einer azidophilen, floristisch verarmten *Molinia caerulea*-Gesellschaft, die vermutlich aus dem *Molinietum* hervorgegangen sind. Außer *Molinia caerulea* selbst sind keine weiteren Verbandskennarten vertreten. Auch Kennarten höherer Syntaxa kommen - mit Ausnahme von *Juncus effusus* in der *Magnocaricion*-Ausbildung - nur vereinzelt und in geringen Mengen vor. Die Pfeifengras-Bestände werden hier daher nicht dem *Junco-Molinietum* zugeordnet.

Nach Nährstoffstufen werden im Untersuchungsgebiet die beiden folgenden Ausbildungen unterschieden:

Ausbildung mit *Sphagnum fallax*

Auf einer südlich vor dem großen Sumpfgebiet gelegenen schwach geneigten Wiese findet sich die *Sphagnum fallax*-Ausbildung der Pfeifengras-Gesellschaft. Die von Birken umstandene Fläche wird regelmäßig im Sommer gemäht. Die anfallende Streu verbleibt auf der Fläche.

Tabelle 18

Molinia caerulea-Gesellschaft

1 Ausbildung mit Sphagnum fallax

2 Ausbildung mit Magnocaricion-Arten

		1				2		
Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7
Aufnahmenummer		12	11	10	9	249	218	192
Aufnahme­fläche (m ²)		1	1	2	4	16	12	6
Deckung (%): Krautschicht		60	70	70	90	90	100	100
Deckung (%): Moosschicht		95	100	90	20	30	<5	<5
Artenzahl		10	9	15	16	20	15	22
Ch	Molinia caerulea	3.3	3.3	4.4	5.4	4.4	5.5	5.5
d ₁	Polytrichum commune	3.2	3.3	2a1	1.1	2m2	.	.
	Sphagnum fallax	5.5	5.5	3.4	.	.	.	.
	Eriophorum vaginatum	+	.	1.2	1.2	.	.	.
	Erica tetralix	1.2	.	.	+	.	.	.
d ₂	Calamagrostis canescens	.	.	.	.	2a2	2m1	2m1
	Peucedanum palustre	.	.	.	.	1.1	2b1	+
	Phragmites australis	.	.	.	.	1.1	.	1.1
Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten								
	Carex nigra	2m1	2a1	2m1	1.1	2m1	2m1	2m1
	Agrostis canina	+	1.1	2m1	+	.	2m1	2m1
	Eriophorum angustifolium	2a1	2a1	.	.	.	.	.
	Calliergon cordifolium	.	.	2m1	.	.	.	.
	Sphagnum warnstorffii	.	.	2a2	.	.	.	.
	Carex canescens	.	.	.	.	r	.	.
	Viola palustris	.	.	.	.	.	.	1.1
Magerkeitszeiger								
	Aulacomnium palustre	.	.	2m1	2a2	2a2	.	2a2
	Luzula multiflora	.	.	+	+	r	.	+
	Potentilla erecta	.	+	.	.	.	1.1	1.1
	Deschampsia flexuosa	.	1.1	2a1	2b2	.	.	.
Begleiter								
	Hypnum cupressiforme	.	.	2m2	2a2	2m2	.	1.2
	Betula pubescens j.	r	.	1.1	2m1	.	.	.
	Juncus effusus	.	.	.	.	1.2	+	2a2
	Lophocolea bidentata	.	.	.	.	2m2	1.1	2m2
	Juncus filiformis	2a1	2m1	.	.	.	.	.
	Pohlia nutans	.	.	.	2m2	2m2	.	.
	Pleurozium schreberi	.	.	.	1.1	2a2	.	.
	Rhytidiadelphus squarrosus	.	.	.	.	.	1.1	2m1
	Rumex acetosa	.	.	.	.	.	+	1.1
	Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	+	+
				2	3	6	4	7

Außerdem in: 3: Sphagnum palustre 2b2, Calliergonella cuspidata 1.1;
4: Epilobium palustre r, Dicranella heteromalla 2m2,
Atrichum tenellum 1.1; 5: Dryopteris carthusiana 2a1,
Dryopteris cristata +, Rubus caesius 1.1, Sphagnum
fimbriatum 2a2, Sphagnum squarrosum +, Plagiothecium
denticulatum 2m2; 6: Carex acutiformis 1.1, Deschampsia
cespitosa 1.1, Brachythecium rutabulum 1.1, Calamagrostis
epigejos 1.1; 7: Galium palustre +, Salix x multinervis j. r,
Lysimachia vulgaris +, Carex leporina +, Festuca rubra 1.1,
Holcus mollis +, Scleropodium purum 1.1.

Die *Molinia caerulea*-Gesellschaft besiedelt einen oligotrophen, sauren, etwa 10 Zentimeter mächtigen Torfboden. Der darunter folgende Untergrund ist sandig. Eine aus 6 bis 8 Zentimeter Tiefe entnommene Torfprobe wies einen pH-Wert von 4,5 und eine Basensättigung von 12 % auf. Die Wasserstandsverhältnisse zeigt die Dauerlinie 23. Der mittlere Wasserstand liegt bei - 9 Zentimeter. Während der Vegetationsperiode sinkt der Wasserspiegel auf maximal - 20 Zentimeter.

Molinia caerulea entwickelt flache, wenig kräftige Horste. In den artenarmen Beständen treten regelmäßig Kennarten des *Caricion nigrae* auf wie *Carex nigra*, *Agrostis canina*, *Sphagnum fallax* und *Polytrichum commune*. Daneben kommen vereinzelt *Oxycocco-Sphagnetes*-Arten (*Erica tetralix*, *Eriophorum vaginatum*) vor sowie weitere Magerkeits- und Säurezeiger (*Aulacomnium palustre*, *Luzula multiflora*, *Deschampsia flexuosa*). Auf den trockeneren Standorten tritt *Deschampsia flexuosa* mit höheren Deckungswerten auf, während sich mit zunehmender Bodenfeuchtigkeit ein mehr oder weniger geschlossener *Sphagnum*-Rasen mit *Polytrichum commune* einstellt.

Sphagnum warnstorffii zeigt elektrolytreichere Verhältnisse an, die hier vermutlich durch ziehendes Grundwasser verursacht werden.

Dieser Vegetationstyp zeigt somit eine enge floristische und ökologische Beziehung zu der *Sphagnum fallax*-Ausbildung des *Caricetum nigrae*. Da in den Beständen, in denen *Sphagnum fallax* die Moosschicht beherrscht, die *Caricion nigrae*-Arten dominieren, erscheint es berechtigt, diesen kennartenlosen Typ der Pfeifengras-Gesellschaft dem *Caricetum nigrae* (als *Molinia*-Fazies) anzuschließen.

Die zahlreich in den Flächen auftretenden Keimlinge und Jungpflanzen der Moorbirke sind Indiz der Entwicklung der Flächen zum Birkenbruch als potentiell natürlicher Vegetation.

Ausbildung mit *Magnocaricion*-Arten

Am Rande des westlichen Sumpfgebietes auf ehemals wiesenartig genutzten Flächen finden sich noch vereinzelt Bestände dieses Vegetationstyps. Infolge der Nutzungsaufgabe kommt es zu einer allmählichen endogenen und exogenen Eutrophierung der schwach wechselfeuchten Standorte, wodurch *Phragmitetalia*-Arten begünstigt werden. *Calamagrostis ca-*

nescens, *Peucedanum palustre* und *Phragmites australis* sind regelmäßig in den Beständen vertreten. Die Pfeifengras-Gesellschaft dürfte sich über ein Sumpfreitgrasstadium zu einem Bruchwald entwickeln, wie dies vereinzelt vorkommende *Salix*-Jungpflanzen bereits ankündigen.

Im Gegensatz zur Ausbildung mit *Sphagnum fallax* treten in der nährstoffreicheren Magnocaricion-Ausbildung wenige Molinietaalia-Kennarten (*Juncus effusus* und vereinzelt *Lysimachia vulgaris* und *Deschampsia cespitosa*) sowie Klassenkennarten (*Rumex acetosa* und selten *Festuca rubra*) auf.

Die Zuordnung zur azidophilen Reihe der Pfeifengras-Bestände, dem Junco-Molinietum, erscheint floristisch zu schwach begründet.

Um die Restflächen der Pfeifengras-Wiesen zu erhalten, müssen sie in der alten Weise bewirtschaftet werden. Alljährlich oder mindestens alle zwei Jahre sollten sie im Spätsommer gemäht und das Mahdgut von der Wiese entfernt werden.

4.6.3.3. *Juncus subnodulosus*-Gesellschaft (Tabelle 19)

(Gesellschaft der Stumpfblütigen Binse)

Juncus subnodulosus kommt am Vollstedter See noch vergleichsweise häufig vor. Dominanzbestände sind allerdings nur kleinflächig entwickelt. Entsprechend ihrer weiten ökologischen Amplitude und ihres schwach hemerophilen Charakters besiedelt sie verschiedenartige Standorte, deren Pflanzengemeinschaften eine heterogene floristische Zusammensetzung zeigen.

Juncus subnodulosus bevorzugt quellige beziehungsweise durch bewegtes Grundwasser geprägte Standorte, die eine gute Basen- und Sauerstoffversorgung gewährleisten (KRAUSCH 1967, OBERDORFER 1983). Im norddeutschen Flachland kommt diese Art daher im wesentlichen in der hügeligen Jungmoränenlandschaft mit den kalkreichen Mergel-Sedimenten vor.

Die soziologische Stellung dieser floristisch heterogenen und euryöken *Juncus subnodulosus*-Bestände wird von verschiedenen Autoren unterschiedlich beurteilt. So werden die Bestände ins Calthion (OBERDORFER 1983, KRAUSCH 1967), Magnocaricion (KORNECK 1963) , Phragmition (JESCHKE 1963, KRAUSCH 1964), Caricion davallianae (KOVACS 1962,

Tabelle 19

Juncus subnodulosus-Gesellschaft
 1 Phragmitetea-Ausbildung
 1.1 Typische Variante
 1.2 Variante mit Sphagnum warnstorffii
 2 Ausbildung mit Scheuchzeria-Caricetea nigrae-Arten
 2.1 Variante mit Sphagnum flexuosum
 2.2 Typische Variante

		1								2							
		1.1						1.2		2.1						2.2	
Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Aufnahmenummer		226	285	279	21	294	157	225	274	24	295	20	152	130	132	51	
Aufnahmefläche (m ²)		4	6	8	2	1	4	4	4	4	1	4	4	6	9	4	
Deckung (%): Krautschicht		100	90	100	100	80	90	100	95	70	70	70	60	80	80	70	
Deckung (%): Moosschicht		15	50	10	10	30	40	60	50	70	70	100	100	100	95	<5	
Artenzahl		24	26	21	31	31	32	24	35	59	36	38	40	28	26	19	
Ch	Juncus subnodulosus	3.4	3.3	4.5	3.3	2b1	4.4	3.4	3.3	2b1	2b1	3.4	2a1	4.5	3.4	3.4	
d ₁	Phragmites australis	2b1	1.1	2b2	1.1	+	1.1	2b1	1.1	.	.	.	.	1.1	1.1	.
	Peucedanum palustre	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.
	Thelypteris palustris	4.4	.	1.2	2b2	3.3	2b1	3.4	3.3	.	.	.	.	.	.	.
	Lemna minor	.	2a1	3.3	2a1	2a1	2m1	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
	Eupatorium cannabinum	2a1	2a1	.	1.1	.	.	2a1	1.1	.	.	.	.	.	.	.
	Scutellaria galericulata	1.1	.	1.1	+	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Lycopus europaeus	.	.	1.1	1.1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
d ₂	Carex nigra	.	.	.	.	.	+	.	.	2a1	2m1	2m1	2a1	1.1	2m1	2m1
	Agrostis canina	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	2m1	1.1	2m1	2m1	2m1
	Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	2a1	2b1	2b1	2a1	2b1	3.4	.
	Carex canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+	+	1.2	+
	Sphagnum warnstorffii	.	.	.	.	.	.	3.3	2a2	.	.	.	.	.	.	.
d _{1.2}	Helodium blandowii	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
d _{2.1}	Sphagnum flexuosum	.	.	.	.	.	.	2b2	.	1.2	2a2	3.4	4.4	2m2	5.5	.
	Sphagnum teres	2a2	.	.	.	.	.	.	.	.	2a2	2a2	2a2	5.5	.	.
	Calliergon stramineum	.	.	.	.	.	.	.	.	2m1	2m1	2m1	.	2m1	2m1	.
	Carex panicea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	1.1	1.1	+	.
	Parnassia palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
	Molinietalia-Arten																
Calliergonella cuspidata	2a2	3.3	1.2	2a2	2a2	3.2	.	2b2	2a2	2a2	.	2m2	1.1	.	.	.	
Cirsium palustre	.	1.1	.	r	r	+	+	.	1.1	.	1.1	+	.	.	+	.	
Caltha palustris	.	.	.	1.1	1.1	2a1	.	1.1	1.1	.	.	1.1	+	.	.	.	
Galium uliginosum	.	.	.	+	+	1.1	.	.	1.1	1.1	2m1	1.1	.	.	.	.
Lotus uliginosus	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2a1	.	.
Valeriana dioica	.	.	.	.	1.1	.	2a1	2a1	1.1	+	.	1.1	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	1.1	.	.	.	+	+	+	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.
Lychnis flos-cuculi	.	.	.	2a1	2a1	.	.	.	2a1	+	.	+	.	.	.	.
Myosotis caespitosa	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.1	+	.	.	.	.
Succisa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1.1	2a1	.	.	.	.
Dactylorhiza majalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.
Equisetum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	.	.
Molinio-Arrhenatheretea-Arten																	
Poa trivialis	.	.	.	.	2m1	2m1	.	1.1	1.1	+	.	1.1	1.1	1.1	2m1	2m1
Festuca rubra	.	.	.	.	.	2m2	.	.	2a2	2a1	2a1	2a1	2m1	2m1	2a1	2a1
Cardamine pratensis	.	.	+	1.1	1.1	1.1	.	+	1.1	+	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	2m2	1.1	1.1	1.1	+	+
Ranunculus acris	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	2a1	1.1	.	.	.	.
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	2m1	1.1	1.1	+	.	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	+	.	.	1.1
Agrostis stolonifera	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	r	.	.	.	.	.
Rumex acetosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2a1

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Phragmitetea-Arten															
<i>Calamagrostis canescens</i>	2m1	2m1	2m1	1.1	.	1.1	3.4	2b2	1.1	1.1	1.1	2m1	2m1	2m1	2m1
<i>Galium palustre</i>	.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	1.1	1.1	1.1	.	1.1	1.1	.	1.1
<i>Calliergon cordifolium</i>	1.2	.	2a2	2m1	2a2	2m2	.	2m2	2m2	.	.	2m1	2m1	.	.
<i>Carex acutiformis</i>	.	2b1	.	2a1	2b1	2m1	.	.	.	2a1	1.1	.	+	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	1.1	1.1	2a1	.	.	1.1	.	.	1.1	1.1	.	.
<i>Carex paniculata</i>	2a2	2a2	2a2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Sium erectum</i>	.	2b1	1.1	2b1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	1.1	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	1.1	.	.
<i>Rumex hydrolapathum</i>	.	r	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten															
<i>Comarum palustre</i>	+	+	1.1	1.1	.	+	+	1.1	1.1	1.1	.	1.1	1.1	2a1	2a1
<i>Viola palustris</i>	+	.	.	.	+	+	+	.	+	.	+	+	.	1.1	1.1
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	1.1	1.1	.	+	.	+	.	.	1.1	.	.	1.1
<i>Carex rostrata</i>	.	.	1.1	.	+	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	+	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex diandra</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	2m1	.	.
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2m2	2m1	.	.	.	.	.	.
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Sphagnum fallax</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m1	.	.	2a2	.
Begleiter															
<i>Epilobium palustre</i>	1.1	+	.	1.1	+	+	1.1	+	1.1	+	1.1	1.1	.	.	2m1
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	.	2m2	2m2	1.1	1.1	1.1	.	2m2	2m1	1.1	1.2	2m1	.	.	.
<i>Brachythecium rivulare</i>	2m2	1.2	1.2	.	2m2	.	.	2a2	2m1	.	2m2	.	.	.	2m2
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	2m2	2a2	2m2	.	2a2	2m2	.	2a2	2m2	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum squarrosum</i>	.	1.2	.	.	.	2a2	1.2	.	3.3	1.1	.	2a2	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	1.1	1.1	.	1.1	.
<i>Stellaria palustris</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	1.1	+	.	+	.	.	.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	2m2	2m2	.	.	.	.	2m2	2m2	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Lophocolea bidentata</i>	2a2	2a2	.	.	.	.	2m2	2m2	2m1	.	.	.	.	.	.
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	.	.	.	.	2a2	.	.	.	2m1	3.3	3.1	2b2	.	.	.
<i>Salix pentandra</i> j.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	r	.	r	+	.	.
<i>Pellia spec.</i>	.	2m2	.	1.1	2m2	.	.	2m2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	2m2	2a2	.	.	.	.	2a2	.	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	1.1	.	.	+	.
<i>Luzula multiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.2	1.1	.	.	.
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2m1	1.1	2m1	.	.	.	.
<i>Salix x multinervis</i> j.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	+	.	.
<i>Salix cinerea</i> j.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
<i>Marchantia polymorpha</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pubescens</i> j.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris cristata</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	2m2	.	.	.	1.1	.	.	.	.
<i>Triglochin palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2m1	.	.	1.1	.	.	.
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.1	.	.	.	.
	1	2	1	2	1		3		5	2	1			2	2

Außerdem in: 1: *Lythrum salicaria* 1.1; 2: *Epilobium parviflorum* 1.1, *Eurynchium praelongum* 1.2; 3: *Cicuta virosa* +; 4: *Hypericum tetrapterum* +, *Physcomitrium pyriforme* 1.1; 5: *Jaraxacum officinale* r; 8: *Typha latifolia* +, *Dicranum bonjeanii* 2m2, *Climacium dendroides* 1.1; 9: *Eriophorum angustifolium* 1.1, *Sagina procumbens* 1.1, *Pohlia nutans* 2m2, *Calypogeia sphagnicola* 2m1, *Ranunculus flammula* 1.1; 10: *Cynosurus cristatus* +, *Plagiomnium ellipticum* +; 11: *Potentilla erecta* +; 14: *Oxycoccus palustris* +, *Polytrichum commune* 1.1; 15: *Lathyrus pratensis* 2m1, *Ranunculus repens* +.

DIERSSEN 1982) gestellt. Die Problematik, die sich durch die weite soziologische Amplitude der Bestände ergibt, wird besonders deutlich in der von WEBER (1976) vorgelegten Arbeit "Neue Ergebnisse zur Verbreitung und Soziologie von *Juncus subnodulosus* in West-Niedersachsen", in der er die *Juncus subnodulosus*-Bestände in zwei Assoziationen gliedert, die einerseits dem Magnocaricion und andererseits dem *Calthion* zugeordnet werden.

Da bisher keine befriedigende, mit dem Assoziationsbegriff in Einklang stehende Lösung für die heterogenen Binsen-Bestände vorliegt, wird im

Rahmen dieser Arbeit eine synsystematische Einordnung nicht vorgenommen.

Die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Bestände werden hinsichtlich hydrologischer und trophischer Unterschiede in vier Untereinheiten gegliedert:

Phragmitetea-Ausbildung

Die Phragmitetea-Ausbildung besiedelt die feuchtesten Standorte der *Juncus-subnodulosus*-Gesellschaft. Sie liegen am Rande sowie innerhalb des südwestlichen Sumpfgebietes. Die häufigsten Kontaktgesellschaften sind die *Phragmites-Thelypteris*-Gesellschaft und das *Schoenoplecto-Phragmitetum*, mit denen die *Phragmites* Ausbildung meist eng verzahnt vorkommt und denen sie ökologisch und floristisch ähnlich ist.

Die Phragmitetea-Ausbildung zeichnet sich durch eine dichte Krautschicht aus, in der neben *Juncus subnodulosus* einige *Magnocaricion*-Arten wie *Carex acutiformis*, *Carex paniculata* und *Calamagrostis canescens* am Aufbau beteiligt sind. Teilweise bildet *Phragmites australis* eine weitere hohe, aspektbestimmende Phanerogamenschicht. Besonders *Thelypteris palustris*, der hohe Deckungswerte erreichen kann, ist ein charakteristisches Element der Phragmitetea-Ausbildung. Aus der Gruppe der Niedermoor-Gesellschaften sind einige Arten des *Caricion lasiocarpae* wie *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata* und *Carex rostrata* vertreten. Sie weisen auf mesotrophe sowie nasse Standortverhältnisse.

Typische Variante:

Die typische Variante nimmt die nährstoffreichsten und meist ganzjährig überschwemmten Standorte ein.

Die Vegetationsaufnahmen 4 bis 6 repräsentieren Bestände, die zwischen Röhricht- und *Carex acutiformis*-Gesellschaften lokalisiert sind. Sie unterliegen einer schwachen Beweidung, wodurch ein bultiges Relief entstanden ist. Diese zudem durch Entwässerung beeinflussten Bestände enthalten eine Reihe von *Molinietalia*- und einige *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten, die auf den Bulten geeignete Wuchsorte finden.

In der Mooschicht dominiert *Calliergonella cuspidata*, geringe bis mittlere Deckungswerte erreichend. *Calliergon cordifolium*, *Plagiomnium*

ellipticum und *Chiloscyphus polyanthos* sind regelmäßig in geringen Mengen vertreten.

Der zwischen den Bulten gemessene Wasserstand liegt im Jahresmittel bei + 12 Zentimeter und zeigt nur geringe Schwankungen. Die Schlenken waren das ganze Jahr hindurch um 10 Zentimeter überschwemmt.

Juncus subnodulosus stockt auf einem mindestens 80 Zentimeter mächtigen Niedermoortorf, mittlerer bis starker Humifizierung. Eine aus 20 Zentimeter Tiefe entnommene Torfprobe ergab einen pH-Wert von 6,2 und eine Basensättigung von 52 %.

Die Pflanzengemeinschaften, in denen *Carex paniculata* mit geringer Deckung auftritt (Vegetationsaufnahmen 1 bis 3), besiedeln weniger stark gestörte Standorte innerhalb des Sumpfgebietes. Solche *Juncus subnodulosus*-Bestände tendieren am deutlichsten zu den Röhrichtgesellschaften.

Variante mit *Sphagnum warnstorffii*:

Dieser Vegetationstyp kommt ebenfalls im Sumpfgebiet in Kontakt zur *Sphagnum warnstorffii*-Ausbildung der *Phragmites-Thelypteris*-Gesellschaft vor. *Thelypteris palustris* und *Calamagrostis canescens* treten neben *Juncus subnodulosus* aspektbestimmend auf.

Mit *Helodium blandowii* und *Sphagnum warnstorffii* enthält diese Variante Arten der oligotrophen Kalkniedermoore, wie sie KLOSS (1965) und KRAUSCH (1967) aus Nordost-Deutschland beschreiben. Weitere typische Moose wie *Campylium stellatum* (in der "Moosflora von Schleswig-Holstein" 1954 für den Vollstedter See noch angegeben), *Paludella squarrosa* und *Tomenthypnum nitens* wurden im Untersuchungsgebiet nicht beziehungsweise nicht mehr gefunden.

Die bisher noch vorkommenden Arten *Helodium blandowii* und *Sphagnum warnstorffii* werden durch die dichte, streureiche Krautschicht erheblich beschattet und dadurch zunehmend in ihrer Existenz bedroht.

Insgesamt zeigen die *Juncus subnodulosus*-Bestände der *Sphagnum warnstorffii*-Variante floristisch und ökologisch eine nähere Verwandtschaft zu den Röhrichten und weniger zu den Kalkniedermoor-Gesellschaften.

Die Standorte, die von der *Sphagnum warnstorffii*-Variante eingenommen werden, sind nährstoffärmer (meso- bis oligotroph), trockener und basenreicher als jene der typischen Variante der *Phragmitetea*-Ausbildung.

Ausbildung mit Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten

Bereits im strukturellen Aufbau unterscheiden sich die Ausbildung mit Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten und die Phragmitetea-Ausbildung deutlich voneinander. Juncus subnodulosus bildet eine lichte, aber dennoch aspektbestimmende bis einen Meter hohe Phanerogamenschicht. Dazwischen erscheint eine zweite, niedrigere ebenfalls lockere Krautschicht, die sich aus Arten der Niedermoor- und Feuchtgrünland-Gesellschaften zusammensetzt.

Die Bestände sind deutlicher anthropogen beeinflusst als bei der Phragmitetea-Ausbildung. Die Flächen werden extensiv beweidet und sind meistens in der Nähe oder am Rande von Entwässerungsgräben (die bereits wieder zugewachsen sind) lokalisiert. Dementsprechend sind die Molinetalia- und Molinio-Arrhenatheretea-Arten reichlicher vertreten als in der vorigen Ausbildung. Aus der Gruppe der Niedermoor-Gesellschaften kommen neben den Arten des Caricion lasiocarpae die Kennarten der Wiesenseggen-Gesellschaften mit hoher Stetigkeit vor, so Carex nigra, Agrostis canina und Carex canescens. Hydrocotyle vulgaris, die mit hoher Artmächtigkeit auftritt, besitzt in dieser Pflanzengemeinschaft einen weiteren Verbreitungsschwerpunkt.

Variante mit Sphagnum flexuosum:

Zu den schon erwähnten Arten der Kleinseggen-Sümpfe treten mit hoher Stetigkeit Sphagnum flexuosum, Sphagnum teres und Carex panicea hinzu, während Parnassia palustris nur an einem Standort vorkommt. Sie weisen mehr oder weniger deutlich auf basenreichere, mesotrophe Bedingungen hin. Die Torfmoose bilden meistens eine geschlossene Moosschicht.

Insgesamt zeigen die Juncus subnodulosus-Bestände mit Sphagnum flexuosum große Ähnlichkeit mit dem Caricetum nigrae (in der Ausbildung mit Sphagnum flexuosum) und stehen häufig in Kontakt mit dieser Gesellschaft. Die Bestände erwecken den Eindruck, als sei Juncus subnodulosus nachträglich ins Caricetum nigrae eingewandert, was der polykormonbildenden Binse keine Schwierigkeiten bereitet haben dürfte. Möglicherweise ist durch die Anlage der Entwässerungsgräben die Ansiedlung von Juncus subnodulosus erst ermöglicht worden: durch eine Erhöhung der Fließgeschwindigkeit des Grundwassers und günstigere Sauer-

stoff- und Nährstoffverhältnisse des Bodens sind geeignete Standorte erst sekundär entstanden.

Im Vergleich mit der Phragmitetea-Ausbildung sind die Standorte der Ausbildung mit Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten wesentlich trockener, wie dies der Vergleich der Dauerlinien 19 und 20 zeigt. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt 4 Zentimeter unter Flur. Der Dauerlinienverlauf ähnelt jenem des Caricetum nigrae (Ausbildung mit Sphagnum flexuosum).

Zu Vegetationsaufnahme 11 wurde aus zwei Bodenhorizonten je eine Bodenprobe entnommen. Sie zeigen folgende Analysewerte: die Probe aus 10 bis 15 Zentimeter Tiefe ist ein schwach humifizierter Niedermoor-torf, aus Sphagnen und Gefäßpflanzenresten bestehend, der einen pH-Wert von 6,6 und eine Basensättigung von 50 % aufweist. Bei der aus 30 bis 35 Zentimeter Tiefe stammenden Probe handelt es sich um einen stark humifizierten Niedermoor-torf (mit nur wenigen erkennbaren Pflanzenresten), mit einem hohen Sandanteil. Der pH-Wert beträgt 6,5 und die Basensättigung 100 %.

Unter der Torfschicht folgt in einer Tiefe von etwa 40 Zentimetern ein sandiger Untergrund.

Die Rhizome von Juncus subnodulosus dringen bis zu den Sandschichten hinab, vermögen also die tieferen, basenreicheren Boden- beziehungsweise Torfhorizonte zu erreichen, wenn es in den oberen Schichten durch die Torfmoose zu einer zunehmenden Verarmung an Kationen kommt.

Typische Variante:

Die Vegetationsaufnahme 15 belegt den einzigen im Untersuchungsgebiet vorhandenen Bestand dieser Variante. Er besiedelt im Vergleich zur vorigen Variante einen trockeneren und nährstoffreicheren Standort.

Agrostietalia stoloniferae Oberd. ap. Oberd. & al. 67

4.6.4. *Agropyro-Rumicion Nordh.* 40 emend. Tx. 50
(Flutrasen-Gesellschaften)

4.6.4.1. *Agrostis stolonifera*-Flutrasen (Tabelle 20.1)

In flachen Senken innerhalb des Feuchtgrünlandes und im Bereich der Verlandungszone treten von *Agrostis stolonifera* beherrschte Flutrasen auf. Als kennzeichnende ökologische Faktoren dieser Standorte sind zeitweilige bis ganzjährige Überschwemmung und gleichzeitige Beweidung zu nennen.

Grundsätzlich können sich alle einer mehr oder minder regelmäßigen Überflutung ausgesetzten Pflanzengesellschaften bei intensiver Beweidung in *Agrostis stolonifera*-Rasen umwandeln (RAABE 1984), weshalb die Flutrasen eine recht heterogene floristische Zusammensetzung zeigen.

Im Untersuchungsgebiet sind hiervon besonders Niedermoor-Gesellschaften betroffen, deren Standorte vom Spätherbst bis zum Frühsommer flach überschwemmt werden und während der Vegetationsperiode meist trockenfallen. Der ganzjährig weiche Torfboden wird durch die Rinder bultig getreten, wodurch eine gewisse Mineralisation in den trockeneren Bulten herbeigeführt wird. Je häufiger die Flächen betreten werden, desto stärker werden die Ausgangsgesellschaften zu Flutrasen degradiert, verbunden mit einer zunehmenden Nivellierung der Artenzusammensetzung. Einen besonders ausgeprägten Flutrasen-Charakter zeigen Bestände, die in Kontakt zu gedüngtem Grünland stehen und somit einen verstärkten Nährstoffeintrag erfahren.

Die Vegetationsaufnahmen 1 bis 5 lassen noch deutlich die Gesellschaften erkennen, aus denen die *Agrostis stolonifera*-Flutrasen hervorgegangen sind (*Caricetum diandrae*, *Caricetum nigrae*, *Caricetum rostratae*). Typische Flutrasen-Kennarten sind mit Ausnahme von *Agrostis stolonifera* und *Ranunculus repens* nur vereinzelt in den Flächen vertreten. Allerdings sind die Bestände durch Arten wie *Eleocharis palustris*, *Juncus articulatus*, *Ranunculus flammula* und *Glyceria fluitans* gekennzeichnet. Außerdem kommt es zur Ansiedlung von *Molinietalia*- und *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten.

Tabelle 20

1 *Agrostis stolonifera*-Flutrasen2 *Ranunculo repentis*-*Alopecuretum geniculati*

Laufende Nummer Aufnahmenummer Aufnahmefläche (m ²) Deckung (%): Krautschicht Deckung (%): Moosschicht Artenzahl	1						2	
	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	34	110	317	298	293	37	84
	1	4	6	6	12	9	16	20
	80	100	95	95	100	100	95	100
	90	-	40	20	40	<5	<5	<5
	19	21	43	26	26	22	27	23
Ch ₁ <i>Agrostis stolonifera</i>	4.5	5.5	4.4	4.5	3.3	5.5	.	1.1
Ch ₂ <i>Ranunculus repens</i>	.	1.1	2m1	+	2a1	2a1	2a1	2b1
<i>Alopecurus geniculatus</i>	.	1.1	1.1	.	.	.	3.4	3.4
V <i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	1.1	1.1	2m1
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
Störungszeiger								
<i>Glyceria fluitans</i>	.	1.1	2a1	.	2a1	2m1	1.1	2b1
<i>Juncus articulatus</i>	2a1	.	2m1	2a1	2a2	2a1	.	.
<i>Ranunculus flammula</i>	.	+	1.1	.	1.1	1.1	.	1.1
<i>Eleocharis palustris</i>	1.1	2m1	2m1	.	2m1	.	.	.
Molinio-Arrhenatheretea-Arten								
<i>Cardamine pratensis</i>	1.1	1.1	2m1	2m1	1.1	1.1	2m1	2a1
<i>Juncus effusus</i>	+	1.2	+	+	2a2	2a2	.	1.2
<i>Trifolium repens</i>	.	.	2m2	1.2	1.1	1.1	2m1	2m1
<i>Poa trivialis</i>	.	2m1	2m1	.	2a2	2m1	3.4	3.4
<i>Holcus lanatus</i>	.	1.1	1.1	.	2m2	2a2	1.1	2a1
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	.	2m2	2a2	3.3	2m2	.	.
<i>Myosotis caespitosa</i>	.	.	1.1	r	+	+	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	1.1	.	.	2m2	1.1	1.1
<i>Myosotis palustris</i>	.	+	1.1	+	.	.	.	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	1.1	.	1.1	.	+	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	.	+	.	1.2	1.2
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	.	1.1	2m1	2a1
<i>Caltha palustris</i>	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Climacium dendroides</i>	.	.	2m2	.	1.2	.	.	.
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	2m1	.	.	1.1	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	.	.	2m1	2m1
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	2m1
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	2m1
Scheuchzerio-Caricetea Arten								
<i>Carex rostrata</i>	+	+	1.1	1.1	.	.	.	.
<i>Carex nigra</i>	.	1.1	2a2	.	1.1	.	.	1.2
<i>Comarum palustre</i>	1.1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carex canescens</i>	+	.	1.2	.	.	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	+	2m1	.	.	.	.	.
<i>Agrostis canina</i>	.	.	2m1	.	2m2	.	.	.
Phragmitetea-Arten								
<i>Galium palustre</i>	2a1	+	2m1	1.1	1.1	.	.	.
<i>Calliergon cordifolium</i>	5.5	.	2b1	1.2	1.2	.	.	.
<i>Pseudanum palustre</i>	1.1	.	+	.	+	.	.	.
<i>Cicuta virosa</i>	r	.	.	r	.	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	.	1.1	.	+	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	+	+	.	.	.	.
Begleiter								
<i>Epilobium palustre</i>	+	.	1.1	+	+	+	.	.
<i>Stellaria palustris</i>	.	+	1.1	.	1.1	2m1	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	2a2	.	2m2	2m2	2m1
<i>Polygonum amphibium</i>	.	+	1.1	.	.	+	.	.
<i>Lemna minor</i>	2m1	.	.	1.2	.	.	.	.
<i>Sagina procumbens</i>	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.
<i>Stellaria uliginosa</i>	.	.	1.1	.	+	.	.	.
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	.	.	2m1	.	1.2	.	.	.
<i>Veronica scutellata</i>	.	.	1.1	.	.	r	.	.
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	.	.	2a2	.	.	2m2	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	1.1	.	.	.	.	2m1
<i>Bidens cernua</i>	.	.	.	1.1	1.2	.	.	.
	5	1	5	6			7	

Außerdem in: 1: *Sparganium erectum* +, *Carex diandra* 1.2, *Carex pseudocyperus* +, *Carex paniculata* +, *Leptodictyum riparium* 2a2; 2: *Calamagrostis canescens* 1.1; 3: *Phragmites australis* 1.1, *Carex echinata* +, *Viola palustris* 1.1, *Ranunculus sceleratus* +, *Carex leporina* +; 4: *Sium erectum* 2b1, *Triglochin palustre* 2m1, *Glyceria declinata* 2m1, *Epilobium parviflorum* 1.1, *Marchantia polymorpha* 2a2, *Physcomitrium pyriforme* 1.2; 7: *Alopecurus pratensis* 1.1, *Bromus hordeaceus* 2m1, *Lolium perenne* 1.1, *Trifolium pratense* 1.1, *Bellis perennis* 1.1, *Stellaria media* +, *Poa annua* 1.1.

Vegetationsaufnahme 6 gibt einen *Agrostis stolonifera*-Flutrasen wieder, der aus einem *Lolio-Cynosuretum* hervorgegangen ist. Im Unterschied zu den im Verlandungsbereich aufgenommen Beständen der Vegetationsaufnahmen 1 bis 5 sind die innerhalb des Grünlandes in flachen Mulden vorkommenden Bestände weniger stark überschwemmt, so daß Röhrichtarten nicht mehr auftreten. Diese Standorte werden dagegen wohl stärker durch Staunässe geprägt.

Im Vergleich zu den Knickfuchsschwanz-Rasen verschwinden in den Flechtstraußgras-Flutrasen (die feuchtere Standorte einnehmen) bereits einige Grünlandarten.

4.6.4.2. *Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati* Tx. 37 (Knickfuchsschwanz-Rasen) (Tabelle 20.2)

Für diese Gesellschaft gelten ähnliche Standortsfaktoren wie für die *Agrostis stolonifera*-Flutrasen. Allerdings besiedelt *Alopecurus geniculatus* weniger die überschwemmten als vielmehr durch Staunässe geprägten Böden. Außerdem scheint diese Art im Vergleich zu *Agrostis stolonifera* nährstoffreichere (stickstoffreichere) Standorte zu bevorzugen. Die Knickfuchsschwanz-Rasen treten daher vorwiegend im gedüngten Grünland in flachen Senken auf.

Im Gegensatz zu den *Agrostis stolonifera*-Flutrasen sind in den Knickfuchsschwanz-Rasen mit *Carex hirta* und *Rumex crispus* weitere Kennarten der *Agropyro-Rumicion*-Gesellschaften vertreten. *Ranunculus repens* kommt höchstens vor und erreicht teilweise beachtliche Deckungswerte.

In den verdichteten, luftarmen Böden werden viele überstauungsempfindliche Futterpflanzen des Wirtschaftsgrünlandes zurückgedrängt. Daher sind im Unterschied zum *Lolio-Cynosuretum* innerhalb der Flutrasen weniger Klassenkennarten anzutreffen (MEISEL 1970). Die Wirtschaftsgrünlandarten sind in den Beständen der Vegetationsaufnahmen 6 und 7 noch reichlich vertreten. Letztere nehmen daher eine soziologisch vermittelnde Position zwischen dem *Lolio-Cynosuretum* und dem *Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati* ein. Je nach Beweidungsintensität und Niederschlagsverhältnissen werden entweder die Flutrasen- oder die Wirtschaftsgrünlandarten dominieren. Beide Gesellschaften sind räumlich und syngenetisch eng miteinander verbunden.

4.7. Nardo-Callunetea Prsg. ap. Oberd. 49
(Sandheide- und Magerrasen-Gesellschaften)

Nardetalia strictae Oberd. ex Prsg. 49
(Borstgrasrasen)

4.7.1. Nardus stricta-Gesellschaft (Tabelle 21)

Am Nordufer des Vollstedter Sees ragt ein Uferabschnitt in Form einer kleinen Nase in den See hinein. Diese Fläche ist zur Mitte hin schwach gewölbt und erhebt sich zwischen 0,5 bis 1 Meter über den Seespiegel (möglicherweise wurde hier einmal Sand aufgeschüttet).

Die wechselfeuchten, nährstoffarmen und vermutlich nur geringmächtigen Torfböden werden von der Nardus stricta-Gesellschaft besiedelt. Sie steht in Kontakt zur Wiesenseggen-Gesellschaft, die auf den feuchteren, randlichen Bereichen vorkommt. Die Flächen werden schwach beweidet.

Die Vegetation ist niedrigwüchsig und lückig. Selbst Juncus effusus, der sich infolge der Beweidung ausgebreitet hat, bildet nur kleine Horste. Nardus stricta und Carex nigra bestimmen neben Juncus effusus den strukturellen Aufbau der Bestände. Die Klassenkennarten Carex pilulifera, Luzula multiflora und Potentilla erecta sind regelmäßig in den Flächen vertreten. Juncus squarrosus kommt weniger häufig vor, vermag aber kleinflächig höhere Artmächtigkeit zu erlangen. Die Moosschicht ist lückig. Hypnum jutlandicum sowie die vereinzelt auftretenden Polster von Sphagnum nemoreum und Sphagnum palustre zeigen die sauren und nährstoffarmen Standortsverhältnisse an.

Die Nardus stricta-Gesellschaft nimmt eine Zwischenstellung zwischen Borstgrasrasen und Wiesenseggen-Gesellschaften ein. Insgesamt tendieren die Bestände im Untersuchungsgebiet in ihrer Artenzusammensetzung deutlicher zu den Nardetalia-Gesellschaften. Da nur wenige Vegetationsaufnahmen vorliegen, wird eine Zuordnung zu einem der beiden Verbände, Violion caninae und Juncion squarrosi, nicht vorgenommen.

Tabelle 21

Nardus stricta-Gesellschaft

Laufende Nummer	1	2	3
Aufnahmenummer	101	100	102
Aufnahme­fläche (m ²)	4	4	3
Deckung (%): Krautschicht	50	60	60
Deckung (%): Moosschicht	30	40	5
Artenzahl	22	18	18

Ch	Nardus stricta	2b2	2a2	2a2
Nardo-Callunetea-Arten				
	Luzula multiflora	1.2	1.2	1.1
	Carex pilulifera	+	2a2	+
	Potentilla erecta	1.1	1.1	1.1
	Hypnum jutlandicum	2m2	2a2	2a2
	Galium harcyenicum	1.1	.	1.1
	Juncus squarrosus	.	.	2b2
Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten				
	Carex nigra	2b1	2a1	2a1
	Polytrichum commune	2a1	2m1	2m1
	Carex echinata	+	+	.
Begleiter				
	Anthoxanthum odoratum	2m1	1.1	2m1
	Agrostis tenuis	1.1	1.1	1.1
	Lophocolea bidentata	2a2	2a2	2m2
	Festuca rubra	2m2	1.1	2m2
	Juncus effusus	1.2	2a2	2a2
	Sphagnum nemoreum	2m2	2m2	.
	Succisa pratensis	+	+	.
	Sphagnum palustre	2a2	2a2	.
	Scleropodium purum	1.1	.	2m2
	Rumex acetosa	+	.	1.1
	Hydrocotyle vulgaris	.	+	1.1
		3	1	1

Außerdem in: 1: Rhytidiadelphus squarrosus 1.1,
Pleurozium schreberi 2m1,
Plagiothecium denticulatum 2m2;
2: Sphagnum fimbriatum 2m2
3: Holcus mollis +;

4.8. *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. & Tx. 43

(Erlen- und Weiden-Bruchwälder und -Gebüsche)

Bruchwald-Gesellschaften stellen das Endstadium im Verlandungsprozeß meso- bis eutropher Gewässer dar. In der Sukzessionsreihe folgen sie den *Magnocariceten*, die zunächst in ein Weidengebüsch übergehen, woran sich die Entwicklung eines Erlenbruchwaldes anschließt. Bruchwälder besiedeln unterschiedlich mächtige Niedermoortorfe und Mineralböden, in denen das Grundwasser ständig nahe der Oberfläche steht.

Am Vollstedter See finden sich die Bruchwälder fast ausnahmslos in dem westlich gelegenen großen Sumpfgebiet. Sie bilden dort teils geschlossene, teils lückige Bestände, die etwa eine Fläche von 25 Hektar bedecken.

Die Karte der Königlich Preußischen Landes-Aufnahme (Abb. 1) von 1877 zeigt, daß in jener Zeit Bruchwälder und Gebüsche fast vollständig fehlten. Bis zum Ende der Rethnutzung in den fünfziger Jahren dieses Jahrhunderts traten nur einzelne Birken und Weiden in den Sumpfgebieten auf. Die jetzt vorliegenden Erlen-, Weiden- und Birkenbruchwälder haben sich demnach sekundär, nach Aufgabe der Rethnutzung in den letzten drei Jahrzehnten entwickelt.

Insgesamt stellen die Bruchwälder am Vollstedter See meist sehr nasse, naturnahe Ausbildungen dar, die in der Krautschicht einen hohen Anteil an Arten der Niedermoore, Röhrichte und Großseggen-Rieder enthalten.

Alnetalia glutinosae Tx. 37

4.8.1. *Alnion glutinosae* (Malc. 29) Meij.- Drees 36

4.8.1.1. *Carici elongatae*-*Alnetum glutinosae* Koch 26

(Walzenséggen-Erlenbruchwald) (Tabelle 22.1, im Anhang)

Erlenbruchwälder sind am Vollstedter See nur fragmentarisch an zwei Stellen entwickelt. Ein 10 bis 25 Meter breiter Streifen liegt am Nordrand des westlichen Sumpfgebietes und grenzt dort direkt an Weide-

grünland. Zwischen dem Erlenbruch und der Weide existierte früher ein Entwässerungsgraben, der heute vollständig zugewachsen ist. Ein weiterer etwa 150 Quadratmeter großer Erlenbestand findet sich am Ostufer des Sees, an einer quelligen Stelle zwischen dem Schilfgürtel und dem Grünland.

Als eutraphente Gesellschaft benötigen Erlenbruchwälder hohe Basengehalte und zugleich eine gute Stickstoff-Verfügbarkeit im Boden.

Die im Untersuchungsgebiet aufgenommenen Erlenbestände stehen auf mindestens einen Meter mächtigen Torfschlammböden, die ganzjährig überflutet sind. Dementsprechend sind nasse Ausbildungsformen des Erlenwaldes entwickelt, die der "Initialphase" nach MÖLLER (1970) entsprechen.

Die Charakterarten des *Carici elongatae*-*Alnetum glutinosae* sind wenig stet vertreten. Das alleinige Vorherrschen von *Alnus glutinosa* in der relativ lichten Baumschicht sowie das Fehlen von Arten der *Querco-Fagetea* lassen jedoch die Zugehörigkeit zu den Erlenbruchwäldern erkennen. *Salix cinerea* findet sich als einzige weitere Gehölzart vereinzelt in der Strauchschicht. In der Krautschicht charakterisiert lediglich *Solanum dulcamara* die Erlenbruchwald-Standorte. *Thelypteris palustris*, eine weitere Kennart der Erlenbrüche, kommt in den Erlenbeständen am Vollstedter See nicht vor. Diese sonst im Untersuchungsgebiet häufig vertretene Art zeigt den Schwerpunkt ihrer Verbreitung in den Röhrichten, insbesondere in der *Phragmites*-*Thelypteris*-Gesellschaft. Vereinzelt tritt sie auch in Weiden-Gebüsch auf.

Im Gegensatz zu den Weidenbruchgesellschaften zeichnen sich die besser nährstoffversorgten Erlenbrüche im Untersuchungsgebiet negativ durch das Fehlen der Arten der Kleinseggensümpfe aus.

Aufgrund der nassen Standortverhältnisse sind relativ viele *Magno-caricion*-Arten sowie weitere Sumpf- und Uferpflanzen vertreten, zum Beispiel *Mentha aquatica*, *Lycopus europaeus* und *Sium erectum*. Auch das Fehlen der namensgebenden Segge, *Carex elongata*, ist hierauf zurückzuführen. Diese dia_nostisch wichtige Art der Assoziation meidet im allgemeinen die auch während des Sommers noch unter Wasser stehenden Bereiche (MÖLLER 1970). Arten, die extreme Nässe meiden, wie etwa *Calamagrostis canescens* oder *Cirsium palustre* besiedeln die mehr oder weniger aus dem Torfschlamm herausragenden Erlenfüße.

Die Erlen zeigen besonders an den nassesten Stellen eine geringe Wuchsleistung und sind zum Teil unterschiedlich stark zur Seite geneigt, also nur unzureichend in dem instabilen Boden verankert. Die bisher beschriebenen floristischen und standörtlichen Beobachtungen legen den Schluß nahe, daß die Erlen hier suboptimale Standorte besiedeln.

Salicetalia auritae Doing 62 emend. Westh. 68

4.8.2. *Salicion cinereae* Müller et Görs 58
(Weidengebüsch-Bruchwälder)

4.8.2.1. *Frangulo-Salicetum cinereae* Malc. 29
(Grauweiden-Faulbaum-Gebüsch) (Tabelle 22.2, im Anhang)

Die Weidengebüsche stellen den weitaus größten Anteil der Bruchwälder am Vollstedter See. Die Grauweide, *Salix cinerea*, ist die vorherrschende Weidenart des Verlandungssumpfes. Sie bildet zusammen mit der ebenfalls häufigen Lorbeerweide, *Salix pentandra*, zwischen 3 bis 5 Meter hohe Gebüsche.

Die Weiden-Gesellschaften wachsen auf mindestens einen Meter mächtigen Niedermoortorfen, die im Wurzelhorizont einen pH-Wert im schwach sauren Bereich aufweisen. Die Standorte sind meist ganzjährig überschwemmt oder zumindest durchnässt. In den feuchtesten Weidenbeständen stand das Wasser selbst in den Sommermonaten bis 15 Zentimeter über Flur. Die Grundwasserstände wurden auf einem trockeneren Standort gemessen: der mittlere Wasserstand liegt hier bei - 3 Zentimeter (siehe Dauerlinie 24 zu Vegetationsaufnahme 12 der Tabelle 22).

Die feuchtesten überfluteten Standorte werden ausschließlich von Weidenarten besiedelt, während auf den trockeneren Böden Mischbestände mit *Betula pubescens* entwickelt sind, in denen die Moorbirke aus der Strauchschicht herausragt. *Betula pubescens* zeigt auf diesen noch recht nassen Wuchsorten durchweg eine herabgesetzte Vitalität.

Den feuchten Verhältnissen entsprechend beteiligen sich viele Phragmitetea-Arten mit teilweise hoher Artmächtigkeit am Aufbau der Krautschicht. *Carex acutiformis* vermag zuweilen Dominanzbestände aufzubauen. Als Vertreter der Niedermoor-Gesellschaften sind besonders diejenigen Arten mit hoher Stetigkeit zu nennen, die ihren Verbreitungsschwerpunkt im Caricion lasiocarpae haben, so *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata* sowie *Equisetum fluviatile*. Auf den ganzjährig überfluteten Standorten bildet der Teichschachtelhalm eine bis 1,5 Meter hohe, lockere Phanerogamenschicht. Die Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten zeigen mesotrophe Standortsbedingungen an. Neben den höheren Pflanzen finden zahlreiche Moose in den noch verhältnismäßig lichten Weidenbrüchen zusagende Lebensbedingungen. So bilden etwa *Sphagnum teres*, *Sphagnum flexuosum* und *Rhizomnium pseudopunctatum* in einigen Beständen üppige Polster. An feuchteren, nährstoffreicheren Standorten wachsen *Calliergonella cuspidata* und *Calliergon cordifolium* in dichten Teppichen.

Die floristische Zusammensetzung der Bestände läßt vorsichtige Aussagen zur Syngenese der Weidenbrüche zu: als Ausgangsgesellschaften sind mesotraphente Verlandungsgesellschaften aus den Verbänden Phragmitation, Magnocaricion und eventuell Caricion lasiocarpae anzunehmen. *Carex elata* kann vermutlich als Relikt des Caricetum elatae als Ausgangsgesellschaft gewertet werden.

Ob die weitere Entwicklung der Weiden-Gesellschaften zu Erlenbruchwäldern führt, erscheint fraglich. Bisher wurde im gesamten Sumpfgebiet kein Erlenjungwuchs nachgewiesen. Die Standorte sind für die Erle vorerst zu naß und wohl auch zu nährstoffarm. Die Weidenbruch-Gebüsche am Vollstedter See scheinen somit kein kurzes Zwischenstadium in der Entwicklung zum Erlenbruchwald einzunehmen, sondern sind vermutlich recht langlebige Bruchwald-Gesellschaften.

Die Vegetationsaufnahme 13 repräsentiert Bestände trockener Standorte, die im Gebiet nur vereinzelt vorkommen. Als Differentialarten treten *Quercus robur*, *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia* und *Lonicera periclymenum* auf. *Quercus robur* ist im gesamten Weidensumpf nur einmal, *Populus tremula* dagegen häufiger vertreten. *Sorbus aucuparia* und *Lonicera periclymenum* zeigen ein relativ saures Milieu an, das im Zuge des Trockenfallens der oberen Torfschichten

durch einsetzende Versauerungsprozesse (vorwiegend durch Oxidation von Schwefelwasserstoff) entsteht.

Das Fehlen von *Alnus glutinosa* auf diesen trockeneren Torfböden unterstützt die oben ausgeführte These, daß sich die Weiden-Gebüsche vermutlich nicht zu Erlenbruchwäldern entwickeln werden, da die Standorte wohl insgesamt zu nährstoffarm sind.

4.8.3. Gesellschaft unsicherer sysnsystematischer Stellung

4.8.3.1. *Betula pubescens*-Gesellschaft (Tabelle 22.3, im Anhang)

Betula pubescens-Bestände sind nur im südwestlichen Sumpfgebiet entwickelt, während im nordwestlich gelegenen Sumpf lediglich einzeln stehende Birken auftreten.

Auch die Birkenbrüche stocken auf mindestens einen Meter mächtigen Torfschichten. Die Analyse von zwei aus unterschiedlichen Bodenhorizonten entnommenen Proben, die aus einem von Torfmoosen (*Sphagnum warnstorffii*, *Sphagnum fimbriatum*) beherrschten Birkenbestand stammen, ergab folgende Ergebnisse: der Niedermoortorf aus etwa 10 Zentimeter Tiefe weist einen mittleren bis starken Humifizierungsgrad auf, die Basensättigung beträgt 100 %, der pH-Wert 6,4. Die Bodenprobe aus etwa 25 Zentimeter Tiefe ist ein schwach humifizierter Niedermoortorf mit einem pH-Wert von 6,6 und einer Basensättigung von 85 %.

Die Birken besiedeln also basenreiche Torfe, deren pH-Werte im schwach sauren Bereich liegen. Im Vergleich mit den Standorten der Weidengesellschaften sind die der Birkenbestände insgesamt trockener und nährstoffärmer.

Bei genauer Betrachtung der Tabelle 22 läßt sich ein fließender Übergang von den Weidenbrüchen über die Weiden-Birken-Mischbestände zu den reinen Birkenbeständen erkennen, dem ein Gradient im Wasser- und Nährstoffhaushalt entspricht. Mit abnehmender Feuchtigkeit verschwinden die *Phragmitetetea*-Arten mit Ausnahme der konkurrenzkräftigen, rhizombildenden Arten *Phragmites australis* und *Carex acutiformis*, und es treten vereinzelt *Molinietalia*-Arten auf.

Der Gradient im Nährstoffhaushalt ist weniger deutlich erkennbar. Der abnehmende Nährstoffgehalt kann am Auftreten meso- bis oligotropher Moose verfolgt werden: in den nährstoffärmeren Weiden-Birken-Mischbeständen und den reinen Birkenbeständen wachsen bevorzugt *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum fallax*, *Sphagnum flexuosum*, *Sphagnum palustre*, *Sphagnum teres* und *Sphagnum warnstorffii*. Ausgenommen hiervon sind die Bestände der Vegetationsaufnahmen 16 und 17 der Tabelle 22, in denen *Carex acutiformis* in der Krautschicht herrscht, die nährstoffreichere Verhältnisse anzeigt. Diese Birkenbestände sind teilweise durch Entwässerung beeinträchtigt.

Die Vegetationsaufnahmen 14 und 15 belegen Birken-Gesellschaften auf oligotrophen Standorten. Dies sind krautarme Bruchwälder, in denen üppige, bis 20 Zentimeter hohe Torfmoospolster den Boden fast vollständig bedecken. Neben den häufigen Arten *Sphagnum fimbriatum*, *Sphagnum palustre* und *Sphagnum fallax* sind auch *Sphagnum teres* und *Sphagnum warnstorffii* reichlich vertreten, besonders in den jüngeren Birkenbeständen. Die beiden letztgenannten Arten weisen auf den hohen Elektrolytgehalt, aber dennoch oligotrophen Charakter der Standorte hin. Dieser torfmoosreiche Birkenbruchwald grenzt seewärts an die ebenfalls sphagnumreiche Variante der *Phragmites-Thelypteris*-Gesellschaft.

Die synsystematische Einordnung der am Vollstedter See aufgenommenen *Betula pubescens*-Gesellschaften ist wegen des nur lokalen Bezugs bei zugleich geringer Aufnahmezahl provisorisch. Immerhin erkennt man nach tabellarischer Ordnung eine deutliche floristische Ähnlichkeit mit dem *Frangulo-Salicetum cinereae*. Beide Gesellschaften gehen gleitend ineinander über. Mit *Sphagnum squarrosum*, *Sphagnum fimbriatum* und *Dryopteris cristata* enthalten die Birkenbrüche Elemente der Erlen- und Weiden-Bruchwälder. Die *Betula pubescens*-Gesellschaft zeigt also eine nahe Verwandtschaft zu den nährstoffarmen Ausbildungen der Weidenbruch-Gesellschaften.

Eine Zuordnung zu den sauren Birkenbruchwäldern der Klasse *Vaccinio-Piceetea* erscheint nicht gerechtfertigt, da Kennarten der Klasse fehlen.

Eine Entwicklung zu Erlenbruchwäldern deutet sich in keiner Weise an. In den Birkenbruchwäldern findet sich kein einziger Baum, Strauch oder Keimling der Erle. Die Standorte sind bezüglich des Stickstoff- und Phosphatgehaltes für die Erle zu nährstoffarm.

Ähnliche Beobachtungen schildert auch KLOSS (1965) aus Kalkmooren Nordost-Mecklenburgs: "Auf tiefem, neutral reagierendem, aber nährstoffarmem Torf sind wahrscheinlich Birkengesellschaften und nicht Erlenbruchwälder Dauergesellschaften".

5. DARSTELLUNG EINES MESOTROPHEN VERLANDUNGSKOMPLEXES

Bei der bisherigen Beschreibung und Gliederung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Vegetationseinheiten wurden die Pflanzengesellschaften jeweils für sich und isoliert von der umgebenden Vegetation betrachtet. Die typische Vegetationsabfolge in Abhängigkeit vom Relief und den standörtlichen Gegebenheiten wird dabei nicht unmittelbar deutlich.

Im folgenden soll zumindest für einen Teilbereich der Vegetation des Untersuchungsgebietes das Zusammentreten bestimmter Pflanzengesellschaften zu einem mehr oder weniger regelmäßig aufgebauten Komplex dargestellt werden. Hierfür wurden von verschiedenen Autoren Begriffe wie Zonationskomplex (DU RIETZ 1930) oder Gürtelkomplex (PFEIFFER 1958) eingeführt.

Aus dem Untersuchungsgebiet wird nachfolgend die Zonierung eines Verlandungsbereiches dargestellt. Dieser liegt am südöstlichen Ufer des Vollstedter Sees und ist etwa 100 Meter lang und 25 bis 35 Meter breit. Der wenig überschwemmte Teil dieser Verlandungszone wird gelegentlich von Rindern betreten.

Der Zonationskomplex setzt sich aus 7 Gesellschaften zusammen: er beginnt seewärts mit einem breiten Schilfröhricht, an das sich eine Großseggen-Gesellschaft, das *Caricetum paniculatae*, anschließt. Landwärts folgt eine Zone aus Niedermoor-Gesellschaften in der Reihenfolge *Caricetum diandrae*, *Caricetum rostratae*, *Caricetum nigrae*. Die Wiesenseggen-Gesellschaft geht in eine *Juncus effusus*-Gesellschaft über. Innerhalb des *Caricetum nigrae* und vor der *Juncus effusus*-Gesellschaft ist teilweise ein Sumpfreitgras-Ried entwickelt. Auf die etwa 5 bis 10 Meter breite *Juncus effusus*-Zone folgt schließlich ein gedüngtes *Lolium-Cynosuretum*.

Um die floristische Veränderung darzustellen, wurde im Sommer 1985 ein 23 Meter langes Transekt durch diese Verlandungszone gelegt (Abb. 5, im Anhang). Es erstreckt sich vom Schilfröhricht und endet in der *Juncus effusus*-Zone. Die Flächengröße der Vegetationsaufnahmen beträgt jeweils 1 x 1 Meter.

Mit Ausnahme des *Schoenoplecto-Phragmitetum* und des *Peucedano-Calamagrostietum canescentis* wurden für alle im Transekt vorkommenden Gesellschaften einige standörtliche Daten ermittelt (Wasserstandsmessungen, pH-Wert, Basengehalt). Mit Hilfe eines Pürckhauer-Bohrers wurde der Untergrund erbohrt. Die Reliefunterschiede wurden mit einer Schlauchwaage ausnivelliert.

Beschreibung des Verlandungskomplexes:

(Da die jeweiligen Gesellschaften dieses Verlandungsbereiches im obigen Text bereits beschrieben wurden, sind Wiederholungen unumgänglich.)

Der maßgebende Standortsfaktor für die Ausbildung einer Vegetationszonierung im Verlandungsbereich ist die kontinuierliche Veränderung des Wasserstandes. Hierdurch kommt es zur Ausbildung streifenförmiger Abschnitte parallel zum Ufer, denen einzelne Gesellschaften zugeordnet werden können.

Charakteristische Standortseigenschaften des untersuchten Verlandungsbereiches sind der hohe Basengehalt der Niedermoor torfe (S-Wert = 15 bis 34 mval Basen/100g Boden) und die dementsprechend hohen pH-Werte. Die Niedermoor torfauflage schwankt in ihrer Mächtigkeit. Sie nimmt von der *Juncus effusus*-Zone bis zum *Caricetum paniculatae* allmählich zu. Unter dem organischen Horizont folgt ein kiesig-sandiger Untergrund. In diesen sandigen Bodenschichten wird elektrolytreiches Grundwasser herangeführt (der Sand selbst enthält nur geringe Basen-Mengen). Die Torfproben, die direkt oberhalb der Sandlage entnommen wurden, enthielten ungefähr 1 bis 2 % Calciumcarbonat/100g Boden. Die Niedermoor torfe weisen einen mittleren bis starken Humifizierungsgrad auf.

Als vorderste Verlandungsgesellschaft ist ein etwa 10 Meter breites *Schoenoplecto-Phragmitetum* entwickelt. *Phragmites australis* bildet

dichte, artenarme Bestände von ungefähr 2 Meter Höhe. In den ufernäheren, lichten Beständen (Vegetationsaufnahmen 9 und 10) nimmt die Artenzahl deutlich zu.

Mit zunehmender Wassertiefe werden die seewärts gelegenen Bereiche des Schilfröhrichtes immer schütterer. Bis zu einer Tiefe von etwa einem Meter treibt *Phragmites* noch vereinzelt Ausläufer in Richtung See-mitte.

Bemerkenswert ist ein nach 4 bis 5 Metern im Schilfgürtel auftretender Absatz, der ungefähr 5 Zentimeter höher liegt als der Seespiegel. Es handelt sich um einen Spülsaum, der durch angeschwemmtes Pflanzenmaterial gebildet wird. Er ist bereits soweit erhöht, daß Mineralisations- und Nitrifikationsprozesse möglich sind, demzufolge Nitrophyten wie *Solanum dulcamara*, *Epilobium hirsutum* und besonders *Urtica dioica* auftreten (Vegetationsaufnahmen 5 und 6). Dieser über den Wasserspiegel herausragende Spülsaumbereich stellt eine Barriere dar, die das Eindringen eutrophen Seewassers in den landwärts sich anschließenden Bereich vollständig beziehungsweise größtenteils verhindert. Letzterer wird lediglich durch nährstoffarmes Regenwasser sowie elektrolytreiches Grundwasser versorgt, so daß mesotrophe Standortsbedingungen herrschen.

Die Schilftorfe sind durch die *Phragmites*-Rhizome gefestigt und gut begehbar.

Im landwärts folgenden Großseggen-Ried nimmt die Wassertiefe zunächst geringfügig zu. Die Standorte des *Caricetum paniculatae* sind durchschnittlich zwischen 5 und 40 Zentimeter überschwemmt. In den landnahen Bereichen fallen die Wasserstände für kurze Zeit im Jahr wenige Zentimeter unter Flur. *Carex paniculata* besiedelt relativ instabile Niedermoor-torfe. Beim Betreten des weichen Untergrundes ist ein deutlicher Schwefelwasserstoff-Geruch wahrnehmbar, der auf anaerobe Verhältnisse hinweist. Der pH-Wert der Torfe liegt bei 7,8.

Das Rispenseggen-Ried nimmt einen etwa 3 bis 5 Meter breiten Streifen im Verlandungsbereich ein. Die Bulte ragen 20 bis 50 Zentimeter aus dem Wasser heraus und werden bereits von *Calamagrostis canescens* und vereinzelt von Wirtschaftsgrünlandarten wie *Festuca rubra* und *Poa trivialis* besiedelt. Auf den schlammigen Torfen zwischen den Bulten

wachsen Phragmitetea-Arten wie *Typha latifolia*, *Rumex hydrolapathum*, *Sparganium erectum*. Auch der hochwüchsige Zungenhahnenfuß, *Ranunculus lingua*, ist häufig in diesem Verlandungsabschnitt vertreten. Niedermoor-Arten (*Menyanthes trifoliata*, *Carex rostrata* und *Comarum palustre*) und das Lebermoos *Ricciocarpos natans* zeigen die nur mäßige Nährstoffversorgung an.

Auf das Magnocaricion folgen den mesotrophen Standortsbedingungen entsprechende Niedermoor-Gesellschaften.

In der Übergangszone vom Rispenseggen-Ried zur Drahtseggen-Gesellschaft treten vereinzelt bis 3 Meter hohe Weiden (*Salix cinerea*, *Salix pentandra*) auf. Diese zeigen allerdings mit zunehmendem Alter eine abnehmende Wuchsleistung. Sie sind kaum noch beblättert und vermutlich langfristig nicht lebensfähig. Auch auf den trockeneren Standorten im Kleinseggenbereich ist mit Ausnahme vereinzelter Kriechweiden kein weiterer Gehölz-Jungwuchs vertreten. Ob dieser durch Verbiß verhindert wird oder die Standorte tatsächlich nicht bruchwaldfähig sind, bleibt unklar.

In der Zone der Niedermoor-Gesellschaften ist der Einfluß der Beweidung am deutlichsten ausgeprägt. Auf den weichen Torfböden entsteht durch Viehtritt ein Bulten-Schlenken-Relief. Auf diesen Sonderstandorten vermögen sich Störungszeiger auszubreiten oder sogar durchzusetzen.

Das Caricetum diandrae grenzt eng an das *Caricetum paniculatae* an. Demzufolge werden die Bestände der Drahtsegge von vielen Phragmitetea-Arten durchdrungen. Andererseits kommt auch *Carex diandra* bereits häufig im Rispenseggen-Ried vor. Die Drahtseggen-Zone ist nur etwa ein bis zwei Meter breit. *Carex diandra* bildet unauffällige, rasenförmige, lockere Polster; die Segge blüht und fruchtet hier reichlich. Die Verbandskennarten *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre* und *Carex rostrata* kommen regelmäßig in den Beständen vor. Infolge der Beweidung tritt die Flutrasenart *Agrostis stolonifera* sowie *Juncus articulatus* und *Eleocharis palustris* in geringen Mengen auf.

Das *Caricetum diandrae* stockt auf etwa 30 Zentimeter mächtigen Niedermoortorfen, die mit einem pH-Wert von 8,1 den höchsten Wert innerhalb

des Verlandungskomplexes erreichen. Der mittlere Wasserstand beträgt + 2 Zentimeter. Der Wasserspiegel fällt zu Beginn (Mai) und während der Vegetationsperiode (Juli) für ungefähr 10 Wochen auf maximal 8 Zentimeter unter Flur ab. Auf Grund ihres hohen Wassergehaltes trocknen die Torfe jedoch nicht aus.

Auf das *Caricetum diandrae* folgt am Vollstedter See im typischen Fall das *Caricetum rostratae*. An Standorten stärkeren Beweidungseinflusses ist das Schnabelseggen-Ried jedoch zu einem *Agrostis stolonifera*-Flutrasen degradiert, so auch im aufgenommenen Transekt (Vegetationsaufnahme 17). *Agrostis stolonifera* und *Juncus articulatus* herrschen in der Krautschicht. In der Moosschicht äußert sich der Nährstoffeintrag im Auftreten der euryöken Arten *Calliergonella cuspidata* und *Climacium dendroides*. Sie bevorzugen die wechselfeuchten, mäßig nährstoffreichen Bulte, auf denen auch einige anspruchsvollere Wirtschaftsgrünlandarten wachsen.

Die Niedermoortorfe der *Carex rostrata*-Zone sind 20 bis 30 Zentimeter mächtig. Der pH-Wert der Torfe sinkt gegenüber dem des *Caricetum diandrae* auf 7,5. Der mittlere Wasserstand liegt mit + 1 Zentimeter nur geringfügig niedriger als im Drahtseggen-Ried.

Nach KLÖTZLI (1969) und anderen Autoren ist unter ungestörten Bedingungen folgende Vegetationszonierung zu erwarten: die feuchtesten Standorte nimmt das *Caricetum rostratae* ein, an das sich das *Caricetum diandrae* anschließt. Auf den trockeneren Standorten folgt das *Caricetum nigrae*.

Die Tatsache, daß im Untersuchungsgebiet das *Caricetum rostratae* erst im Anschluß an das *Caricetum diandrae* auftritt, ist auf die Beweidung der Verlandungszone zurückzuführen. Die Schnabelsegge besiedelt die zahlreich vorkommenden Mulden und scheint auch sonst gegenüber einer Beweidung weniger empfindlich zu sein (vgl. S. 66). Es wäre also durchaus denkbar, daß die Drahtseggen-Gesellschaft ursprünglich, also unter ungestörten Bedingungen, eine breitere Zone eingenommen hat und durch die Beweidung zugunsten von *Carex rostrata* zurückgedrängt wird.

An die *Carex rostrata*-Zone (beziehungsweise im Transekt an den *Agrostis stolonifera*-Flutrasen) schließt sich ein etwa 3 bis 4 Meter brei-

tes Caricetum nigrae an (Vegetationsaufnahmen 18, 20, 21). Da *Carex nigra* die Bulten und *Carex rostrata* die Schlenken bevorzugt besiedelt, durchdringen die Gesellschaften einander teilweise.

Die Niedermoor torfe sind ungefähr 20 Zentimeter mächtig und weisen einen für Braunseggensümpfe relativ hohen pH-Wert von 7,1 auf. Der mittlere Wasserstand liegt bei - 3 Zentimeter. Die Standorte werden im Winter etwa 15 Wochen überschwemmt. Während der Vegetationsperiode liegt der Wasserspiegel dagegen unter Flur (maximal bis - 13 Zentimeter).

In der Krautschicht treten neben *Carex nigra* besonders *Hydrocotyle vulgaris* und *Festuca rubra* aspektbestimmend auf. In der Moosschicht erreicht neben *Calliergonella cuspidata* auch *Rhytidiadelphus squarrosus* höhere Deckungswerte. Der Anteil an Feucht- und Wirtschaftsgrünlandarten nimmt mit abnehmendem Grundwassereinfluß ständig zu und ist in der *Juncus effusus*-Gesellschaft am höchsten.

Das Caricetum nigrae geht gleitend in die Juncus effusus-Gesellschaft über (Vegetationsaufnahmen 22 und 23).

Die Torfaufgabe dieser Standorte ist nur noch etwa 10 Zentimeter mächtig und geht allmählich in anmoorige Böden über. Der pH-Wert im Wurzelhorizont liegt bei 5,8. Der mittlere Wasserstand beträgt - 8 Zentimeter. Die Standorte werden nicht oder nur noch kurzfristig überschwemmt (im Winter 1985 für 1 bis 2 Wochen).

Die *Juncus effusus*-Gesellschaft stellt vermutlich eine Ersatzgesellschaft des Caricetum nigrae dar, wie der hohe Anteil an Niedermoor-Arten vermuten läßt. Durch Nährstoffeintrag aus dem angrenzenden Lolio-Cynosuretum und Beweidung haben sich *Juncus effusus* sowie Wirtschaftsgrünlandarten ausbreiten können.

Die Vegetationsaufnahme 19 des Transektes stellt ein Peucedano-Calamagrostietum canescentis dar. Das Sumpfreitgras tritt hier innerhalb des Caricetum nigrae bestandsbildend auf. Floristisch unterscheiden sich die Wiesenseggen-Gesellschaft und das Sumpfreitgras-Ried nur wenig. Auch letztere Gesellschaft ist vermutlich durch Eutrophierung aus dem Caricetum nigrae hervorgegangen.

6. ERGEBNISSE DER STANDÖRTLICHEN UNTERSUCHUNGEN

6.1. Auswertung der Grundwasserstandsmessungen

(Tabelle 23, Abb. 6 - 8)

Die wesentlichen Faktoren, über die das Grundwasser die Vegetation beeinflusst, sind der Nährstoff- und Sauerstoffgehalt, die Fließgeschwindigkeit, die Höhe und Schwankung des Grundwassers sowie der Zeitpunkt und die Dauer von Überschwemmungen (KLÖTZLI 1969). Höhe und Dauer des Grundwasserstandes wirken sich auf die Durchlüftung und den Wärmehaushalt der Böden aus. Darüber hinaus beeinflussen sie die Abbaurate der organischen Substanz und somit den Nährstoffhaushalt.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden lediglich die Grundwasserstände gemessen.

Fast alle beschriebenen Gesellschaften am Vollstedter See kommen auf Torfböden vor, die nur vereinzelt Sand enthalten. Sie liegen alle im grundwassernahen Bereich.

Torfböden besitzen eine relativ hohe Wasserkapazität, so daß auch in recht trockenen Sommern ein hoher Grundwasserstand gewährleistet ist und eine geringe Jahresschwankung resultiert.

Da das Relief zum Vollstedter See hin schwach abfällt und die Senke zudem von sandigen Böden umgeben ist, wirkt auch die horizontale Wasserzuleitung nivellierend auf den Grundwasserstand. Darüber hinaus übt das horizontal fließende Wasser einen Einfluß auf die Sauerstoff- und Nährstoffversorgung aus.

Diese Gründe sowie die Tatsache, daß selbst der Wasserspiegel des Sees nur in einem engen Bereich schwankt, bedingen eine insgesamt geringe Amplitude des Wasserstandes im gesamten Untersuchungsgebiet. Deshalb sind auch die Unterschiede zwischen den einzelnen Gesellschaften wenig deutlich.

Die Grundwassermessungen wurden nach der Dauerlinien-Analyse ausgewertet. Die Dauerlinien erlauben einen besseren Vergleich der Grundwasserhältnisse zwischen verschiedenen Pflanzengesellschaften, als dies mit Hilfe von Ganglinien möglich ist (vgl. KLÖTZLI 1969, NIEMANN, 1963).

Tabelle 23

Meßdaten der Grundwasserstände

Pflanzengesellschaft	Brunnen- (=Graphik-) Nummer	Wasserstand in cm max. min.		Gesamt- schwankung in cm	mittlerer Wasserstand in cm	Überschwem- mungsdauer in Wochen
Phragmites-Thelypteris-Gesellschaft	1	+ 9	- 4	13	+ 2,9	47
Caricetum paniculatae	2	+18	- 2	20	+ 7,8	50
Peucedano-Calamagrostietum canescentis (Phragmitetea-Ausbildung)	3	+17	+ 1	16	+ 9,6	52
Peucedano-Calamagrostietum canescentis (Typische Ausbildung)	4	+ 9	- 9	18	+ 0,8	30
Peucedano-Calamagrostietum canescentis (Typische Ausbildung)	5	+ 1	-13	14	- 3,8	10
Peucedano-Calamagrostietum canescentis (Ausbildung mit Molinia caerulea)	6	- 2	-23	21	-10,2	0
Peucedano-Calamagrostietum canescentis (Ausbildung mit Molinia caerulea)	7	+ 6	-11	17	- 1,3	17
Carex acutiformis-Gesellschaft (Phragmitetea-Ausbildung)	8	+14	- 4	18	+ 5,3	48
Carex acutiformis-Gesellschaft (Molinietalia-Ausbildung, Variante mit Lysimachia vulgaris)	9	+ 5	-17	22	- 2,6	14
Carex acutiformis-Gesellschaft (Molinietalia-Ausbildung, Variante mit Juncus subnodulosus)	10	+ 9	- 3	12	+ 4,2	51
Caricetum diandrae	11	+13	- 8	21	+ 2,3	41
Caricetum rostratae (Ausbildung mit Sphagnum flexuosum)	12	+12	- 2	14	+ 5,8	50
Caricetum rostratae (Typische Ausbildung)	13	+11	-10	21	+ 0,6	27
Caricetum nigrae (Ausbildung mit Sphagnum fallax)	14	- 1	-14	13	- 5,8	0
Caricetum nigrae (Ausbildung mit Sphagnum flexuosum)	15	- 1	-15	14	- 5,4	0
Caricetum nigrae (Typische Ausbildung, Variante mit Sphagnum palustre)	16	- 1	- 9	8	- 5,0	0
Caricetum nigrae (Typische Ausbildung, typische Variante)	17	+ 1	-18	19	- 7,8	3
Caricetum nigrae (Ausbildung mit Calliergonella cuspidata)	18	+ 7	-14	21	- 2,5	15
Juncus subnodulosus-Gesellschaft (Ausbildung mit Scheuchzeria-Caricetea-Arten)	19	+ 1	-12	13	- 3,6	5
Juncus subnodulosus-Gesellschaft (Phragmitetea-Ausbildung)	20	+17	+ 8	9	+11,8	52
Juncus effusus-Gesellschaft	21	+ 6	-13	19	- 0,6	30
Lolio-Cynosuretum	22	- 2	-22	20	-11,8	0
Molinia caerulea-Gesellschaft	23	0	-20	20	- 8,6	2
Frangulo-Salicetum cinereae	24	+ 6	-12	18	- 2,6	12

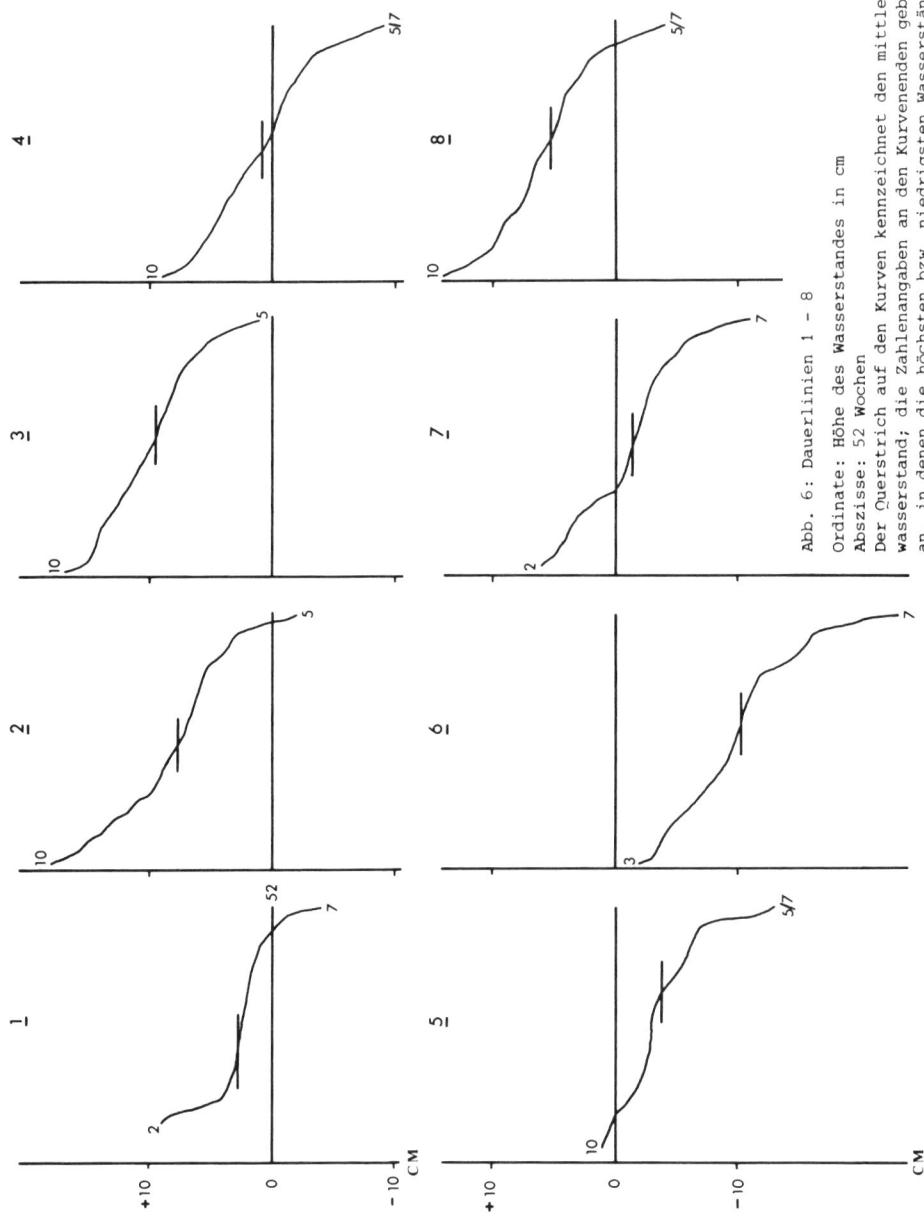


Abb. 6: Dauerlinien 1 - 8

Ordinate: Höhe des Wasserstandes in cm

Abszisse: 52 Wochen

Der Querstrich auf den Kurven kennzeichnet den mittleren Grundwasserstand; die Zahlenangaben an den Kurvenenden geben die Monate an, in denen die höchsten bzw. niedrigsten Wasserstände beobachtet wurden.

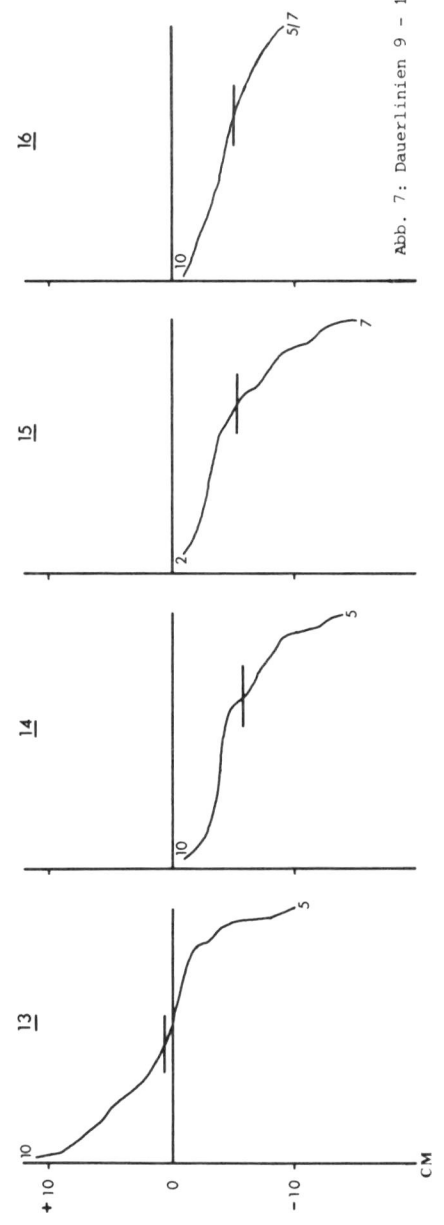
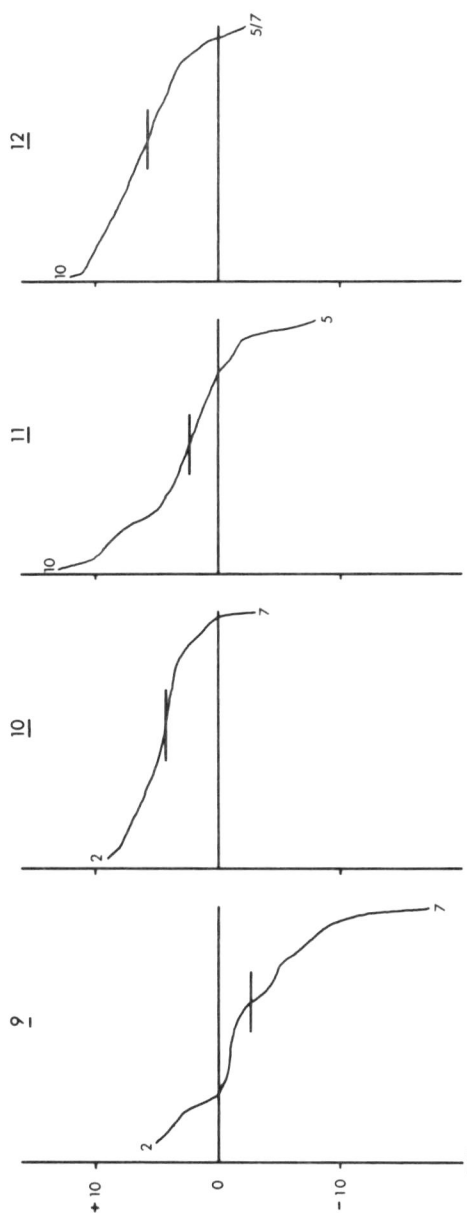


Abb. 7: Dauerlinien 9 - 16

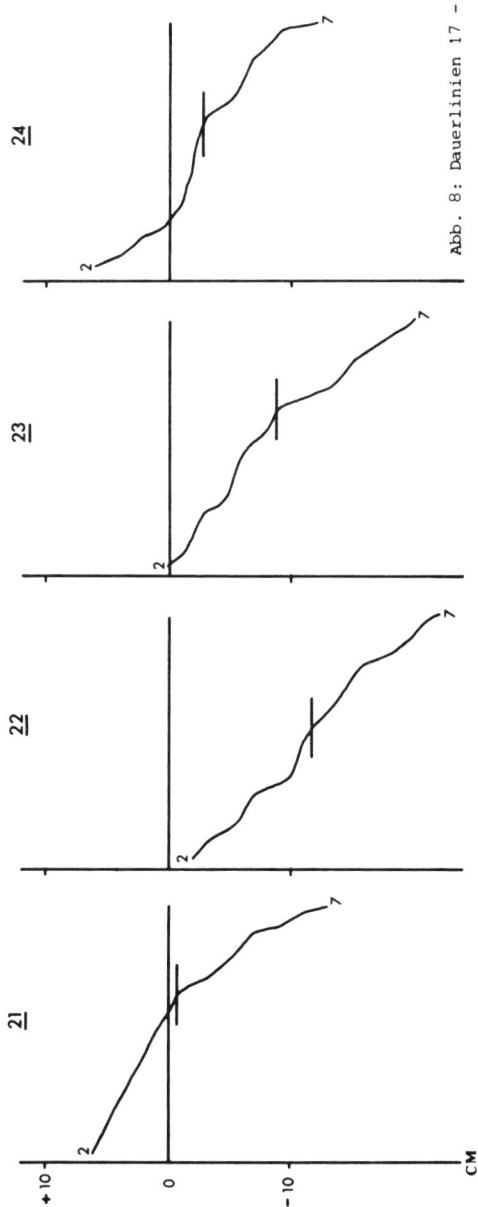
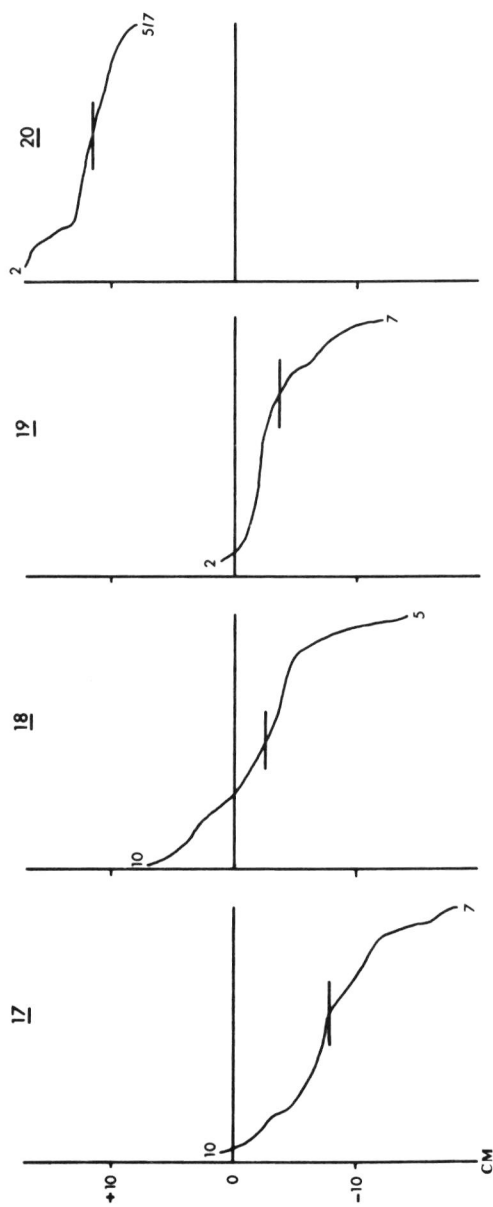


Abb. 8: Dauerlinien 17 - 24

Zur Erstellung der Dauerlinien wird die Anzahl der Wochen mit gleichem Grundwasserstand ermittelt, die als Häufigkeitszahlen dieser Wasserstufen bezeichnet werden. Da die Schwankungen der Wasserstände im Untersuchungsgebiet vergleichsweise gering sind, wird eine feine Einteilung des Gesamtschwankungsbereiches in 1-Zentimeter-Stufen vorgenommen. Die resultierenden Wochen-Häufigkeitszahlen dieser Wasserstandsstufen werden für die graphische Darstellung schrittweise addiert, vom höchsten bis zum tiefsten Wasserstand. Die Wochen-Häufigkeitszahlen (Abzisse) werden den jeweiligen Wasserstandsstufen (Ordinate) zugeordnet. Dies ergibt eine Summenkurve, die sogenannte Grundwasser-Dauerlinie.

Je nach Pflanzengesellschaft ergeben sich unterschiedliche Dauerlinien, die sich in Lage, Höhe und Krümmung unterscheiden (zu den verschiedenen Dauerlinientypen vergleiche KLÖTZLI 1969). "Für die einzelnen Vegetationseinheiten sind die Dauerlinien charakteristisch, sofern nur solche in einem klimatisch einheitlichem Gebiet betrachtet werden. Unter dieser Voraussetzung besteht Koinzidenz zwischen Pflanzengesellschaft und Dauerlinie" (KLÖTZLI 1969). Dies trifft jedoch nur zu, wenn der Wasserstand der entscheidende ökologische Faktor der Standorte ist. Für Gesellschaften, die einem intensiven Bewirtschaftungseinfluß unterliegen, gilt die Koinzidenz-Aussage nur mit Einschränkung. Hier ist zu prüfen, ob die Grundwasser-Charakteristika die Vegetationszusammensetzung noch entscheidend beeinflussen. So wird beispielsweise die floristische Zusammensetzung der Weidelgras-Weißklee-Weide nicht mehr vorrangig von natürlichen Standortseinflüssen bestimmt, sondern vielmehr durch die einwirkenden Bewirtschaftungsfaktoren.

Da die Wasserstandsverhältnisse nur für eine Vegetationsperiode ermittelt wurden und während des Meßzeitraumes überdurchschnittlich feuchte Witterungsbedingungen vorherrschten, besitzen die Meßergebnisse keine allgemeingültig repräsentative Aussagekraft. Allerdings zeigen die einzelnen Grundwasser geprägten Vegetationseinheiten einen charakteristischen Dauerlinienverlauf, der in Abhängigkeit von den jährlich wechselnden Witterungsbedingungen in seiner absoluten Lage verändert wird. Die relativen Unterschiede bleiben vergleichbar.

Die Gesamtschwankungs-Amplitude aller im Gebiet untersuchten Pflanzengesellschaften liegt zwischen 8 und 22 Zentimeter und ist aus den oben genannten Gründen vergleichsweise gering.

Der mittlere Wasserstand ist das Mittel sämtlicher Wochenwerte (Summe aller Wasserstands-Wochenwerte dividiert durch die Anzahl der Wochen eines Jahres).

Die Überschwemmungsdauer gibt die Zeit in Wochen an, in denen die Wasserstände gleich und größer Null sind. Sie ergibt sich graphisch aus dem Schnittpunkt der Kurve mit der Ordinate.

6.2. Ergebnisse der Bodenuntersuchungen (Abbildung 9)

a. pH-Wert und Basensättigung

Da der pH-Wert und die Basensättigung miteinander korreliert sind, werden sie nachfolgend zusammen besprochen.

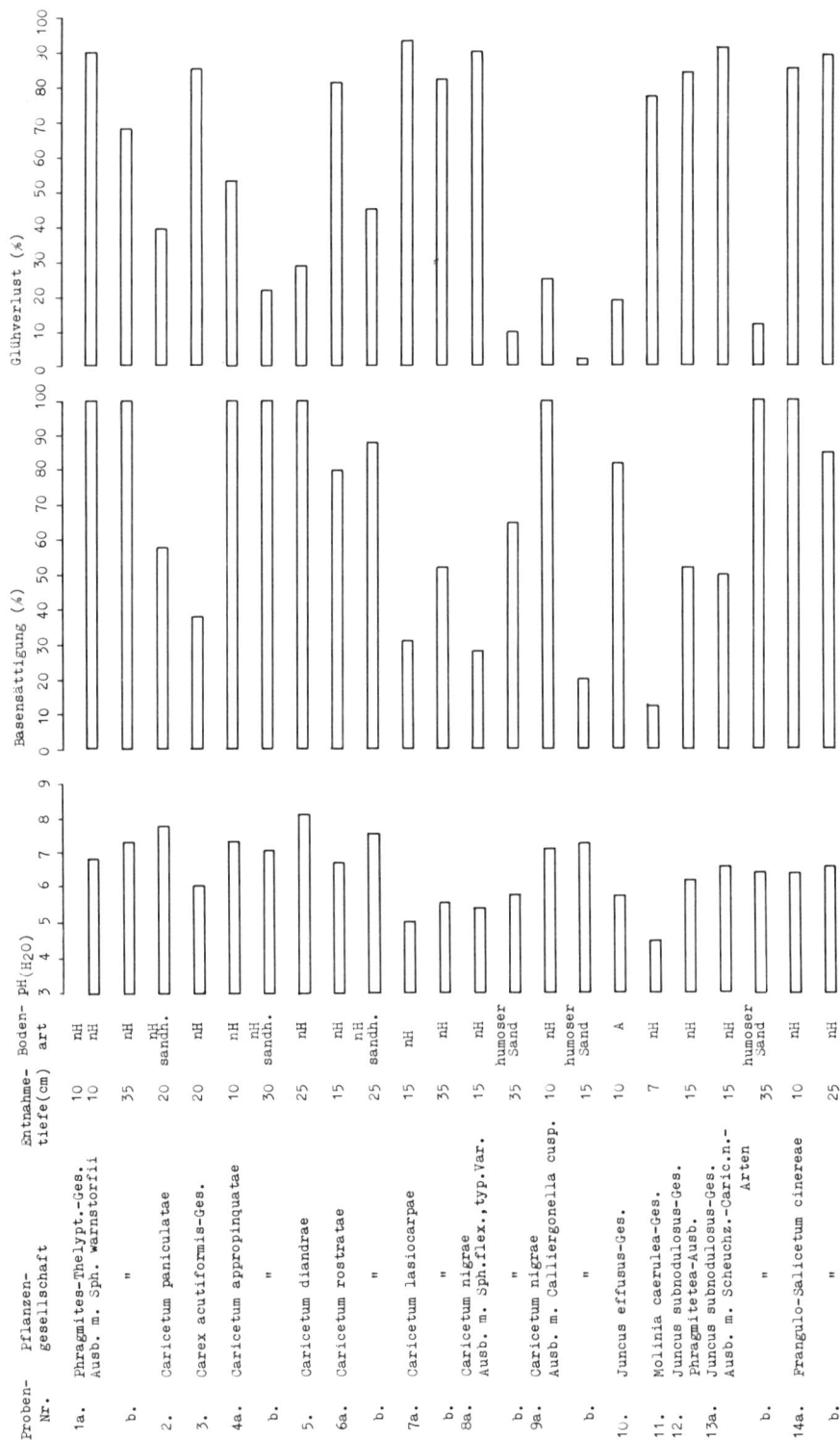
Der pH-Wert beeinflusst die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens sowie direkt oder indirekt das Pflanzenwachstum und ist somit entscheidend für die Artenzusammensetzung der Vegetation.

Eine wichtige Rolle spielt die Bodenazidität auch für die Nährstoffversorgung (Nitrat und Basen) im Boden. Die besondere Bedeutung des pH-Wertes liegt in seinem Einfluß auf die Lebensbedingungen der Mikroorganismen, die in Torfböden weitgehend die Nährstoffversorgung der Böden und damit der Pflanzen gewährleisten. Im sauren Bereich ist der Abbau der organischen Substanz durch Mikroben verringert, so daß Mineralstoffe nur in geringem Umfang nachgeliefert werden. Stickstoff wird bei niedrigen pH-Werten fast ausschließlich in Form von Ammonium-Ionen bereitgestellt, da nitrifizierende Organismen unter sauren Bedingungen kaum existieren können (SCHLEGEL 1981).

Die Basensättigung gibt den prozentualen Anteil an austauschbaren Basen (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) an der Gesamtaustauschkapazität an.

Die untersuchten Proben zeigen mit wenigen Ausnahmen Basensättigungswerte zwischen 50 und 100 %, sind also als elektrolytreich einzustufen und weisen demgemäß pH-Werte im schwach alkalischen bis schwach sauren Bereich auf.

Die organische Substanz (insbesondere die Huminstoffe) besitzt in Abhängigkeit vom Zersetzungsgrad eine gute bis sehr gute Austauschka-



nh = Niedermoortorf
A = Amoor

Abb. 9: Bodenanalysen

zität, wobei besonders die dissoziierbare Carboxylgruppe die Kationen adsorbieren kann. Die Austauschkapazität nimmt mit steigendem pH-Wert erheblich zu (SCHACHTSCHABEL 1982).

Diese Eigenschaften erklären die hohen Basensättigungswerte der untersuchten Torfböden. Die Kationen stammen aus dem Abbau der organischen Substanz oder werden durch bewegtes Grundwasser herangeführt.

In Torfböden, die sich zunehmend dem Grundwassereinfluß entziehen und vom Regenwasser versorgt werden, kommt es zu einer allmählichen Verarmung an Basen. Die Vegetationseinheiten, die eine geringe Basensättigung zeigen, sind im Untersuchungsgebiet zum Beispiel das *Caricetum nigrae*, *Caricetum lasiocarpae* und die *Molinia caerulea*-Gesellschaft.

Für einige Torfproben wurden Basensättigungswerte von über 100 % gemessen, da die Bestimmungsmethode nach BROWN durch hohe pH-Werte der Ausgangsproben (infolge hoher Kalk- beziehungsweise insgesamt hoher Basengehalte) gestört wird und die Grenzen ihrer Meßgenauigkeit erreicht. Derartige Basensättigungswerte wurden gleich 100 % gesetzt.

b. Calciumcarbonat-Gehalt

Calciumcarbonat konnte nur in wenigen Torfproben nachgewiesen werden. Eine mögliche Erklärung liefert das bereits oben erwähnte hohe Adsorptionsvermögen der organischen Substanz für Kationen. Außerdem ist für die den See umgebenden mineralischen Böden anzunehmen, daß sie Calcium nur in geringen Mengen enthalten.

c. Gehalt an organischer Substanz (Glühverlust)

Da vorwiegend Torfe untersucht wurden, ist der Gehalt an organischer Substanz in den meisten Proben hoch. Nur in den humosen Sandproben ist der prozentuale Glühverlust gering. Besonders hohe Glühverluste zeigen die wenig humifizierten Sphagnumtorfe.

In einigen Proben ist der ermittelte Glühverlust mit Sicherheit zu hoch, da die Bodenproben viele lebende Feinwurzeln enthielten, die nicht vollständig entfernt werden konnten. Dies trifft für die Probennummern 1 a + b, 3, 11 und 14 a + b zu.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Der Vollstedter See liegt im Übergangsbereich zwischen der Jungmoränenlandschaft und dem westlich sich anschließenden Sandergebiet Schleswig-Holsteins in einer fast abflußlosen, vermoorten Senke.

In den ehemals durch Rethnutzung beeinflussten Sumpfgebieten sind vergleichsweise naturnahe Weiden- und Birkenbrüche sowie Sumpfreitgras-Riede und Röhrichte die vorherrschenden Vegetationstypen. Sie enthalten teilweise eine üppige Torfmoosvegetation.

Die Verlandungszone ist an vielen Stellen durch Beweidung und Freizeitbetrieb gestört oder fehlt vollständig.

Der Übergangsbereich zwischen Verlandungszone und Feuchtgrünland, der früher größtenteils wiesenartig genutzt wurde, liegt heute brach oder wird beweidet. In diesem Bereich finden sich verschiedene Niedermoor-Gesellschaften, deren Existenz durch endogene sowie exogene Eutrophierung zunehmend bedroht wird.

Die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Grünlandgesellschaften sind relativ artenreich. Dies gilt besonders für die feuchten Bereiche. Die trockeneren Flächen, die stärker gedüngt und beweidet werden, zeigen eine deutliche Verarmung des Arteninventars.

Wasserpflanzengesellschaften im See selbst sind mit Ausnahme des *Zannichellietum palustris* nicht entwickelt.

Im Rahmen der in den Jahren 1984 und 1985 durchgeführten vegetationskundlichen Untersuchungen wurden für das Untersuchungsgebiet 32 verschiedene Pflanzengesellschaften beschrieben. Hiervon sind nach der "Roten Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins" (DIERSSEN 1983) 6 Gesellschaften als stark gefährdet einzustufen, zum Beispiel das *Caricetum diandrae*, das *Caricetum nigrae* und die *Juncus subnodulosus*-Gesellschaft. Weitere 12 Pflanzengesellschaften fallen unter die Gefährdungskategorie "gefährdet", darunter das *Caricetum paniculatae*, das *Caricetum lasiocarpae*, das *Caricetum rostratae* und das *Peucedano-Calamagrostietum canescentis*.

Um die Lebensgemeinschaften langfristig zu erhalten, ist eine extensive Bewirtschaftung der genutzten und heute brachliegenden Flächen erforderlich.

8. SCHRIFTEN

- BALATOVA-TULACKOVA, E. - 1963 - Zur Systematik der europäischen Phragmitetea.- Preslia 35, 118 - 122, Prag.
- BALATOVA-TULACKOVA, E. - 1972 - Flachmoorwiesen im mittleren und unteren Opava-Tal (Schlesien).- Vegetace CSSR A4, 201 S., Prag.
- BRAUN-BLANQUET, J. - 1964 - Pflanzensoziologie.- 13. Aufl., 865 S., Wien, New York.
- BROWN, J.C. - 1943 - A rapid method of determining exchangeable hydrogen and total exchangeable bases of soil.- Soil Science 56, 353 - 357, Baltimore.
- BUNDESMINISTER F. FORSCH. U. TECHNOLOGIE, - 1985 - Umweltforschung zu Waldschäden.- 2. Bericht, 79 S., Bonn.
- DEGN, Ch. & MUUSS, U. - 1979 - Topographischer Atlas Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen.- Offenbach am Main.
- DEUTSCHER WETTERDIENST - 1967 - Klima-Atlas von Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen.- Offenbach am Main.
- DIERSSEN, K. - 1982 - Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore Nordwesteuropas.- Conservatoire et Jardin botaniques.- 382 S., Geneve.
- DIERSSEN, K. - 1983 - Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins.- Schriften-R. NatSch. Landschaftspflege S-H 6, 159 S., Kiel.
- DU RIETZ, E. - 1930 - Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage.- Handbuch der biol. Arbeitsmeth. 11, 5.
- ELLENBERG, H. - 1982 - Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht.- 3. Aufl., 989 S., Stuttgart.
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. - 1983 - Moosflora. 522 S., Stuttgart.
- GRIPP, K. - 1964 - Erdgeschichte von Schleswig-Holstein.- 411 S., 57 Tafeln, 3 Karten, Neumünster.
- HÖLTING, B. - 1958 - Die Entwässerung des würmzeitlichen Eisrandes in Mittelholstein.- Meyniana (Veröff. Geol. Inst. Univ. Kiel) 7, 61 -98, Kiel.
- JENSEN, N. - 1952 - Die Moosflora von Schleswig-Holstein.- Mitt. AG. Floristik S-H 4, 240 S., Kiel.

- JESCHKE, L. - 1963 - Die Wasser- und Sumpfvegetation im Naturschutzgebiet "Ostufer der Müritz".- Limnol. 1 (5), Berlin.
- JONAS, F. - 1933 - Der Hammrich. Die Vegetationseinheiten eines Flachmoores an der Unterems.- Feddes Reppert., Beih. 71 A, 35 - 99, Berlin.
- KLAPP, E. - 1965 - Grünlandvegetation und Standort.- Berlin/Hamburg.
- KLOSS, K. - 1965 - Schoenetum, Juncetum subnodulosi und Betula pubescens - Gesellschaften der kalkreichen Moorniederungen Nordost-Mecklenburgs.- Feddes Reppert., Beih. 142, 30, IX, 65 - 117.
- KLÖTZLI, F. - 1969 - Die Grundwasserbeziehungen der Streu- u. Moorniesen im nördlichen Schweizer Mittelland.- Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 52, 296 S., Bern.
- KNAPP, R. - 1984- Eutrophierung von Kleinseggen- und verwandten nassen Pflanzengesellschaften in West-Hessen.- Oberhess. Naturwiss. Z. 48, 125 - 142.
- KORNECK, D. - 1963 - Die Pfeifengraswiesen und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in der nördlichen Oberrheinebene und im Schweinfurter Trockengebiet.- III. Kontaktgesellschaften.- Betr. Naturkd. Forschung SW-Deutschland 22, 19 - 44, Karlsruhe.
- KOVACS, M. - 1962 - Die Moorniesen Ungarns.- Vegetat. ungar. Landschaften 3, 214 S., Budapest.
- KRAUSCH, H.D. - 1964 - Die Pflanzengesellschaften des Stechlinseegebietes II. Röhrichte u. Großseggengesellschaften.- Limnol. 2 (4), 423 - 482, Berlin.
- KRAUSCH, H.D. - 1967 - idem III. Grünlandgesellschaften und Sandtrockenrasen.- ibid. 5, 331 - 366, Berlin.
- KRAUSCH, H.D. - 1968 - idem IV. Die Moore.- ibid. 6 (2), 321 - 380, Berlin.
- LANG, G. - 1973 - Die Vegetation des westlichen Bodenseeufer.- Pflanzensoz. 17, 451 S., Jena.
- MEISEL, K. - 1969 - Zur Gliederung und Ökologie der Wiesen im nordwestdeutschen Flachland.- Schriften R. Vegkde 4, 23 - 49, Bonn-Bad Godesberg.
- MEISEL, K. - 1970 - Über die Artenverbindungen der Weiden im nordwestdeutschen Flachland.- ibid. 5, 45 - 56, Bonn-Bad Godesberg.
- MÖLLER, H. - 1970 - Soziologisch-ökologische Untersuchungen in Erlenwäldern Holsteins.- Mitt. AG Floristik S-H/HH 19, 109 S., Kiel.

- MUUB, U.; PETERSEN, M.; KÖNIG, D. - 1973 - Die Binnengewässer Schleswig-Holsteins.- 162 S., Neumünster.
- NEUHÄUSL, R. - 1965 - Vegetation der Röhrichte und der sublitoralen Magnocariceten im Wittingauer Becken.- Vegetace CSSR Al, 13 - 177, Prag.
- NIEMANN, E. - 1963 - Beziehungen zwischen Vegetation und Grundwasser.- Arch. Natursch. Landschaftsforschg., 3 (1), 3 - 36, Ostberlin.
- OBERDORFER, E. - 1977 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften, I.- 311 S., Stuttgart.
- OBERDORFER, E. - 1983 - idem, III.- 455 S., Stuttgart.
- OBERDORFER, E. - 1983 - Pflanzensoziologische Exkursionsflora.- 5. Aufl., 997 S., Stuttgart.
- PASSARGE, H. - 1955 - Die Pflanzengesellschaften der Wiesenlandschaft des Lübbenauer Spreewaldes.- Feddes Repert., Beih. 135, 194 - 231.
- PFEIFFER, H. - 1958 - Über das Zusammentreten von Pflanzengesellschaften in Komplexen.- Phytion 7 (4), 288 - 295.
- POTT, R. - 1980 - Die Wasser- und Sumpfvegetation eutropher Gewässer in der westfälischen Bucht.- Pflanzensoziologische und hydrologische Untersuchungen.- Abh. Landesm. Natkde. Ms./Wf. 2, 156 S., Münster.
- RAABE, E.W. - 1946 - Über Pflanzengesellschaften des Grünlandes in Schleswig-Holstein.- unveröff. Diss., 70 S., Kiel.
- RAABE, E.-W. - 1951 - Über die Gräser in Schleswig-Holstein.- Mitt. AG. Floristik Schleswig-Holstein/Hamburg 3, 133 S., Kiel.
- RAABE, E.-W. - 1984 - Über Agrostis alba-Rasen in Schleswig-Holstein.- ibid 33, 16 - 39, Kiel.
- ROTHMALER, W. - 1982 - Exkursionführer, Kritischer Band.- 811 S., Berlin.
- SCHACHTSCHABEL, P. - 1982 - Lehrbuch der Bodenkunde.- 11. Aufl., 442 S., Stuttgart.
- SCHLEGEL, H.G. - 1981 - Allgemeine Mikrobiologie.- 559 S., Stuttgart.
- SCHLENGER, H.; PFAFFEN, K.H.; STEWIG, R. - 1969 - Schleswig-Holstein. Ein geographisch-landeskundlicher Exkursionsführer.- 357 S., Kiel.
- SCHROTT, R. - 1974 - Verlandungsgesellschaften der Weiher um Eschenbach und Tirschenreuth und Vergleich der Verlandungszonen.- Hoppea 33, Regensburg.

- SCHWABE-BRAUN, A. u. TÜXEN, R. - 1981 - Zur Systematik der Klasse Lemnetaea minoris in Europa.- Ber. Int. Sympos. IVV, Syntaxonomie, 181 - 196, Vaduz.
- STEBLING, L. - 1965 - Pflanzenökologisches Praktikum.- 262 S., Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- TÜXEN, R. - 1970 - Zur Syntaxonomie des europäischen Wirtschafts-Grünlandes (Wiesen, Weiden, Tritt- u. Flutrasen).- Ber. Naturhist. Ges. 114, Hannover.
- WEBER, H.E. - 1976 - Neue Ergebnisse zur Verbreitung u. Soziologie von Juncus subnodulosus in West-Niedersachsen.- Drosera 1, 1 - 5, Oldenburg.
- WEBER, H.E. - 1978 - Vegetation des Balksees und Randmoore.- NatSch. LandschaftsPfl. Nieders. 9, 168 S., Hannover.
- WEBER, H.E. - 1979 - Zur soziologischen Stellung von Calamagrostis canescens (Weber) Roth.- Phytocoen. 6, 252 -258, Stuttgart-Braunschweig.
- WEGEMANN, G. - 1912 - Die Seen des Eidergebietes.- 197 - 201, Kiel.
- WESTHOFF, V. & DEN HELD, J. - 1969 - Plantengemeenschappen in Nederland.- 324 S.
- WIEGLEB, G. - 1977 - Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der Teiche in den Naturschutzgebieten "Priorteich-Sachsenstein" und "Itelteich" bei Walkenreid am Harz.- Mitt.flor.-soz. AG. N.F. 19/20, 157 - 209 , Göttingen.
- WITT, W. - 1960 - Deutscher Planungsatlas.- Bd.III, Planungsatlas Schleswig-Holstein, Bremen.

MITTEILUNGEN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT GEOBOTANIK IN SCHLESWIG-HOLSTEIN
UND HAMBURG e.V.

Folgende Hefte sind noch lieferbar:

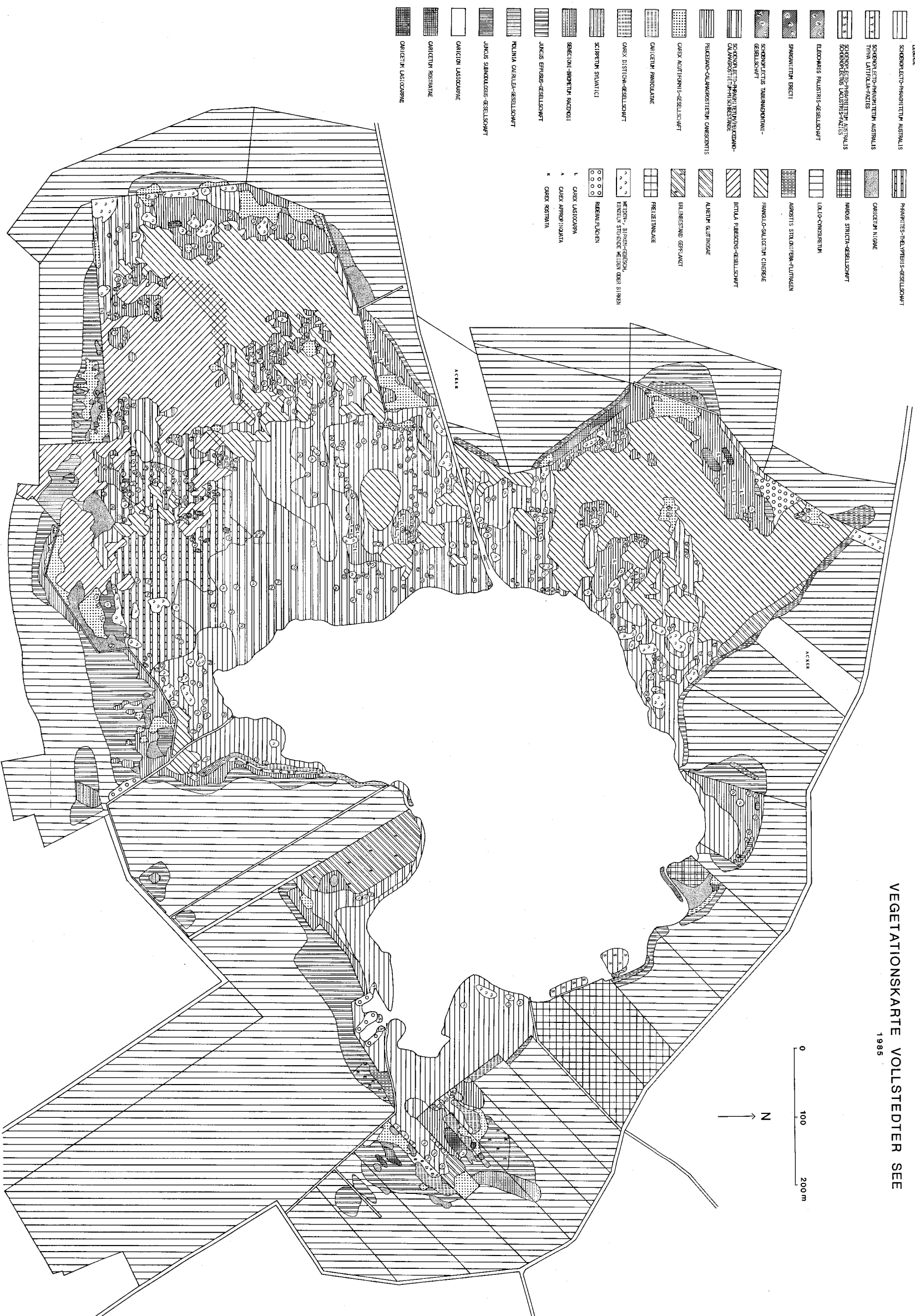
- 4, 1952 JENSEN, N., Die Moosflora von Schleswig-Holstein, 240 S., DM 6,30
- 5, 1955 Festschrift für Dr. h.c. Willi CHRISTIANSEN zum 70. Lebensjahr, 325 S., DM 10,30
- 6, 1956 RAABE, E.W., Bericht über die Arbeitstagung in Lauenburg, 39 S., DM 0,80
- 11, 1963 SCHREITLING, K.-Th., Im Spülsaum der nordwestdeutschen Flachküste, 105 S., DM 6,00
- 13, 1965 HEYKENA, A., Vegetationstypen der Küstendünen an der östlichen und südlichen Nordsee, 135 S. u. Tabellen, DM 12,70
- 18, 1970 PIONTKOWSKI, H.U., Untersuchungen zum Problem des Atlantischen Klimakeils, 217 S., DM 10,30
- 20, 1972 URBSCHAT, J., Flora des Kreises Pinneberg, 281 S., DM 13,45
- 22, 1973 WEBER, H.E., Die Gattung Rubus im nordwestlichen Europa... (nur für Mitglieder der AG abgebar), DM 22,50
- 23, 1973 FRAHM, J.-P. und E. WALSEMANN, Nachträge zur Moosflora von Schleswig-Holstein, 205 S., DM 10,20
- 24, 1974 CLAUSEN, W., Zur Geschichte und Vegetation ostholsteinischer Stockausschlagwälder, 125 S., DM 8,20
- 25, 1975 USINGER, H., Pollenanalytische und stratigraphische Untersuchungen an zwei Spätglazialvorkommen in Schleswig-Holstein, 183 S. DM 16,80
- 26, 1976 MÜLLER, H., Soziologisch-ökologische Untersuchungen der Sandküstenvegetation an der schleswig-holsteinischen Ostsee, 166 S., DM 25,30
- 27, 1976 KLINGER, P.-U., Bearbeitung der mitteleuropäischen Sphagna cuspidata..., 59 S., DM 4,50
- 28a 1977 SCHREITLING, K.-Th., Wir bestimmen Laubbäume im Winter, 47 S., DM 4,00
- 28b 1977 SCHREITLING, K.-Th. Wir bestimmen Bäume im Sommer, 28 S., DM 2,40
- 29, 1978 MARTENSEN, H.-O. u. W. PROBST, Synoptische Rubus-Flora für Nordwestdeutschland und Nordeuropa, 144 S., DM 10,80
- 30, 1979 CHRISTENSEN, E. und J. WESTDÖRP, Flora von Fehmarn, 262 S., DM 13,40
- 31, 1981 RAABE, E.W., Über die Vegetation des Vorlandes an der östlichen Nordseeküste, 124 S. und farbige Vegetationskarte, DM 20,80

Tabelle 9
 Peucedano-Calamagrostietum canescens
 1 Phragmitetea-Ausbildung
 2 Typische Ausbildung
 2.1 Typische Variante
 2.1.1 Typische Subvariante
 2.1.2 Subvariante mit Menyanthes trifoliolata
 2.2 Variante mit Festuca rubra
 2.2.1 Typische Subvariante
 2.2.2 Subvariante mit Sphagnum flexuosum
 3 Ausbildung mit Molinia caerulea
 3.1 Typische Variante
 3.2 Variante mit Sphagnum flexuosum/fallax
 3.2.1 Typische Subvariante
 3.2.2 Subvariante mit Sphagnum flexuosum

1												1.1												1												2												3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1.2												2.1												2.2												2.1												2.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1.2.1												1.2.2												2.1.1												2.1.2												2.2.1												2.2.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
24 19	95 100	90 90	278 229	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24	25 26	27 28	29 30	31 32	33 34	35 36	37 38	39 40	41 42	43 44	45 46	47 48	49 50	51 52	53 54	55 56	57 58	59 60	61 62	63 64	65 66	67 68	69 70	71 72	73 74	75 76	77 78	79 80	81 82	83 84	85 86	87 88	89 90	91 92	93 94	95 96	97 98	99 100	101 102	103 104	105 106	107 108	109 110	111 112	113 114	115 116	117 118	119 120	121 122	123 124	125 126	127 128	129 130	131 132	133 134	135 136	137 138	139 140	141 142	143 144	145 146	147 148	149 150	151 152	153 154	155 156	157 158	159 160	161 162	163 164	165 166	167 168	169 170	171 172	173 174	175 176	177 178	179 180	181 182	183 184	185 186	187 188	189 190	191 192	193 194	195 196	197 198	199 200	201 202	203 204	205 206	207 208	209 210	211 212	213 214	215 216	217 218	219 220	221 222	223 224	225 226	227 228	229 230	231 232	233 234	235 236	237 238	239 240	241 242	243 244	245 246	247 248	249 250	251 252	253 254	255 256	257 258	259 260	261 262	263 264	265 266	267 268	269 270	271 272	273 274	275 276	277 278	279 280	281 282	283 284	285 286	287 288	289 290	291 292	293 294	295 296	297 298	299 300	301 302	303 304	305 306	307 308	309 310	311 312	313 314	315 316	317 318	319 320	321 322	323 324	325 326	327 328	329 330	331 332	333 334	335 336	337 338	339 340	341 342	343 344	345 346	347 348	349 350	351 352	353 354	355 356	357 358	359 360	361 362	363 364	365 366	367 368	369 370	371 372	373 374	375 376	377 378	379 380	381 382	383 384	385 386	387 388	389 390	391 392	393 394	395 396	397 398	399 400	401 402	403 404	405 406	407 408	409 410	411 412	413 414	415 416	417 418	419 420	421 422	423 424	425 426	427 428	429 430	431 432	433 434	435 436	437 438	439 440	441 442	443 444	445 446	447 448	449 450	451 452	453 454	455 456	457 458	459 460	461 462	463 464	465 466	467 468	469 470	471 472	473 474	475 476	477 478	479 480	481 482	483 484	485 486	487 488	489 490	491 492	493 494	495 496	497 498	499 500	501 502	503 504	505 506	507 508	509 510	511 512	513 514	515 516	517 518	519 520	521 522	523 524	525 526	527 528	529 530	531 532	533 534	535 536	537 538	539 540	541 542	543 544	545 546	547 548	549 550	551 552	553 554	555 556	557 558	559 560	561 562	563 564	565 566	567 568	569 570	571 572	573 574	575 576	577 578	579 580	581 582	583 584	585 586	587 588	589 590	591 592	593 594	595 596	597 598	599 600	601 602	603 604	605 606	607 608	609 610	611 612	613 614	615 616	617 618	619 620	621 622	623 624	625 626	627 628	629 630	631 632	633 634	635 636	637 638	639 640	641 642	643 644	645 646	647 648	649 650	651 652	653 654	655 656	657 658	659 660	661 662	663 664	665 666	667 668	669 670	671 672	673 674	675 676	677 678	679 680	681 682	683 684	685 686	687 688	689 690	691 692	693 694	695 696	697 698	699 700	701 702	703 704	705 706	707 708	709 710	711 712	713 714	715 716	717 718	719 720	721 722	723 724	725 726	727 728	729 730	731 732	733 734	735 736	737 738	739 740	741 742	743 744	745 746	747 748	749 750	751 752	753 754	755 756	757 758	759 760	761 762	763 764	765 766	767 768	769 770	771 772	773 774	775 776	777 778	779 780	781 782	783 784	785 786	787 788	789 790	791 792	793 794	795 796	797 798	799 800	801 802	803 804	805 806	807 808	809 810	811 812	813 814	815 816	817 818	819 820	821 822	823 824	825 826	827 828	829 830	831 832	833 834	835 836	837 838	839 840	841 842	843 844	845 846	847 848	849 850	851 852	853 854	855 856	857 858	859 860	861 862	863 864	865 866	867 868	869 870	871 872	873 874	875 876	877 878	879 880	881 882	883 884	885 886	887 888	889 890	891 892	893 894	895 896	897 898	899 900	901 902	903 904	905 906	907 908	909 910	911 912	913 914	915 916	917 918	919 920	921 922	923 924	925 926	927 928	929 930	931 932	933 934	935 936	937 938	939 940	941 942	943 944	945 946	947 948	949 950	951 952	953 954	955 956	957 958	959 960	961 962	963 964	965 966	967 968	969 970	971 972	973 974	975 976	977 978	979 980	981 982	983 984	985 986	987 988	989 990	991 992	993 994	995 996	997 998	999 1000	1001 1002	1003 1004	1005 1006	1007 1008	1009 1010	1011 1012	1013 1014	1015 1016	1017 1018	1019 1020	1021 1022	1023 1024	1025 1026	1027 1028	1029 1030	1031 1032	1033 1034	1035 1036	1037 1038	1039 1040	1041 1042	1043 1044	1045 1046	1047 1048	1049 1050	1051 1052	1053 1054	1055 1056	1057 1058	1059 1060	1061 1062	1063 1064	1065 1066	1067 1068	1069 1070	1071 1072	1073 1074	1075 1076	1077 1078	1079 1080	1081 1082	1083 1084	1085 1086	1087 1088	1089 1090	1091 1092	1093 1094	1095 1096	1097 1098	1099 1100	1101 1102	1103 1104	1105 1106	1107 1108	1109 1110	1111 1112	1113 1114	1115 1116	1117 1118	1119 1120	1121 1122	1123 1124	1125 1126	1127 1128	1129 1130	1131 1132	1133 1134	1135 1136	1137 1138	1139 1140	1141 1142	1143 1144	1145 1146	1147 1148	1149 1150	1151 1152	1153 1154	1155 1156	1157 1158	1159 1160	1161 1162	1163 1164	1165 1166	1167 1168	1169 1170	1171 1172	1173 1174	1175 1176	1177 1178	1179 1180	1181 1182	1183 1184	1185 1186	1187 1188	1189 1190	1191 1192	1193 1194	1195 1196	1197 1198	1199 1200	1201 1202	1203 1204	1205 1206	1207 1208	1209 1210	1211 1212	1213 1214	1215 1216	1217 1218	1219 1220	1221 1222	1223 1224	1225 1226	1227 1228	1229 1230	1231 1232	1233 1234	1235 1236	1237 1238	1239 1240	1241 1242	1243 1244	1245 1246	1247 1248	1249 1250	1251 1252	1253 1254	1255 1256	1257 1258	1259 1260	1261 1262	1263 1264	1265 1266	1267 1268	1269 1270	1271 1272	1273 1274	1275 1276	1277 1278	1279 1280	1281 1282	1283 1284	1285 1286	1287 1288	1289 1290	1291 1292	1293 1294	1295 1296	1297 1298	1299 1300	1301 1302	1303 1304	1305 1306	1307 1308	1309 1310	1311 1312	1313 1314	1315 1316	1317 1318	1319 1320	1321 1322	1323 1324	1325 1326	1327 1328	1329 1330	1331 1332	1333 1334	1335 1336	1337 1338	1339 1340	1341 1342	1343 1344	1345 1346	1347 1348	1349 1350	1351 1352	1353 1354	1355 1356	1357 1358	1359 1360	1361 1362	1363 1364	1365 1366	1367 1368	1369 1370	1371 1372	1373 1374	1375 1376	1377 1378	1379 1380	1381 1382	1383 1384	1385 1386	1387 1388	1389 1390	1391 1392	1393 1394	1395 1396	1397 1398	1399 1400	1401 1402	1403 1404	1405 1406	1407 1408	1409 1410	1411 1412	1413 1414	1415 1416	1417 1418	1419 1420	1421 1422	1423 1424	1425 1426	1427 1428	1429 1430	1431 1432	1433 1434	1435 1436	1437 1438	1439 1440	1441 1442	1443 1444	1445 1446	1447 1448	1449 1450	1451 1452	1453 1454	1455 1456	1457 1458	1459 1460	1461 1462	1463 1464	1465 1466	1467 1468	1469 1470	1471 1472	1473 1474	1475 1476	1477 1478	1479 1480	1481 1482	1483 1484	1485 1486	1487 1488	1489 1490	1491 1492	1493 1494	1495 1496	1497 1498	1499 1500	1501 1502	1503 1504	1505 1506	1507 1508	1509 1510	1511 1512	1513 1514	1515 1516	1517 1518	1519 1520	1521 1522	1523 1524	1525 1526	1527 1528	1529 1530	1531 1532	1533 1534	1535 1536	1537 1538	1539 1540	1541 1542	1543 1544	1545 1546	1547 1548	1549 1550	1551 1552	1553 1554	1555 1556	1557 1558	1559 1560	1561 1562	1563 1564	1565 1566	1567 1568	1569 1570	1571 1572	1573 1574	1575 1576	1577 1578	1579 1580	1581 1582	1583 1584	1585 1586	1587 1588	1589 1590	1591 1592	1593 1594	1595 1596	1597 1598	1599 1600	1601 1602	1603 1604	1605 1606	1607 1608	1609 1610	1611 1612	1613 1614	1615 1616	1617 1618	1619 1620	1621 1622	1623 1624	1625 1626	1627 1628	1629 1630	1631 1632	1633 1634	1635 1636	1637 1638	1639 1640	1641 1642	1643 1644	1645 1646	1647 1648	1649 1650	1651 1652	1653 1654	1655 1656	1657 1658	1659 1660	1661 1662	1663 1664	1665 1666	1667 1668	1669 1670	1671 1672	1673 1674	1675 1676	1677 1678	1679 1680	1681 1682	1683 1684	1685 1686	1687 1688	1689 1690	1691 1692	1693 1694	1695 1696	1697 1698	1699 1700	1701 1702	1703 1704	1705 1706	1707 1708	1709 1710	1711 1712	1713 1714	1715 1716	1717 1718	1719 1720	1721 1722	1723 1724	1725 1726	1727 1728	1729 1730	1731 1732	1733 1734	1735 1736	1737 1738	1739 1740	1741 1742	1743 1744	1745 1746	1747 1748	1749 1750	1751 1752	1753 1754	1755 1756	1757 1758	1759 1760	1761 1762	1763 1764	1765 1766	1767 1768	1769 1770	1771 1772	1773 1774	1775 1776	1777 1778	1779 1780	1781 1782	1783 1784	1785 1786	1787 1788	1789 1790	1791 1792	1793 1794	1795 1796	1797 1798	1799 1800	1801 1802	1803 1804	1805 1806	1807 1808	1809 1810	1811 1812	1813 1814	1815 1816	1817 1818	1819 1820	1821 1822	1823 1824	1825 1826	1827 1828	1829 1830	1831 1832	1833 1834	1835 1836	1837 1838	1839 1840	1841 1842	1843 1844	1845 1846	1847 1848	1849 1850	1851 1852	1853 1854	1855 1856	1857 1858	1859 1860	1861 1862	1863 1864	1865 1866	1867 1868	1869 1870	1871 1872	1873 1874	1875 1876	1877 1878	1879 1880	1881 1882	1883 1884	1885 1886	1887 1888	1889 1890	1891

Vegetationsaufnahme-Nr.
Deckung % Krautschicht
Deckung % Moosschicht
Artenzahl

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



1 Ausbildung mit Scheuchzeria-Caricetea nigrae-Arten

1.1 Juncus effusus-Fazies

1.2 Equisetum palustre-Fazies

2 Typische Ausbildung

Laufende Nummer
Aufnahmenummer
Aufnahme-fläche (m²)
Deckung (%): Krautschicht
Deckung (%): Moosschicht
Artenzahl

1												2				
1.1										1.2						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
120	119	140	17	107	173	168	70	8	147	143	109	80	122	123	121	47
9	12	6	4	6	12	9	9	9	9	9	9	20	9	9	9	15
100	90	100	100	80	100	100	100	100	100	100	90	90	95	100	100	100
30	5	20	80	30	70	60	40	50	<5	5	20	5	10	<5	10	100
34	30	35	27	43	40	39	32	33	37	38	29	31	32	28	19	34

Ch Juncus effusus

4.4 4.4 3.3 4.4 2b2 3.4 4.4 4.5 4.4 3.3 3.3 3.4 1.2 3.3 2b2 + 4.5

d₁ Carex nigra
Carex echinata
Equisetum fluviatile
Agrostis canina
Carex canescens
Carex rostrata
Viola palustris

2ml 1.1 2a1 2a1 1.1 2ml 2ml 2ml 1.1 1.1 2a1 2ml 2ml 1.1 1.1 1.1 1.1
+ + 2a2 2a2 + + 1.2 r + 1.2 . . + 1.2 .
1.1 2ml 1.1 2ml 1.1 2ml 1.1 . . . + 1.1 2ml . . . 1.1
2a1 . . 2b1 2ml 2ml . . 2ml 2a1 2m2 . . 2ml 2ml . .
2a2 . + . + + . . . + 1.2 . . + . . .
2ml 2ml 1.1 . . 1.1 . . .
. . . 1.1 + r

d₂ Filipendula ulmaria

. 1.1

Molinietalia-Arten

Lotus uliginosus
Cirsium palustre
Calliergonella cuspidata
Equisetum palustre
Myosotis caespitosa
Lychnis flos-cuculi
Caltha palustris
Achillea ptarmica
Lysimachia vulgaris

. 2a1 2ml 2b1 2ml 2ml 2a1 2ml 2ml 1.1 2ml 2ml 2ml 2ml 2ml 2ml
+ 1.1 . 2a2 1.1 + + 1.1 2a1 . . . 1.1 + + . 1.1
. . 2m2 2m2 2m2 3.3 3.3 2a2 2a2 2m2 2a2 2a2 2a2
. + 2b2 2a2 2b1 3.4 3.3 4.4 5.5
1.1 + . 1.1 1.1 1.1 1.1 r + .
. . . 2ml 1.1 1.1 + + . +
. . . 2a1 + . . + . . . + . . .
. . 1.1 1.1 . . . 1.1 . . 1.1 . . .
. 2b1 +

Molinio-Arrhenatheretea-Arten

Festuca rubra
Holcus lanatus
Cardamine pratensis
Poa trivialis
Ranunculus acris
Rumex acetosa
Cerastium holosteoides
Ranunculus repens
Poa pratensis
Agrostis stolonifera
Festuca pratensis
Trifolium repens
Lathyrus pratensis
Carex hirta
Plantago lanceolata
Vicia cracca
Cynosurus cristatus
Taraxacum officinale

2a2 2a2 2b2 2ml 2a1 2b2 3.4 3.4 2b2 2a1 3.3 2a2 2b3 2a2 2b2 2a2 3.3
1.1 1.1 2ml 2ml 2ml 2a1 2ml 2ml 2a1 2a1 2ml 2ml 2ml 2ml 2ml 2ml
1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1
2ml 2a2 2ml 1.1 2a1 2ml 2ml 2ml 2ml 2a1 1.1 2a2 2ml 2a2 2ml 2ml
+ 1.1 1.1 1.1 2a1 + 1.1 2a1 1.1 1.1 2a1 1.1 2ml 1.1 1.1 +
1.1 1.1 2a1 2b1 1.1 + 1.1 2a1 1.1 1.1 + 1.1 2ml 1.1 2a1 1.1
1.1 1.1 1.1 1.1 . 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1
1.1 1.1 2a1 . 2a1 1.1 . 2a1 1.1 + 2a1 2a1 2b1 1.1 2a1 2a1
+ + . . . + + 1.1 1.1 1.1 1.1 . 2ml 1.1 1.1 2ml
1.1 2m2 . . 2ml 1.1 2ml . . 2ml 1.1 . 1.1 . 2ml
. . . . 1.1 1.1 2ml . + 1.1 . 2ml 1.1 1.1 .
. . 2ml . 1.1 1.1 1.1 . . + 1.1 1.1 2ml . .
1.1 2ml 1.1
. +
. 1.1 1.1
. 1.1 + . 1.1 1.1 . . .
. r + + r r . .

Begleiter

Epilobium palustre
Brachythecium rutabulum
Galium palustre
Juncus articulatus
Anthoxanthum odoratum
Stellaria uliginosa
Rhytidadelphus squarrosus
Deschampsia cespitosa
Epilobium parviflorum
Calliergon cordifolium
Sagina procumbens
Carex leporina
Leptobryum pyriforme
Stellaria palustris
Polygonum hydropiper
Hydrocotyle vulgaris
Glyceria fluitans
Plagiomnium ellipticum
Lycopus europaeus
Holcus mollis
Calamagrostis canescens
Lophocolea bidentata
Eupatorium cannabinum
Brachythecium rivulare
Philonotis marchica
Mentha aquatica
Pellia spec.
Eleocharis palustris
Ranunculus flammula
Urtica dioica

1.1 1.1 1.1 2ml . + 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 + . 1.1 1.1 1.1 1.1
. 2a2 2b2 2m2 2a2 2a2 2b2 . 3.2 2m2 2m2 2a2 2a2 2a2 2m2 2a2
2b1 2ml 2ml 2ml 2ml 1.1 . . 2ml 2ml 1.1 1.1 2ml 2a2 . .
1.1 2ml 1.1 1.1 1.1 2ml 2ml . . . 1.1 2ml 2ml 1.1 2ml .
. + 1.1 . 2ml 1.1 1.1 2ml . 2ml 1.1 1.1 2ml . 1.1
1.1 . 1.1 1.2 2ml . 1.1 . + . 1.1 1.1 1.1 . 2ml
. . 2ml 2m2 2a2 2b2 2m2 2m2 . . 2m2 2m2 . . .
. . + . 1.2 + . 1.2 + 2a2 2b2 1.2 . . .
+ + + . 1.1 1.1 1.1 1.1 r .
2m2 . . 5.5 2m2 2m2 . . . 2m2 2m2 . . 2m2 .
1.1 . 1.1 1.1 2a2 . 1.1 . + . 1.1 . . .
. . + . 1.2 . + 1.2 . . + 1.2 . + .
. 2m2 . . 2m2 . 2m2 . . . 2m2 . 2m2 . 2m2
+ . + 1.1 + 2ml . . + . . .
. 1.1 1.1 1.2 . . . 2ml 1.1 . 1.1
2a1 . . 1.1 r 1.1 . . 2a1 . . .
. . 1.1 . . 2ml . . . 2a1 . 2ml . . 2ml
. . 2m2 . 2m2 1.1 . . 1.1
1.1 1.1 1.1 . . . + . .
. . 2ml 1.1 1.1 . . .
. . . . 1.1 . + 2ml
. . . 2m2 2m2 2m2
+ + . . .
3.3 3.3
2m2 2m2
. . 1.1 1.1
. . . 2a2 1.2 2ml . 2ml . . .
. 2ml . 2ml
. + +
. + . . . r . .
1 1 1 8 2 3 1 2 1 1 1 1 1 1 1 3

Außerdem in: 1: Sium erectum r; 2: Carex pseudocyperus 1.2; 3: Juncus bufonius 1.1; 5: Prunella vulgaris 1.1, Carex panicea 1.1, Glyceria declinata 1.2, Triglochin palustre 1.1, Polygonum amphibium r, Sphagnum palustre 2m2, Aulacomnium palustre 2m2, Plagiothecium denticulatum 2m2; 6: Ajuga reptans 1.1, Climacium dendroides 2m2; 7: Myosotis palustris +, Bellis perennis 1.1, Alnus glutinosa j. +; 8: Chiloscyphus polyanthos 2ml; 9: Peucedanum palustre +, Eurynchium praelongum 2ml; 10: Agrostis tenuis 1.1; 11: Alopecurus geniculatus +; 12: Plagiomnium elatum 2m2; 13: Alopecurus pratensis 2ml; 16: Rumex crispus r; 17: Physcomitrium pyriforme 2m2, Phragmites australis 1.1, Cirsium vulgare r.

2 Frangulo-Salicetum cinereae

2.1 Ausbildung feuchter Standorte

2.2 Ausbildung trockener Standorte

	1				2								2.2		3			
					2.1													
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Aufnahmenummer	241	302	308	33	237	251	216	250	244	215	228	200	211	276	209	277	14	
Aufnahmefläche (m²)	16	36	30	16	30	25	25	25	25	30	30	20	54	36	36	36	25	
Deckung (%): Baumschicht 1	60	60	60	80	-	-	-	-	-	5	5	70	25	80	80	80	60	
" (%): Baumschicht 2	15	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10	
" (%): Strauchschicht	5	5	-	85	85	60	70	80	80	60	60	10	40	-	-	-	-	
" (%): Krautschicht	90	50	60	50	40	80	90	80	70	80	70	70	60	20	30	90	90	
" (%): Moosschicht	-	-	5	20	60	40	5	10	60	80	70	90	70	90	90	30	70	
Höhe (m): Baumschicht 1	10	12	9	9	-	-	-	-	-	7	5	10	11	10	8	10	20	
" : Baumschicht 2	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	7	
Artenzahl	16	23	17	30	20	17	25	20	27	32	26	24	26	27	21	16	15	
Ch ₁	Alnus glutinosa B ₁	4.1	4.1	4.1	5.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Alnus glutinosa B ₂	2b1	2a1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Alnus glutinosa S ₂	1.1	.	2a1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Solanum dulcamara	2a1	2a2	1.1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Ch ₂	Salix cinerea S	r	.	.	.	5.1	5.1	3.1	3.1	3.1	3.1	2b1	.	2a1	.	.	.	
	Salix pentandra S	.	.	.	.	.	.	3.1	3.1	3.1	2a1	3.1	2a1	.	.	.	.
	Salix x multinervis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Ch ₃	Betula pubescens B ₁	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a1	2a1	4.1	.	5.1	5.1	5.1
	Betula pubescens B ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.1
	Betula pubescens S ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2a1
d	Populus tremula B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a1	.	.	.
	Populus tremula S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b1	.	.	.
	Frangula alnus S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a1	.	.	.
	Sorbus aucuparia B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a1	.	.	.
	Lonicera periclymenum S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a2	.	.	.
	Betula pendula B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b1	.	.	.
	Quercus robur S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a1	.	.	.
V-K	Sphagnum squarrosum	.	.	.	.	.	.	1.2	2m2	2b2	.	2m2	2b2	.	2a1	1.2	2m2
	Sphagnum fimbriatum	.	.	.	.	.	.	.	2a2	.	2b2	2m2	2m2	.	2a2	2b2	2b2
	Thelypteris palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.4	3.3	.	.	.	.
	Dryopteris cristata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a1	.	.
Phragmitetea-Arten																		
	Calamagrostis canescens	2m2	2a2	2a2	2m1	2a1	2m2	1.1	2m1	3.3	3.3	2b1	2b1	3.3	2a2	2a2	2m1	
	Peucedanum palustre	1.1	+	1.1	2a1	1.1	.	+	1.1	2a1	1.1	+	+	.	.	.	.
	Phragmites australis	.	.	.	2m1	2a1	+	2m1	.	2a1	1.1	3.4	2b1	2m1	2m1	1.1	.	
	Carex acutiformis	4.5	.	1.1	.	.	1.1	4.5	4.5	2b3	1.1	.	.	2m1	.	.	5.5	
	Galium palustre	.	2a2	.	1.1	2m1	1.1	1.1	2m1	2m1	.	1.1	.	.	.	.	+
	Lycopus europaeus	+	.	1.1	1.1	1.1	+	.	+	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.
	Calliergon cordifolium	.	2m2	1.2	.	2a2	3.3	2m2	2a2	2a2	2m2	.	.	.	.	2m2	.
	Lysimachia thyrsiflora	.	.	.	.	.	1.1	1.1	+	.	2m1	.	.	+	.	1.1	.
	Carex paniculata	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Scutellaria galericulata	.	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.
	Cicuta virosa	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
	Mentha aquatica	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sium erectum	.	1.1	.	2a1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex elata	.	.	.	.	2a1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten																		
	Comarum palustre	.	.	.	.	1.1	+	.	r	1.1	1.1	+	1.1	.	+	.	.
	Equisetum fluviatile	.	.	.	.	2m1	4.5	1.1	2a1	1.1	1.1	.	+	.	.	.	1.1
	Menyanthes trifoliata	.	.	.	.	+	2a1	.	1.1	+	1.1	.	.	.	.	.	.
	Sphagnum teres	.	.	.	.	.	.	2m2	.	.	3.3	2b2	.	2m2	2m2	.	.
	Viola palustris	.	.	.	.	.	.	+	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.
	Agrostis canina	.	.	.	.	.	.	.	.	2m1	2a1	.	.	.	.	.	.
	Sphagnum fallax	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	.	2b2	2a2	.
	Carex rostrata	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	2b2	.	.	.	.	.
	Rhizomnium pseudopunctatum	.	.	.	.	.	.	2m2	.	.	.	2m2	.	.	.	.	.
	Carex nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	2m2	.	.	.
	Sphagnum flexuosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b2	.	.	.	2a2	.	.
	Calliergon stramineum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m1	.	.	.	2m1	.	.
Molinietalia-Arten																		
	Calliergonella cuspidata	.	2m2	.	.	4.3	2a2	2a1	.	2b2	2m2	3.3	2b2	.	2a2	.	2m2	
	Lysimachia vulgaris	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	1.1	2m1	.	.	.	1.1
	Cirsium palustre	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.
	Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+
	Caltha palustris	.	+	.	1.1	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
	Valeriana dioica	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.1
	Myosotis palustris	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Scirpus sylvaticus	.	.	4.3	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Equisetum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1
Begleiter																		
	Plagiomnium ellipticum	2m2	1.1	1.2	2m2	2m2	2m2	1.1	2m2	2m2	2m1	1.2	1.1	.	1.2	.	1.1	
	Epilobium palustre	.	1.1	.	1.1	2m1	+	+	.	2m1	2m1	1.1	2m1	.	1.1	r	+	
	Plagiothecium denticulatum	.	.	2m2	2m2	.	.	2m2	2m2	2m2	2m2	2m2	.	2m2	.	2m2	2a2	
	Dryopteris carthusiana	1.1	.	+	.	.	.	r	r	+	+	r	.	1.1	.	2a1	.	
	Eurynchium praelongum	2m2	2m2	2a2	.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	4.4	2m2	.	2m2
	Lophocolea bidentata	.	2m2	.	.	.	.	2m2	.	.	.	2m2	.	.	2m2	2m2	2m2
	Chiloscyphus polyanthos	.	.	2m2	.	2m2	.	1.2	2m2	2m2	2m2	2m2	.	.	.	.	.
	Mnium hornum	2m2	2m2	.	2a2	.	.	.	.	.	.	2a2	.	2m2	.	.	2a2
	Brachythecium rivulare	.	2m2	.	2b2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m2	2a2	2a2
	Lemna minor	.	2a2	.	.	2m1	2b2	.	.	1.2	2a1	.	.	.	.	.	2b2
	Brachythecium rutabulum	.	.	2m2	.	.	.	.	2m2	2a2	.	.	2m1	2a2	.	.	.
	Sphagnum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a2	3.3	.	3.3	3.3	2m2
	Eupatorium cannabinum	.	.	1.1	.	.	.	r	.	.	.	2a1	.	.	.	.	+
	Aulacomnium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2m1	.	2m2	2m2	.
	Lophocolea heteromalla	2m2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m2	.	2m2	.
	Cardamine pratensis	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Agrostis stolonifera	.	2a2	.	2m1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		2	4	.	8	.	.	.	1	1	1	2	.	1	8	.	6	

Außerdem in: 1: Galium aparine 1.1, Hyprum cupressiforme 2m2; 2: Carex pseudocyperus +, Alisma plantago-aquatica +, Oenanthe aquatica 1.1, Poa trivialis 1.2; 4: Carex appropinquata +, Deschampsia cespitosa 2a2, Ranunculus repens 1.1, Festuca rubra 2m1, Urtica dioica 1.1, Carex x rotæ r, Plagiomnium elatum 2m2, Rumex acetosa +; 7: Plagiomnium affine; 8: Ranunculus lingua r; 9: Salix x cuspidata S r; 10: Carex canescens 1.2, Rumex acetosa r; 12: Betula pubescens j. 1.1; 13: Athyrium filix-femina 2a1, Holcus mollis 2a1, Holcus lanatus 2a1, Rubus caesius 1.1, Lonicera periclymenum 2a1, Sorbus aucuparia j. +, Populus tremula j. 1.1, Rubus idaeus +; 14: Hydrocotyle vulgaris 2a1, Carex disticha 1.1, Potentilla erecta r, Sphagnum warnstorffii 2a2, Plagiomnium undulatum 1.2 Scleropodium purum 2m2; 15: Betula pubescens j. +, Prunus serotina j. +, Aulacomnium androgynum 2m2, Polytrichum commune 1.2; 17: Sphagnum cuspidatum 1.1.