

**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 canescens ..	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-Caricetum pseudocyperi</i>	56
4.5. <i>Scheuchzerio-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-Arrhenatheretea</i>	78
4.6.1. <i>Cynosurion</i>	80
4.6.1.1. <i>Lolio-Cynosuretum</i>	80
4.6.2. <i>Calthion</i>	83
4.6.2.1. <i>Senecioni-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-Rumicion</i>	98
4.6.4.1. <i>Agrostis stolonifera</i> -Flutrasen	98
4.6.4.2. <i>Ranunculo repentis</i> - <i>Alopecuretum geniculati</i>	100
4.7. <i>Nardo-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-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 Sumpfbereiche 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 schwappenden 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.

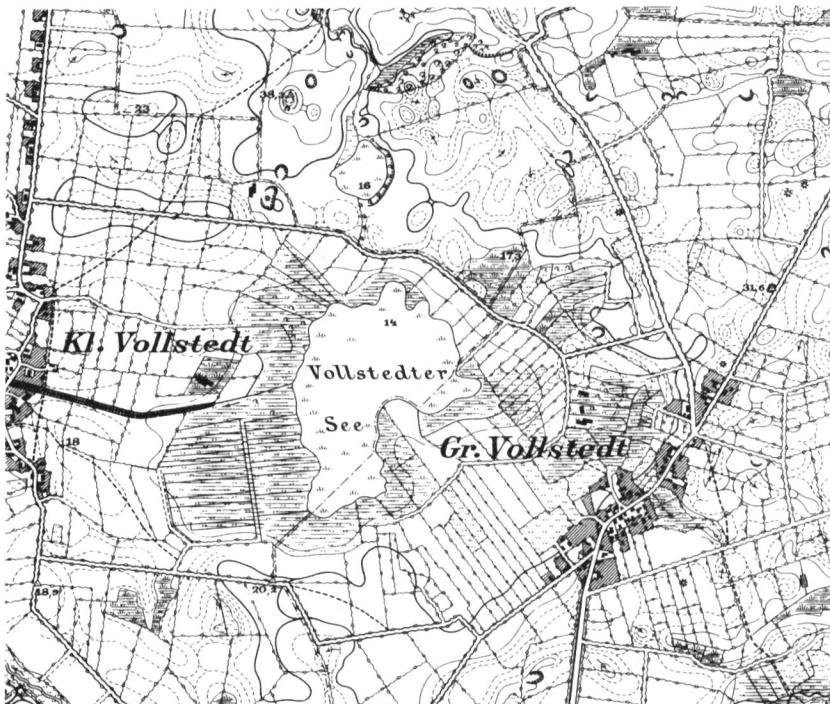


Abb.1: Kartenausschnitt aus der "Königl. Preuß. Landesaufnahme 1877", Herausgegeben 1879. Maßstab 1 : 25000.

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 beigegebene 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 Mutterdecke 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 geprägte Standorte sind bevorzugt im Süden, Norden und Osten des Untersuchungsgebietes zu finden.

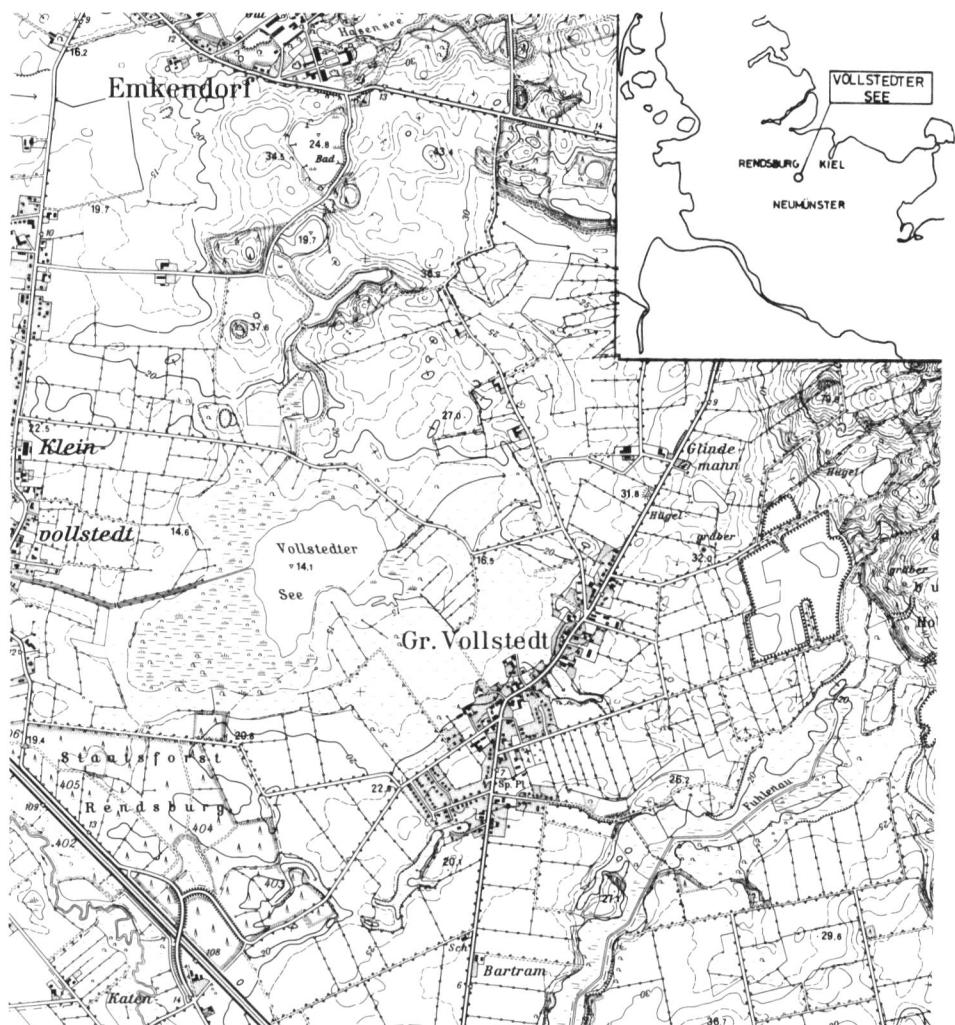


Abb. 2: Lage des Untersuchungsgebietes. Kartengrundlage: Deutsche Topographische Karte 1 : 25000, Ausschnitt aus Blatt-Nr. 1725 (Westensee). Vervielfältigt mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Schleswig-Holstein vom 25.11.1986, 3-562.6.

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.

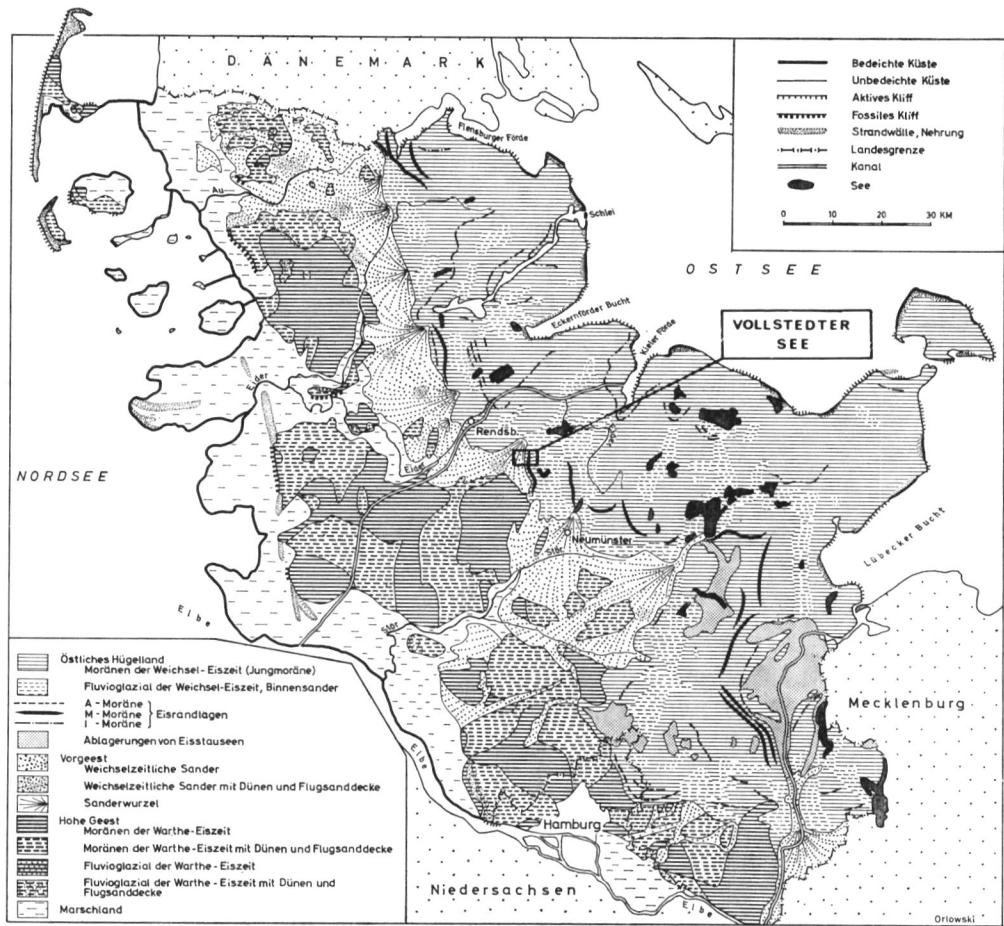


Abb. 3: Die Oberflächenformen Schleswig-Holsteins (nach F. Wilhelm)
aus: H. SCHLENGER, K.H. PAFFEN, R. STEWIG, 1970.

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 synsystematisch 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 Standortsgradienten.

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 meistens 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 H₂O 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 geäglüht (6 Stunden). Aus der Gewichtsdifferenz 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 polystachya* nur geringe Dekkungswerte 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 über schwemmten Röhrichtbeständen vor und überzieht die Wasseroberfläche von Entwässerungsgräben.

Die *Lemna minor*-Gesellschaft kann lediglich als kennartenlose Rumpf- gesellschaft in den Verband eingereiht werden, da die Bestände als einzige Wasserlinsenart die soziologisch und ökologisch wenig spezi- fische *Lemna minor* enthalten. In den Beständen treten je nach Kontakt- gesellschaft 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 (m ²)	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5
Deckung (%)	70	100	100	100	100
Artenzahl	6	4	4	2	1

Ch₁ *Spirodela polystachya* 2al 2ml . . .

V *Lemna minor* 4.4 5.5 5.5 5.5 5.5

Begleiter

<i>Phragmites australis</i>	+	.	+	+	.
<i>Sparganium erectum</i>	1.1	+	.	.	.
<i>Sium erectum</i>	+	.	+	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	+	+	.	.
<i>Carex rostrata</i>	+	.	.	.	.

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* 2bl

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 Pionergesellschaft, 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.

Einige 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 hochstet 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 Isolepis setacea	2b2	2b2	1.2	+
D-Ass Stellaria uliginosa	2a2	2a2	2a2	1.1
V-K Juncus bufonius	1.2	2a2	2a2	2a2
Gnaphalium uliginosum	.	.	+	.
Arten der Trittfuren und - Rasen				
Sagina procumbens	2a1	2a2	1.1	2a2
Poa annua	2b2	1.1	2a2	1.1
Plantago major	1.1	+	.	+
Polygonum aviculare	.	+	.	.
Leontodon autumnalis	.	1.1	.	.
Agrostietalia stoloniferae-Arten				
Alopecurus geniculatus	1.2	2a2	2a1	1.1
Ranunculus repens	2a1	2b1	2a1	2b1
Agrostis stolonifera	2m1	.	2a1	1.1
Molinio-Arrhenatheretea-Arten				
Cardamine pratensis	1.1	1.1	1.1	2a1
Poa trivialis	2m1	2m1	2m1	2m1
Trifolium repens	2b1	1.1	1.1	1.1
Cerastium holosteoides	1.1	+	.	+
Lotus uliginosus	1.1	+	.	+
Taraxacum officinale	1.1	.	r	+
Juncus effusus	1.2	+	.	r
Bellis perennis	.	2a1	2a1	+
Cynosurus cristatus	.	1.1	+	1.1
Holcus lanatus	2m2	+	.	.
Deschampsia cespitosa	+	+	.	.
Festuca pratensis	.	+	.	+
Begleiter				
Brachythecium rutabulum	2m2	2m2	1.2	2a2
Leptobryum pyriforme	2m2	2m2	2m2	2m2
Pohlia nutans	2m2	1.2	2m2	.
Glyceria fluitans	.	1.1	2a1	1.1
Juncus articulatus	.	2m1	1.1	1.1
Polygonum persicaria	+	.	r	.
Polygonum hydropiper	1.1	.	+	.
Epilobium obscurum	.	+	+	+
Physcomitrium pyriforme	.	.	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 Dekkungswerte 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-Phragmitetum 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 Wuchsplatz 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				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
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 ²)	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	95	90	100		
Deckung (%): Moossschicht	-	-	-	-	-	-	-	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	2al	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
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	+	+	2al	+	2al	+	+	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	1.1	1.1	2al	1.1	.	
Calamagrostis canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	o	2ml	1.1	2ml	.	2al	.
Lysimachia thyrsiflora	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	r	.	
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	1.1	+	
Carex acutiformis	.	.	.	.	.	+	.	.	2al	1.1	.	.	.	.	.	.
Carex elata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	+	.	
Carex paniculata	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	r	.	.	.	.
d _{2.2} Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2al	
Phragmitetea-Arten																	
Calliergon cordifolium	.	.	.	.	.	.	.	2a2	2m2	2m2	1.1	.	1.2	5.5	3.3	.	
Cicuta virosa	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1.1	+	.	
Ranunculus lingua	.	.	.	.	.	.	r	.	2al	.	.	.	.	+	.	.
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	+	.	
Rumex hydrolapathum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	+	.	+	.	
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	.	+	.	+	.	2al	.	
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	.	.	.	.	2m2	.	.	2m2	.	.	2m2	.	
Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2al	.	+	.	.	
Dryopteris cristata	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	+	.	
Brachythecium rivulare	.	.	.	.	.	.	.	.	2m2	2m1	.	2m2	.	2a2	.	.	
Epilobium palustre	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	
Lemma minor	.	.	.	.	.	.	3.4	.	.	.	.	.	2m2	.	.	.	
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	1.1	.	
Plagiothecium denticulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2m2	.	.	.	.	.
Thelypteris palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2al	.	.	.	+	.	
Calliergonella cuspidata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	1.2	.	
	1	1	1	1	4	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Außerdem in: 2: Equisetum palustre +; 3: Sparganium erectum 1.1; 5: Nasturtium officinale r; 8: Sium erectum 1.1, Agrostis stolonifera 2ml, Stellaria palustris +, Schoenoplectus tabernaemontani 1.1; 11: Valeriana procurrens +; 12: Viola palustris 1.1, Caltha palustris +, Valeriana dioica +, Lysimachia vulgaris 1.1, Eryngium pectinatum 2ml; 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 konkurrenzschwächer Teichbinse dem Schilfrohricht gegenüber 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 Röhrichten entwickelt haben. Sie sind im westlichen Sumpfgebiet und in den breiten Röhrichtzonen 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 thyrsiflora* aus, die mesotrophe Standortsverhältnisse anzeigen.

Die Variante mit *Urtica dioica* kommt auf nährstoffreicherem 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 Abtrocknung 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 Igelkobens)

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
Aufnahmenummer		268	311	316	312	310	254
Aufnahmefläche (m ²)		12	4	6	4	6	4
Deckung (%): Krautschicht		60	90	70	60	80	100
Deckung (%): Moosschicht		-	-	-	-	<5	10 <5
Artenzahl		2	4	3	3	8	14
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	.	.
Phragmitetea-Arten							
Phragmites australis		1.1	.	+	.	.	2al
Cicuta virosa		.	.	.	.	+	1.1
Typha latifolia		.	.	.	.	+	1.1
Galium palustre		.	.	.	.	1.1	2ml
Calliergon cordifolium		.	.	.	.	2ml	2a2
Rumex hydrolapathum		.	.	.	.	+	.
Lycopus europaeus		.	.	.	.	.	+
Sium erectum		.	.	.	.	.	1.1
Lysimachia thyrsiflora		.	.	.	.	.	1.1
Schoenoplectus lacustris		.	2al	.	.	.	.
Alisma plantago-aquatica		.	.	.	.	r	.
Ranunculus lingua		.	.	.	.	.	+
Peucedanum palustre		.	.	.	.	.	r
Begleiter							
Lemna minor		.	.	.	2m2	3.4	2bl
Agrostis stolonifera		.	.	.	1.1	.	2ml
Comarum palustre		.	.	.	.	+	+
Solanum dulcamara		.	+	.	1.1	.	.
Equisetum palustre		.	1.1	.	1.1	.	.
Epilobium palustre		.	.	.	1.1	.	+
Stellaria palustris		.	.	.	1.1	1.1	.
Cardamine pratensis		.	.	.	.	+	+
Epilobium hirsutum		.	.	.	+	.	.
Lemna trisulca		.	.	.	2a2	.	.
Carex rostrata		.	.	.	.	2al	.
Equisetum fluviatile		.	.	.	.	1.1	.
Plagiomnium ellipticum		.	.	.	.	.	2ml
Juncus articulatus		.	.	.	.	.	1.1
Carex diandra		.	.	.	.	.	1.2

pfindlich 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 Seebinse, *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 Masse. 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 Stumpfblütige Binse den Basenreichtum des Standortes an. Möglicherweise bedingt der Elektrolytreichtum einen weiteren Konkurrenzvorteil der Grauen Seebinse.

Landwärts schließen sich *Carex paniculata*-Bulke 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 Sumpfgebiet 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 (%): Mooschicht	95	95	90	90	95	70	40	<5	100	80	<5
Artenzahl	26	36	29	29	27	22	17	17	11	14	13

Kennartengruppe

<i>Phragmites australis</i>	4.503.3°3.3°3.4°4.5°	4.4	2b1°4.5	2b1	4.5	5.5
<i>Thelypteris palustris</i>	.	+	r	.	+	3.3
<i>Dryopteris cristata</i>	.	.	+	+	+	2a1
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	.	2m2	2b2	2a2	2m2	.
<i>Sphagnum squarrosum</i>	1.2	2m2	2a2	2m2	.	5.5
<i>Betula pubescens</i> j.	.	r	+	.	.	.
<i>Salix cinerea</i> j.	.	.	.	.	r	.

d ₁	<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	2m2	2a2	2m2	2a2	2m2	.	.	.	.	.
	<i>Sphagnum warnstorffii</i>	5.5	4.4	2a2	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Sphagnum teres</i>	.	2b2	.	3.3	.	.	.	.	.	.

Magnocaricion-Arten

<i>Calamagrostis canescens</i>	2a2	2b2	2b3	3.3	2m1	2b2	2m1	4.5	2b2	2m1	2a1
<i>Peucedanum palustre</i>	+	r	1.1	+	+	1.1	1.1	1.1	.	3.3	+
<i>Galium palustre</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.	.	+
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	1.1	+	+	.	1.1	.	+	.	+	.	.
<i>Cicuta virosa</i>	1.1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	1.1	+	.	.	+	.	.
<i>Carex acutiformis</i>	.	.	.	.	.	.	2b1	.	r	.	.

Phragmitetea-Arten

<i>Typha latifolia</i>	+	r	.	.	+	.	r	+	.	.	.
<i>Calliergon cordifolium</i>	.	2m2	.	2m2	2m2	2m2	3.3	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	+	.	1.1	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1.1	r	r	.	+	.	.	.	.	.	.

Begleiter

<i>Lophocolea bidentata</i>	2m2	2m2	2a2	2a2	3.3	2m2	.	2m2	.	1.2	2m2
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	1.2	2m2	1.2	2m2	1.2	2a2	.	1.2	.	1.2	.
<i>Epilobium palustre</i>	+	1.1	1.1	.	.	+	.	1.1	1.1	r	1.1
<i>Comarum palustre</i>	2a1	2a1	+	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	3.3	2a1
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1.1	1.1	2a1	1.1	1.1	.	.	.	3.3	2a1	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2a2	2a2	1.1	2a2	3.3	4.4	1.2	.	.	.	2a1
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	1.2	1.2	1.2	.	1.2	2m2	.	2m2	.	.	2m1
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	+	+	+	.	+	.	+	+	2a1	+
<i>Chiloscyphus polyanthus</i>	2m2	1.2	.	2m2	1.2	2a2	2m2	.	.	.	.
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	2m2	2m2	.	.	2m2	.	.	2m2	2m2	.
<i>Lemna minor</i>	1.2	1.2	2m2	2m2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+	.	.	.	.	1.1	.	.	1.1	.
<i>Cardamine pratensis</i>	.	1.1	.	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Lotus uliginosus</i>	.	2a1	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	.	.	.	+	+	1.1	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	1.1	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola palustris</i>	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	1.1	.
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1.1	.
<i>Caltha palustris</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	2m2	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valeriana dioica</i>	.	+	.	.	3.4	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum tetrapterum</i>	.	.	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* 2m^{1°}; 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 Rethnutzung 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 warnstorpii und *Sphagnum teres* weisen auf den Elektrolytreichtum der Standorte hin. Die Vorkommen von *Sphagnum warnstorpii* grenzen vorzugsweise an kleinflächig auftretende *Juncus subnodulosus*-Bestände, die auf bewegtes Wasser in Untergrund beziehungsweise kalkhaltige 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 warnstorpii*-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 Niedermoor-Gesellschaften an.

Typische Ausbildung

Auf den trockeneren und nährstoffreicherem Standorten kommt es zu einem deutlichen 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 Moosschicht nur aus wenigen anspruchslosen Arten wie *Lophocolea bidentata*, *Plagiothecium denticulatum* und *Brachythecium* aufgebaut. Sie erreichen selten höhere Deckungswerte.

In der Krautschicht können sich vorwiegend hochwüchsige Arten wie *Lysimachia vulgaris*, *Eupatorium cannabinum* und *Lythrum salicaria* sowie die schattenertragenden Farne *Thelypteris palustris*, *Dryopteris cristata* und *Dryopteris carthusiana* halten. Der namengebende 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 Auftreten 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 canescens* 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 verschiedene Standorte, die alle zumindest zeitweilig überschwemmt werden. In Dominanzbeständen tritt sie in Form schmaler Streifen im Verlandungsreich 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			
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	
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	<i>Carex paniculata</i>	5.5	5.4	4.4	2b2	2b2	3.3	4.3	4.4	4.4
d ₁	<i>Ranunculus lingua</i>	1.1	1.1	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Rumex hydrolapathum</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Sparganium erectum</i>	1.1	1.1	2a2	.	.	.	.	.	.
	<i>Cicuta virosa</i>	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Typha latifolia</i>	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.
d ₂	<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	+	.	2b2	1.1	1.1	+
	<i>Rumex acetosa</i>	.	.	+	.	1.1	1.1	r	+	+
	<i>Sium erectum</i>	1.1	.	.	.	2a1	2a1	2m1	2a1	2a1
	<i>Epilobium parviflorum</i>	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.	2m1	1.1
	<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	2b1	1.1	.	1.1	2m1	1.1
d _{2a}	<i>Triglochin palustre</i>	.	.	.	3.3	2b1	.	.	.	.
	<i>Bryum pallens</i>	.	.	.	2m2	2m2	.	.	.	.
d _{2b}	<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	.	.	1.1	1.1	+	.
	<i>Galium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.
	<i>Valeriana dioica</i>	.	.	.	.	.	2m2	1.1	1.1	.
	<i>Plagiomnium elatum</i>	.	.	.	.	.	2m2	2m2	1.1	.
d _{2ab}	<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	2m2	.	5.4	2b3	2a2	3.2	3.3	.
	<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	2m1	1.1	2m1	2m1	2m1	.
	<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	2a1	2m1	.	1.1	1.1	.
	<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	1.1	.	1.1	+	+	.
	<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	1.1	1.1	.	2m1	2m1	.
	<i>Climacium dendroides</i>	.	.	.	.	3.3	2a2	2m2	2m2	.
	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	.	2m1	1.1	1.1	1.1	.
d _{2c}	<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
	<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Magnocaricion-Arten										
	<i>Galium palustre</i>	1.1	1.1	1.1	2a1	2m1	2m1	1.1	1.1	1.1
	<i>Calamagrostis canescens</i>	2m1	2a2	2m1	1.1	.	2m1	2m1	2m1	2m1
	<i>Peucedanum palustre</i>	1.1	1.1	+	+	.	.	.	.	+
	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	1.1	+	1.1	1.1	.	.	.	.	.
	<i>Scutellaria galericulata</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.
Phragmitetea-Arten										
	<i>Phragmites australis</i>	2m1	2m1	2m1	.	2m1	2m1	2a1	2m1	2a1
	<i>Lycopus europaeus</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.	1.1	.	+
	<i>Calliergon cordifolium</i>	2b2	2m2	2a2	.	2m2	2m2	.	2m2	.
	<i>Carex pseudocyperus</i>	+	.	.	1.1	.	.	.	.	.
	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	2a1	.	.	.	.	1.1	.	.	.
	<i>Veronica beccabunga</i>	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.
Scheuchzerio-Caricetea-Arten										
	<i>Carex rostrata</i>	1.1	1.1	.	2m1	2m1	1.1	+	2m1	.
	<i>Comarum palustre</i>	1.1	1.1	2a2	+	2m1	.	.	.	.
	<i>Menyanthes trifoliata</i>	+	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.
	<i>Carex diandra</i>	2m2	.	1.1	.	.	2m1	.	.	.
	<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	+	.	+	.	+	.
	<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	2m1	1.1	.	1.1	.

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Molinio-Arrhenatheretea-Arten									
<i>Poa trivialis</i>	.	+	+	2ml	2ml	2al	2ml	2ml	2ml
<i>Festuca rubra</i>	.	2a3	.	2ml	2al	2al	2ml	2al	2m2
<i>Agrostis stolonifera</i>	2ml	2ml	2m2	2ml	.	2ml	2ml	2ml	.
<i>Cardamine pratensis</i>	1.l	.	+	1.l	2ml	1.l	1.l	1.l	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	1.l
<i>Ceratostylis holosteoides</i>	.	.	.	1.l	1.l	1.l	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	2ml	+	+	.
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	1.l
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	+	.	.	.	r	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	1.2	.	.	.	+	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	1.l	.	.	.	+	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Begleiter									
<i>Epilobium palustre</i>	1.l	+	1.l	1.l	1.l	1.l	+	1.l	+
<i>Plagiognathus ellipticum</i>	2m2	1.l	.	2m2	2ml	2b2	2m2	2m2	1.2
<i>Lemna minor</i>	2a2	2al	3.3	1.l	1.l	.	2b1	2al	2b3
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	+	+	1.l	+	1.l	+	.
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	.	.	2m2	2m2	2b2	2m2	2m2	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	2m2	2a2	2a3	.	.	.	2m2	.	2m2
<i>Stellaria palustris</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Drepanocladus aduncus</i>	.	.	.	2m2	.	.	.	2m2	.
<i>Hypericum tetrapetrum</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	.	.	.	.	2b2	2m2	.	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	.	.	.	.	.	1.l	.	r	.
<i>Alnus glutinosa</i> j.	.	.	.	.	.	.	+	r	.
<i>Marchantia polymorpha</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	1.l	.
	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 polyrhiza* 2ml; 4: *Sagina procumbens* 1.2, *Myosotis caespitosa* +; 5: *Carex canescens* +, *Festuca pratensis* +, *Ajuga reptans* +; 6: *Carex x rotae* +, *Crepis paludosa* 2al, *Dactylorhiza majalis* 1.l; 7: *Epilobium hirsutum* 2al, *Vicia cracca* r, *Taraxacum officinale* +, *Filipendula ulmaria* +, *Pohlia nutans* 2m2, *Sphagnum fimbriatum* 2m2; 8: *Stellaria uliginosa* 1.l, *Pohlia wahlenbergii* 2m2; 9: *Carex acutiformis* 1.2, *Veronica anagallis-aquatica* 1.l, *Lysimachia vulgaris* 2al, *Cardamine flexuosa* 1.l, *Physcomitrium pyriforme* 2m2, *Leptobryum pyriforme* 2m.2, *Valeriana procurrens* 1.l.

landungskomplexes. Der *Carex paniculata*-Bestand ist zwischen einem seewärts vorgelagerten Schilfähricht und landwärts sich anschließenden Niedermoor-Gesellschaften eingefügt.

Die Rispensegge stockt auf meist instabilen, schwarzen, schwefelwasserstoffhaltigen Mudden, die fast ganzjährig überflutet werden, bei maximalen Wasserständen um 30 bis 40 Zentimeter über Flur. Die Wasserstände des landseitig gelegenen Bestandes der Vegetationsaufnahme 3 gibt die Dauerlinie 2 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 Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) sowie das Sumpfblutauge (*Comarum palustre*) charakterisieren die mesotrophen Verhältnisse des Standortes. Auch das seltene Lebermoos *Ricciocarpus 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 *Schoenoplecto-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 mesotraphenten *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 d₁ und dem Auftreten vieler Molinietalia-und

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

Die niedrigeren Wasserstände sowie die höheren Bulte der Rispensegge bedingen die deutlich trockeneren Standortsbedingungen der Molinietalia-Ausbildung zwischen und auf den Bulten. Zudem werden die Rispenseggen 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 steifen Arten *Veronica beccabunga* und *Veronica anagallis-aquatica* deuten möglicherweise auf bewegtes Wasser im Untergrund.

Die Molinietalia-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 Entwässerungsgräben gewertet werden.

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

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

Varianten mit *Urtica dioica*:

Die nährstoffreichste Variante stellt Vegetationsaufnahme 9 dar. Auf den trockeneren, über einen Meter hohen Horsten finden selbst Nitrophyten wie *Urtica dioica* und *Stachys palustris* Entwicklungsmöglichkeiten.

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.

Varianten mit *Triglochin palustre*:

Die nährstoffärmste Variante der Molinietalia-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 dendroides* überzogen, zwischen denen *Triglochin palustre* reichlich blüht und fruchtet.

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

Typische Variante:

Die Standorte der typischen Variante (Vegetationsaufnahmen 6 bis 8) liegen bezüglich der Nährstoffverhältnisse zwischen jenen der zuvorgenannten Varianten. Sie sind meist zwischen Gesellschaften des *Caricion lasiocarpae* und verschiedenen Pflanzengemeinschaften des Feuchtgrünlandes eingefügt und tendieren floristisch stark zu den Molinietalia-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 Molinietalia-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.

Vereinzelt 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 canescantis* 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 Carex elata	4.4	4.4	4.5	+	.	r
Ch ₂ Carex pseudocyperus	.	+	+	2b3	2a2	2a2
Magnocaricion-Arten						
Galium palustre	2ml	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Cicuta virosa	1.1	1.1	1.1	+	+	+
Calamagrostis canescens	2b2	2ml	3.3	2ml	2ml	1.2
Lysimachia thyrsiflora	1.1	+	.	+	+	1.1
Peucedanum palustre	1.1	1.1	1.1	.	.	.
Scutellaria galericulata	1.1	1.1	1.1	.	.	.
Phragmition-Arten						
Phragmites australis	2bl	2al	2bl	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	2ml	2al	2ml	.	3.3	.
Equisetum fluviatile	.	+	.	1.1	2ml	.
Begleiter						
Epilobium palustre	1.1	+	+	+	1.1	1.1
Cardamine pratensis	1.1	+	+	+	+	+
Lemna minor	2al	2b3	2ml	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 canescens 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 ersticken. 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 MÖLLER (1970) sie nicht weiter als Alnion-Kennart wertet. "In Mitteleuropa scheint *Calamagrostis canescens* am Rande und in Auflichtungen von Grauweidengebüschen 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-*Calamagrostis*-etum canescens geht ebenso wie viele Großseggen-Gesellschaften nach unterschiedlich langer Zeit über ein Gebüschtstadium 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 nährstoffärmer, aufgelassener Niedermoor-Gesellschaften, Pfeifengraswiesen und mesotraphenter 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 mesotraphente 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 canescantis caricetosum elatae* nach WEBER (1978). Sie kommt nur im südwestlichen Sumpfgebiet vor, auf teilweise noch deutlich schwierigen 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 Sumpfgebiet 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* beziehungswiese *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 hochstet vor. Dementsprechend stellen Niedermoor-Gesellschaften auch die häufigsten Ausgangs- und Kontaktgesellschaften der typischen Ausbildung. Der größte Teil der Vegetationsaufnahmen entspricht dem *Peucedano-Calamagrostietum canescantis 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 Scheuchzerio-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 Nährstoffaustausch 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.

Varianten 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 nährstoffähnlichere 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 canescantis 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 nährstoffähnlichere Standorte besiedelnde Variante mit *Sphagnum flexuosum/fallax* enthält auch einen höheren Anteil an Niedermoararten.

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 Sumpfgrasstadium 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, wechselfnassen 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 Niedermoararten. Die Flächen wurden früher schwach gedüngt, gemäht und nachbeweidet. Seit einigen Jahren werden sie nur noch beweidet, allerdings so schwach, daß die Sumpfseggenbestände 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 Stumpfbütigen 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 *Lemma 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 Stetigkeit 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 Standortsverhältnissen 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 nährstoffärmer 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 Niedermoar-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 Niedermoar-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 eutraphenten 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 Kleinseggenbestände 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 Jahresschnittswerte 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	.	3.4 2b2 2b2 2b3
Scheuchzerio-Caricetea-Arten		
Carex rostrata	2ml 1.1 2a1	2ml 1.1 3.3 2ml
Carex nigra	1.1 1.1 2a1	1.1 1.1 + 2ml
Equisetum fluviatile	1.1 . 1.1	+
Comarum palustre	.	2a1 2a1 1.1 1.1
Menyanthes trifoliata	.	3.3 2a1 2b1 2b1
Agrostis canina	.	2ml 2ml
Phragmitetea-Arten		
Calamagrostis canescens	1.1 . 1.1	2ml 3.2 2ml 2ml
Galium palustre	+	2a1 2ml 2ml 2ml
Phragmites australis	2ml 2a1 2a1	.
Calliergon cordifolium	.	3.3 3.3 4.4 2a2
Ranunculus lingua	.	1.1 r + 1.1
Peucedanum palustre	.	+
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 2ml 2a1	.
Molinietalia-Arten		
Calliergonella cuspidata	3.3 2b2 3.3	2a2 2b3 . 4.4
Caltha palustris	+	1.1 2a1 .
Cirsium palustre	2a1 1.1 1.1	.
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	2ml 2a1 2ml	2b1 2ml . 2ml
Festuca rubra	2ml 2ml 2a2	.
Poa trivialis	1.1 1.1 1.1	.
Holcus lanatus	1.1 . 1.1	.
Ranunculus acris	+	.
Trifolium repens	.	.
Cerastium holosteoides	r . r	.
Begleiter		
Epilobium palustre	1.1 1.1 1.1	1.1 1.1 + 1.1
Plagiomnium ellipticum	2ml 2m2 2m2	1.1 1.1 . 2ml
Juncus articulatus	1.1 2ml 1.1	1.1 . 2a2
Stellaria palustris	+	+. 1.1 . 1.1
Triglochin palustre	2ml 1.1 .	. 1.1 . 2ml
Eupatorium cannabinum	r + r	.
Anthoxanthum odoratum	1.1 + 1.1	.
Rhytidiodelphus squarrosus	2m2 2m2 2m2	.
Lemma minor	2ml . .	2a1 . .
Briza media	.	.
Luzula multiflora	.	.
Plagiomnium elatum	.	.
	3 3 4	1 2 1

Außerdem in: 1: *Mentha aquatica* 1.1, *Scleropodium purum* 2m2, *Brachythecium rutabulum* 2m2; 2: *Carex paniculata* 2a2, *Juncus effusus* +, *Poa pratensis* +; 3: *Bryum pallens* 2m2, *Succisa pratensis* r, *Vicia cracca* +, *Rumex acetosa* r; 4: *Cratoneuron filicinum* 2m2; 5: *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.

KLÖTZLI (1969) beschreibt eine mesotraphente Verlandungsreihe, 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 Mooschicht dominieren *Calliergon cordifolium* und *Calliergonella cuspidata*. Das seltene, basophile *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 Schwingrasen 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 *Magnocaricion* (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 Molinietalia-Ausbildung

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

Trotz der ehemaligen anthropogenen Beeinflussung erscheinen die Schwingrasen 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 Sterigkeit 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 Röhrichtarten ist lediglich *Lysimachia thyrsiflora* 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 canescens* 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 Moosschicht 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 nordöstlich gelegenen ehemals entwässerten Kleinseggen-Sumpfes, 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 Bestandesaufbau 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 Kleinseggen-Sumpfes 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 Molinietalia-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, ektrolytreichere 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 canescens* (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
Aufnahmenummer		210	87 194	204
Aufnahmefläche (m ²)		6	1 2	4
Deckung (%): Krautschicht		100	100 90	90
Deckung (%): Moossschicht		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>	.	.	2ml
	<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 2al	+
	<i>Carex rostrata</i>	1.1	2ml 1.1	.
	<i>Equisetum fluviatile</i>	1.1	+	1.1
	<i>Menyanthes trifoliata</i>	2bl	.	.
	<i>Carex diandra</i>	1.2	.	.
Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten				
	<i>Carex nigra</i>	2ml	1.1 1.1	1.1
	<i>Viola palustris</i>	+	2al 2al	.
	<i>Agrostis canina</i>	.	1.1 .	1.1
	<i>Calliergon stramineum</i>	.	2ml 2ml	.
	<i>Polytrichum commune</i>	.	.	2ml
Phragmitetea-Arten				
	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	1.1	2bl 1.1	3.3
	<i>Peucedanum palustre</i>	1.1	1.1 1.1	2al
	<i>Calamagrostis canescens</i>	2a2	2a3 2a2	2bl
	<i>Phragmites australis</i>	2ml	+	2al
	<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* +, *Rhytidadelphus squarrosus* 2m2, *Lemna minor* 2ml, *Thelypteris palustris* 4.4, *Eurychium paeonifolium* 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* 2al.

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 *Phragmitetea*-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 *Sphagnumtorf* 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 oligotraphenten 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 Niedermoar-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 (DIERSSEN 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 Feuchtgrünlandereien 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 DIERSSEN 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, nährstoffreicher 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 *Oxycocco-Sphagnetea* aus: *Oxycoccus 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 nährstoffärtesten 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-Sphagnetea*-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 gelege-

genen Sumpfgebiet sowie auf der einzigen auch heute noch zur Streugewinnung 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*-Verbändes 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 canescens*, S. 50).

Der pH-Wert der mehr als einen Meter mächtigen Niedermoortorfe liegt in den oberen kaum humifizierten *Sphagnumtorgfschichten* 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:

Varianten 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 *Rhytidadelphus squarrosus* noch geringe Deckungswerte.

Ausbildung mit *Sphagnum teres*

Sie kommt im Untersuchungsgebiet selten und kleinflächig vor. Die Standorte sind vergleichsweise feucht, wasserzügig 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 Phytocoenose, 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, sandigkiesiger 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 unstet, *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 *Rhytidiodelphus squarrosus* beherrscht. Diese Arten vermögen sich auf den durch Viehtritt beeinflußten Standorten gegenüber konkurrenzschwächeren Braunmoosen wie etwa *Calliergon cordifolium* durchzusetzen.

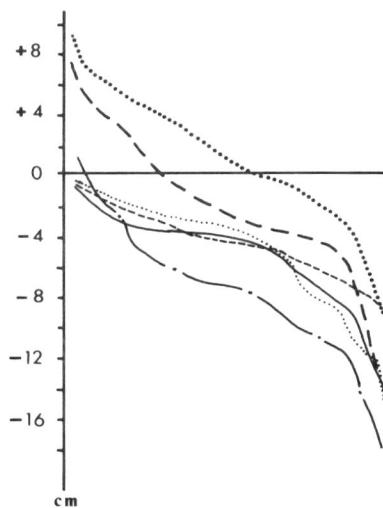


Abb.4: Grundwasser-Dauerlinien des *Caricetum nigrae*

- 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-Calamarostrietum canescens*), 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*.

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 staunäß 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-cuculi* 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 Moos-synusie, 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 <i>Senecio aquaticus</i>	2b2	2b2	2a2	2a1	.	.	.	.
<i>Bromus racemosus</i>	.	.	.	1.1	2m2	.	.	.
Ch ₂ <i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	.	.	.	3.3	2b1	4.5
Molinietalia-Arten								
<i>Juncus effusus</i>	2b2	2b2	2a2	1.2	1.2	3.3	1.2	+
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	2m1	2m1	1.1	1.1	1.1	2m1	1.1	+
<i>Lotus uliginosus</i>	2m1	2m1	1.1	1.1	.	2m1	1.1	1.1
<i>Myosotis caespitosa</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	+	.	1.1	.
<i>Cirsium palustre</i>	1.1	+	.	+	.	2a1	+	2a1
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	2a2	.	2m2	2m2	2a2	3.3	2m2
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	+	.	2m1	.	2a1
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	2a1	1.1	2a1
Agrostietalia-Arten								
<i>Ranunculus repens</i>	2b1	3.3	2b1	2b1	2a1	1.1	+	+
<i>Alopecurus geniculatus</i>	2a1	1.1	2b1	2b1	3.3	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	1.1	.	2m1	.	.	.	2m1	.
<i>Carex hirta</i>	+	1.1	.	1.1	.	.	.	.
Molinio-Arrhenatheretea-Arten								
<i>Poa trivialis</i>	2a1	2a2	2m1	2a2	2a1	2m1	1.1	2m1
<i>Cardamine pratensis</i>	2a1	2a1	2m1	2m1	2a1	1.1	1.1	1.1
<i>Ranunculus acris</i>	1.1	1.1	2m1	2m1	1.1	2m1	+	1.1
<i>Festuca rubra</i>	2a1	2a2	2a2	2a1	2a1	2m1	2a2	2a2
<i>Rumex acetosa</i>	1.1	2m2	1.1	2m2	1.1	2m1	.	1.1
<i>Trifolium repens</i>	2a1	2a2	2m1	2m1	2m1	1.1	1.1	.
<i>Holcus lanatus</i>	2m1	.	1.1	2m1	2m1	2m1	2m1	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	2a1	1.1	.	2m1	2m1	1.1	+	.
<i>Cynosurus cristatus</i>	1.1	1.1	1.1	2m1	1.1	.	+	.
<i>Taraxacum officinale</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	1.1
<i>Bellis perennis</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	1.1	1.1	.	1.1	2m1	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	2m1	2m1	.	2m1	2m1	1.1	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	1.1	1.1	.	1.1	.	+
<i>Lolium perenne</i>	+	.	1.1	+	.	.	.	.
<i>Poa annua</i>	.	1.1	.	.	1.1	.	.	.
Begleiter								
<i>Epilobium parviflorum</i>	1.1	1.1	1.1	1.	+	1.1	2m1	+
<i>Brachythecium rutabulum</i>	3.3	3.3	3.3	3.3	2a2	3.3	.	2a2
<i>Glyceria fluitans</i>	2a1	1.1	2m1	2b2	2m1	1.1	1.1	.
<i>Physcomitrium pyriforme</i>	2m2	2m2	2a2	2m2	2m2	2m2	2m2	.
<i>Leptobryum pyriforme</i>	2m2	2m2	2m2	2m2	2m2	2m2	2m2	.
<i>Carex nigra</i>	+	2m1	2a1	2m1	+	2m1	1.1	.
<i>Juncus articulatus</i>	2a1	2m1	2a2	2a2	1.1	2a1	2m1	.
<i>Stellaria uliginosa</i>	2m1	1.1	2m1	2m1	2m1	2m1	.	.
<i>Veronica beccabunga</i>	1.1	1.1	+	1.1	+	.	1.1	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	2m1	2m1	2m1	2m1	1.1	1.1	1.1
<i>Sagina procumbens</i>	2a1	2m1	2a2	2a2	.	.	1.1	.
<i>Eleocharis palustris</i>	1.1	2m1	1.1	1.1	.	2m1	.	.
<i>Epilobium palustre</i>	1.1	.	.	1.1	1.1	.	2m1	1.1
<i>Veronica serpyllifolia</i>	1.1	1.1	2m1	1.1	1.1	.	.	.
<i>Carex leporina</i>	1.2	1.2	+	+	1.2	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	2m1	2m1	2m1	2m1	2m1	.	.
<i>Carex echinata</i>	2m1	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.
<i>Galium palustre</i>	2m1	.	.	.	.	2m1	+	1.1
<i>Polygonum amphibium</i>	.	2m2	2m2	.	2m2	.	2m2	.
<i>Polygonum amphibium</i>	1.2	2m2	.	2m2	2m2	.	.	.
<i>Luzula campestris</i>	+	.	+	1.1	.	.	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i>	+	.	1.1	.	1.1	.	.	.
<i>Carex canescens</i>	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Glyceria declinata</i>	2a2	2a2	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	1.1	.	+	.	.	.	.
<i>Iriglochin palustre</i>	.	1.1	.	+	.	2m1	.	.
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	.	.	.	.	.	.	2m2	1.1
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1
<i>Sium erectum</i>	.	.	.	.	.	.	2m1	2a1
	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 Knickfuchsschwanz-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

(Waldsimsen-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 Beweidungsdruk-kes 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) (Flatterbinsen-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 vernässt. 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 Flatterbinse 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 Molinietalia-Arten kommen *Lotus uliginosus*, *Cirsium palustre* und *Calliergonella cuspidata* regelmäßig und reichlich vor.

Den feuchten Standortsbedingungen 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 Molinietalia- und Molinio-Arrhenatheretea-Arten lässt sich die *Juncus effusus*-Gesellschaft zur Ordnung der Molinietalia 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 Niedermoorgesellschaften etwa des *Caricetum nigrae*. Mit zunehmender Eutrophierung verschwinden die charakteristischen Niedermoar-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 euryönen 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 *Junc-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	.	.
Rhytidadelphus squarrosus		.	.	.	.	.	1.1	2m1
Rumex acetosa		.	.	.	.	.	+	1.1
Galeopsis tetrahitz		.	.	.	.	.	+	+
						2	3	6
						4	5	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-Sphagnetea*-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 Mooschicht 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 *Phragmitetea*-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 nährstoffreicherem Magnocaricion-Ausbildung wenige Molinietalia-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 Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten
 2.1 Variante mit *Sphagnum flexuosum*
 2.2 Typische Variante

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

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Phragmitetea-Arten															
<i>Calmagrostis canescens</i>	2ml	2ml	2ml	1.1	.	1.1	3.4	2b2	1.1	1.1	1.1	2ml	2ml	2ml	2ml
<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	1.1	1.1
<i>Calliergon cordifolium</i>	1.2	.	2a2	2ml	2a2	2m2	.	2m2	2m2	.	2ml	2ml	.	.	.
<i>Carex acutiformis</i>	.	2b1	.	2a1	2b1	2ml	.	.	.	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-Canicetea nigrae-Arten															
<i>Comarum palustre</i>	+	+	1.1	1.1	.	+	+	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2a1	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	.	.	.	.	.	.	2ml	.	.
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2m2	2ml	.	.	.	.	.	.
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Sphagnum fallax</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2ml	.	.	2a2	.	.
Begleiter															
<i>Epilobium palustre</i>	1.1	+	.	1.1	+	+	1.1	+	1.1	1.1	1.1	.	.	.	2ml
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	.	2m2	2m2	1.1	1.1	1.1	.	2m2	2ml	1.1	1.2	2ml	.	.	.
<i>Brachythecium rivulare</i>	2m2	1.2	1.2	.	2m2	.	.	2a2	2ml	.	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	2ml	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhтиdiadelphus squarrosum</i>	.	.	.	2a2	.	.	.	2ml	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>	.	.	.	.	.	.	.	2ml	1.1	2ml	.	.	.	.	.
<i>Salix x multinevris</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>	.	.	.	.	.	.	.	2ml	.	.	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, *Eurychium paeonifolium* 1.2; 3: *Cicuta virosa* +; 4: *Hypericum tetrapterum* +, *Physcomitrium pyriforme* 1.1; 5: *Taraxacum officinale* r; 6: *Typha latifolia* +, *Dicranum bonjeanii* 2m2, *Climaciumpendulifolium* 1.1; 7: *Eriophorum angustifolium* 1.1, *Sagina procumbens* 1.1, *Polygonum nutans* 2m2, *Calypogeia sphagnicola* 2ml, *Ranunculus flammula* 1.1; 10: *Cynosurus cristatus* +, *Plagiomnium ellipticum* +; 11: *Potentilla erecta* +; 14: *Oxyccus palustris* +, *Polytrichum commune* 1.1; 15: *Lathyrus pratensis* 2ml, *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 Standortsverhältnisse.

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 bulriges 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 Moosschicht 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 Niedermoortorf, 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 Niedermoortorf (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 nährstoffreicherem Standort.

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 trocken-fallen. Der ganzjährig weiche Torfboden wird durch die Rinder bultig getreten, wodurch eine gewisse Mineralisation in den trockeneren Bul-ten 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 *Ranunculus repens*-*Alopecurus geniculatus*

	1						2		
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	
Aufnahmenummer	2	34	110	317	298	293	37	84	
Aufnahmefläche (m ²)	1	4	6	6	12	9	16	20	
Deckung (%): Krautschicht	80	100	95	95	100	100	95	100	
Deckung (%): Moosschicht	90	-	40	20	40	<5	<5		
Artenzahl	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	2ml	+	2al	2al	2al	2bl	
		1.1	1.1	.	.	.	3.4	3.4	
V <i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	1.1	1.1	2ml
						.	+	.	
Störungszeiger									
<i>Glyceria fluitans</i>	.	1.1	2al	.	2al	2ml	1.1	2bl	
<i>Juncus articulatus</i>	2al	.	2ml	2al	2a2	2al	.	.	
<i>Ranunculus flammula</i>	.	+	1.1	.	1.1	1.1	.	1.1	
<i>Eleocharis palustris</i>	1.1	2ml	2ml	.	2ml	.	.	.	
Molinio-Arrhenatheretea-Arten									
<i>Cardamine pratensis</i>	1.1	1.1	2ml	2ml	1.1	1.1	2ml	2al	
<i>Juncus effusus</i>	+	1.2	+	+	2a2	2a2	.	1.2	
<i>Trifolium repens</i>	.	.	2m2	1.2	1.1	1.1	2ml	2ml	
<i>Poa trivialis</i>	.	2ml	2ml	.	2a2	2ml	3.4	3.4	
<i>Holcus lanatus</i>	.	1.1	1.1	.	2ml	2a2	1.1	2al	
<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	.	2ml	2al
<i>Caltha palustris</i>	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Climaciun dendroides</i>	.	.	2m2	.	1.2	.	.	.	
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	2ml	.	.	1.1	.	.	
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	.	.	2ml	2ml
<i>Poa pratensis</i>	1.1	2ml
<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	2ml
Scheuchzerio-Caricetea nigrae-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>	.	+	2ml	.	.	.	.	.
<i>Agrostis canina</i>	.	.	2ml	.	2m2	.	.	.	
Phragmitetea-Arten									
<i>Galium palustre</i>	2al	+	2ml	1.1	1.1	.	.	.	
<i>Calliergon cordifolium</i>	5.5	.	2bl	1.2	1.2	.	.	.	
<i>Peucedanum 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	2ml	.	.	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	2a2	.	2m2	2m2	2ml	
<i>Polygonum amphibium</i>	+	1.1	.	.	+	.	.	.	
<i>Lemna minor</i>	2ml	.	.	1.2	.	.	.	.
<i>Sagina procumbens</i>	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.
<i>Stellaria uliginosa</i>	.	.	1.1	.	+	.	.	.	
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	.	2ml	.	1.2	.	.	.	.
<i>Veronica scutellata</i>	.	.	1.1	.	.	r	.	.	
<i>Rhytidiodelphus squarrosus</i>	.	.	2a2	.	.	2m2	.	.	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	1.1	.	.	.	.	2ml
<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* +, *Leptodictium 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* 2bl, *Triglochin palustre* 2ml, *Glyceria declinata* 2ml, *Epilobium parviflorum* 1.1, *Marchantia polymorpha* 2a2, *Phycosmitemum pyriforme* 1.2; 5: *Alopecurus pratensis* 1.1, *Bromus hordeaceus* 2ml, *Tolium 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 repens-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 höchstet 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 repens-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 (%): Mooschicht	30	40	5
Artenzahl	22	18	18
Ch Nardus stricta	2b2	2a2	2a2
Nardo-Callunetea-Arten			
<i>Luzula multiflora</i>	1.2	1.2	1.1
<i>Carex pilulifera</i>	+	2a2	+
<i>Potentilla erecta</i>	1.1	1.1	1.1
<i>Hypnum jutlandicum</i>	2m2	2a2	2a2
<i>Galium harcynicum</i>	1.1	.	1.1
<i>Juncus squarrosus</i>	.	.	2b2
Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten			
<i>Carex nigra</i>	2bl	2al	2al
<i>Polytrichum commune</i>	2al	2ml	2ml
<i>Carex echinata</i>	+	+	.
Begleiter			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2ml	1.1	2ml
<i>Agrostis tenuis</i>	1.1	1.1	1.1
<i>Lophocolea bidentata</i>	2a2	2a2	2m2
<i>Festuca rubra</i>	2m2	1.1	2m2
<i>Juncus effusus</i>	1.2	2a2	2a2
<i>Sphagnum nemoreum</i>	2m2	2m2	.
<i>Succisa pratensis</i>	+	+	.
<i>Sphagnum palustre</i>	2a2	2a2	.
<i>Scleropodium purum</i>	1.1	.	2m2
<i>Rumex acetosa</i>	+	.	1.1
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	.	+	1.1
	3	1	1

Außerdem in: 1: *Rhytidadelphus squarrosus* 1.1,
Pleurozium schreberi 2ml,
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 Weidengebüscht 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

(Walzenseggen-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 wenigstet 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-Gebüschen auf.

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

Aufgrund der nassen Standortsverhältnisse sind relativ viele *Magnocaricion*-Arten sowie weitere Sumpf- und Uferpflanzen vertreten, zum Beispiel *Mentha aquatica*, *Lycopus europaeus* und *Sium erectum*. Auch das Fehlen der namengebenden Segge, *Carex elongata*, ist hierauf zurückzuführen. Diese diagnostisch 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 Wuchsarten 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, nährstoffreicher Standorten wachsen *Calliergonella cuspidata* und *Calliergon cordifolium* in dichten Teppichen.

Die floristische Zusammensetzung der Bestände lässt vorsichtige Aussagen zur Syngene der Weidenbrüche zu: als Ausgangsgesellschaften sind mesotraphente Verlandungsgesellschaften aus den Verbänden Phragmition, 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 sysnssystematischer 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 Bodenhöizonten 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 genauerer 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 *Phragmitetea*-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 oligotraphenter 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 sphagnümreiche 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 Aufnahmehzahl 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 Verwandschaft 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 *Lolio-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-Calama-grostietum canescens* 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 Standorteigenschaften des untersuchten Verlandungsbereiches sind der hohe Basengehalt der Niedermoortorfe (S-Wert = 15 bis 34 mval Basen/100g Boden) und die dementsprechend hohen pH-Werte. Die Niedermoortorfaulage 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 Niedermoortorfe 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 ufernahen, lichten Beständen (Vegetationsaufnahmen 9 und 10) nimmt die Artenzahl deutlich zu.

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

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 Niedermoortorfe. Beim Betreten des weichen Untergrundes ist ein deutslicher 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. Niedermoar-Arten (*Menyanthes trifoliata*, *Carex rostrata* und *Comarum palustre*) und das Lebermoos *Ricciocarpus natans* zeigen die nur mäßige Nährstoffversorgung an.

Auf das Magnocaricion folgen den mesotrophen Standortsbedingungen entsprechende Niedermoar-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 Niedermoar-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 Niedermoortorfe 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 *Rhytidiodelphus squarro-sus* 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 Torfaulage 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-Calama-grostietum canescens* 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 Grundwasser-Verhältnisse 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 canescens	3	+17 + 1	16	+ 9,6	52
(Phragmitetea-Ausbildung)	4	+ 9 - 9	18	+ 0,8	30
Peucedano-Calamagrostietum canescens	5	+ 1 -13	14	- 3,8	10
(Typische Ausbildung)	6	- 2 -23	21	-10,2	0
Peucedano-Calamagrostietum canescens	7	+ 6 -11	17	- 1,3	17
(Ausbildung mit <i>Molinia caerulea</i>)	8	+14 - 4	18	+ 5,3	48
Peucedano-Calamagrostietum canescens	9	+ 5 -17	22	- 2,6	14
(Ausbildung mit <i>Molinia caerulea</i>)	10	+ 9 - 3	12	+ 4,2	51
Carex acutiformis-Gesellschaft	11	+13 - 8	21	+ 2,3	41
(Phragmitetea-Ausbildung)	12	+12 - 2	14	+ 5,8	50
Carex acutiformis-Gesellschaft	13	+11 -10	21	+ 0,6	27
(Molinietalia-Ausbildung, Variante mit <i>Lysimachia vulgaris</i>)	14	- 1 -14	13	- 5,8	0
Carex acutiformis-Gesellschaft	15	- 1 -15	14	- 5,4	0
(Molinietalia-Ausbildung, Variante mit <i>Juncus subnodulosus</i>)	16	- 1 - 9	8	- 5,0	0
Caricetum diandrae	17	+ 1 -18	19	- 7,8	3
Caricetum rostratae	18	+ 7 -14	21	- 2,5	15
(Ausbildung mit <i>Sphagnum flexuosum</i>)	19	+ 1 -12	13	- 3,6	5
Caricetum rostratae	20	+17 + 8	9	+11,8	52
(Typische Ausbildung)	21	+ 6 -13	19	- 0,6	30
Caricetum nigrae	22	- 2 -22	20	-11,8	0
(Ausbildung mit <i>Calliergonella cuspidata</i>)	23	0 -20	20	- 8,6	2
Juncus subnodulosus-Gesellschaft	24	+ 6 -12	18	- 2,6	12
(Ausbildung mit <i>Scheuchzerio-Caricetea</i> -Arten)					
Juncus subnodulosus-Gesellschaft					
(Phragmitetea-Ausbildung)					
Juncus effusus-Gesellschaft					
Lolio-Cynosuretum					
Molinia caerulea-Gesellschaft					
Frangulo-Salicetum cinereae					

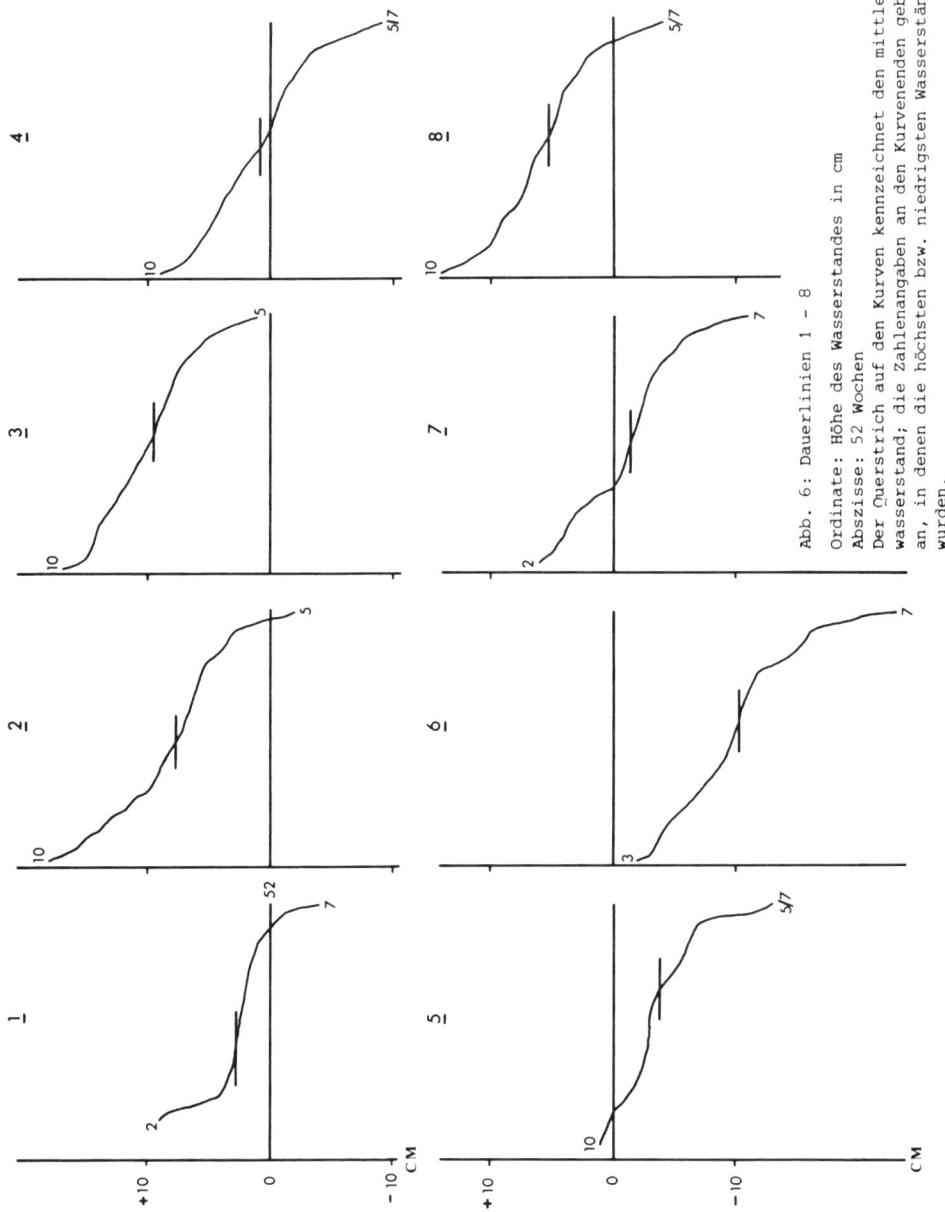


Abb. 6: Dauerlinien 1 - 8
 Ordinate: Höhe des Wasserstandes in cm
 Abszisse: 52 Wochen
 Der Querstrich auf den Kurven kennzeichnet den mittleren Grundwasserstand; die Zahlangaben an den Kurvenenden geben die Monate an, in denen die höchsten bzw. niedrigsten Wasserstände beobachtet wurden.

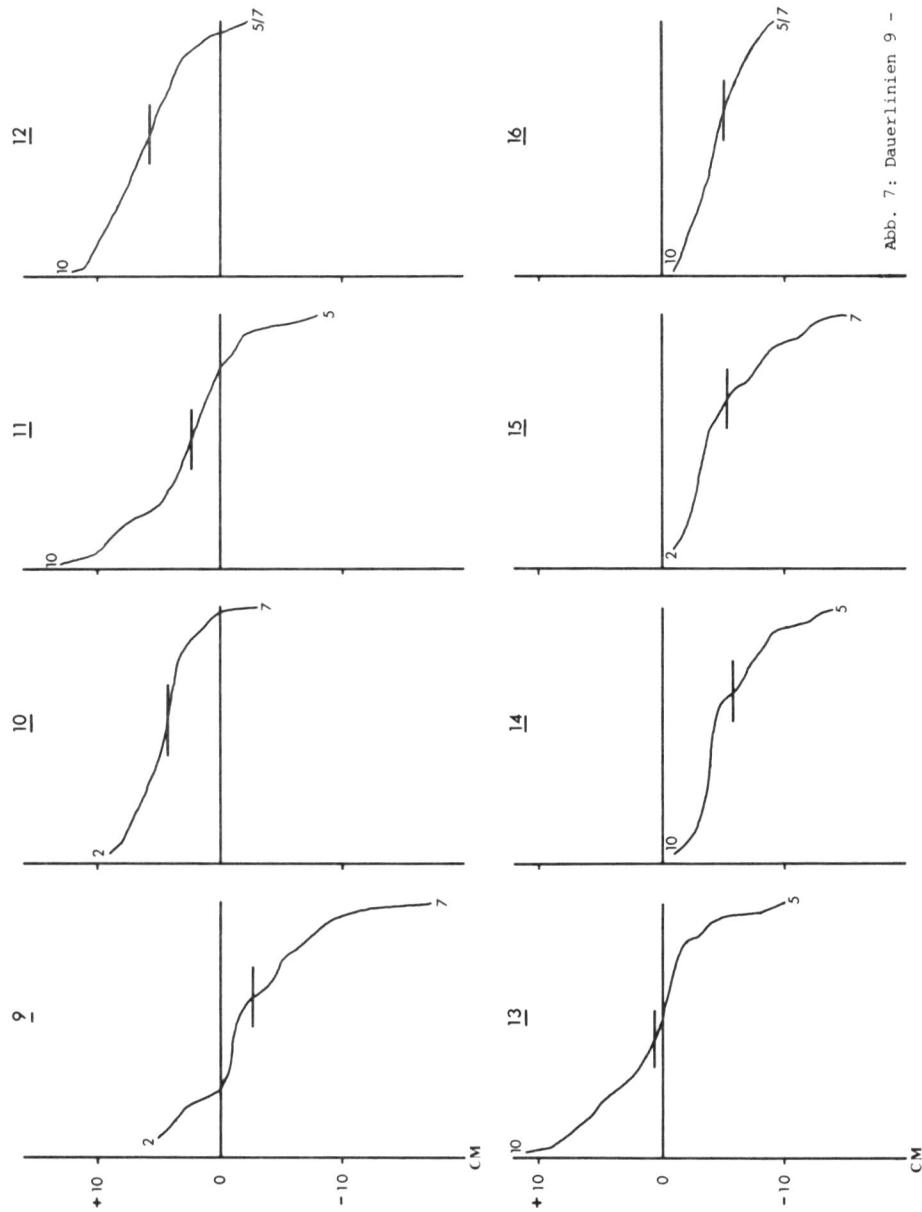


Abb. 7: Dauerlinien 9 - 16

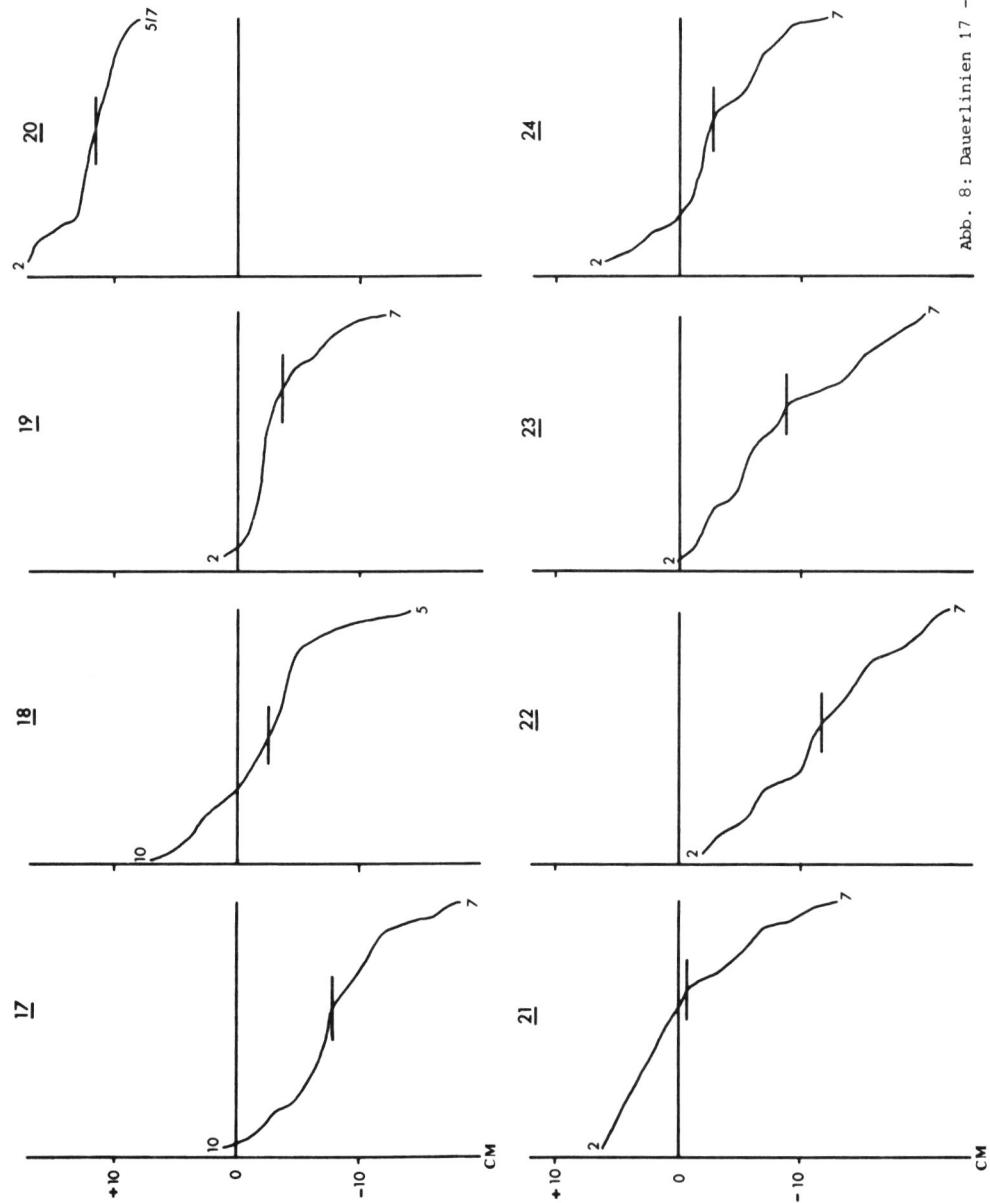


Abb. 8: Dauerlinien 17 - 24

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 Pflanzengemeinschaft 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 Zersetzungsgang eine gute bis sehr gute Austauschkapa-

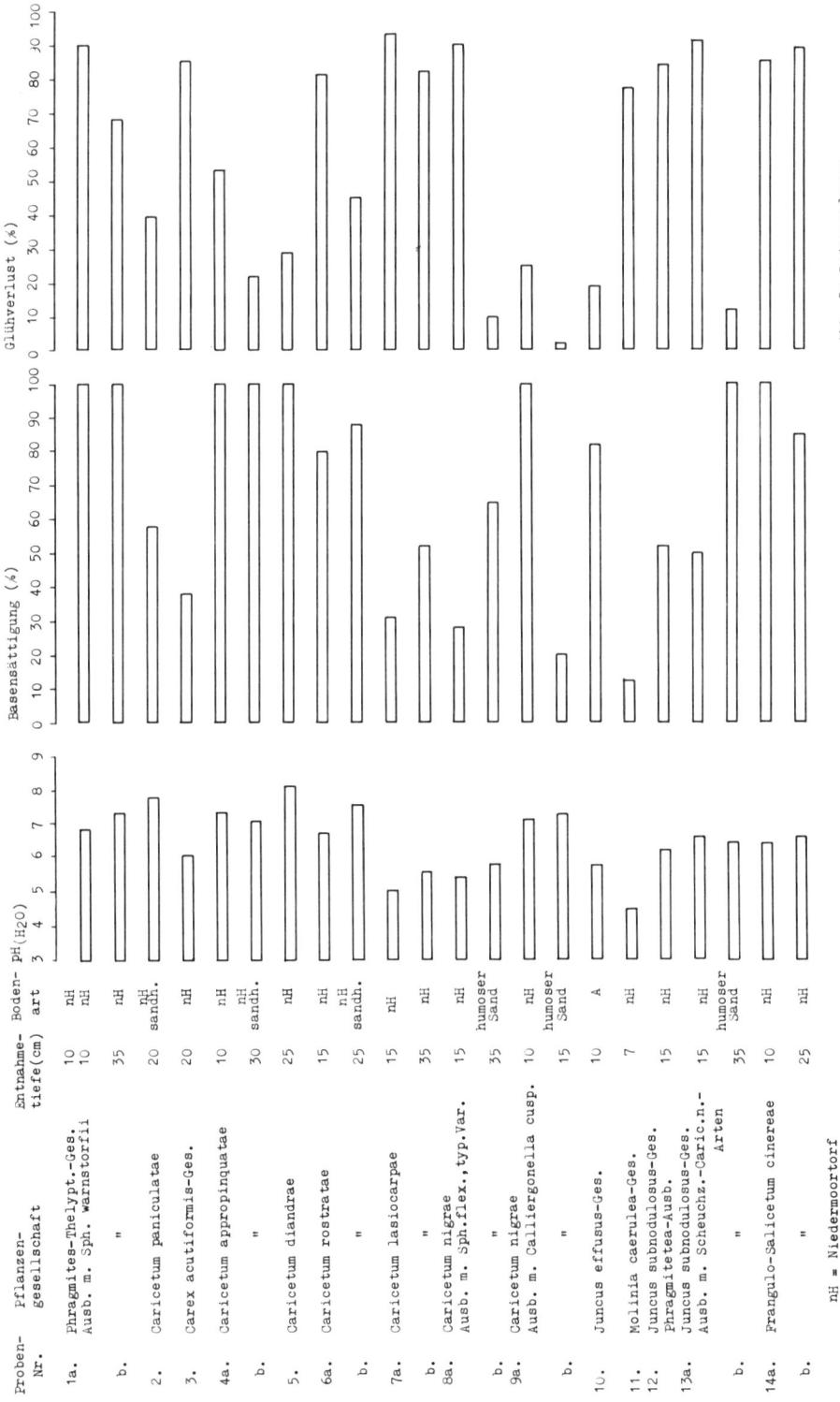


Abb. 9: Bodenanalysen

nh = Niedermoortorf
A = Arnmoor

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 Sphagnumtore.

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 Proben-Nummern 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 canescens*.

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 subnodosi und Betula pubescens - Gesellschaften der kalkreichen Moorniederungen Nordost-Mecklenburgs.- *Feddes Repert.*, Beih. 142, 30, IX, 65 - 117.

KLÖTZLI, F. - 1969 - Die Grundwasserbeziehungen der Streu- u. Moorwiesen 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. NaturkdI. Forschung SW-Deutschland* 22, 19 - 44, Karlsruhe.

KOVACS, M. - 1962 - Die Moorwiesen Ungarns.- *Vegetat. ungar. Landschaften* 3, 214 S., Budapest.

KRAUSCH, H.D. - 1964 - Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes 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 Bodenseeufers.- *Pflanzensoz.* 17, 451 S., Jena.

MEISEL, K. - 1969 - Zur Gliederung und Ökologie der Wiesen im nordwestdeutschen Flachland.- *SchriftenR. 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.

MUUß, 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.- Phyton 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 - Exkursionsführer, 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
Lemnetea minoris in Europa.- Ber. Int. Sympos. IVV, Syntaxonomie,
181 - 196, Vaduz.

STEUBING, 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.- *Nat.Sch.*
LandschaftsPfl. Nieders. 9, 168 S., Hannover.

WEBER, H.E. - 1979 - Zur soziologischen Stellung von *Calamagrostis*
canescens (Weber) Roth.- *Phytocoen.* 6, 252 -258, Stuttgart-Braun-
schweig.

WEGEMANN, G. - 1912 - Die Seen des Eidergebietes.- 197 - 201, Kiel.

WESTHOFF, V. & DEN HELD, J. - 1969 - Plantengemeenschappen in Neder-
land.- 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 Spülzaum 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 MÖLLER, 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 dess Vorlandes an der östlichen Nordseeküste, 124 S. und farbige Vegetationskarte, DM 20,80

- 2 Ausbildung mit Spagyrum TINCTA
- 2 Ausbildung mit Sphaenum FLEXOSUM
- 2.1 Typische Variante
- 2.2 Variante mit Magnocarciion-Arten

- 3.2 Typische Variante
- 3.2.1 Typische Werte
- 3.2.2 Ausbildung mit Sphagnum tress
- 3.2.3 Ausbildung mit Calliergoenella cuspidea

Table 9

Table 10

Augerden in:		2: Eupatorium cannabinum L., Lemna minor L., Epilobium parviflorum +;									
9: Vicia cracca L.; 10: Filipendula ulmaria 2aL; 5: Plantago lanceolata denticulatum 2aL;		11: Dryopteris carthusiana L.; 4: Ficaria verna tertieturn +, Carex leporina +;									
12: Sparganium palustre 2m2, Scolopendria scutellata L.; 13: Ranunculus palustris L.;		14: Ranunculus aquatilis +, Carex acutiformis +;									
Ch ₁	Carex acutiformis	5,5 5,5 5,5	4,5 5,5 4,5	5,5 5,5 3,4 5,5	5,5 5,5 2b1	3,4 4,5	+	+	4,5 4,5	4,5 4,5	Ch ₂
Ch ₃	Carex disticha										Ch ₄
d _{1,1}	Cicutaria Viresosa										d _{1,1}
d _{1,2}	Poa trivialis										d _{1,2}
d _{4+d}	Hydrocotyle vulgaris										d _{4+d}
d _d	Juncus subnodulosus										d _d
Ch ₅	Valeriana dioica										Ch ₅
Ch ₆	Phragmites-Arten										Ch ₆
Molinito-Arten	Festuca rubra										
Ch ₇	Ranunculus aquatilis										Ch ₇
Ch ₈	Calamagrostis canescens										Ch ₈
Ch ₉	Galium palustre										Ch ₉
Ch ₁₀	Phragmites australis										Ch ₁₀
Ch ₁₁	Rumex acetosa										Ch ₁₁
Ch ₁₂	Carex rostrata										Ch ₁₂
Ch ₁₃	Agrostis canina										Ch ₁₃
Ch ₁₄	Lythrum salicaria										Ch ₁₄
Ch ₁₅	Lythrum salicaria										Ch ₁₅
Ch ₁₆	Lychnis coronaria										Ch ₁₆
Ch ₁₇	Lychnis viscaria										Ch ₁₇
Ch ₁₈	Lychnis viscaria										Ch ₁₈
Ch ₁₉	Lychnis viscaria										Ch ₁₉
Ch ₂₀	Lychnis viscaria										Ch ₂₀
Ch ₂₁	Lychnis viscaria										Ch ₂₁
Ch ₂₂	Lychnis viscaria										Ch ₂₂
Ch ₂₃	Lychnis viscaria										Ch ₂₃
Ch ₂₄	Lychnis viscaria										Ch ₂₄
Ch ₂₅	Lychnis viscaria										Ch ₂₅
Ch ₂₆	Lychnis viscaria										Ch ₂₆
Ch ₂₇	Lychnis viscaria										Ch ₂₇
Ch ₂₈	Lychnis viscaria										Ch ₂₈
Ch ₂₉	Lychnis viscaria										Ch ₂₉
Ch ₃₀	Lychnis viscaria										Ch ₃₀
Ch ₃₁	Lychnis viscaria										Ch ₃₁
Ch ₃₂	Lychnis viscaria										Ch ₃₂
Ch ₃₃	Lychnis viscaria										Ch ₃₃
Ch ₃₄	Lychnis viscaria										Ch ₃₄
Ch ₃₅	Lychnis viscaria										Ch ₃₅
Ch ₃₆	Lychnis viscaria										Ch ₃₆
Ch ₃₇	Lychnis viscaria										Ch ₃₇
Ch ₃₈	Lychnis viscaria										Ch ₃₈
Ch ₃₉	Lychnis viscaria										Ch ₃₉
Ch ₄₀	Lychnis viscaria										Ch ₄₀
Ch ₄₁	Lychnis viscaria										Ch ₄₁
Ch ₄₂	Lychnis viscaria										Ch ₄₂
Ch ₄₃	Lychnis viscaria										Ch ₄₃
Ch ₄₄	Lychnis viscaria										Ch ₄₄
Ch ₄₅	Lychnis viscaria										Ch ₄₅
Ch ₄₆	Lychnis viscaria										Ch ₄₆
Ch ₄₇	Lychnis viscaria										Ch ₄₇
Ch ₄₈	Lychnis viscaria										Ch ₄₈
Ch ₄₉	Lychnis viscaria										Ch ₄₉
Ch ₅₀	Lychnis viscaria										Ch ₅₀
Ch ₅₁	Lychnis viscaria										Ch ₅₁
Ch ₅₂	Lychnis viscaria										Ch ₅₂
Ch ₅₃	Lychnis viscaria										Ch ₅₃
Ch ₅₄	Lychnis viscaria										Ch ₅₄
Ch ₅₅	Lychnis viscaria										Ch ₅₅
Ch ₅₆	Lychnis viscaria										Ch ₅₆
Ch ₅₇	Lychnis viscaria										Ch ₅₇
Ch ₅₈	Lychnis viscaria										Ch ₅₈
Ch ₅₉	Lychnis viscaria										Ch ₅₉
Ch ₆₀	Lychnis viscaria										Ch ₆₀
Ch ₆₁	Lychnis viscaria										Ch ₆₁
Ch ₆₂	Lychnis viscaria										Ch ₆₂
Ch ₆₃	Lychnis viscaria										Ch ₆₃
Ch ₆₄	Lychnis viscaria										Ch ₆₄
Ch ₆₅	Lychnis viscaria										Ch ₆₅
Ch ₆₆	Lychnis viscaria										Ch ₆₆
Ch ₆₇	Lychnis viscaria										Ch ₆₇
Ch ₆₈	Lychnis viscaria										Ch ₆₈
Ch ₆₉	Lychnis viscaria										Ch ₆₉
Ch ₇₀	Lychnis viscaria										Ch ₇₀
Ch ₇₁	Lychnis viscaria										Ch ₇₁
Ch ₇₂	Lychnis viscaria										Ch ₇₂
Ch ₇₃	Lychnis viscaria										Ch ₇₃
Ch ₇₄	Lychnis viscaria										Ch ₇₄
Ch ₇₅	Lychnis viscaria										Ch ₇₅
Ch ₇₆	Lychnis viscaria										Ch ₇₆
Ch ₇₇	Lychnis viscaria										Ch ₇₇
Ch ₇₈	Lychnis viscaria										Ch ₇₈
Ch ₇₉	Lychnis viscaria										Ch ₇₉
Ch ₈₀	Lychnis viscaria										Ch ₈₀
Ch ₈₁	Lychnis viscaria										Ch ₈₁
Ch ₈₂	Lychnis viscaria										Ch ₈₂
Ch ₈₃	Lychnis viscaria										Ch ₈₃
Ch ₈₄	Lychnis viscaria										Ch ₈₄
Ch ₈₅	Lychnis viscaria										Ch ₈₅
Ch ₈₆	Lychnis viscaria										Ch ₈₆
Ch ₈₇	Lychnis viscaria										Ch ₈₇
Ch ₈₈	Lychnis viscaria										Ch ₈₈
Ch ₈₉	Lychnis viscaria										Ch ₈₉
Ch ₉₀	Lychnis viscaria										Ch ₉₀
Ch ₉₁	Lychnis viscaria										Ch ₉₁
Ch ₉₂	Lychnis viscaria										Ch ₉₂
Ch ₉₃	Lychnis viscaria										Ch ₉₃
Ch ₉₄	Lychnis viscaria										Ch ₉₄
Ch ₉₅	Lychnis viscaria										Ch ₉₅
Ch ₉₆	Lychnis viscaria										Ch ₉₆
Ch ₉₇	Lychnis viscaria										Ch ₉₇
Ch ₉₈	Lychnis viscaria										Ch ₉₈
Ch ₉₉	Lychnis viscaria										Ch ₉₉
Ch ₁₀₀	Lychnis viscaria										Ch ₁₀₀
Ch ₁₀₁	Lychnis viscaria										Ch ₁₀₁
Ch ₁₀₂	Lychnis viscaria										Ch ₁₀₂
Ch ₁₀₃	Lychnis viscaria										Ch ₁₀₃
Ch ₁₀₄	Lychnis viscaria										Ch ₁₀₄
Ch ₁₀₅	Lychnis viscaria										Ch ₁₀₅
Ch ₁₀₆	Lychnis viscaria										Ch ₁₀₆
Ch ₁₀₇	Lychnis viscaria										Ch ₁₀₇
Ch ₁₀₈	Lychnis viscaria										Ch ₁₀₈
Ch ₁₀₉	Lychnis viscaria										Ch ₁₀₉
Ch ₁₁₀	Lychnis viscaria										Ch ₁₁₀
Ch ₁₁₁	Lychnis viscaria										Ch ₁₁₁
Ch ₁₁₂	Lychnis viscaria										Ch ₁₁₂
Ch ₁₁₃	Lychnis viscaria										Ch ₁₁₃
Ch ₁₁₄	Lychnis viscaria										Ch ₁₁₄
Ch ₁₁₅	Lychnis viscaria										Ch ₁₁₅
Ch ₁₁₆	Lychnis viscaria										Ch ₁₁₆
Ch ₁₁₇	Lychnis viscaria										Ch ₁₁₇
Ch ₁₁₈	Lychnis viscaria										Ch ₁₁₈
Ch ₁₁₉	Lychnis viscaria										Ch ₁₁₉
Ch ₁₂₀	Lychnis viscaria										Ch ₁₂₀
Ch ₁₂₁	Lychnis viscaria										Ch ₁₂₁
Ch ₁₂₂	Lychnis viscaria										Ch ₁₂₂
Ch ₁₂₃	Lychnis viscaria										Ch ₁₂₃
Ch ₁₂₄	Lychnis viscaria										Ch ₁₂₄
Ch ₁₂₅	Lychnis viscaria										Ch ₁₂₅
Ch ₁₂₆	Lychnis viscaria										Ch ₁₂₆
Ch ₁₂₇	Lychnis viscaria										Ch ₁₂₇
Ch ₁₂₈	Lychnis viscaria										Ch ₁₂₈
Ch ₁₂₉	Lychnis viscaria										Ch ₁₂₉
Ch ₁₃₀	Lychnis viscaria										Ch ₁₃₀
Ch ₁₃₁	Lychnis viscaria										Ch ₁₃₁
Ch ₁₃₂	Lychnis viscaria										Ch ₁₃₂
Ch ₁₃₃	Lychnis viscaria										Ch ₁₃₃
Ch ₁₃₄	Lychnis viscaria										Ch ₁₃₄
Ch ₁₃₅	Lychnis viscaria										Ch ₁₃₅
Ch ₁₃₆	Lychnis viscaria										Ch ₁₃₆
Ch ₁₃₇	Lychnis viscaria										Ch ₁₃₇
Ch ₁₃₈	Lychnis viscaria										Ch ₁₃₈
Ch ₁₃₉	Lychnis viscaria										Ch ₁₃₉
Ch ₁₄₀	Lychnis viscaria										Ch ₁₄₀
Ch ₁₄₁	Lychnis viscaria										Ch ₁₄₁
Ch ₁₄₂	Lychnis viscaria										Ch ₁₄₂
Ch ₁₄₃	Lychnis viscaria										

2. Larix distichia - lessellscia

Variante mit Hydrotocytyle vulgaris
Variante mit Junucus subnodulosus

1.1 Phragmatetea-Ausbildung
1.2 Molinietta-Lia-Ausbildung
a Variante mit lysimachia vulgaris



VEGETATIONSKARTE VOLLSTEDTER SEE
1985

1985

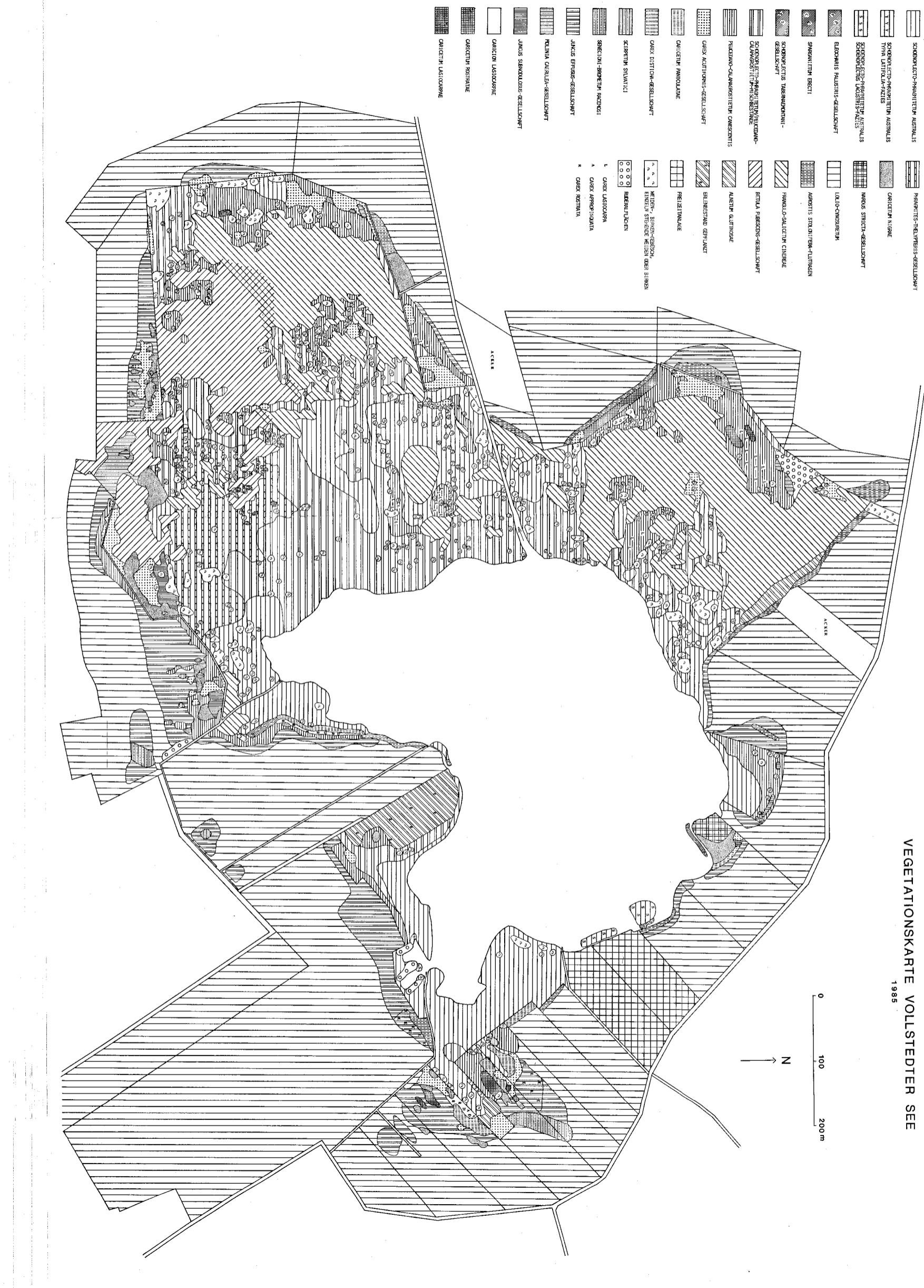


Tabelle 17

Juncus effusus-Gesellschaft

1 Ausbildung mit Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten

1.1 Juncus effusus-Fazies

1.2 Equisetum palustre-Fazies

2 Typische Ausbildung

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	10						
34	30	35	27	43	40	39	32	33	37	38	29	31	32	28	19	34						
Ch	Juncus effusus											1.2	3.3	2b2	+	4.5						
d ₁	Carex nigra											2ml	1.1	1.1	1.1	1.1	.					
	Carex echinata											+	2a2	.	1.2	.	1.2	.				
	Equisetum fluviatile											1.1	2ml	1.1	1.1	1.1	1.1					
	Agrostis canina											2a1	.	2b1	2ml	2ml	.					
	Carex canescens											2a2	.	+	+	1.2	.					
	Carex rostrata											2ml	2ml					
	Viola palustris											.	.	1.1	+	.	.					
d ₂	Filipendula ulmaria											.	.	.	.	.	1.1				
Molinietalia-Arten												.	2a1	2ml	2b1	2ml	2ml	+				
	Lotus uliginosus											+	1.1	.	2a2	1.1	1.1	1.1				
	Cirsium palustre											.	2a2	1.1	2ml	2ml	2ml	1.1				
	Calliergonella cuspidata											.	2m2	2m2	3.3	3.3	3.3	2a2				
	Equisetum palustre											.	2a2	2a2	2a2	2a2	2a2	.				
	Myosotis caespitosa											1.1	+	1.1	1.1	1.1	1.1	.				
	Lychnis flos-cuculi											.	2ml	1.1	1.1	1.1	1.1	.				
	Caltha palustris											.	2a1	1.1	1.1	1.1	1.1	.				
	Achillea ptarmica											.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.				
	Lysimachia vulgaris											.	2ml	1.1	1.1	1.1	1.1	.				
Molinio-Arrhenatheretea-Arten												2a2	2a2	2b2	2ml	2ml	3.3					
	Festuca rubra											1.1	1.1	2ml	2ml	2ml	2ml	2ml				
	Holcus lanatus											1.1	2ml	2ml	2ml	2ml	2ml					
	Cardamine pratensis											1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1					
	Poa trivialis											2ml	2a2	2ml	2ml	2ml	2ml					
	Ranunculus acris											1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1					
	Rumex acetosa											1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1					
	Cerastium holosteoides											1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1					
	Ranunculus repens											1.1	1.1	2ml	1.1	1.1	1.1					
	Poa pratensis											1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1					
	Agrostis stolonifera											1.1	2m2	.	2ml	1.1	1.1	2ml				
	Festuca pratensis											.	2ml	1.1	1.1	1.1	1.1	2ml				
	Trifolium repens											.	2ml	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1				
	Lathyrus pratensis											.	2ml	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1				
	Carex hirta											1.1	.	.	.	.	.	1.1			
	Plantago lanceolata											.	2ml	.	.	.	.	.
	Vicia cracca											.	1.1	1.1	.	.	.	.
	Cynosurus cristatus											.	r	.	.	1.1	1.1	.				
	Taraxacum officinale											.	r	.	.	+	r	r	.			
Begleiter												1.1	1.1	1.1	2ml	.	1.1	1.1	1.1	1.1		
	Epilobium palustre											1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1		
	Brachythecium rutabulum											.	2a2	2b2	2m2	2a2	2m2	2a2	2m2			
	Galium palustre											2bl	2ml	2ml	2ml	1.1	1.1	2ml	2ml			
	Juncus articulatus											1.1	2ml	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1			
	Anthoxanthum odoratum											.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1			
	Stellaria uliginosa											.	1.1	1.1	1.2	2ml	.	1.1	1.1	1.1	1.1	
	Rhytidiodelphus squarrosum											.	2ml	2m2	2a2	2b2	2m2	2m2	2a2			
	Deschampsia cespitosa											.	2ml	1.1	1.2	2ml	.	1.1	1.1	1.1	1.1	
	Epilobium parviflorum											.	2m2	.	5.5	2ml	2ml	2ml	2ml			
	Calliergon cordifolium											.	2m2	.	2m2	2m2	2m2	2m2	2m2			
	Sagina procumbens											1.1	1.1	1.1	1.1	2a2	2a2	2a2	2a2			
	Carex leporina											.	2m2	.	2m2	2m2	2m2	2m2	2m2			
	Leptobryum pyriforme											.	2m2	.	2m2	2m2	2m2	2m2	2m2			
	Stellaria palustris											.	2m2	.	2m2	2m2	2m2	2m2	2m2			
	Polygonum hydropiper											.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1			
	Hydrocotyle vulgaris											.	2a1	.	1.1	r	.	1.1	1.1	1.1		
	Glyceria fluitans											.	1.1	.	2ml	.	2ml	2ml	2ml	2ml		
	Plagiomnium ellipticum											.	2m2	.	2m2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1		
	Lycopus europaeus											1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.
	Holcus mollis											.	2ml	.	.	.	.	.	.	.
	Calamagrostis canescens											.	2m2	.	2m2	2m2	2m2	2m2	2m2			
	Lophocolea bidentata											.	2m2	.	2m2	2m2	2m2	2m2	2m2			
	Eupatorium cannabinum											.	3.3	.	3.3	.	3.3	3.3	3.3			
	Brachythecium rivulare											.	2m2	.	2m2	2m2	2m2	2m2	2m2			
	Philonotis marchica											.	2m2	2m2	.	.	.	.	.	.
	Mentha aquatica											.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
	Pellia spec.											.	2a2	1.2	.	.	.	.	.	.
	Eleocharis palustris											.	2ml	.	2ml	2ml	2ml	2ml	2ml			
	Ranunculus flammula											.	2ml	.	2ml	2ml	2ml	2ml	2ml			
	Urtica dioica											.	+	.	.	.	.	.	r	.	
		1	1	1	8	2	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3			

Außerdem in: 1: *Sium erectum* r; 2: *Carex pseudocyperus*

Tabelle 22

1 *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*3 *Betula pubescens-Gesellschaft*

2 *Frangulo-Salicetum cinereae*
 2.1 Ausbildung feuchter Standorte
 2.2 Ausbildung trockener Standorte

	1				2												3			
					2.1						2.2									
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 (m ²)	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			
" (%): Strauchsicht	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			
Höhe (m): Baumschicht 1	-	-	5	20	60	40	5	10	60	80	70	90	70	90	90	30	70			
" : Baumschicht 2	10	12	9	9	-	-	-	-	-	7	5	10	11	10	8	10	20			
Artenzahl	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	7			
	16	23	17	30	20	17	25	20	27	32	26	24	26	27	21	16	15			

Ch ₁	<i>Alnus glutinosa</i> B ₁	4.1	4.1	4.1	5.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Alnus glutinosa</i> B ₂	2bl	2al	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Alnus glutinosa</i> S ₁	1.1	.	2al	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Solanum dulcamara</i>	2al	2a2	1.1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch ₂	<i>Salix cinerea</i> S	r	.	.	.	5.1	5.1	3.1	3.1	3.1	3.1	2bl	.	2al	.	.	.	.	.	.
	<i>Salix pentandra</i> S	.	.	.	.	.	.	3.1	3.1	3.1	2al	3.1	2al	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Salix x multinervis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Ch ₃	<i>Betula pubescens</i> B ₁	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2al	2al	4.1	.	.	5.1	5.1	5.1	4.1
	<i>Betula pubescens</i> B ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2al	.
	<i>Betula pubescens</i> S ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
d	<i>Populus tremula</i> B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2al	.	2al	.	.	.	.
	<i>Populus tremula</i> S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2bl	.	.	.	.	.
	<i>Frangula alnus</i> S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2al	.	.	.	.	.
	<i>Sorbus aucuparia</i> B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2al	.	.	.	.	.
	<i>Lonicera periclymenum</i> S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a2	.	.	.	.	.
	<i>Betula pendula</i> B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2bl	.	.	.	.	.
	<i>Quercus robur</i> S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2al	.	.	.	.	.	.
V-K	<i>Sphagnum squarrosum</i>	.	.	.	.	.	1.2	2m2	2b2	.	2m2	2b2	.	.	2al	1.2	2m2	.	.	.
	<i>Sphagnum fimbriatum</i>	.	.	.	.	.	2a2	.	2b2	2m2	2m2	.	.	.	2a2	2b2	2b2	.	.	.
	<i>Thelypteris palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3.4	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Dryopteris cristata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2al	.	.	.	.	.
Phragmitetea-Arten																				
	<i>Calamagrostis canescens</i>	2m2	2a2	2a2	2m1	2al	2m2	1.1	2m1	3.3	3.3	2bl	2bl	3.3	2a2	2a2	2m1	2al	.	.
	<i>Peucedanum palustre</i>	1.1	+	1.1	2al	1.1	+	1.1	2al	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	2m1	2al	+	2m1	2al	1.1	3.4	2bl	2m1	2m1	1.1	.	.	5.5	5.5	.
	<i>Carex acutiformis</i>	4.5	.	1.1	.	.	1.1	4.5	4.5	2b3	1.1	.	2m1	.	.	.	.	5.5	5.5	.
	<i>Galium palustre</i>	.	2a2	.	1.1	2m1	1.1	1.1	1.1	2m1	2m1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Lycopus europaeus</i>	+	1.1	1.1	1.1	1.1	+	1.1	+	1.1	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Calliergon cordifolium</i>	2m2	1.2	.	2a2	3.3	2m2	2a2	2a2	2m2	.	.	.	.	.	.	2m2	.	.	.
	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	.	.	.	.	.	1.1	1.1	+	2m1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.
	<i>Carex paniculata</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	.	1.1	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cicuta virosa</i>	.	.	.	.	.	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Mentha aquatica</i>	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Sium erectum</i>	.	1.1	.	2al	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Carex elata</i>	.	.	.	.	2al	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Scheuchzerio-Caricetea nigrae-Arten																				
	<i>Comarum palustre</i>	.	.	.	.	1.1	+	.	r	1.1	1.1	+	1.1	.	+	.	.	1.1	.	.
	<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	2m1	4.5	1.1	2al	1.1	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	.	.	+	2al	.	1.1	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Sphagnum teres</i>	.	.	.	.	.	.	2m2	.	3.3	2b2	.	2m2	2m2	.	.	.	.	.	.
	<i>Viola palustris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1.1	+	2m1	2al	.	2m2	.	.	.	.	.
	<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2m2	2m2	.	.	.	2m2	.	.	.	.	.
	<i>Sphagnum fallax</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	.	2b2	2a2	.	.	.	.	.
	<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	1.1	.	.	.	2b2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	.	.	.	.	.	2m2	.	.	2m2	.	.	2m2	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	2m2	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Sphagnum flexuosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2b2	.	.	.	2a2	.	.	.	.	.	.
	<i>Calliergon stramineum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2m1	.	.	.	2m1	.	.	.	.	.	.
Molinietalia-Arten																				
	<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	2m2	.	.	4.3	2a2	2al	.	2b2	2m2	3.3	2b2	.	2a2	.	2m2	3.3	.	.
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	1.1	.	.	.	.	1.1	1.1	2m1	.	.	.	.	1.1	2m1	.	.
	<i>Cirsium palustre</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
	<i>Caltha palustris</i>	.	+	.	1.1	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Valeriana officinalis</i>	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.1	.	.	.
	<i>Myosotis palustris</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	4.3	3.3	.	.	.</												