

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

(AG. Floristik . . . von 1922)

Herausgegeben von K. Dierßen

Heft 35

**Landschaftsökologische
Untersuchungen im Hellbachtal
(Kreis Herzogtum Lauenburg)**

von

Michael Gulski

Kiel 1985

Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik
in Schleswig-Holstein und Hamburg

(AG. Floristik . . . von 1922)

Herausgegeben von K. Dierßen

Heft 35

Landschaftsökologische
Untersuchungen im Hellbachtal
(Kreis Herzogtum Lauenburg)

von

Michael Gulski

Kiel 1985

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
I Einleitung	6
II Allgemeine Übersicht über das Untersuchungsgebiet	6
1. Topographie	6
2. Geomorphologie und Böden	8
3. Klima	10
III Untersuchungsmethoden	13
1. Analyse der Vegetation	13
2. Analyse einiger Standortsfaktoren	14
2.1 Die Grundwasserverhältnisse	
2.2 pH-Wert, Basensättigung und Gehalt an organischer Substanz	
IV Die Pflanzengesellschaften	16
1. Die Röhrichte	16
1.1 Das Schoenoplecto-Phragmitetum australis	
1.2 Das Peucedano-Calamagrostietum canescentis	
1.3 Das Phalaridetum arundinaceae	
1.4 Das Glycerietum maximae	
2. Die Großseggen-Riede	20
2.1 Das Caricetum paniculatae	
2.2 Das Caricetum gracilis	
2.3 Die <i>Carex acutiformis</i> -Gesellschaft	
3. Die Niedermoor-Wiese am Südufer des Drüsensees	27
3.1 Das Caricetum rostratae	
3.2 Das Caricetum fuscae	
3.3 Die Calthion-Rumpfgesellschaft	
3.4 Die Filipendulion-Rumpfgesellschaft	
3.5 Die Molinion-Rumpfgesellschaft	
3.6 Die <i>Lysimachia vulgaris</i> -Hochstaudenfluren	
4. Die Pfeifengras-Wiese im Nordwesten des Hellbach- tales	32
4.1 Das Caricetum fuscae	
4.2 Das Caricetum appropinquatae	
4.3 Die Molinion-Rumpfgesellschaft	
4.4 Das Phalaridetum arundinaceae	
4.5 Die Filipendulion-Rumpfgesellschaft	
4.6 Das Glycerietum maximae	
4.7 Die <i>Carex acutiformis</i> -Gesellschaft	
5. Die <i>Juncus subnodulosus</i> -Gesellschaft	40

6.	Das Caricetum cespitosae	43
7.	Das Feuchtgrünland	46
7.1	Das Senecioni-Brometum racemosi	
7.2	Die Calthion-Rumpfgesellschaft	
8.	Das Lolio-Cynosuretum	49
9.	Die Mädesüß- und Brennessel-Staudenfluren	53
9.1	Die Filipendulion-Rumpfgesellschaft	
9.2	Die <i>Urtica dioica</i> -Gesellschaft	
10.	Die Glatthafer-Wiese, die Magerrasen und die Wald- saum-Gesellschaften	53
10.1	Das Arrhenatheretum elatioris	
10.2	Die Violion caninae-Rumpfgesellschaft	
10.3	Die <i>Nardus stricta</i> -Gesellschaft	
10.4	Das Geranio sanguinei-Trifolietum alpestris	
10.5	Die Trifolion medii-Gesellschaft	
11.	Das Carici elongatae-Alnetum glutinosae	60
12.	Die Wälder der Talhänge	60
12.1	Das Elymo-Fagetum	
12.2	Das Violo-Quercetum = Fago-Quercetum	
13.	Die zwei kleinen Waldmoore	62
14.	Der Krebssee	64
14.1	Das Cladietum marisci	
14.2	Das Caricetum elatae	
15.	Der Schwarzsee	67
15.1	Das Calletum palustris	
15.2	Das Caricetum fuscae	
15.3	Das Erico-Sphagnetum magellanicum	
15.4	Das Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris	
16.	Das Fadenseggen-Moor und der Birkenbruch nordöst- lich des Sarnekower Sees	72
16.1	Das Caricetum lasiocarpae	
16.2	Das Betuletum pubescentis	
V	Einige zoologische Aspekte	81
1.	Die Libellen	81
2.	Die Tagfalter	82
3.	Die Amphibien	82
4.	Die Reptilien	82
5.	Die Vögel	83
VI	Veränderungen der Vegetation zwischen 1969 und 1984	84

VII	Schutz- und Regenerationsmaßnahmen	92
VIII	Zusammenfassung	94
IX	Literaturverzeichnis	100
X	Anhang: Fotos	
	Tabellen 1, 5 und 6	
	Zwei Vegetationskarten	
	Lagekarten der Vegetationsaufnahmen, Grundwassermeßbröhen	
	und Entnahmestellen der Bodenproben im Tal	

I EINLEITUNG

Das Hellbachtal ist eine der wenigen Bachniederungen in Schleswig-Holstein, die noch eine größere Biotopvielfalt und einen hohen Anteil landesweit gefährdeter Lebensgemeinschaften aufweisen.

Ein Vergleich der aktuellen Vegetation mit jener vor 15 Jahren zeigt aber, daß es auch im Hellbachtal durch veränderte Bewirtschaftungsformen (einerseits Intensivierung andererseits Aufgabe der Bewirtschaftung in ehemals extensiv genutztem Feuchtgrünland) zu einem großflächigen Verlust an Feucht- und Naßbiotopen kam, ähnlich wie es MEISEL & v. HÜBSCHMANN (1976) und MEISEL (1977) für das gesamte nordwestdeutsche Flachland feststellten.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, diese Entwicklung und ihre Ursachen aufzuzeigen sowie die für eine Regeneration der Niederung notwendigen Maßnahmen zu entwickeln.

Ich möchte an dieser Stelle Ortrud Theiß, meinen Eltern, den Mitarbeitern der Unteren Landschaftspflegebehörde des Kreises Herzogtum Lauenburg, des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein und des Botanischen Institutes, Herrn Privatdozent Dr. Hartmut Usinger und besonders Herrn Prof. Dr. Klaus Dierßen für ihre freundliche Unterstützung danken.

II ALLGEMEINE ÜBERSICHT ÜBER DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

1. Topographie

Das Hellbachtal liegt etwa fünf Kilometer südöstlich von Mölln im Kreis Herzogtum Lauenburg. Einschließlich des Lottsees und der Niederungsbereiche südlich des Drüsensees hat das Tal eine Größe von etwa 94 Hektar. Zwischen dem Drüsensee im Norden und der Gudower Mühle im Süden bildet es einen 3,7 Kilometer langen Abschnitt der Mölln-Gudower Seenrinne, einer durch Bachläufe verbundenen Seenkette, die im Norden in den Elbe-Lübeck-Kanal mündet. Den Talgrund (13,5 bis 22,5 Meter über NN) umrahmen zu beiden Seiten zum Teil steil ansteigende, 25 bis 30 Meter hohe, ausnahmslos bewaldete Hänge. Im Bereich des Hellbachtals existieren drei kleinere Seen. Der kreisrunde, flache Lottsee (2,3 Hektar) liegt in einem Nebenbecken der Talniederung etwa einen Kilometer

südlich des Drüsensees. Hundert Meter weiter östlich, von Wald umgeben, erstreckt sich der wesentlich tiefere Krebssee (10,8 Hektar). Schließlich liegt im Süden, wo das Tal nach Osten abbiegt, gleichfalls etwas abseits im Wald der Schwarzsee (2,9 Hektar). Der größte Flächenanteil der Niederung wird heute von bewirtschaftetem Grünland (Mähweiden, Wiesen) eingenommen. Ackerbau wird bislang nicht betrieben, sieht man von einem kleinen 'Wildacker' in Höhe des Schwarzsees ab. Auf der Westseite des Tales im Norden und auf der Ostseite in Höhe des Lottsees und des Schwarzsees erstrecken sich ausgedehnte Brachflächen. Im Süden sind vor etwa 15 Jahren in der Niederung einige Bereiche mit Fichten aufgeforstet worden.

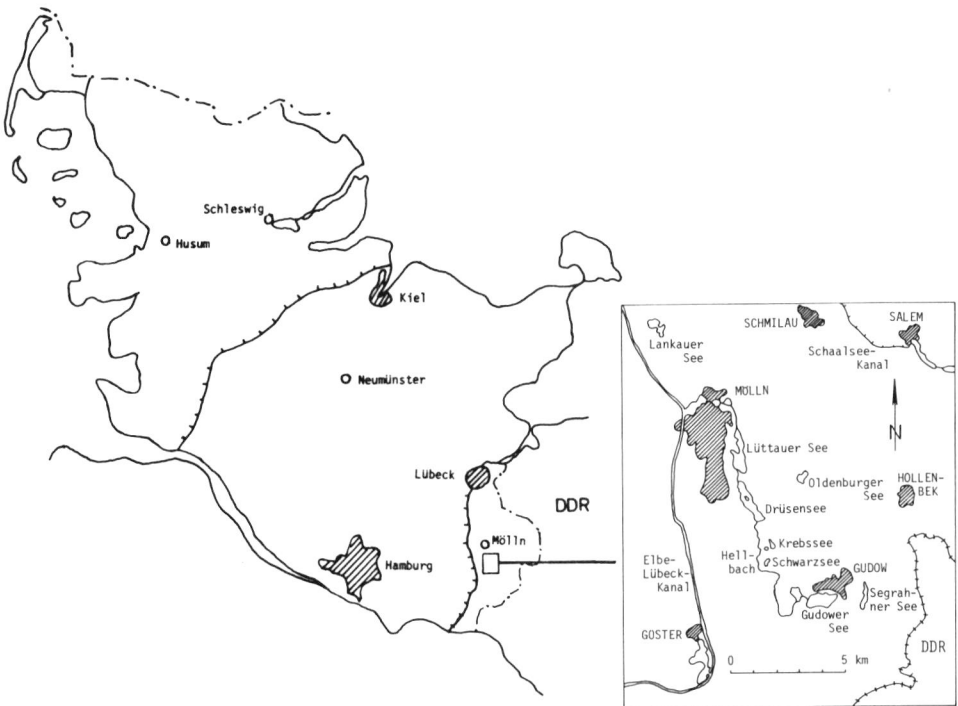


Abb. 1 Lage des Untersuchungsgebietes

Das Gebiet gehört zum Naturpark „Lauenburgische Seen“. In den letzten Jahren frequentieren verstärkt Erholungssuchende das landschaftlich reizvolle Gebiet - eine Folge der allgemeinen Zunahme des Fremdenverkehrs im Lauenburger Raum (u.a. Fertigstellung der Autobahn Hamburg-Berlin) und der verkehrsgünstigen Erschießung des Tales und seiner unmittelbaren Umgebung (Asphaltierung der Zufahrt zu einem Parkplatz in der Nähe des südöstlichen Drüsenseeufers vor vier bis fünf Jahren). Insgesamt hält sich aber derzeit die Belastung der Talniederung durch Besucher noch in Grenzen, da die entlang der Talränder verlaufenden Wanderwege kaum verlassen werden. Nur am Krebssee kommt es in einigen Bereichen zur Zerstörung der Ufervegetation durch Badegäste.

Auch im Hellbachtal macht sich besonders bei alten, exponierten Kiefern das Waldsterben bemerkbar. Der GroBraun Hamburg liegt nur etwa 45 Kilometer entfernt.

2. Geomorphologie und Böden

Das Untersuchungsgebiet gehört zum Westmecklenburgischen Seen- und Hügelland. In diesem Naturraum erstreckt sich südlich von Mölln bis zur Elbe eine ausgedehnte weichselzeitliche Sanderlandschaft, der „Möllner Sander“. Der nördliche Teil dieses Gebietes zwischen dem Süden des Ratzeburger Sees und einer Linie Segrahn - Besenthal - Güster wird als „Grambeker Sander“ bezeichnet (PIELES 1958). Er ist im Westen durch das Delvenautal (= südlicher Abschnitt des Elbe-Lübeck-Kanals) und im Osten von einer Linie Gudow - Lehmrade - Brunsmark - Schmilau ab durch eine Grundmoränenlandschaft begrenzt. Der „Grambeker Sander“ wird von der Mölln-Gudower Seenrinne von Mölln bis Sarnekow in Nord-Süd-Richtung, von da an in West-Ost-Richtung durchzogen. Zu ihr gehört das Hellbachtal.

Nach PIELES (1958) wurde die Rinne als glaziales Tunneltal durch unter dem Eis dahin fließende Schmelzwässer eines bei Besenthal endenden Gletschers der letzten Eiszeit geschaffen (subglaziäre Entstehung). Als gegen Ende der Kaltzeit der Gletscher abschmolz, blieb die Rinne von Toteis erfüllt. Von einem vermutlich zunächst bei Mölln, später am Süden des Ratzeburger Sees liegenden Gletschertor aus wurde nun der „Grambeker Sander“ aufgeschüttet und

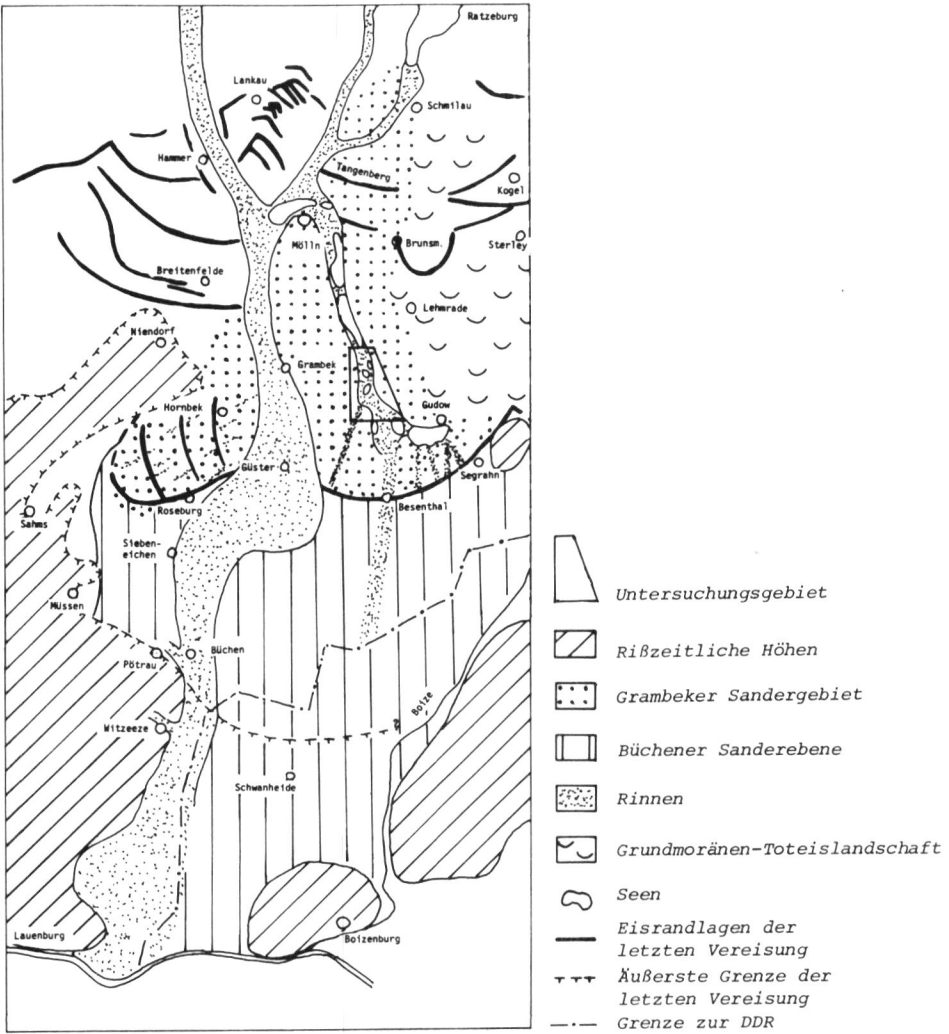


Abb. 2 Geologische Verhältnisse im Bereich des Untersuchungsgebietes (nach PIELES 1958)

dabei das mit 'totem' Eis erfüllte ehemalige Tunneltal übersandet. Nachdem bereits ein Teil des Toteises niedergetaut war, ergossen sich vorübergehend von nördlicheren Eisrandlagen stammende Schmelzwässer über die Rinne nach Süden in das Urstromtal der Elbe. Mit dem entgültigen Abschmelzen der Toteisreste entstand die heutige Geländeform der Mölln-Gudower Seenrinne mit dem auch im Untersuchungsgebiet zu beobachtenden unruhigen Talgrund und zum Teil steilen Abbruchkanten an den Talhängen.

Von den drei Seen des Gebietes sind der Lottsee und der Krebssee ehemalige glaziofluviogene Strudellöcher, also Auskolkungs- oder Erosions-Seen (BARTLING 1922), während der Schwarzsee vermutlich als Einsturzsee beim Niedertauen eines zurückgebliebenen übersandeten Eisblockes entstand.

Die im Verhältnis zu den bindigen Geschiebemergeln der Niedertau-landschaften grobporigen Schmelzwassersande im Untersuchungsgebiet unterlagen seit ihrer Ablagerung einer starken Auswaschung und weisen dementsprechend nur einen geringen Feinerdegehalt auf. An den Talhängen und in den höher gelegenen Niederungszonen sind diese kalk- und basenarmen Sande das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung. Auf ihnen entwickelten sich überwiegend podsolige Bänderbraunerden, deren potentiell natürliche Vegetation bodensaure Eichenmischwälder (Violo-Quercetum) sind, wie sie an den Talhängen des Untersuchungsgebietes zum Teil auftreten. In den tiefer gelegenen, stark grundwasserbeeinflussten Niederungsbereichen kam es zur Bildung von Niedermoortorfen.

3. Klima

In Schleswig-Holstein wird das Klima im wesentlichen von maritimen Luftmassen geprägt, die bei vorherrschenden West- und Südwestwinden vom Atlantik herangeführt werden.

Die Daten über die hygrische Ozeanität und die Jahresschwankung der Lufttemperatur zeigen, daß der Einfluß des Meeres von Nordwesten nach Südosten abnimmt (s. Abb. 3 und 4).

Das Hellbachtal grenzt an den südöstlichen Bereich des Kreises Herzogtum Lauenburg, der insgesamt noch am stärksten kontinental beeinflussten Region des Landes. Die Zahl der Sommertage (Höchst-

wert der Temperatur mindestens $+25^{\circ}\text{C}$) ist etwas höher und jene der frostfreien Tage niedriger als in nördlicher gelegenen Landesteilen.

Zahl der Sommertage: Kiel 5 - 10, Husum 15 - 17,5, Lübeck 15 - 17,5, Neumünster 15 - 17,5, Hellbachtal 17,5 - 20.

Zahl der frostfreien Tage: Kiel 210 - 200, Husum 190 - 180, Lübeck 190 - 180, Neumünster 180 - 170, Hellbachtal unter 170.

(Die Daten sind dem Klimaatlas von Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen des Deutschen Wetterdienstes von 1967 entnommen.)

Die Jahresniederschläge liegen zwar etwas unter dem Landesdurchschnitt von 720 Millimeter, sind aber deutlich höher als in den trockensten Gebieten des Landes zwischen Lübeck und Fehmarn (s. Abb. 5).

Phänologische Ereignisse, etwa der Beginn der Blüte der Sumpfdotterblume oder die Ernte des Winterroggens, treten im Südosten des Landes etwa 14 Tage früher auf als im Nordwesten.

Entsprechend besitzen einige Pflanzengemeinschaften der Trocken- und Halbtrockenrasen sowie der trockenwarmen Saumbiotope im Lauenburger Raum einen Verbreitungsschwerpunkt für Schleswig-Holstein. Insgesamt spielt aber das ohnehin nicht sehr stark ausgeprägte Ozeanitätsgefälle von Nordwesten nach Südosten in Schleswig-Holstein nur eine untergeordnete Rolle für die Verbreitung der Pflanzengesellschaften.

Entscheidend sind vielmehr kleinklimatische und edaphische Faktoren, die in erster Linie von den jeweiligen geologischen und geomorphologischen Verhältnissen bestimmt werden (s. RAABE, BROCKMANN & DIERSEN 1982).

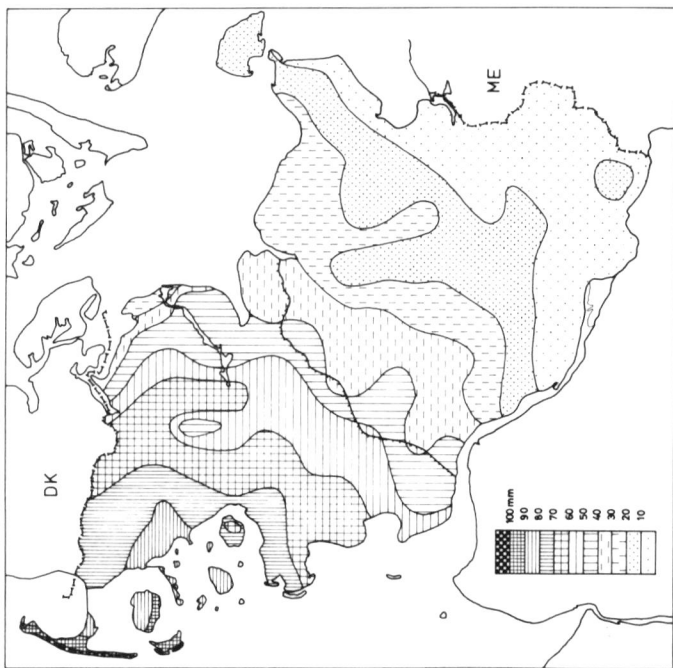


Abb. 3 Mittlere hygrische Ozeanität, Periode 1891 - 1950 (Differenz der Niederschlags-Monatssummen Aug./Okt. und Mai/Juli); aus: Deutscher Planungsatlas Schleswig-Holstein, Bremen 1960)

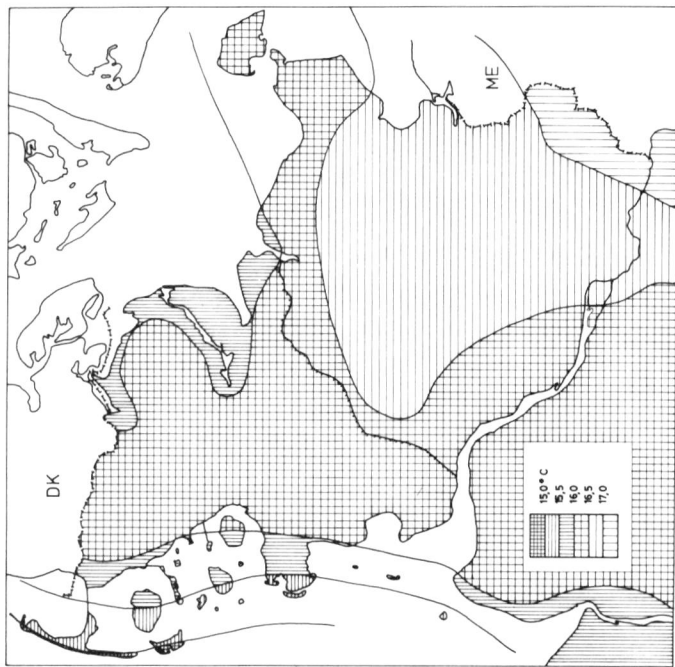


Abb. 4 Mittlere Jahresschwankung der Lufttemperatur ($^{\circ}\text{C}$), Periode 1891 - 1930 (nach dem Klimaatlas von Schleswig-Holstein, Offenbach 1967)

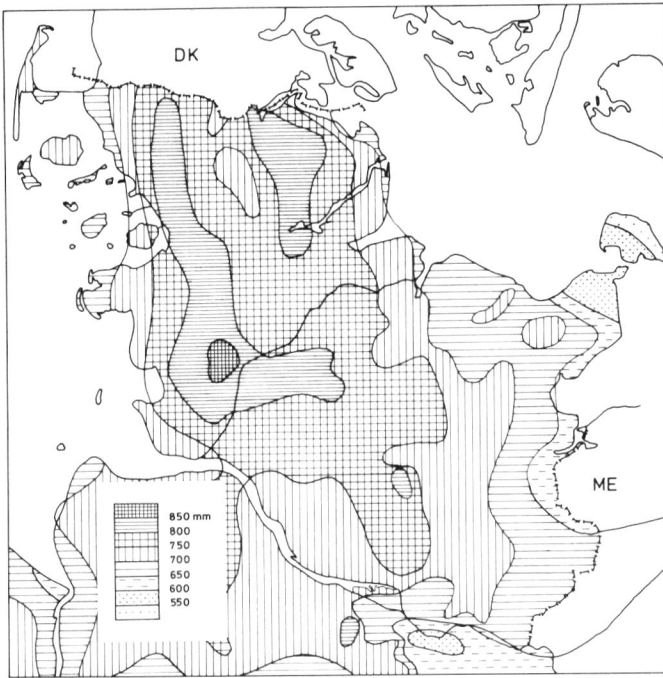


Abb. 5 Mittlere Niederschlagssummen (mm) im Jahr, Periode 1891 - 1930
(nach dem Klima-Atlas für Schleswig-Holstein, Offenbach 1967)

III UNTERSUCHUNGSMETHODEN

1. Analyse der Vegetation

Um die aktuellen Pflanzengemeinschaften des Untersuchungsgebietes zu erfassen, wurden im August 1983 und von Mai bis August 1984 Vegetationsaufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) vorgenommen.

Darüberhinaus wurde 1984 eine Kartierung der aktuellen Vegetation des Hellbachtals mit Hilfe von Luftbildern im Maßstab 1 : 5.000 (1980) durchgeführt.

In der Landesstelle für Vegetationskunde in Kiel sind aus dem Jahr 1969 pflanzensoziologische Aufnahmen von RAABE und Mitarbeitern sowie eine Vegetationskarte über die Niederung vorhanden. Der Vergleich der Kartierungsergebnisse von 1969 und 1984 machte es möglich, Veränderungen der Vegetation in der Niederung in den letzten 15 Jahren zu dokumentieren. Zusätzlich konnten bei einigen Gesellschaften Verschiebungen in der Artenzusammensetzung durch einen

Vergleich der Stetigkeiten diagnostisch wichtiger Vertreter in den Vegetationsaufnahmen von 1969 und 1984 festgestellt werden. Die Beschreibung der Pflanzengesellschaften folgt nicht streng der soziologischen Progression. Im Hinblick auf die Entwicklung praktikabler Pflegekonzepte wurden vielmehr Vegetationskomplexe besonders wertvoller und räumlich klar begrenzter Flächen im Zusammenhang dargestellt, so beispielsweise jene einer Niedermoor-Wiese am Südufer des Drüsensees.

2. Analyse einiger Standortsfaktoren

Pflanzengesellschaften zeigen in der Regel eine enge Bindung an die Eigenschaften der von ihnen besiedelten Böden. Bedeutende Faktoren sind hierbei die Grundwasserverhältnisse am Standort sowie die Basen- und Nährversorgung des Substrates.

2.1 Die Grundwasserverhältnisse

*Nahezu alle Gesellschaften in der Hellbachniederung sind grundwasser-
sorgeprägt, d.h. sie sind an bestimmte Grundwasserstände und eine
spezifische Grundwasserschwankung, die 'Gesamtschwankungsampli-
tude' (NIEMANN 1963 zit. in KLÖTZLI 1969) angepaßt.*

*Nährstoffgehalt, Sauerstoffgehalt, Fließgeschwindigkeit sowie
Stand und Schwankungen des Grundwassers beeinflussen wesentlich
die Zusammensetzung der Vegetation (s.a. KLÖTZLI 1969).
Weiterhin haben die Grundwasserverhältnisse Auswirkungen auf die
Abbauraten organischer Substanz und somit auf die Basen- und Nähr-
stoffversorgung der Böden.*

*Mittels in den Boden eingebrachter Meßröhren wurden die Wasser-
stände einiger für das Tal bezeichnender Pflanzengesellschaften
über ein Jahr von Anfang Oktober 1983 bis Ende September 1984 in
vierzehntägigen Abständen gemessen. Die Meßbrunnen waren im Ab-
stand von 10 Zentimetern kreuzweise durchbohrte, 1,60 Meter lange
Plastikröhren, die am unteren Ende mit einem Korken verstopft
waren. Nach etwa einer Woche stellte sich in diesen Röhren der
Wasserspiegel auf Grundwasserniveau ein.*

*Die gewonnenen Daten wurden in Form einer Dauerlinie aufgetragen
(s. Abb. 6), da diese Darstellung einen besseren Vergleich der
Grundwasserverhältnisse verschiedener Pflanzengesellschaften ge-
währleistet als die unregelmäßig verlaufende Ganglinie.*

*Da die Grundwassersituation im Untersuchungsgebiet nur über den
Zeitraum von einem Jahr untersucht wurde, ist die Aussagekraft der
Daten in Bezug auf absolute Wasserstandswerte eingeschränkt (1984
war ein Jahr mit überdurchschnittlich hohen Niederschlägen während
der Vegetationsperiode). Der Linienverlauf ist aber für die Vege-
tationseinheiten trotz jährweise unterschiedlicher Niederschläge
charakteristisch, sofern nur solche in einem klimatisch einheit-
lichen Gebiet betrachtet werden (s. KLÖTZLI 1969).*

2.2 pH-Wert, Basensättigung und Gehalt an organischer Substanz

Neben der Nährstoffversorgung (hauptsächlich Phosphor- und Stickstoffverbindungen), welche in dieser Arbeit nicht untersucht wurde, beeinflussen der pH-Wert und die Basensättigung der Böden die Produktivität (Trophie) und Artenzusammensetzung der Phytozöosen. Abhängig vom pH-Wert ist u.a. der Abbau organischer Substanz durch Mikroorganismen und damit die Basen- und Nährstoffversorgung im Boden. Darüberhinaus bestimmt der pH-Wert die Form der Stickstoffbereitstellung für die Pflanzen. So unterbleibt bei niedrigen pH-Werten weitgehend die Nitrifikation und es kommt stattdessen zur Ammonifikation (s. DIERSEN 1982). Außerdem werden bei sehr niedrigen pH-Werten toxische Metallionen (z.B. Aluminium-Ionen bei $\text{pH} < 4,5$) freigesetzt.

Die Bodenproben wurden überwiegend aus einer Tiefe von 0 - 10 Zentimetern entnommen. Die Zone der dichtesten Bewurzelung liegt in der Regel bei 0 - 20 Zentimetern unter Flur (s.a. KLÖTZLI 1969).

Die pH-Messungen wurden im Labor vorgenommen. Hierzu wurden fünf Volumenteile aq. dest. auf ein Volumenteil getrocknetes Bodenmaterial gegeben und anschließend der pH-Wert mit einem Batterie-pH-Meter 'Portamess 902' festgestellt (s.a. CONZELMANN 1979). Die Basensättigung wurde nach der Methode von BROWN (1943) in Ammoniumacetat und Essigsäure ermittelt (s.a. CONZELMANN 1979). Die Bestimmung des Gehaltes an organischer Substanz erfolgte nach zweistündigem Verglühen in einem Muffelofen bei 550°C .

Abgesehen von den Fehlerquellen der angewandten Methoden (s. CONZELMANN 1979) handelt es sich bei den gewonnenen Daten insofern um verhältnismäßig grobe Angaben, als jeweils von den Standorten nur eine Bodenprobe genommen wurde. Dennoch gab der Vergleich von pH-Wert, Basensättigung und Gehalt an organischer Substanz häufig Hinweise auf das am Standort wirksame Faktorengefüge.

IV DIE PFLANZENGESELLSCHAFTEN

1. Die Röhrichte

Der hier verwendete Sammelbegriff Röhrichte ist nicht synsystematisch zu verstehen, sondern bezieht sich auf das äußere Erscheinungsbild der Gesellschaften. Von den in Tabelle 1 zusammen dargestellten Assoziationen gehören nur das *Scirpo-Phragmitetum* und das *Glycerietum maximae* zu den eigentlichen Röhrichten (*Phragmition*), während das *Phalaridetum arundinaceae* und das *Peucedano-Calamagrostietum canescentis* zu den Großseggen-Rieden (*Magnocaricion*) gestellt werden.

Alle vier sind produktionskräftige Pflanzengemeinschaften der vorderen Verlandungszonen der eutrophen Seen im Tal (Drüsen- und Lottsee) und der Uferbereiche des Hellbaches. Ihre natürlichen Standorte sind durch Basen- und Nährstoffreichtum, permanente Überflutung und - damit verbunden - Sauerstoffarmut im Wurzelraum gekennzeichnet. Die die Gesellschaften aufbauenden Helophyten sind an den Sauerstoffmangel des Bodens durch ein Belüftungsgewebe (*Aerenchym*) in ihren Wurzeln und Rhizomen angepaßt.

Der Verbreitungsschwerpunkt der Gemeinschaften und der in den Tabellen 2-4 behandelten Großseggen-Riede liegt innerhalb der Holarktis in den kontinentalen Zonen. Das niederschlagsarme Klima erschwert dort die Entwicklung zu sauren, torfbildenden Nieder- und Hochmoorgesellschaften (s. DIERSEN 1982).

Mit Ausnahme des *Peucedano-Calamagrostietum* zeigen alle Röhrichte im Hellbachtal neben naß stehenden, naturnahen Ausbildungen auch durch Entwässerung entstandene, trockene Varianten, die durch hohe Deckungsgrade von Nitrophyten gekennzeichnet sind.

1.1 Das *Schoenoplecto-Phragmitetum australis* Koch 25 (Schilfröhricht)

Das Schilfröhricht ist die typische Verlandungspionier-Gesellschaft am südlichen Drüsenseeufer und am Lottsee. Es lassen sich vier Ausbildungen unterscheiden.

Die typische Ausbildung (Tabelle 1/1c)

Diese nasseste Variante ist am Südufer des Drüsensees und am Lottsee direkt im Anschluß an die Teichrosen-Zone (*Myriophyllo-*

Nupharetum) entwickelt. Als schmaler Saum steht sie hier auf basen- und nährstoffreichen Mudden. Die vorliegenden Aufnahmen stammen vom Drüsensee, wo das über zwei Meter hohe Schilf auf Schwingdecken steht.

Neben *Phragmites australis* treten die Phragmitetea-Arten *Mentha aquatica*, *Galium palustre*, *Lycopus europaeus* und *Iris pseudacorus* regelmäßig auf. *Solanum dulcamara*, kleine *Alnus glutinosa*-Pflanzen und *Humulus lupulus* zeigen eine etwas weiter fortgeschrittene Verlandung an und weisen auf die künftige Weiterentwicklung der Flächen zu einem Erlenbruch hin.

Die Ausbildung mit *Viola palustris* und *Comarum palustre*
(Tabelle 1/1a)

Am Südufer des Drüsensees schließt sich diese Variante dem nasseren typischen Schilfröhricht an. In dieser stärker verlandeten, trockeneren Zone ist es in den oberen Bodenschichten bereits zur Bildung saurer, basenärmerer Torfe gekommen. Das Auftreten von *Viola palustris* und *Comarum palustre* ist ein Zeichen für diese stärker niedermoorartigen Standortverhältnisse. Das Schilf ist hier schon schütter geworden.

Die Ausbildung mit *Juncus subnodulosus* und *Sphagnum teres*
(Tabelle 1/1b)

Aufnahme 5 dokumentiert die einzige Stelle, in der ich *Juncus subnodulosus* am Südufer des Drüsensees noch feststellen konnte. Es ist der kümmerliche Rest der Verlandungspionier-Gesellschaft der Stumpfbblütigen Binse, die RAABE 1969 für diese Uferzone angibt. An ihre Stelle ist heute das Schilfröhricht getreten. Es ist möglich, daß die stärkere Eutrophierung des Drüsensees in den letzten 15 Jahren zur Ablösung des *Juncus subnodulosus*-Riedes durch das Schilfröhricht geführt hat, da *Phragmites australis* unter eutrophen Bedingungen vermutlich konkurrenzkräftiger ist. In ihrer Artenzusammensetzung gleicht die Fläche ansonsten der vorangegangenen Ausbildung.

Die beiden anderen Aufnahmen stammen vom Lottsee. Hier folgt der schmalen typischen Röhrichtzone in erhöhten, stärker abgetrock-

neten Bereichen ein schütteres torfmoosreiches Phragmitetum, in dem neben *Juncus subnodulosus*, *Sphagnum teres* und *Sphagnum warnstorffii* Säurezeiger wie *Potentilla erecta* und *Sphagnum palustre* auftreten. Die Böden sind in den tieferen Zonen basen- und nährstoffreich, oberflächlich aber arm und stark versauert. Diese Versauerung ist möglicherweise die Folge einer Seespiegelabsenkung im Jahre 1981, die dazu führte, daß sich die Mudden unter plötzlicher Sauerstoffzufuhr zersetzten und Schwefelverbindungen oxidiert wurden.

Die Ausbildung mit *Urtica dioica*

Diese Variante ist typisch für oberflächlich stark abgetrocknete, daher nährstoffreiche Standorte, die aber in tieferen Bodenzonen noch grundwasserbeeinflusst sind.

Hohe Deckungsgrade von *Urtica dioica*, *Galium aparine* und *Galeopsis bifida* kennzeichnen dieses Schilfröhricht. Es tritt zum einen dort auf, wo durch Entwässerung bis dahin nasse Röhrichte trockengefallen sind wie am Lottsee, wo *Urtica dioica* in den fünfziger Jahren noch nicht vorkam (WALSEMANN 1980). Zum anderen hat sich die Ausbildung sekundär auf Kosten von Großseggen-Rieden in den Brachflächen auf der Westseite des Tales ausgebreitet, als die Nutzung unterblieb und zusätzlich entwässert wurde.

1.2 Das Peucedano-Calamagrostietum canescentis Weber 78

(Sumpfreitgras-Ried) Tabelle 1/2a+b

Bei der Gesellschaft handelt es sich um ein hemerophiles Ried meist basenarmer Standorte, das vielfach durch Entwässerung und Bewirtschaftungsaufgabe aus Röhrichten, Großseggen-Rieden und Niedermoor-Gesellschaften hervorgegangen ist (DIERSSEN 1983).

Die Assoziation ist im Hellbachtal durch dichten, üppigen Wuchs von *Calamagrostis canescens* geprägt. In der Regel erreichen andere Pflanzenarten nur geringe Deckungsgrade. Es treten zwei Ausbildungen auf. Die erste (a) erscheint nur am Südufer des Drüsensees und ist durch *Viola palustris* und *Comarum palustre* differenziert. In ihr tritt auch *Peucedanum palustre* recht stet auf. Dieses Ried schließt sich auf trockeneren, basenärmeren Böden landseitig dem

Schilf an, besiedelt also ähnliche Standorte wie die Schilfröhr-richt-Variante, welche durch die gleichen Niedermoor-Arten gekennzeichnet ist.

Die zweite eutraphente Variante (b) bedeckt zeitweilig überflutete, schwingende Verlandungszonen beiderseits des Hellbaches in Höhe der Molinia-Wiese. Es steht mit dem typischen nassen Phalaris-Bachröhricht in Kontakt. Der Standort wird sowohl von relativ nährstoffarmem Sickerwasser aus der angrenzenden Molinia-Wiese als auch durch Überflutungen des Hellbaches beeinflusst. Das Auftreten von *Urtica dioica* ist sicherlich auf Nährstoffeintrag durch den nahegelegenen Bach zurückzuführen. *Phalaris arundinacea* zeigt gegenüber der vorhergehenden Variante basenreichere und wechsellässere Verhältnisse an.

1.3 Das Phalaridetum arundinaceae (Koch 25) Libbert 31 (Rohrglanzgras-Ried) Tabelle 1/3a+b

Das Phalaridetum arundinaceae ist ursprünglich eine typische Begleitgesellschaft der Fließgewässer des Tieflandes. Der Standort des Riedes liegt in der Regel oberhalb der mittleren Hochwasserlinie und ist durch Wechsellässigkeit gekennzeichnet.

Im Hellbachtal kommt neben einer nassen, typischen Ausbildung (a) eine trockenere *Urtica dioica*-reiche Variante (b) vor.

Die typische naturnahe Ausbildung steht auf nassen, teilweise überfluteten Verlandungsschwingdecken beiderseits des Hellbaches in engem Kontakt mit dem eutraphenten Sumpfreitgras-Ried. Neben *Phalaris arundinacea* prägen Phragmitetea-Arten wie *Calamagrostis canescens*, *Carex acutiformis*, *Equisetum fluviatile*, *Lysimachia vulgaris* und *Carex paniculata* die Gesellschaft.

Die trockenere, eutraphente Ausbildung ist weitaus häufiger. Stickstoffliebende Hochstaudenarten wie *Urtica dioica*, *Galium aparine* und *Cirsium arvense* erreichen hier hohe Deckungsgrade. Ihre Entstehung in den letzten 15 Jahren hat im wesentlichen zwei Ursachen: Zum einen fiel bei der Vertiefung des Hellbaches ein großer Teil der ursprünglich nasseren Rohrglanzgras-Riede trocken. Zum anderen breitete sich das Ried infolge von Nutzungsaufgabe und Entwässerung sekundär in den heute brach liegenden Großseggen-

Rieden aus.

1.4 Das Glycerietum maximae (Nowinski 28) Hueck 31 (Wasserschwaden-Ried) Tabelle 1/4a+b

Das Glycerietum maximae ist eine Röhrichtgesellschaft extrem nährstoffreicher Standorte. Es ist im Gegensatz zum Phalaridetum arundinaceae empfindlich gegen starke Strömung und erträgt nur geringfügige Wasserspiegelschwankungen während des Jahres (MEISEL 1977).

In einer typischen, an Phragmitetea-Arten reichen Ausbildung (a) besiedelt es daher die seichteren, strömungsärmeren Ufer des Hellbaches, an denen der Bach ein geringeres Gefälle aufweist.

Eine sekundäre Ausbildung (b), in der *Urtica dioica*, *Galium aparine* und *Galeopsis bifida* auftreten, hat sich auf stark entwässerten, eutrophen Standorten in der Molinia-Wiese und in der Brachfläche südlich davon ausgebreitet.

2. Die Großseggen-Riede

Unter natürlichen Bedingungen nehmen die Großseggen-Riede in der Verlandungsserie eutropher Seen nur schmale, saumartige Zonen zwischen nasserem Schilfröhricht und trockenerem Erlenbruch ein. Ihre nährstoffreichen Standorte werden nur noch periodisch überschwemmt, sind im Hauptwurzelraum aber noch stark vernäßt.

Die Riede hatten in der Vergangenheit durch die Wirtschaftsweise des Menschen (Mahd zur Gewinnung von Stalleinstreu) auf Kosten von Erlenbrüchen und Schilfröhrichten eine starke Ausdehnung erfahren. Durch die Intensivierung der Landwirtschaft in den letzten 30 Jahren wurden aber viele Bestände in ertragreicheres Grünland überführt oder blieben vollständig ungenutzt. In den brachgefallenen Flächen kam es durch die Anhäufung organischer Substanz und deren aerober Zersetzung zu einer Eutrophierung. Diese Entwicklung wurde durch den Düngereinsatz in angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen noch gefördert. Die einst artenreichen Seggenbestände wandelten sich in nitrophytenreiche Hochstauden-Fluren um, die von *Urtica dioica*, *Galium aparine* und *Cirsium arvense* beherrscht werden. Diese landesweit zu beobachtende Entwicklung trifft auch für das Hellbachtal zu.

Synsystematisch gehören die drei folgenden Großseggen-Gesellschaften ins *Magnocaricion elatae* Koch 26. Eine Aufspaltung des Verbandes - ob auf Ordnungs- oder Verbandsniveau - in eine Assoziationsgruppe mesotropher, nicht überschwemmter Standorte (*Caric(en)ion rostratae*) und eine Gruppe überschwemmungsgeprägter, nährstoffreicherer Bereiche (*Caric(en)ion gracilis*), wie es BALATOVA-TULACKOVA 1963 vorschlägt, ist vermutlich in Nordwesteuropa nicht sinnvoll (s.a. POTT 1980, DIERSEN 1982). Das von BALATOVA-TULACKOVA als Großseggen-Gesellschaft angesehene *Caricetum rostratae* stelle ich wie DIERSEN (1982 und 1983) in das *Caricion lasiocarpae* (mesotraphente Schwingdecken-Gesellschaften). Nahezu alle anderen noch verbleibenden Großseggen-Gesellschaften zeigen, wenn auch nicht gerade im Hellbachtal, sowohl eutraphente als auch mesotraphente Ausbildungen innerhalb einer Assoziation.

2.1 Das *Caricetum paniculatae* Wang. 16 ap. v. Rochow 51
(Rispenseggen-Ried) Tabelle 2

Das Ried besiedelt Verlandungszonen meso- bis eutropher Gewässer, zum Teil als Initialgesellschaft am Rand offener Wasserstellen auf Mudden (s. POTT 1980). Seine Standorte sind nährstoffreich, zeigen aber teilweise eine geringere Basensättigung als die anderer Großseggen-Gesellschaften (s. DIERSEN 1982).

Oft ist der Unterboden durch ziehendes Grundwasser geprägt. Diese allgemeinen Angaben treffen auch für die Bestände im Hellbachtal zu. Die Gesellschaft tritt primär in den Verlandungsbereichen des Lottsees auf Schwingdecken und in einer quelligen Zone im Süden des Tales auf. Sekundär erscheint sie regelmäßig entlang der Entwässerungsgräben im Tal.

Die Bodenprobe wurde aus einem Bestand an einem Graben in der Pfeifengras-Wiese genommen. Das Rispenseggen-Ried steht hier auf oberflächlich abgetrockneten, sauren Torfböden (s. Abb. 7/8), in deren tieferen Zonen strömendes Grundwasser (s. Dauerlinie, Abb. 6/6) für eine ständige Basennachlieferung sorgt. Die mit 70 % relativ hohe Basensättigung nahe der Oberfläche ist aber vermutlich weniger auf eine Durchsickerung mit basenreichem Grundwasser als vielmehr auf eine Mineralisierung der Torfe infolge der Entwässerung des Standortes zurückzuführen.

Tabelle 2

Caricetum paniculatae Wang. 16 ap. v. Rochow 51

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Aufnahme Nummer	184	204	202	443	471	465	74	214
Aufnahmefläche (m ²)	8	16	16	9	12	9	16	18
Feldschicht: Deckung (%)	100	100	95	90	100	95	100	90
Moosschicht: Deckung (%)	10	.	30	.	5	3	.	5
Artenzahl	12	14	13	27	18	13	15	16
 <u>Ch</u> Carex paniculata	5.5	5.5	5.5	3.5	5.5	2b3	4.5	2a2
 <u>Nährstoffzeiger</u>								
Urtica dioica	+	+	+	1.2	+	3.5	.	.
Galeopsis bifida	.	1.1	+	2m2	1.1	1.1	.	.
Galium aparine	.	.	.	1.2	+	2a3	.	.
 <u>V-K Phragmitetea</u>								
Carex acutiformis	.	+	.	1.1	1.2	2a2	2a3	1.2
Equisetum fluviatile	.	2m2	1.1	1.1	1.1	.	1.1	1.1
Lysimachia vulgaris	+	1.1	1.1	.	1.1	.	1.1	.
Scutellaria galericulata	.	1.1	.	1.1	.	.	+	.
Phragmites australis	+	.	.	.	.	r	.	.
Phalaris arundinacea	.	.	.	1.2	.	.	1.2	.
 <u>Molinietalia-Arten</u>								
Angelica sylvestris	.	r	+	+	1.1	1.1	+	.
Cirsium palustre	.	1.1	+	+	r	r	+	.
Filipendula ulmaria	.	1.1	.	1.1	.	1.1	.	.
Geum rivale	.	.	1.1	1.1	.	1.1	.	.
Lotus uliginosus	1.2	.	.	1.1	.	.	.	1.2
Caltha palustris	.	+	.	+	.	.	1.1	.
Cirsium oleraceum	.	.	.	.	+	+	.	.
Lythrum salicaria	.	.	.	1.1	.	.	+	.
Myosotis palustris	.	.	.	1.1	.	.	.	2m2
 <u>Begleiter</u>								
Eupatorium cannabinum	+	.	1.1	2a3	.	1.2	1.2	+
Poa trivialis	.	.	1.2	2a3	1.2	.	1.2	1.2
Brachythecium rutabulum	.	.	3.4	.	2a3	1.2	.	2a2
Epilobium palustre	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.	1.1
Vicia cracca	.	r	.	.	+	.	.	.
Rumex acetosa	.	.	.	1.1	+	.	.	1.1
Stellaria palustris	1.2	.	.	1.1	.	.	.	.
Festuca rubra	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.
Carex appropinquata	.	.	.	1.2	.	.	.	.

5 1 1 4 3 3 6

Außerdem in:

1: Peucedanum palustre +, Thelypteris palustris 1.1, Galium uliginosum 1.2, Comarum palustre 1.2, Calliergonella cuspidata 2a2 - 2: Juncus subnodulosus + - 3: Plagiomnium ellipticum 1.2 - 4: Carex gracilis 1.2, Mentha aquatica 1.1, Ranunculus repens +, Dryopteris carthusiana +
5: Crepis paludosa +, Equisetum palustre 2m2, Ranunculus acris r
7: Viola palustris +, Lycopodium europaeus +, Cirsium arvense r - 8: Carex rostrata 1.2, Juncus effusus 2b2, Sium erectum 2a2, Holcus lanatus 2a2, Juncus articulatus 1.2, Lemna minor +

Die meisten Bestände der Rispensegge im Hellbachtal weisen neben Phragmitetea-Arten zahlreiche Molinietales-Vertreter und Nitrophyten auf (*Urtica dioica*, *Galeopsis bifida*, *Galium aparine*), die eine Entwässerung und Eutrophierung in den Flächen anzeigen.

2.2 Das *Caricetum gracilis* Almquist 29 (Schlankseggen-Ried)

Die Gesellschaft besiedelt in Flußniederungen und Geländesenken nasse, periodisch überflutete, eu- bis mesotrophe Standorte, deren Böden (Niedermoor, Mudden, sandig-lehmige Substrate) schlecht durchlüftet und stickstoffarm sind (s. KRAUSCH 1960, PASSARGE 1964 a, BALATOVA-TULACKOVA 1968, KLÖTZLI 1969, MEISEL 1977). Es handelt sich um eine Ersatzgesellschaft des Erlenbruches. Im Hellbachtal können vier Ausbildungen unterschieden werden.

Die Phragmitetea-Ausbildung (Tabelle 3a)

Am Unterlauf des Hellbaches ist es in seichten Zonen zur Anhäufung von Mudden gekommen. Auf ständig überfluteten Schwingdecken steht hier als Pioniergesellschaft ein *Caricetum gracilis*, das durch *Sparganium erectum* und *Rumex hydrolapathum* differenziert ist. Weiter uferaufwärts schließt sich ein Erlenbruch an, in dessen Schatten die Assoziation steht (Baumschicht 40 %). Das Auftreten von *Calla palustris* deutet hier mesotrophe Standortverhältnisse an. Die Ausbildung entspricht der von MEISEL (1977) beschriebenen typischen Subassoziation des Schlankseggen-Riedes, Variante von *Sium latifolium*.

Die Ausbildung mit *Glyceria fluitans* (Tabelle 3b)

Dieses Schlankseggen-Ried nimmt die Flutmulden inmitten der Feuchtwiesen nördlich des Lottsees auf der Ostseite des Tales ein. Der Boden ist sandig-lehmig und wird durch zutage tretendes Grundwasser und gelegentliche Überflutungen beeinflusst. Er ist daher schlecht durchlüftet.

Das Ried zeigt in seiner Artenzusammensetzung Beziehungen zum *Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati* und zu *Calthion*-Gesellschaften. MEISEL beschreibt 1977 eine ähnliche Ausbildung des *Caricetum gracilis*. Typisch für diese Variante im Hellbachtal sind die Staunässe anzeigenden Arten *Glyceria fluitans*, *Agrostis*

Tabelle 3

Caricetum gracilis Almqvist 29

a) Phragmitetea-Ausbildung

c) Molinietales-Ausbildung

b) Ausbildung mit *Glyceria fluitans*d) Ausbildung mit *Urtica dioica*

		a	b					c		d		
Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aufnahme Nummer		480	308	367	141	100	80	527	526	524	476	536
Aufnahme fläche (m ²)		16	12	12	12	15	9	6	9	9	9	9
Baumschicht: Deckung (%)		40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Feldschicht: Deckung (%)		50	100	95	98	99	100	95	90	100	80	95
Moosschicht: Deckung (%)		1	5	5	.	.	3	5	1	3	.	.
Artenzahl		21	15	17	24	20	20	18	26	14	13	6
Ch	Carex gracilis	2a4	2a2	2a3	2a2	2a3	3.5	5.5	5.5	3.5	5.5	5.5
d ₁	Rumex hydrolapathum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sparganium erectum	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d ₂	Glyceria fluitans	.	2a2	2m2	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.
	Agrostis stolonifera	.	2b3	3.5	3.5	.	.	.	.	.	.	.
	Alopecurus geniculatus	.	1.2	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.
d ₃	Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	+	2b4	1.1	.
	Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	+	2m3
V-K Phragmitetea												
	Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	1.1	+
	Carex acutiformis	1.2	.	.	.	.	.	1.3	.	.	1.2	.
	Phalaris arundinacea	1.2	.	.	2a2	.	.	.	.	.	+	.
Molinio-Arrhenatheretea-Arten												
	Caltha palustris	+	1.1	1.1	+	1.1	1.1	2a3	1.1	.	.	.
	Lathyrus pratensis	.	.	.	1.2	1.2	1.1	1.1	+	1.1	+	.
	Ranunculus repens	.	1.2	2a3	2a2	2b3	1.2	1.2	1.3	.	.	.
	Filipendula ulmaria	.	.	.	r	1.1	1.1	+	+	.	+	.
	Rumex acetosa	.	+	1.1	.	2m2	2m2	2m3	1.1	.	.	.
	Myosotis palustris	1.1	.	1.1	1.1	1.2	.	+	.	.	.	.
	Poa trivialis	.	1.2	.	1.2	2b3	.	1.2	1.2	.	.	.
	Equisetum palustre	.	+	.	2m2	2m2	1.1	.	1.1	.	.	.
	Cardamine pratensis	.	1.1	1.1	2m2	.	1.1	.	1.1	.	.	.
	Cirsium oleraceum	.	.	.	.	.	.	+	1.1	r	+	.
	Lotus uliginosus	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	1.1	.
	Holcus lanatus	.	.	.	1.2	2a3	1.2	.	1.2	.	.	.
	Juncus articulatus	.	+	1.2	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.
	Ranunculus acris	.	.	.	.	1.1	1.1	.	1.1	.	.	.
	Trifolium repens	.	.	.	1.1	1.2	2b3	.	.	.	.	.
	Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	r
	Juncus effusus	1.2	.	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.
	Festuca rubra	.	.	.	1.2	.	.	1.2	1.2	.	.	.
	Vicia cracca	.	.	.	r	1.2	.	.	.	.	.	+
	Scirpus sylvaticus	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1
	Lychnis flos-cuculi	.	1.1	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter												
	Brachythecium rutabulum	.	2a3	.	.	.	1.2	2a5	1.2	1.2	.	.
	Eupatorium cannabinum	1.2	.	.	.	.	.	+	+	.	1.2	1.2
	Viola palustris	.	.	.	.	.	.	1.3	2m2	2a5	.	.
	Lysimachia nummularia	.	2m2	2m2	1.1	.	.	.	.	.	.	.

12 1 4 4 5 6 1 5 4 1

Außerdem in:

1: *Mentha aquatica* 1.1, *Carex paniculata* 1.2, *Lycopus europaeus* 1.1, *Phragmites australis* 1.1, *Solanum dulcamara* 2a3, *Lythrum salicaria* 1.1, *Calla palustris* 1.1, *Glyceria maxima* 1.1, *Scrophularia umbrosa* 1.1, *Epilobium hirsutum* 1.2, *Salix cinerea* (F) r, *Alnus glutinosa* (F) r, 2: *Stellaria palustris* + - 3: *Festuca pratensis* +, *Rumex crispus* +, *Galium palustre* 2m2, *Stellaria palustris* 1.1 - 4: *Phleum pratense* 1.2, *Rumex obtusifolius* 1.1, *Bellis perennis* +, *Mentha aquatica* + - 5: *Plantago lanceolata* 1.2, *Trifolium pratense* 1.2, *Taraxacum officinale* 1.1, *Cirsium arvense* +, *Festuca pratensis* + - 6: *Carex vesicaria* 1.2, *Trifolium pratense* 2a2, *Plantago lanceolata* +, *Bellis perennis* +, *Trifolium dubium* +, *Taraxacum officinale* + 7: *Angelica sylvestris* 1.1 - 8: *Geum rivale* 1.2, *Angelica sylvestris* 1.1, *Ajuga reptans* 1.2, *Galeopsis bifida* +, *Crepis paludosa* + - 9: *Galium palustre* +, *Carex rostrata* 1.2, *Epilobium palustre* +, *Galeopsis bifida* 1.1 - 10: *Carex paniculata* 1.2

stolonifera und *Alopecurus geniculatus*. Daneben erscheint noch eine ganze Reihe von Grünlandarten aus den angrenzenden Feuchtwiesen (u.a. *Caltha palustris*, *Myosotis palustris*, *Ranunculus repens*, *Cardamine pratensis*). Phragmitetea-Vertreter fehlen nahezu vollständig. *Carex gracilis* hat geringere Deckungsgrade als in den beiden folgenden Ausbildungen. Der Wirtschaftseinfluß ist hier stärker. Das Ried wird ebenso wie die angrenzenden Feuchtwiesen gedüngt, einmal im Jahr gemäht und dann nachgeweidet.

Die Molinietales-Ausbildung (Tabelle 3c)

Südlich des Lottsees am Ostufer des Hellbaches wächst kleinflächig auf nassen, von Sickerwasser durchströmten Niedermoorböden ein Schlankseggen-Ried, das in seinem äußeren Erscheinungsbild von der namensgebenden Art geprägt ist. Daneben sind Feuchtwiesen- und Wirtschaftsgrünland-Arten typisch. *Equisetum fluviatile* zeigt noch verhältnismäßig hoch anstehendes Grundwasser an.

Das Ried besiedelt einen leicht entwässerten, ungemähten Standort im Kontakt zu Feuchtwiesen und könnte durch Mahd wieder in eine Calthion-Gesellschaft überführt werden.

Die Ausbildung mit *Urtica dioica* (Tabelle 3d)

Das Ried bedeckt Teile der großen Brachfläche auf der Ostseite des Tales in Höhe des Schwarzsees, die vor 15 Jahren noch von einer feuchten Molinietales-Ausbildung des Schlankseggen-Riedes eingenommen waren (RAABE 1969, unveröff.).

Randliche Entwässerung, Düngereintrag aus dem angrenzenden Wirtschaftsgrünland sowie unterlassene Mahd haben inzwischen zu einer Eutrophierung der Bestände geführt. Neben monotonen Flächen, die nahezu ausschließlich von *Carex gracilis* beherrscht werden, existieren solche, in die bereits *Galium aparine* und *Urtica dioica* eingewandert sind.

2.3 Die *Carex acutiformis*-Gesellschaft (Sumpfseggen-Ried)

Das Sumpfseggen-Ried ist die häufigste Großseggen-Gesellschaft im Hellbachtal. Ihre synsystematische Stellung ist noch nicht klar, weshalb ihr bisher kein Assoziationsrang zugesprochen wurde (s.a. KLÜTZLI 1969). Sie steht soziologisch und ökologisch dem Caricetum

gracilis nahe, welches aber in der Regel weniger eutrophe Standorte besiedelt. Mit zunehmender Grundwassernähe lassen sich im Hellbachtal drei Ausbildungen unterscheiden.

Die Ausbildung mit *Urtica dioica* (Tabelle 4a)

Von allen Sumpfseggen-Rieden im Gebiet ist dies die Ausbildung mit der größten Flächenausdehnung. Sie ist bezeichnend für die abgetrockneten, eutrophierten Brachflächen beiderseits des Baches.

Galeopsis bifida, *Urtica dioica* und *Galium aparine* zeigen die Entwicklung zu nitrophytenreichen Hochstauden-Fluren an. Ein Großteil der Fläche, die 1969 noch mit nassen (Phragmitetea-Ausbildung) und feuchten (Molinietalia-Ausbildung) Sumpfseggen-Rieden bestanden waren, werden heute von dieser Variante bedeckt.

Die Molinietalia-Ausbildung (Tabelle 4b)

Die Sumpfseggen-Riede auf den weniger stark entwässerten Standorten in den Brachflächen, die aber auch schon seit Jahren nicht mehr gemäht wurden, unterscheiden sich von der trockeneren *Urtica dioica*-reichen Variante und der nasserer Phragmitetea-Ausbildung durch das Fehlen von Nitrophyten und Großseggen-Arten. Feuchtwiesen- und Grünlandvertreter wie *Equisetum palustre*, *Holcus lanatus*, *Veronica chamaedrys*, *Crepis paludosa* und *Cardamine pratensis* haben hier ihren Schwerpunkt. Das Ried steht häufig in Kontakt zu bewirtschaftetem Grünland.

Die Phragmitetea-Ausbildung (Tabelle 4c)

Diese Variante zeichnet sich durch das Auftreten von Phragmitetea-Arten wie *Galium palustre*, *Scutellaria galericulata*, *Equisetum fluviatile* und *Carex riparia* aus. Sie kommt nur in der Niedermoor-Wiese südlich des Drüsensees vor und besiedelt hier hangnahe, von etwas basenreicherem Sickerwasser durchströmte Torfböden.

3. Die Niedermoor-Wiese am Südufer des Drüsensees

Unmittelbar südlich des Drüsensees liegt eine etwa drei Hektar große Moorwiese in einem Talwinkel. Im Westen grenzt sie an ein Erlbruch, im Süden und Osten umgeben sie sandige, zum Teil steil geneigte Hänge, die mit Eichenmischwald bestanden sind.

Das Niedermoor ist durch Verlandung aus einer wassergefüllten Geländesenke hervorgegangen. Von den angrenzenden bodensauren Hängen sickert ständig relativ basenarmes Wasser in die im Talgrund gelegene Fläche. Der Abfluß über das angrenzende Erlenbruch ist gehemmt, so daß das ganze Jahr über das Grundwasser hoch unter Flur steht. Das Bodenprofil zeigt unterschiedlich mächtige Torfschichten über einer Torfgyttja. Der Südteil der Moorziese wird von einem bis 60 Zentimeter tiefen Graben in Nord-Süd-Richtung durchzogen. Im Nordwesten wird eine Wildfutterstelle unterhalten. Die heute brachliegende Fläche wurde früher als Streuwiese genutzt.

Die Pflanzengesellschaften

Die nasseste zentrale Mulde etwas nördlich der Mitte der Wiese und ein Teil des Entwässerungsgrabens werden von einem Caricetum rostratae eingenommen, an das sich im Nordteil in den trockenen Bereichen ein Caricetum fuscae anschließt. In letzteres sind kleinflächig *Lysimachia vulgaris*-Hochstaudenfluren, *Carex acutiformis*-Riede und eine *Molinia caerulea*-Gesellschaft eingesprengt. Der leicht entwässerte Südteil der Wiese wird von einem Calthion-Bestand eingenommen, der zum Wald hin von *Carex acutiformis*-Rieden und *Filipendula ulmaria*-Hochstaudenfluren gesäumt wird.

3.1 Das Caricetum rostratae Rübél 12 ex. Osvald 23 (Schnabelseggen-Ried) Tabelle 5/1

Das Caricetum rostratae ist eine Verlandungsgesellschaft oligo- bis mesotropher Gewässer. DIERSSEN (1983) stellt die Gesellschaft in den Verband des Caricion lasiocarpae, der Schwingrasengesellschaften mesotropher Standorte umfaßt. Dem möchte ich folgen. Allerdings zeigt *Carex rostrata* eine weite standörtliche Amplitude und kommt auch auf eutrophen Standorten vor. Bezeichnende Arten des Schnabelseggen-Riedes der Moorziese sind *Carex rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *Comarum palustre* und *Menyanthes trifoliata*. Das Ried besiedelt die nassesten Zonen, die auch während der Vegetationsperiode längere Zeit unter Wasser stehen. Die Böden sind hier schlammig, stark sauer (pH 4,7) und

zeigen eine mittlere Basensättigung (54 %, s. Abb. 7/4).

3.2 Das Caricetum fuscae Br.-Bl. 15 (Braunseggen-Ried) Tabelle 5/2a+b

Synsystematisch gehört die Gesellschaft in das Caricion fuscae, dem Verband saurer, oligotropher Flachmoorstandorte.

Sie schließt sich in den trockeneren Zonen im Nordteil der Moorwiese dem Caricetum rostratae an. Im Übergangsbereich zum Schnabelseggen-Ried tritt zunächst noch eine nassere Variante des Braunseggen-Riedes mit den für das Caricetum rostratae bezeichnenden Arten auf (b). *Caltha palustris*, *Myosotis palustris*, *Poa trivialis* und *Plagiomnium ellipticum* zeigen für diese Zone einen größeren Nährstoffreichtum als im angrenzenden typischen Caricetum fuscae an.

Die trockensten, sauersten und basenärmsten Flächen werden von der typischen Ausbildung des Braunseggen-Riedes (a) eingenommen. Der pH-Wert des Bodens liegt bei 3,5, die Basensättigung bei gut 12 % (s. Abb. 7/5). Bezeichnende Arten sind *Carex fusca*, *Viola palustris*, *Agrostis canina*, *Carex canescens* und *Carex panicea* sowie die Magerkeitszeiger *Potentilla erecta* und *Anthoxanthum odoratum*.

3.3 Die Calthion-Rumpfgesellschaft (Sumpfdotterblumen-Wiese) Tabelle 5/3

Beiderseits des Grabens im Südteil der Moorwiese hat sich auf Torferde bei sehr hoch anstehendem Grundwasser eine Calthion-Gesellschaft entwickelt. Sie ist durch leichte Entwässerung aus einem Braunseggen-Ried hervorgegangen.

Die Calthion-Verbandskennarten *Caltha palustris* und *Myosotis palustris* treten zusammen mit Feuchtezeigern der Molinietales-Ordnung stet auf. *Poa trivialis*, *Plagiomnium ellipticum* und *Eupatorium cannabinum* zeigen Nährstoffreichtum an. Erfreulich ist das häufige Vorkommen der in Schleswig-Holstein inzwischen selten gewordenen *Dactylorhiza majalis*. Ende Mai, Anfang Juni blühen Hunderte dieser Art auf der Moorwiese. Die Phragmitetea-Arten *Equisetum fluviatile* und *Galium palustre* weisen auf einen hohen Vernässungsgrad der Flächen hin. Die in den Aufnahmen

erscheinenden Scheuchzerio-Caricetea fuscae-Arten sind Relikte jener Zeit, in der die Fläche noch ein nicht entwässertes Niedermoor war. Neben der typischen Ausbildung tritt kleinflächig noch eine Variante mit *Carex vesicaria* auf, in der die Segge über fünfzig Prozent Deckung zeigt.

3.4 Die Filipendulion-Rumpfgesellschaft (Mädesüß-Hochstaudenflur)

Tabelle 5/4

Im Süden des Tales zum Waldrand hin schließen sich an die Calthion-Bestände Mädesüß-Fluren an. Dies sind Hochstauden grundwassergeprägter, nährstoffreicher Standorte. Sie gehen häufig aus Calthion-Wiesen hervor, sobald diese nicht mehr gemäht werden. Ihre Standorte unterscheiden sich demnach von jenen der Sumpfdotterblumen-Wiesen nur durch die Bewirtschaftungsintensität (MEISEL 1977).

Die hier auftretende Rumpfgesellschaft ist durch die Filipendulion-Verbandskennarten *Filipendula ulmaria* und *Lythrum salicaria* charakterisiert.

3.5 Die Molinion-Rumpfgesellschaft (Pfeifengras-Wiese) Tabelle 5/5

Als schmaler Saum zum nördlichen Waldrand folgt dem Braunseggen-Ried eine Pfeifengras-Gesellschaft. Sie besiedelt weniger nährstoffreiche Flächen als die Calthion-Gesellschaft bei etwa gleicher Bodenfeuchte.

Die Molinion-Verbandskennarten *Molinia caerulea* und *Succisa pratensis* kennzeichnen die Gesellschaft. Die Niedermoor-Arten *Carex fusca* und *Carex panicea* weisen auf hoch anstehendes Grundwasser hin. Die Assoziation entspricht der von MEISEL (1977) beschriebenen Braunseggen-Benthalmwiese. *Eupatorium cannabinum* und *Cirsium arvense* deuten auf eine beginnende Eutrophierung des Standortes hin.

3.6 Die *Lysimachia vulgaris*-Hochstaudenfluren (Tabelle 5/6)

Im nördlichen Bereich des Braunseggen-Riedes tritt diese Hochstaudenflur kleinflächig auf, sie ist aber augenscheinlich in Ausbreitung begriffen. Aspektbildend ist die Gesellschaft erst im Hochsommer. Flächen, die ich noch im Mai dem Caricetum fuscae

zugeordnet hätte, zeigten Ende Juli Deckungen von *Lysimachia vulgaris* von über fünfzig Prozent. Das Erscheinen dieser Hochstauden-Gesellschaft ist ein Zeichen für die zunehmende Eutrophierung der Niedermoor-Flächen im Nordteil der Wiese.

Zusammenfassend läßt sich die Moorbiese am Südufer des Drüsensees als ein typischer Niedermoorstandort werten. Bestimmend für die Vegetation ist das hoch anstehende Grundwasser. Auf den ständig nassen Moorböden ist der Abbau der produzierten organischen Substanz durch Sauerstoffarmut behindert, was zu Torfbildung führt, die im Nordteil der Wiese bis heute andauert. Diese unvollständige Streuzersetzung läßt Basen und Nährstoffe zu Mangelfaktoren werden. Zudem ist das von den benachbarten Hängen dem Moor zugeführte Sickerwasser basenarm.

In dem wenig entwässerten Nordteil prägen daher lichtbedürftige, an Nährstoffarmut und Nässe angepaßte Niedermoor-Arten die Pflanzendecke. Hier läßt sich beobachten, wie die Pflanzengesellschaften einander mit zunehmender Grundwasserferne und abnehmendem Basen- und Nährstoffreichtum ablösen. In den lange mit nährstoffarmen Wasser überfluteten Geländesenken tritt als Verlandungspionier das *Caricetum rostratae* auf, dem in den trockeneren Zonen, wo es zu starker Torfbildung gekommen ist, das *Caricetum fuscae* folgt (s.a. KLÖTZLI 1969). Ein Vergleich der Grundwasserdauerlinien beider Gesellschaften verdeutlicht die höhere Überstauungstoleranz des *Caricetum rostratae*. Seine Grundwasserdauerlinie verläuft flach konvex, jene des *Caricetum fuscae* dagegen fällt schon früh relativ steil ab (s. Abb. 6/1-3). Das Schnabelseggen-Ried besiedelt Mudden, das Braunseggen-Ried Niedermoortorfe (Gehalt an organischer Substanz: beim *Caricetum rostratae* 43 %, beim *Caricetum fuscae* 83 %). Die Böden des Braunseggen-Riedes sind deutlich saurer und basenärmer als die des Schnabelseggen-Riedes (s. Abb. 7/4 und 5).

Die Verteilung der Pflanzengesellschaften im Nordteil kann aber auch zumindest teilweise anthropogen bedingt sein. Der bis in das *Caricetum rostratae* hineinreichende Graben hätte dann sekundär zu einer stärkeren Vernässung des Zentrums der Wiese und zur Entwicklung des Schnabelseggen-Riedes geführt.

Gleichzeitig wäre es dann im leicht entwässerten Braunseggen-Ried zu einer Bodenversauerung gekommen.

Völlig andere Verhältnisse liegen im Südteil der Moorziese vor. Durch die Anlage des Grabens wurde der Grundwasserspiegel abgesenkt. Größerer Sauerstoffreichtum in den obersten Bodenschichten ermöglichte einen stärkeren Abbau der organischen Substanz und damit eine Freisetzung von Nährstoffen. Aus einem Braunseggen-Ried (1969) entwickelte sich eine nasse Calthion-Gesellschaft (mittlerer Grundwasserstand während der Vegetationsperiode: 10 cm unter Flur, Abb. 6/4 und 5) mit einer Reihe von Niedermoor-Relikten.

Pflegemaßnahmen

In der seit Jahren brachliegenden Wiese hat die nicht mehr entfernte Streu zu einer Verfilzung der Pflanzendecke geführt, wodurch konkurrenzschwächere Arten zu 'ersticken' drohen. Gleichzeitig hat sich eine Eutrophierung des Braunseggen-Riedes vollzogen.

Kennzeichen dafür sind das Aufkommen von Hochstaudenfluren mit *Lysimachia vulgaris* und *Eupatorium cannabinum* sowie das stetige Auftreten von *Juncus effusus* im Braunseggen-Ried.

Der Nordteil sollte daher einmal im Jahr Ende September gemäht und das Streugut entfernt werden.

Für die Calthion-Gesellschaft im Süden empfiehlt sich eine Mahd Ende Juli, wenn ein Großteil der Basen und Nährstoffe in den oberirdischen Organen der Pflanzen gespeichert ist. Auf diese Art wird einer weiteren Nährstoffanreicherung der Fläche vorgebeugt, und die Hochstaudenfluren erfahren keine Ausdehnung. Die Wildfütterstelle darf nicht länger unterhalten werden, da von ihr ein nicht erwünschter zusätzlicher Nährstoffeintrag ausgeht.

4. Die Pfeifengras-Wiese im Nordwesten des Hellbachtales

Die Pfeifengras-Wiese grenzt im Norden an ein Erlenbruch, im Osten und Süden an sandige Hänge, die zum Teil mit Kiefern aufgeforstet wurden, zum Teil mit einem Violo-Quercetum bestockt sind. Östlich der Wiese windet sich der Hellbach in Richtung Drüsensee. Von den angrenzenden Hängen sickert ständig basenarmes Grundwasser oberflächennah durch die leicht geneigte Wiese talabwärts in den Hell-

bach. Auf dem durchfeuchteten, sauerstoffarmen Substrat haben Niedermoor-Gesellschaften in der Vergangenheit saure, basenarme Torfe gebildet. Durch leichte Entwässerung und späte Mahd entwickelte sich auf diesen Niedermoortorfen eine Pfeifengras-Wiese, die noch 1969 weitgehend ungestörte Verhältnisse zeigte (RAABE, unveröff.). Zwischen 1969 und 1984 wurden tiefe Gräben angelegt und der Grundwasserspiegel der Wiese abgesenkt. Die nun unter Sauerstoffzutritt einsetzende Mineralisierung der Torfe führte zu einer Eutrophierung großer Teile der Pfeifengras-Wiese; nitrophile Hochstaudenfluren breiteten sich aus.

Die Pflanzengesellschaften

4.1 Das Caricetum fuscae Br.-Bl. (Braunseggen-Ried) Tabelle 6/2

In einer kleinen, nassen Senke am mittleren Ostrand der Wiese steht das Grundwasser das ganze Jahr über dicht unter der Bodenoberfläche (mittlerer Grundwasserstand während der Vegetationsperiode: 4 cm unter Flur, s. Abb. 6/8). Auf einem Schwingrasen hat sich hier ein *Caricetum fuscae* entwickelt, das nasser und auf weniger saurem Boden steht als das *Caricetum fuscae* am Südufer des Drüsensees. Auch floristisch zeigen sich Unterschiede. Bezeichnend sind *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre* und die Torfmoose *Sphagnum fimbriatum*, *S. nemoreum* und *S. teres*. *Carex fusca* tritt dagegen zurück. *Calamagrostis canescens* und *Lysimachia vulgaris* deuten eine beginnende Eutrophierung des Standortes an, die durch einen in unmittelbarer Nähe verlaufenden Graben bewirkt wird. Die Grundwasserdauerlinie ähnelt jener des *Caricetum rostratae* am Drüsensee, die Amplitude ist aber noch enger. Hier herrschen etwas quellige Standortbedingungen. Im Verhältnis zum Schnabelseggen-Ried ist einerseits die Überflutungsdauer geringer, andererseits macht sich die sommerliche Austrocknung nicht so stark bemerkbar. Wegen der Vernässung des Wurzelraumes erwärmt sich der Boden nur langsam; *Lysimachia vulgaris* blüht erst spät im Jahr. Der Boden ist ein sehr saurer, basenarmer Niedermoortorf (Gehalt an organischer Substanz 70 %, Basensättigung 29 %, pH 4,1, s. Abb. 7/6).

4.2 Das Caricetum appropinquatae (Koch 25) Soó 38 (Wunderseggen-Ried) Tabelle 6/1a+b

An das Braunseggen-Ried schließt sich nach Osten ein Wunderseggen-Ried an, dessen Aspekt durch die niedrigen Horste von *Carex appropinquata* geprägt wird.

Das Caricetum appropinquatae ist eine Niedermoor-Gesellschaft meso- bis eutropher Standorte mit kontinentalem Verbreitungsschwerpunkt. In Europa erscheinen sowohl eutraphente Magnocaricion-Ausbildungen (GÖRS 1959/60, JESCHKE 1964, BALATOVA-TULACKOVA 1972, PHILIPPI in OBERDORFER et al. 1977) als auch ärmere zu Niedermoor-Gesellschaften vermittelnde Varianten des Wunderseggen-Riedes (JESCHKE 1964, KLÖTZLI 1969). Synsystematisch möchte ich die Assoziation dem Caricion lasiocarpae zuordnen (s.a. DIERSEN 1983), da die nicht entwässerte Ausbildung (a) in der Pfeifengras-Wiese mit *Menyanthes trifoliata* und *Carex rostrata* eindeutig Niedermoorcharakter zeigt.

Diese ärmere Variante, in der auch *Parnassia palustris* erscheint, weist hohe Deckungsgrade der Torfmoose *Sphagnum teres*, *S. nemoreum* und *S. fimbriatum* auf. *Parnassia palustris* deutet auf einen höheren Gehalt austauschbarer Calcium-Ionen im Boden hin. Die Gesellschaft steht direkt in Kontakt zum nassen Braunseggen-Ried und zeigt zu diesem eine große floristische Ähnlichkeit.

Die zweite, nährstoffreichere Ausbildung (b) unterliegt starkem Entwässerungseinfluß des angrenzenden Grabens. In dieser Variante treten zahlreiche Molinio-Arrhenatheretea-Arten auf. Der größte Teil des Riedes gehört zu dieser Ausbildung.

Die folgenden Angaben über die Bodeneigenschaften beziehen sich auf das eutraphente Wunderseggen-Ried.

Die Grundwasserdauerlinie zeigt typischen Niedermoorcharakter, d.h. einen relativ flachen Verlauf mit einem kurzen, steilen Abfall während der sommerlichen Trockenphase (mittlerer Grundwasserstand während der Vegetationsperiode: 14 cm unter Flur, s. Abb. 6/7). Der Boden besteht aus Niedermoorortorf, der weniger sauer und basenreicher ist als der des angrenzenden Caricetum fuscae (Gehalt an organischer Substanz 75 %, Basensättigung 60 %, pH 5,3, s. Abb. 7/7).

*) v. S. 35: Es besteht aber auch die Möglichkeit, daß 1969 *Carex diandra* mit *Carex appropinquata* verwechselt wurde. 1984 konnte ich auch im benachbarten Caricetum fuscae, das etwa 10 Zentimeter nas-

Die Fläche, die heute von dem nassen Braunseggen-Ried und dem Wunderseggen-Ried eingenommen wird, war 1969 von einem Caricetum diandrae (Drahtseggen-Ried) bedeckt (RAABE, unveröff.). Als der Grundwasserspiegel gesenkt wurde, entwickelte sich aus diesem Caricetum diandrae weitgehend ein Caricetum appropinquatae. KLÖTZLI (1969) und BALATOVA-TULACKOVA (1972) geben an, daß unter ungestörten Bedingungen das Caricetum appropinquatae dem Caricetum diandrae in der Verlandungsreihe mesotropher Niedermoorstandorte folgt. Der mittlere Grundwasserstand des häufiger überfluteten Caricetum diandrae liegt nach BALATOVA-TULACKOVA (1972) etwa zehn Zentimeter höher als jener des Caricetum appropinquatae.*)

4.3 Die Molinion-Rumpfgesellschaft (Pfeifengras-Gesellschaft)

Weiter talaufwärts in den grundwasserferneren Zonen der Wiese, die aber noch stark durchfeuchtet sind, tritt die Pfeifengras-Gesellschaft auf.

Pfeifengras-Wiesen sind anthropogene Gemeinschaften, welche ohne extensive Bewirtschaftung (Mahd) nicht erhalten werden können. Bei längerem Brachfallen wandeln sie sich in Hochstaudenfluren um. Im Gegensatz zu Calthion-Gesellschaften, die etwa gleich nasse Standorte besiedeln, sind die Böden aller Molinieten (Streuwiesen) bei unterschiedlicher Basenversorgung arm an Nährstoffen, insbesondere an Stickstoff- und Phosphorverbindungen.

Typische Streuwiesen-Arten wie *Molinia caerulea* und *Succisa pratensis* sind an diese Nährstoffarmut des Substrates und die späte Mahd (Ende September) angepaßt. Nach LEON (1968) zit. in KLÖTZLI (1969) besteht bei diesen Arten ein pflanzeninterner Stickstoffkreislauf. Gegen Ende September, dem üblichen Zeitpunkt der Mahd, haben diese Pflanzen die meisten lebenswichtigen Mineral- und Nährstoffe in ihre unterirdischen und bodennahen Organe zurückgeführt. Wenn dann gemäht wird, besteht die strohige Streu fast ausschließlich aus Cellulose und Lignin. Eine solche Wiese braucht nicht gedüngt zu werden und besaß früher für die Viehhaltung einen relativ hohen Wert, weil das Mahdgut als Stalleinstreu genutzt werden konnte. Inzwischen hat man aber das Interesse an einer Bewirtschaftung der Wiesen verloren. Soweit nicht durch

ser steht als das eutraphente Caricetum appropinquatae, die Drahtsegge nicht feststellen. Hier hätte die Art m.E. überdauern können.

Düngung und Entwässerung in ertragreicheres Grünland umgewandelt, liegen die meisten Streuwiesen heute brach.

Die Pfeifengras-Wiese im Hellbachtal stellt synsystematisch ein floristisch verarmtes Junco-Molinietum dar. Diese Gesellschaft ist innerhalb des Molinion bezeichnend für die basenärmsten Standorte. Die Grundwassersituation der Assoziation unterscheidet sich deutlich von jener der im Tal angetroffenen Niedermoor-Gesellschaften. Die Dauerlinie sinkt langsam und kontinuierlich bei geringer Amplitude ab und zeigt wasserzügige Standortverhältnisse an. Ein plötzliches, steiles Abfallen während der sommerlichen Trockenphase wie bei den Niedermoores tritt nicht auf. Besonders eindrucksvoll ist ein Vergleich der Dauerlinien der Pfeifengras-Gesellschaft mit der des trockenen Caricetum fuscae südlich des Drüsensees. Bei gleichem mittleren Grundwasserstand ist die Amplitude des Braunseggen-Riedes deutlich weiter (s. Abb. 6/1, 9 und 10).

Die Ausbildung mit Scheuchzerio-Caricetea fuscae- und Sphagnum-Arten (Tabelle 6/3a)

Für diese nasseste Ausbildung der Pfeifengras-Gesellschaft sind Niedermoor-Arten wie *Carex fusca*, *Carex panicea* und *Comarum palustre* sowie die Torfmoose *Sphagnum fimbriatum*, *S. nemoreum* und *S. teres* bezeichnend. In den möglicherweise infolge von Drainage sekundär stark versauerten Flächen tritt *Oxycoccus palustris* auf. Die Gesellschaft besiedelt von Entwässerung kaum betroffene Zonen - oft alte, inzwischen zugewachsene Gräben. Die Grundwassermessungen ergeben keine Unterschiede zu der insgesamt trockeneren typischen Variante (mittlerer Grundwasserstand während der Vegetationsperiode: 19 cm unter Flur), da die Meßröhre nicht optimal in einen verhältnismäßig grundwasserfernen Bereich der Ausbildung gesetzt wurde. Das Bodenprofil zeigt eine etwa zehn Zentimeter dicke obere Schicht, die aus wenig zersetztem Niedermoortorf (Gehalt an organischer Substanz 90 %) besteht, über einer stärker vererdeten unteren Torfzone (Gehalt an organischer Substanz 45 %). Die obere, von Torfmoosen geprägte Bodenschicht ist saurer und basenärmer (pH 4,5, Basensättigung 47 %) als die tiefer liegende (pH 5,6, Basensättigung 72 %, s. Abb. 7/9 und 10), in der der Hauptwurzelhorizont

des Pfeifengrases liegt.

Die Ausbildung mit *Scheuchzeria-Caricetea fuscae*-Arten
(Tabelle 6/3b)

Die Ausbildung steht etwas trockener als die vorangegangene Variante bei sonst ähnlichen Standorteigenschaften. *Ophioglossum vulgatum* tritt als zweite Molinion-Verbandscharakterart hinzu.

Die Ausbildung mit *Sphagnum warnstorffii* (Tabelle 6/3c)

Diese Variante tritt nur kleinflächig in einem tiefer gelegenen Übergangsbereich zu einem *Carex acutiformis*-Bestand auf. Es liegt nur eine einzige Aufnahme vor.

Sphagnum warnstorffii ist ein Torfmoos nährstoffreicherer Sümpfe und als solches in Schleswig-Holstein sehr selten. NEUHAUSL (1972) gibt die Art als bezeichnendes Torfmoos extensiv bewirtschafteter Moorwiesen in der Tschechoslowakei an. *Sphagnum warnstorffii* ist häufig mit *Sphagnum teres* vergesellschaftet.

In dieser Ausbildung steht das Grundwasser höher als in der Variante mit *Sphagnum nemoreum*. Die Nährstoffversorgung ist günstiger, was u.a. hohe Deckungsgrade von *Carex acutiformis* und *Calamagrostis canescens* anzeigen.

Die typische Ausbildung (Tabelle 6/3d)

Dieser Ausbildung fehlen die Torfmoose und Niedermoorarten; stattdessen treten verstärkt nährstoffbedürftige Pflanzen wie *Galeopsis bifida* und *Cirsium oleraceum* auf. Die Variante besiedelt trockenere, im Oberboden besser durchlüftete Bereiche als die vorangegangenen Ausbildungen, was die Grundwassermessungen allerdings nicht belegen (s. Abb. 6/9 und 10). Das Substrat besteht aus saurem, stark mineralisiertem Torf (pH 4,9, Gehalt an organischer Substanz 31 %). Anders als zu erwarten ist die Basensättigung in der oberen Bodenzone mit vierzig Prozent sogar noch geringer als bei der torfmoosreichen Ausbildung.

Die Ausbildung mit *Urtica dioica* (Tabelle 6/3e)

In den am stärksten entwässerten Zonen der Pfeifengras-Gesellschaft sind die Torfe und zum Teil auch eingebrachter Grabenaushub

unter Sauerstoffzutritt mineralisiert worden. Damit wurden Nährstoffe pflanzenverfügbar, die bislang Mangelfaktoren waren, insbesondere Phosphor- und Stickstoffverbindungen.

Als Folge konnten ausgesprochene Nitrophyten wie *Urtica dioica* und *Galium aparine* in die Pfeifengras-Gesellschaft einwandern. Die ehemals nährstoffarme Pfeifengras-Wiese entwickelt sich zu einem eutrophen, von Hochstaudenfluren bedeckten Standort.

4.4 Das Phalaridetum arundinaceae (Koch 25) Libbert 31 (Rohrglanzgras-Ried) Tabelle 6/4

Die Assoziation war 1969 in der Wiese noch nicht vorhanden. Sie erschien erst mit der Eutrophierung der Flächen und ist bislang auf Kosten der Pfeifengras-Gesellschaft in Ausbreitung begriffen. Sie besiedelt ähnlich gestörte Zonen wie die *Urtica dioica*-Pfeifengras-Gesellschaft.

4.5 Die Filipendulion-Rumpfgesellschaft (Mädesüß-Hochstaudenflur) Tabelle 6/5

Die Gesellschaft ist nur kleinflächig im Süden der Wiese entwickelt. Sie steht auf schwächer eutrophierten und nasseren Standorten als die *Urtica dioica*-Pfeifengras-Gesellschaft und das Rohrglanzgras-Ried. Bei leichter Entwässerung oder Nährstoffanreicherung infolge unterlassener Mahd wandeln sich Molinion-Gesellschaften häufig in Mädesüß-Hochstaudenfluren um.

4.6 Das Glycerietum maximae (Nowinski 28) Hueck 31 (Wasserschwaden-Röhricht) Tabelle 6/6

Anstelle eines noch 1969 vorhandenen *Equisetum fluviatile*-Quellsumpfes hat sich das Glycerietum maximae sekundär um einen tiefen Entwässerungsgraben im Südteil der Wiese entwickelt. Die Assoziation ist für eutrophe Standorte kennzeichnend.

4.7 Die *Carex acutiformis*-Gesellschaft (Sumpfsseggen-Ried) Tabelle 6/7

In den nassen hangnahen Randzonen der Wiese mit besserer Nährstoffversorgung stehen Bestände der Sumpfssegge. Auch in diesen Flächen ist es zu einer Eutrophierung gekommen. Neben Feuchtwiesen- und Niedermoor-Arten treten Nitrophyten wie *Urtica dioica* und

Cirsium arvense auf.

Zusammenfassend sei festgestellt, daß die Vegetation der Pfeifengras-Wiese vor den einschneidenden Entwässerungsmaßnahmen durch hoch anstehendes Grundwasser und weitgehend basen- und nährstoffarme Bodenverhältnisse geprägt war.

Die zentral gelegene, nasse Senke wurde von einem *Caricetum diandrae* eingenommen, an das sich talaufwärts zunächst eine torfmoosreiche Pfeifengras-Gesellschaft und in den etwas trockeneren Bereichen eine feuchte Molinion-Gesellschaft ohne Torfmoose angeschlossen. Hangnah war im Süden ein *Equisetum fluviatile*-Quellsumpf ausgebildet.

Um einen Wildacker anzulegen, zog man in der Pfeifengras-Wiese neue tiefe Gräben, die den Grundwasserspiegel in der Wiese absenkten. Möglicherweise erfolgte gleichzeitig vorübergehend eine Düngung der Fläche. Nach der Entwässerung setzte ein verstärkter Abbau der Torfe ein, den hoch anstehendes Grundwasser bis dahin verhindert hatte. Es kam zur Eutrophierung großer Flächen, stickstoffbedürftige Pflanzengesellschaften verdrängten die an nährstoffärmere Substratverhältnisse angepaßten Gemeinschaften. Das *Caricetum diandrae* entwickelte sich zu der 1984 angetroffenen weitgehend abgetrockneten, eutraphenten Ausbildung des *Caricetum appropinquatae*. Letzteres ist räumlich weit stärker eingeeengt. Weite Teile der Pfeifengras-Wiese wurden vom Rohrglanzgras-Ried eingenommen, wandelten sich in Mädesüß-Hochstaudenfluren um oder befinden sich gerade in der Übergangsphase zu nitrophytenreichen Hochstauden (*Urtica dioica*-Ausbildung der Molinion-Gesellschaft). Der *Equisetum fluviatile*-Sumpf verschwand und wurde zum Teil durch ein *Glycerietum maximae* ersetzt.

In einigen Bereichen aber konnte sich trotz nahegelegener Drainstränge ein hoher Grundwasserstand halten. Dies ist unter anderem auf das hohe Wasserhaltevermögen des Torfes zurückzuführen (s.a. KLÖTZLI 1969). Derartige Zonen werden noch heute von torfmoos- und niedermoorartenreichen Pfeifengras-Ausbildungen eingenommen. Eine günstige Struktur des Mineralbodens, die quellenartige Verhältnisse schuf, ermöglichte dem Braunseggen-Ried und dem nassen Wunderseggen-Ried ein Überdauern.

Regenerationsmaßnahmen

Zunächst ist es wichtig, den Grundwasserspiegel wieder zu heben. Hierzu müssen die fünf großen Entwässerungsgräben abgedichtet werden. Dies darf aber nicht durch ein Wehr nahe der Einmündungsstelle der Gräben in den Hellbach geschehen, da dann die Gefahr besteht, daß nährstoffreiches Grabenwasser durch Rückstau die angrenzenden noch nicht eutrophierten Flächen überflutet. Vielmehr sollte die bei der Mahd anfallende Streu im ersten Jahr in die Gräben eingebracht werden. Die Abflußgeschwindigkeit des Wassers in den Vorflutern wird so verringert und die Gräben verhältnismäßig schnell zuwachsen.

Alle nicht oder wenig eutrophierten Pfeifengras-Ausbildungen sollten einmal jährlich Ende September gemäht werden.

Die *Urtica dioica*-Ausbildung der Pfeifengras-Gesellschaft, die Mädesüß-Hochstaudenfluren, das Wasserschwaden-Röhricht und das Rohrglanzgras-Ried sollten einmal jährlich Ende Juli gemäht werden, um mit der Streu einen Teil der Nährstoffe aus dem System zu entfernen.

Grundsätzlich ist es wichtig, die anfallende Streu aus der Wiese zu beseitigen.

5. Die *Juncus subnodulosus*-Gesellschaft (Gesellschaft der Stumpfbblütigen Binse) Tabelle 7

Das einzige aktuelle Vorkommen der Gesellschaft im Hellbachtal liegt am Nordwestufer des Lottsees. *Juncus subnodulosus*-Bestände besiedeln hier sowohl die vordersten Verlandungszonen des Sees als auch eine daran anschließende Feuchtweide, welche an intensiv genutztes Grünland grenzt.

Juncus subnodulosus besitzt eine weite ökologische Amplitude. Die synsystematische Stellung des Juncetum subnodulosi wird unterschiedlich beurteilt. Neben Calthion- (KOCH 1926, GÜRS 1959/60, KOVACS 1962, KORNECK 1963, PASSARGE 1964a, OBERDORFER 1983) und Magnocaricion-Ausbildungen (KORNECK 1963, WEBER 1976) treten Bestände auf, die zum Caricion davallianae, dem Verband kalkoligotropher Kleinseggen-Gesellschaften, gehören (VOLLMAR 1947, KOVACS

1962, KORNECK 1963, KLÖTZLI 1969, BRAUN 1968, DIERSEN 1982).

KLÖTZLI (1969) schlägt sogar vor, die *Juncus subnodulosus*-Bestände nicht als eigene Gesellschaft, sondern als Ausbildung verschiedener Assoziationen zu betrachten (Molinion, Caricion davallianae, niedermoorartenreiche Abbaustadien des Caricetum elatae).

Beim Studium der Angaben der oben genannten Autoren kristallisieren sich zwei standörtlich verschiedene Siedlungsschwerpunkte von *Juncus subnodulosus* heraus.

Zum einen treten Gesellschaften der Stumpfblütigen Binse an was-serzügigen, im Untergrund basen- (insbesondere kalk-) und nähr-stoffreichen Hangzonen und Gehängemooren oft oberhalb von Schoeneten (Kopfried-Gesellschaften) auf. Calthion-Arten wie *Crepis paludosa* und *Caltha palustris* sind an diesen reichen Son-derstandorten vermutlich natürlich. Derartige Bestände gehören mit Sicherheit ins Caricion davallianae.

Zum anderen bildet *Juncus subnodulosus* Verlandungsgesellschaften an meso- bis eutrophen Gewässern, die zum Magnocaricion zu zählen sind.

Die meisten Calthion-Ausbildungen haben sich sekundär durch Be-wirtschaftung aus einer der beiden vorangegangenen naturnäheren Gesellschaften entwickelt. Ich denke daher, daß das eigentliche Juncetum subnodulosi entweder in den Verband des Magnocaricion oder des Caricion davallianae gehört. Die bewirtschafteten, zum Calthion tendierenden Bestände betrachte ich als Variante der Sumpfdotterblumen-Wiese und bezeichne sie wie DIERSEN (1983) als *Juncus subnodulosus*-Gesellschaft.

Um eine derartige Gesellschaft handelt es sich weitgehend am Lott-see. Sie ist durch Beweidung und leichte Entwässerung (Seespiegel-absenkung) aus einer Magnocaricion-Gesellschaft hervorgegangen, von der noch kleine Restbestände in den vordersten, vom Vieh nicht betretenen Verlandungszonen existieren. Die hier vorliegenden Vege-tationsaufnahmen stammen ausschließlich von stärker anthropogen überformten Bereichen. Die geringe Deckung von *Juncus subnodulosus* ist auf Verbiß und Trittwirkung der Weidetiere zurückzuführen.

Neben Phragmitetea-Arten, unter denen besonders *Phragmites australis*, *Carex acutiformis*, *Galium palustre* und *Mentha aquatica*

Tabelle 7

Juncus subnodulosus-Gesellschaft

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aufnahme Nummer	161	164	162	191	210	211	212	159	185
Aufnahme fläche (m ²)	15	16	4	9	12	16	16	16	16
Strauchschicht: Deckung (%)	3	.	.	.	.	.	.	.	.
Feldschicht: Deckung (%)	85	100	95	100	95	95	95	100	95
Moosschicht: Deckung (%)	10	.	.	.	5	5	5	40	60
Artenzahl	31	21	25	24	28	29	29	24	22
<u>Ch</u> Juncus subnodulosus	2m2	1.3	2m5	1.3	1.3	1.3	1.4	2m2	1.3
<u>V-O Molinietaalia</u>									
Juncus articulatus	+	1.2	2m2	1.2	1.2	2m2	2m2	1.2	+
Lotus uliginosus	r	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	.	1.2
Lychnis flos-cuculi	1.1	.	+	1.1	1.1	1.1	1.1	+	.
Galium uliginosum	1.2	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	.
Cirsium palustre	+	r	.	.	+	.	.	+	1.1
Myosotis palustris	1.1	.	1.1	+	1.1	.	1.1	.	.
Juncus effusus	2a2	1.2	.	.	1.2	1.2	1.2	.	.
Angelica sylvestris	+	1.1	.	.	.	+	.	1.1	.
Crepis paludosa	+	.	r	+	.	.	+	.	.
Cirsium oleraceum	.	.	+	.	r	+	.	.	.
Caltha palustris	.	.	.	.	+	1.1	1.1	.	.
Geum rivale	.	.	.	1.1	1.2	.	1.1	.	.
Equisetum palustre	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.
<u>K Molinio-Arrhenatheretea</u>									
Holcus lanatus	2b3	2a2	2a3	3.5	3.5	2b3	2b3	1.2	.
Poa trivialis	1.2	2a3	2a3	1.2	.	.	2b3	1.2	1.2
Rumex acetosa	1.1	.	1.1	2a4	2m2	2a4	2m3	.	1.1
Ranunculus acris	1.1	.	1.1	.	1.1	2a4	2a4	.	.
Ranunculus repens	.	.	2b3	2a2	2a2	2a2	2a2	.	.
Festuca rubra	.	1.2	.	2a2	2b3	2a2	.	.	.
Agrostis stolonifera	1.2	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.
Trifolium repens	.	.	.	.	.	1.2	1.3	.	.
Cerastium holosteoides	.	.	+	.	+	.	.	.	.
<u>Scheuchzerio-Caricetea fuscae-Arten</u>									
Menyanthes trifoliata	+	.	+	1.2	+	1.1	.	.	.
Comarum palustre	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	1.1
Carex fusca	.	.	1.2	.	.	.	1.2	.	.
Viola palustris	.	1.1	.	.	.	.	.	.	+
<u>Phragmitetalia-Arten</u>									
Phragmites australis	1.1	+	+	+	+	1.1	1.1	1.1	1.1
Carex acutiformis	2a5	3.5	2b3	2a4	2a4	2a4	2a4	2m2	1.5
Mentha aquatica	1.2	2a2	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	1.2	.
Galium palustre	1.2	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	1.2
Lysimachia vulgaris	.	+	.	.	.	+	+	1.1	+
Equisetum fluviatile	.	.	.	.	2m2	2m2	1.1	1.1	.
Carex paniculata	2b3	1.2	.	.	.	.	.	2a2	1.2
Peucedanum palustre	1.1	.	.	.	.	+	.	1.1	1.1
<u>Begleiter</u>									
Epilobium palustre	1.1	.	+	+	+	+	1.1	+	+
Hypericum maculatum	r	.	1.1	+	+	+	1.1	1.1	.
Anthoxanthum odoratum	.	.	1.2	2a2	2a2	1.2	1.2	.	.
Eupatorium cannabinum	+	+	.	.	+	.	.	+	.
Thelypteris palustris	2a3	2b3	.	.	.	.	.	3.5	3.5
Hydrocotyle vulgaris	2m2	1.1	.	.	.	.	.	2m2	.
Brachythecium rutabulum	.	.	.	.	.	2a3	.	3.4	.
Stellaria palustris	.	r	.	.	.	.	.	1.1	.
	3		1	2	1	2	3	2	6

Außerdem in:

- 1: Alnus glutinosa (s) 1.1, Schoenoplectus lacustris r, Carex gracilis 1.2
- 3: Plantago lanceolata + - 4: Dactylorhiza majalis +, Achillea ptarmica +
- 5: Luzula multiflora r - 6: Lathyrus pratensis 1.1, Festuca pratensis 1.1
- 7: Cardamine pratensis +, Plagiomnium ellipticum 2a2, Calliergonella cuspidata 2a3 - 8: Typha latifolia +, Carex pseudocyperus 1.2 -
- 9: Brachythecium rivulare 2a2, Hypnum cupressiforme 1.2, Plagiethecium denticulatum 1.2, Fontinalis antipyretica 1.2, Sphagnum teres 2a3, Scutellaria galericulata 1.1

hervortreten, wird die Gesellschaft durch Molinietales- und Molinio-Arrhenatheretea-Arten geprägt (*Juncus articulatus*, *Lotus uliginosus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Holcus lanatus*, *Poa trivialis* u.a.). Die Niedermoor-Arten *Menyanthes trifoliata* und *Comarum palustre* sowie *Anthoxanthum odoratum* und *Sphagnum teres* (nur in Aufnahme 9) zeigen eine vermutlich sekundäre, oberflächliche Bodenversauerung infolge der Seespiegelabsenkung des Lottsees an (s.a. DIERSSEN 1982).

Die Grundwasserdauerlinie hat typischen Niedermoorcharakter. Die Gesellschaft steht sehr naß (mittlerer Grundwasserstand während der Vegetationsperiode: 8 cm unter Flur). Das Bodenprofil ergibt eine ca. 10 bis 20 Zentimeter dicke obere Schicht, die aus stärker zersetztem Niedermoortorf besteht, über sandigem Untergrund. Der sandige Unterboden wird von Grundwasser durchströmt, das von dem nahegelegenen Talhang in den Lottsee sickert und ständig für eine Nachlieferung größerer Mengen von Basen- und Nährstoffen sorgt. Diese tiefer gelegene Zone zeigt bei relativ niedrigem pH-Wert (5,5) eine hohe Basensättigung (78 %, s. Abb. 7/15). Ihre Eigenschaften sind stark bestimmend für das Wachstum von *Juncus subnodulosus*, denn der Hauptwurzelhorizont der Art liegt in diesem Bereich. Die Bodeneigenschaften der oberen Torfschicht wurden leider nicht untersucht, sie ist aber mit Sicherheit saurer und basenärmer, was das Auftreten azidophytischer Arten anzeigt. Die Bodenverhältnisse der *Juncus subnodulosus*-Gesellschaft am Lottsee ähneln jenen, die WEBER (1976) für einige Bestände der Binse in Nordwestdeutschland feststellte. Zwei seiner Profile zeigen gleichfalls eine obere Niedermoortorfzone über sandigem Untergrund mit einem starken pH-Sprung von niedrigen Werten an der Oberfläche zu höheren in der Tiefe.

6. Das Caricetum cespitosae (Cajander 05) Steffen 31
(Rasenseggen-Ried) Tabelle 8a+b

Carex cespitosa besitzt eine weite ökologische Amplitude: Ihr Vorkommen reicht von Erlenbrüchen (vorwiegend in Osteuropa) bis zu Großseggen- und Feuchtwiesen-Gesellschaften, weshalb die synsystematische Einordnung des Caricetum cespitosae bislang schwerfällt

(s. OBERDORFER 1983). Der Verbreitungsschwerpunkt dieser nordisch-kontinentalen Gesellschaft liegt in Osteuropa. Die meisten *Carex cespitosa*-Bestände in Mitteleuropa tendieren zum Calthion.

Im Hellbachtal ist die Gesellschaft noch recht häufig (Südufer des Drüsensees, Westseite des Tales südlich der Pfeifengras-Wiese, Ostufer des Hellbaches Höhe Lottsee und östliche Brachfläche Höhe Schwarzsee).

Ihre nassere Ausbildung zeigt Calthion-Charakter (a). Daneben tritt wie bei den Großseggen-Gesellschaften infolge von Entwässerung, Düngung oder Nutzungsaufgabe eine *Urtica dioica*-reiche, stark eutrophierte Variante (b) auf.

Für das nassere Rasenseggen-Ried sind unter anderem *Caltha palustris*, *Lychnis flos-cuculi* und *Lotus uliginosus* bezeichnend. Es kommt hauptsächlich auf der Ostseite des Tales in Höhe des Lottsees vor und wird zeitweilig extensiv bewirtschaftet (kurzfristige Weide, Mahd).

Auf trockenen, entwässerten Brachflächen ist das Ried durch *Urtica dioica*, *Galium aparine* und *Angelica sylvestris* differenziert.

Carex cespitosa ist hier nur noch ein 'Relikt' und wird über kurz oder lang verschwinden. Die Aufnahmen stammen vom Südufer des Drüsensees, wo der Schilfröhricht-Zone landseitig zunächst noch ein nasses Caricetum cespitosae und dann die o.a. trockene Ausbildung des Rasenseggen-Riedes folgen. In dieser Fläche vollzieht sich von Mai bis August ein bemerkenswerter Wandel. Im Frühling ist *Carex cespitosa* noch aspektbildend, sie verschwindet dann aber ab Juli nahezu vollständig unter dichten Brennessel- und Klettenklebkraut-Herden.

Ein Vergleich der Dauerlinien zeigt die unterschiedliche Grundwassersituation der beiden Ausbildungen des Caricetum cespitosae (s. Abb. 6/13 und 14). Die Meßreihen stammen von nur 20 Meter voneinander entfernten Beständen nördlich des Lottsees am Ostufer des Hellbaches.

Die höher gelegene, nasse Molinietalia-Ausbildung zeigt einen dem Caricetum appropinquatae ähnlichen Verlauf mit etwas weiterer Amplitude (mittlerer Grundwasserstand während der Vegetationsperiode: 11 cm unter Flur).

Tabelle 8 Caricetum cespitosae (Cajander 05) Steffen 31

a) Molinietaalia-Ausbildung		b) Ausbildung mit <i>Urtica dioica</i>								
		a				b				
Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aufnahme Nummer		388	387	149	154	107	108	109	467	531
Aufnahmefläche (m ²)		12	12	12	9	9	12	16	9	9
Feldschicht: Deckung (%)		90	80	100	100	100	100	100	100	100
Moosschicht: Deckung (%)		15	10	5	.	.	10	.	1	10
Artenzahl		25	28	21	19	17	14	11	17	10
<u>Ch</u>	<i>Carex cespitosa</i>	3.5	2a2	3.5	2a2	5.5	3.5	2a2	3.5	2b2
<u>d₁</u>	<i>Caltha palustris</i>	1.1	1.1	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	1.1	+	1.1	.	.	.	.	.	.
	<i>Lotus uliginosus</i>	1.1	2m2	1.2	1.2	.	.	.	.	.
	<i>Rumex acetosa</i>	1.1	1.1	2m2	.	.	.	.	.	.
	<i>Festuca rubra</i>	1.2	1.2	2a2	2a2	.	.	.	.	.
	<i>Veronica chamaedrys</i>	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Festuca pratensis</i>	.	1.2	1.2	2a2	.	.	.	.	.
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2m2	2a3	1.2	.	.	.	.	.	.
	<i>Cardamine pratensis</i>	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.
	<i>Juncus effusus</i>	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Brachythecium rivulare</i>	2a3	2a3	.	.	.	.	.	.	.
<u>d₂</u>	<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	+	1.2	3.5	2b3	2b5
	<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	1.2	1.2	2a2	1.2	2a5
	<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	+	1.1	1.1	+	1.1
<u>V-K Molinio-Arrhenatheretea</u>										
	<i>Poa trivialis</i>	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2b3	1.2	2b3	1.2
	<i>Filipendula ulmaria</i>	1.1	+	1.1	1.2	1.2	2a2	2a2	+	2a5
	<i>Lathyrus pratensis</i>	1.1	1.1	+	.	+	+	+	.	.
	<i>Cirsium palustre</i>	.	r	+	r	+	1.1	.	.	.
	<i>Holcus lanatus</i>	2a3	2a3	2b3	3.5	1.2	.	.	.	.
	<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	1.1	1.1	2a2	2a2	.	2m5
	<i>Ranunculus repens</i>	1.2	2a3	.	.	.	1.1	+	.	.
	<i>Vicia cracca</i>	.	.	+	.	+	+	.	+	+
	<i>Geum rivale</i>	2a3	1.1	.	1.1	1.2	.	.	.	.
	<i>Ranunculus acris</i>	1.1	1.1	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Cirsium oleraceum</i>	+	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.
<u>Begleiter</u>										
	<i>Carex acutiformis</i>	2m2	1.2	2b3	2m2	1.1	1.1	1.2	.	.
	<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	2a3	.	.	2a2	.	1.2	2a3
	<i>Galeopsis bifida</i>	.	.	.	1.1	.	1.1	+	1.1	.
	<i>Ajuga reptans</i>	1.1	.	.	+	1.2	.	.	.	.

Außerdem in:

1: *Avena pubescens* 2m2, *Dactylorhiza majalis* r, *Plagiomnium ellipticum* 1.2, *Phalaris arundinacea* + - 2: *Crepis paludosa* 1.1, *Glyceria fluitans* 2m2, *Myosotis palustris* +, *Cerastium holosteoides* 1.1, *Stellaria palustris* 1.1, *Pohlia nutans* 1.2, *Galium uliginosum* 1.1, 3: *Epilobium palustre* 1.1, *Juncus articulatus* 1.1, *Myosotis palustris* + 5: *Mentha aquatica* 2a2, *Scirpus sylvaticus* 1.2, *Agrostis stolonifera* 1.2, *Stachys palustris* 1.1, *Eupatorium cannabinum* + - 5: *Mentha x verticillata* 1.1, *Viola palustris* + - 8: *Phragmites australis* 1.1, *Galium album* + *Glechoma hederacea* 1.1, *Anemone nemorosa* 1.1, *Phalaris arundinacea* 1.2, *Scutellaria galericulata* +, *Cirsium arvense* 1.1 - 9: *Cirsium arvense* 2a5

Ganz anders die trockene Ausbildung. Bei einem mittleren Grundwasserstand während der Vegetationsperiode von 34 Zentimetern unter Flur zeigt die Kurve nahezu den gleichen Verlauf wie die Dauerlinien der nahegelegenen Calthion- und Lolio-Cynosuretum-Flächen. Das Substrat der nassen Variante kann man gerade noch als Niedermoortorf bezeichnen (Gehalt an organischer Substanz 31 %), die *Urtica dioica*-Ausbildung dagegen besteht aus stark mineralisierter Torferde (Gehalt an organischer Substanz 19 %). Die Böden beider Rasenseggen-Varianten unterscheiden sich erstaunlicherweise nicht in ihren pH-Werten (beide 4,6) und kaum in ihren Basensättigungen (Molinietalia-Ausbildung 48 %, *Urtica dioica*-Ausbildung 46 %). In dem *Urtica dioica*-reichen Rasenseggen-Ried wäre m.E. ein größerer Basenreichtum zu erwarten gewesen als in dem nassen. Anscheinend sind Nährstoffreichtum, den *Urtica dioica* und *Galium aparine* anzeigen, und gute Basenversorgung nicht korreliert. Darüber hinaus dürfte das Grundwasser, welches die Molinietalia-Variante stärker beeinflusst, basenreicher sein. Dies könnte erklären, warum das nasse Ried sogar noch eine etwas höhere Basensättigung zeigt als das trockene, obwohl dort die Mineralisationsrate der organischen Substanz und damit auch die Freisetzung von Basen aufgrund der besseren Durchlüftung des Bodens größer ist. Seit 1969 hat das Caricetum cespitosae erheblich an Ausdehnung eingebüßt. Gleichzeitig hat in den Beständen eine Entwicklung zu nitrophytenreichen Hochstaudenfluren eingesetzt. 1984 besitzt die *Urtica dioica*-Ausbildung den größten Flächenanteil innerhalb des Rasenseggen-Riedes.

7. Das Feuchtgrünland

Zum Feuchtgrünland gehören nasse Wirtschaftswiesen und -weiden mäßig bis stark nährstoffreicher Standorte. Es handelt sich um anthropogene Ersatzgesellschaften von Bruch- und Auwäldern (Alnion, Alno-Ulmion).

Noch 1969 nahmen Feuchtwiesen einen großen Teil des Wirtschaftsgrünlandes im Hellbachtal ein. Durch die seitdem intensivierte Nutzung (Entwässerung, Düngung) wurden sie weitgehend in ertragreichere Weideflächen umgewandelt (Lolio-Cynosuretum).

Heute existieren ausschließlich auf der Ostseite des Tales noch Feuchtwiesenreste. Es treten zwei Gesellschaften auf: Ein Senecioni-Brometum racemosi, in dem allerdings *Senecio aquaticus* fehlt, und eine Calthion-Rumpfgesellschaft.

7.1 Das Senecioni-Brometum racemosi Tx et Prsg 51 (Tabelle 9/1a+b)

Die Gesellschaft ist bezeichnend für stickstoffgedüngte Feuchtwiesen kalkarmer Standorte (MEISEL 1977).

Sie erscheint im Norden des Tales gegenüber der Pfeifengras-Wiese, südlich des Lottsees und südlich der Brachfläche in Höhe des Schwarzsees.

Die *Bromus racemosus*-Wiesen stehen hier auf stark humifizierten Niedermoortorferden (Gehalt an organischer Substanz 22 %). Die Bodenprobe ergab eine hohe Basensättigung von 71 Prozent bei einem pH-Wert von 5,4, welche möglicherweise ein Düngungseffekt ist. Floristisch unterscheidet sich die Assoziation von den teilweise angrenzenden Calthion-Beständen durch das Auftreten von *Bromus racemosus*. In den Aufnahmen erscheinen *Carex gracilis* und *Alopecurus geniculatus* regelmäßig und zeigen Nässe und sekundäre Bodenverdichtung an. Diese Bodenverdichtung ist auf ein Sacken der Torfe infolge der Entwässerung und auf Viehtritt zurückzuführen. In schlecht drainierten Zonen (hohes Wasserhaltevermögen der Torferden!) der nördlichen *Bromus racemosus*-Wiese (a) zeigt eine Ausbildung mit *Carex fusca* - einmal sogar mit *Menyanthes trifoliata* (Aufnahme 1) - hoch anstehendes Grundwasser und saure, basenärmere Bodeneigenschaften an.

Die *Bromus racemosus*-Wiesen werden einmal im Jahr gemäht (Ende Juni/ Anfang Juli) und dann meist nachgeweidet.

7.2 Die Calthion-Rumpfgesellschaft (Sumpfdotterblumen-Wiese)

Tabelle 9/2

Charakteristisch für die Gesellschaft sind *Caltha palustris* und *Myosotis palustris* (Calthion-Verbandskenntarten) sowie Pflanzen aus der Molinietales-Gruppe (*Filipendula ulmaria*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lotus uliginosus*, *Equisetum palustre*). Das Auftreten von *Glyceria fluitans* und *Carex gracilis* zeigt auch in dieser Gesellschaft nasse, verdichtete Böden an.

Tabelle 9

1: Senecioni-Brometum racemosi Tx. et Prsg. 51

2: Calthion-Rumpfgesellschaft

a) Ausbildung mit *Carex fusca*

b) typische Ausbildung

	1											2					
	a				b												
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Aufnahme Nummer	81	303	305	304	372	301	302	371	306	374	425	381	382	498	309	144	
Aufnahmefläche (m ²)	9	9	16	12	9	6	12	12	16	15	9	12	16	4	6	16	
Feldschicht: Deckung (%)	90	95	95	98	100	95	98	95	98	95	100	95	90	100	100	100	
Moosschicht: Deckung (%)	1	10	5	5	1	10	5	5	3	1	5	5	5	5	.	.	
Artenzahl	24	31	27	30	23	27	23	32	26	30	23	25	22	26	23	23	
Ch <i>Bromus racemosus</i>	1.2	2a2	2a2	2b3	2a2	2a3	2a3	2m3	2b3	1.2	2m2	.	.	.	.	.
D (lok.)																	
<i>Caltha palustris</i>	1.2	1.1	1.1	1.1	2a3	1.2	1.2	+	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
<i>Myosotis palustris</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	2a3	.	.	1.1	+	1.1	+	
<i>Geum rivale</i>	.	.	+	.	1.1	.	.	1.1	.	1.1	.	1.1	1.1	.	.	.	
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.1	.	1.1	1.1	.	r	.	
d ₁ <i>Carex fusca</i>	2a2	2m2	1.2	2a3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vernässungszeiger																	
<i>Carex gracilis</i>	1.2	2m2	2m3	.	2a3	.	.	2a3	2a3	2m2	1.2	.	.	.	2m2	2m2	
<i>Glyceria fluitans</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	r	.	
<i>Alopecurus geniculatus</i>	1.2	.	.	1.2	1.1	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
O Molinietales																	
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	+	1.1	+	+	+	.	1.1	+	1.1	.	1.1	1.1	.	1.1	1.1	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	1.1	+	1.1	.	1.1	.	+	1.1	.	1.1	1.1	1.1	r	.	.	
<i>Equisetum palustre</i>	1.1	1.1	2m2	1.1	1.1	.	.	1.1	.	2m2	.	.	.	2m2	1.1	.	
<i>Juncus articulatus</i>	2b3	+	.	1.2	.	1.2	1.2	.	+	.	.	1.2	.	.	.	1.2	
<i>Juncus effusus</i>	.	1.2	+	+	.	+	+	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus uliginosus</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m2	.	2m2	.	+	
K Molinio-Arrhenatheretea																	
<i>Ranunculus repens</i>	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2a3	1.2	2a5	1.2	1.2	
<i>Poa trivialis</i>	1.2	2b3	2b3	2b3	2b3	2b3	2b3	2b3	2b3	2b3	2a2	2b3	2b3	4.5	+	3.5	
<i>Cardamine pratensis</i>	.	2m3	1.1	2m3	1.1	2m2	1.1	1.1	2m2	1.1	.	1.1	1.1	1.1	+	2m2	
<i>Trifolium repens</i>	2b3	3.4	2b3	2a2	1.2	2a3	1.2	2b3	1.2	1.2	2a3	1.2	.	1.2	1.2	.	
<i>Cerastium holosteoides</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	+	
<i>Ranunculus acris</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>Rumex acetosa</i>	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	2m2	1.1	.	1.1	1.1	1.1	
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	1.1	1.1	1.1	1.2	.	.	2m2	.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2m2
<i>Holcus lanatus</i>	1.2	.	.	.	2m2	.	.	1.2	1.2	2m2	2a2	2a3	2a3	1.2	1.2	1.2	
<i>Festuca pratensis</i>	.	1.1	3.5	1.2	1.2	+	2a3	.	1.2	2a3	2a3	2b3	2a3	.	3.5	.	
<i>Taraxacum officinale</i>	.	1.1	2m2	.	.	1.1	1.1	1.1	2m2	.	1.1	.	.	+	1.1	+	
<i>Trifolium dubium</i>	.	1.1	1.2	1.2	1.2	+	1.2	2m2	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.
<i>Bellis perennis</i>	.	2a2	2m2	1.2	2m2	2a3	2a3	.	2m2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	1.1	1.2	.	1.2	.	+	1.2	1.2	.	.	1.1	.	.	.	.	.
<i>Bromus mollis</i> agg.	.	.	1.2	.	2m2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	.	.	2a3	.	2a3	2a2	.	.	2b3	.	.	.	.	1.2	1.2	3.5	
<i>Plantago lanceolata</i>	.	1.1	1.1	+	.	+	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	1.2	.	.	2a3	
<i>Agrostis stolonifera</i>	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	
Begleiter																	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	1.2	1.2	1.2	1.2	2m3	2m2	.	1.2	1.2	2a3	2m2	1.2	.	+	.	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1.2	2a3	1.2	1.2	1.2	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	2a3	.	.	
<i>Lysimachia nummularia</i>	2m2	+	.	.	.	+	+	.	+	.	1.1	.	.	.	.	.
<i>Carex acutiformis</i>	1.1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2a3	2m2	2m2	.	+	.	
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1.1	1.1	.	.	.	
<i>Veronica serpyllifolia</i>	.	1.1	.	1.1	.	2m2	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex cespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2a2	1.2	1.2	.	.	.	
<i>Galium palustre</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a3	.	.	+	.	
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	.	.	.	2a3	.	.	.	.	1.2	2a3	.	.	.	.	.
<i>Epilobium parviflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	1.1	
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	.	.	+	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.

Außerdem in:

1: *Menyanthes trifoliata* 1.1 - 2: *Carex vesicaria* 1.2, *Rhytidiadelphus squarrosus* + - 3: *Achillea ptarmica* 1.1
 4: *Polygonum bistorta* +, *Prunella vulgaris* +, *Rhytidiadelphus squarrosus* + - 8: *Prunella vulgaris* +, *Rhinanthus minor* 1.1, *Veronica chamaedrys* 1.1, *Urtica dioica* r, *Carex hirta* 1.1, *Rumex crispus* r - 9: *Luzula multiflora* +
 10: *Stellaria uliginosa* +, *Epilobium palustre* +, *Crepis paludosa* 1.1, *Scirpus sylvaticus* 1.1 - 11: *Cirsium palustre* r, *Veronica chamaedrys* +, *Phleum pratense* 1.2 - 12: *Crepis paludosa* 1.1, *Carex hirta* 1.2 - 14: *Carex disticha* 1.1, *Plantago major* +, *Ajuga reptans* +, *Cirsium arvense* r, *Urtica dioica* +, *Rumex crispus* r, *Scirpus sylvaticus* 2m2 - 15: *Phleum pratense* 1.2, *Stellaria palustris* + - 16: *Carex disticha* 1.1, *Carex riparia* 1.2, *Lycopus europaeus* +, *Cirsium arvense* +

Bei den Beständen im Tal handelt es sich insgesamt um ein rudimentäres Angelico-Cirsietum, welches allgemein im Vergleich mit dem Senecioni-Brometum racemosi kalk- und basenreichere Standorte besiedelt (MEISEL 1977).

Das Fehlen von *Bromus racemosus* sollte somit eigentlich gegenüber dem Senecioni-Brometum racemosi auf besser mit Basen und Nährstoffen versorgte Böden hinweisen.

Die allerdings von einem untypischen, stark entwässerten Standort genommene Probe zeigt aber bei etwas höherem Gehalt an organischer Substanz (28 % gegenüber 22 %) eine geringere Basensättigung (59 % gegenüber 71 %) und einen niedrigeren pH-Wert (5,1 gegenüber 5,4, s. Abb. 7/16 und 17).

Von dieser Stelle stammen auch die Grundwasserdaten. Der steil, aber relativ gleichmäßig abfallende Dauerlinienverlauf zeigt Drainage bei ständig nachsickerndem Grundwasser an. Sie ähnelt der Kurve des hangaufwärts angrenzenden Lolio-Cynosuretum (mittlerer Grundwasserstand während der Vegetationsperiode: 39 cm unter Flur, s. Abb. 6/14).

Ein großer Teil der Calthion-Flächen wird einmal im Jahr etwa zum gleichen Zeitpunkt wie das Senecioni-Brometum racemosi gemäht und dann nachbeweidet. Kleinere Bestände halten sich auch im Dauerweideland.

8. Das Lolio-Cynosuretum Br.-Bl. & De Leeuw 36 (Weidelgras-Weißkleeweiden)

Das Lolio-Cynosuretum hat seit 1969 eine erhebliche Ausdehnung erfahren und ist heute die typische Wirtschaftsgrünland-Gesellschaft des Hellbachtals. Wo immer es möglich war, wurden Feuchtgrünlandflächen und Großseggen-Riede durch Entwässerung und Düngung in ertragreichere Dauerweiden umgewandelt. Aus der Sicht der Landwirte ist dies zu verstehen. Die trockeneren Weiden sind besonders bei Düngung produktionskräftiger als Feuchtwiesen und ihre Nutzung ist weniger arbeitsintensiv. Die Vegetation der Gesellschaft wird entscheidend durch die Viehbeweidung geprägt. Häufiger Verbiß und Tritt führen dazu, daß die für Wiesen typischen Obergräser zugunsten fester, niedriger Horst- und Rosettenpflanzen zurückgedrängt

werden.

Das Lolio-Cynosuretum im Hellbachtal wird sowohl als Dauerweide als auch als Mähweide genutzt. Die meisten Bestände stehen auf entwässerten Niedermoor torfen bzw. -torferden.

Sie gehören floristisch zu den Frischweiden (s. MEISEL 1977). Charakteristische Arten sind *Lolium perenne* und *Phleum pratense*. Hinzu kommen zahlreiche Molinio-Arrhenatheretea-Arten.

Nach zunehmender Grundwasserferne lassen sich fünf Ausbildungen unterscheiden.

Die Ausbildung mit *Alopecurus geniculatus*
(Knickfuchsschwanz-Weidelgrasweide) Tabelle 10a

Die Variante tritt auf nassen, durch Entwässerung und Viehvertritt sekundär verdichteten Niedermoorböden auf. Besonders im Frühjahr und im Herbst werden die Standorte durch zutage tretendes Grundwasser kurzfristig überstaut (s.a. MEISEL 1977). Weite Teile der Weiden auf der Westseite des Tales zwischen der nördlichen großen Brachfläche und der Fichtenaufforstung im Süden werden von dieser Ausbildung bedeckt. Ebenso große Zonen im südlichen Talkessel.

Die Ausbildung mit *Alopecurus geniculatus* und *Cardamine pratensis*
(Tabelle 10b)

Zu *Alopecurus geniculatus* treten noch *Cardamine pratensis* und *Lychnis flos-cuculi* hinzu und zeigen vermutlich etwas bessere Bodendurchlüftung an als bei der vorhergehenden Variante. Die Standorteigenschaften beider Ausbildungen ähneln sich noch stark.

Die Ausbildung mit *Lychnis flos-cuculi* und *Cardamine pratensis*
(Tabelle 10c)

Dieses Lolio-Cynosuretum besiedelt deutlich trockenere und damit besser durchlüftete Böden. *Lychnis flos-cuculi* und *Cardamine pratensis* weisen aber noch auf einen verhältnismäßig hohen Bodenwassergehalt hin (MEISEL 1977). Die Ausbildung steht teilweise in Kontakt zu Calthion-Beständen.

Die Grundwasserstandsmessungen wurden in der bereits bei der Besprechung der Calthion-Gesellschaften erwähnten Fläche durchgeführt. Die Dauerlinie zeigt einen gleichmäßigen, relativ steil ab-

fallenden Verlauf, wie er für sickerfeuchte, aber stark drainierte Böden typisch ist (s. Abb. 6/15). Mit einem mittleren Grundwasserstand während der Vegetationsperiode von 33 Zentimetern unter Flur steht die Gesellschaft sogar noch etwas nasser als der tiefer gelegene entwässerte *Calthion*-Bestand.

Im Verhältnis zu dieser Feuchtwiesenfläche zeigt der Boden des *Lolio-Cynosuretum* eine bessere Basenversorgung (74 % gegenüber 59 %) bei nahezu gleichem pH-Wert (5,1) und ähnlichem Gehalt an organischer Substanz (24 % gegenüber 28 %, s. Abb. 7/18).

Die typische Ausbildung

(Reine frische Weidelgrasweide) Tabelle 10d

Besonders auf der östlichen Talseite nördlich und südlich des Lottsees, südlich der Brachfläche in Höhe des Schwarzsees und im Südteil des Tales erscheint diese Ausbildung.

Das Fehlen der Feuchtezeiger deutet auf im Wurzelraum gut mit Sauerstoff versorgte Substrate hin. Die Böden zeigen eine gute Wasserbeweglichkeit und -speicherfähigkeit, ihre Wasserversorgung erfolgt zunehmend durch Niederschläge (s. MEISEL 1977).

Die frische Weidelgrasweide zählt zu den ertragreichsten Grünlandgesellschaften.

Die Ausbildung mit *Cerastium arvense* (Trockenweide) Tabelle 10e

Von allen Ausbildungen ist diese Variante am wenigsten grundwasserbeeinflusst und in ihrer Wasserversorgung nahezu ausschließlich an Niederschläge gebunden.

Sie tritt im ost-west ausgerichteten Talabschnitt und im südlichen Talkessel auf erhöhten Sandrücken auf und zeigt teilweise floristische Anklänge zu Glatthaferwiesen (*Arrhenatherion elatioris*) mit Arten wie *Achillea millefolium* und *Knautia arvensis* (in den Aufnahmen nicht vertreten). *Cerastium arvense* und *Erophila verna* kennzeichnen diese sehr trockene und etwas basenärmere Trockenweide (s.a. MEISEL 1977).

Tabelle 10

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

- a) Ausbildung mit *Alopecurus geniculatus*
 b) Ausbildung mit *Alopecurus geniculatus* und *Cardamine pratensis*
 c) Ausbildung mit *Cardamine pratensis*
 d) typische Ausbildung
 e) Ausbildung mit *Cerastium arvense*

	a				b						c									d				e																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Aufnahme Nummer	400	402	418	412	419	420	424	404	375	405	395	365	393	415	378	379	380	411	394	396	399	342	390	408	409																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Aufnahmefläche (m ²)	12	9	9	6	9	9	9	9	10	12	9	16	9	9	9	9	9	9	6	9	9	9	9	9	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Feldschicht: Deckung (%)	100	100	100	80	95	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	80	90	100	100	100	90	100	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Moosschicht: Deckung (%)	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Artenzahl	13	8	16	18	18	19	17	19	20	16	19	23	11	16	15	13	15	16	14	10	11	12	14	21	17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Ch	Lolium perenne				2m2 2a3 2m2						2b3 2a3 2a3						. 2a2 2m2						1.2 1.2 2b3 3.5				. . . 1.2 2a3				2b3 3.5 1.2 2a3				1.2 2a2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	Phleum pratense				1.2 2a2						. 1.2						1.2 1.2						. 1.2						1.2				. 1.2 1.2 1.2				. 1.2 1.2 +				1.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
d ₁	Alopecurus geniculatus				2a3 2m2 2m2 1.2						2m2 2a3 2m2 2a3 2m2 2m2						-						-						-						-				-				-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
d ₂	Cardamine pratensis				-						1.1 1.1 1.1 1.1 +						-						1.1 2m2 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 +						-				-				-				-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Lychnis flos-cuculi				-						+ 1.1 1.1 +						+						F +						-						-				+				-				-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
d ₃	Cerastium arvense				-						-						-						-						-						-				-				-				1.1 1.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	Erophila verna				-						-						-						-						-						-				-				-				1.1 2m2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
K Molinio-Arrhenatheretea																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Poa trivialis				3.5 4.5 2b3 3.5						3.5 2b3 3.5 2b3 2a3 4.5						2b3 2b3 2b3 2b3 2b3 2b3 2b3 2b3 2b3						2b3 1.2 3.5 2b3						-				2a3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Taraxacum officinale				1.1 1.1 + 1.1						1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1						1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1						1.1 1.1 1.1 1.1						1.1				1.1 1.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Bolcus lanatus				1.2 1.2 1.2 1.2						1.2 1.2 1.2 1.2 1.2						1.2 2a3 +						2a3 2b3 1.2 1.2 1.2						.						1.2 1.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	Cerastium holosteoides				.						1.1						1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1						1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1						.						1.1 1.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	Trifolium repens				1.2						2a3						2b3 2b3 2b3 2m2 2b3 1.2						1.2 2a3 2a3 1.1 1.2 1.2 1.2						2a3						.				1.2 2a3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Festuca pratensis				.						2a3 2a3						1.2						1.2 2a3 3.5						. 1.2						1.2 2m2 1.2 1.2 2m2 1.2 2b3 2b3						.				1.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	Ranunculus repens				.						1.2 1.2						+						1.2 1.1 1.2 1.1 1.2						1.2						1.1 2a3 1.2						.				1.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	Bromus mollis agg.				2m2 1.2						.						1.2						2b3 2a4						2m2 2a3 2a3 2m2 1.2						.						2a3				2a2 2a3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	Rumex acetosa				.						1.1						1.1 1.1 1.1 1.1 1.1						1.1						2m2 1.1						1.1						.				1.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	Bellis perennis				.						1.1						2m2 1.1 2m2						1.1						1.1						2m2 1.1 1.1 1.1						.				1.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	Poa pratensis				.						1.2											2a3 1.2 2a3				.				2a3 1.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Veronica chamaedrys				1.1						.						.						1.1						+						.						.				.				1.1 1.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Ranunculus acris				.						1.1						1.1						.						+																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Trifolium pratense				.						.						1.1						1.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Plantago lanceolata							+				+																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	Trifolium dubium				.						.						1.2						.						1.1						.						.				.				2m2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Rumex crispus				.						.						.						+						.						F						+						.				.				.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Lathyrus pratensis				.						.						.						1.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Begleiter																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Stellaria media				1.1 1.1 1.1						.						.						1.1 1.1						2m2						.						2a3 2a3						.						2m2						.				1.1 2a3 1.1 1.1				1.1 1.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	Cirsium arvense				1.1						.						1.1						.						.						F																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	Veronica arvensis				.						1.1						.						.						1.1						.						1.1 1.1									2m2 2m2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Geranium molle				.						.						1.1									2a3				2b3 2m2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	Poa annua				.						.						1.1									1.2				1.2 2m2 2a2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	Urtica dioica				+						1.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	anthoxanthum odoratum				.						.						1.2									1.2 2a3				.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Veronica serpyllifolia							1.1 1.1				.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Capsella bursa-pastoris							1.2 1.1				.		1.1 1.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Brachythecium rutabulum				.						.						2a3 2a3									1.2 1.2				.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	Phalaris arundinacea				.						.						3.5								

Außerdem in:

1: *Deschampsia cespitosa* 1.2 - 3: *Glyceria maxima* 1.2, *Phalaris arundinacea* 3.5 - 4: *Cynosurus cristatus* 1.2, *Polygonum hydropiper* 1.1, *Lysimachia nummularia* +, *Scirpus sylvaticus* 1.1 - 5: *Caltha palustris* + - *Cirsium oleraceum* +, *Glechoma hederacea* 1.1, *Filipendula ulmaria* 1.1 - 9: *Plantago major* +, *Caltha palustris* r, *Potentilla anserina* r - 11: *Rumex obtusifolius* r - 12: *Dactylis glomerata* +, *Carex hirta* 1.1 - 14: *Polygonum hydropiper* 1.1 - 18: *Alopecurus pratensis* 2a3, *Cirsium vulgare* r - 19: *Stellaria uliginosa* r - 20: *Elymus repens* 1.1, *Lolium multiflorum* 1.2 - 22: *Dactylis glomerata* +, *Lolium multiflorum* 2a3 - 23: *Plantago major* +, *Rumex obtusifolius* r - 24: *Achillea millefolium* 1.1, *Elymus repens* 2b3, *Vicia sepium* +, *Festuca rubra* 1.2 - 25: *Achillea millefolium* 2a2, *Alopecurus pratensis* 1.1, *Hypnum cupressiforme* 1.2

9. Die Mädesüß- und Brennessel-Staudenfluren

9.1 Die Filipendulion-Rumpfgesellschaft (Mädesüß-Hochstaudenflur)

Tabelle 11/1

Die Gesellschaft ist am Südufer des Drüsensees und in den Brachflächen nördlich der *Bromus racemosus*-Wiese großflächig entwickelt.

1969 standen hier ausgedehnte *Carex acutiformis*-Bestände. Durch Entwässerung und langes Brachliegen haben sich aus den Großseggen-Rieden nitrophytenreiche Mädesüß-Fluren entwickelt.

Filipendula ulmaria weist auf in etwas tieferen Bodenzonen grundwasserbeeinflusste Standorte hin.

Galium aparine und *Urtica dioica* zeigen oberflächliches Abtrocknen und eine Eutrophierung infolge der Mineralisierung organischer Substanz in den Flächen an.

Die Bestände stehen auf mineralisierten Torferden (Gehalt an organischer Substanz 28 %) mit einer Basensättigung von 58 Prozent und einem niedrigen pH-Wert von 4,8, welcher durch sekundäre Bodenversauerung bedingt sein kann (s. Abb. 7/14).

9.2 Die *Urtica dioica*-Gesellschaft (Brennessel-Staudenflur)

Tabelle 11/2

Die Gesellschaft steht häufig in Kontakt zu der Mädesüß-Hochstaudenflur. Sie besiedelt noch trockenere und stärker eutrophierte Bereiche in den großen Brachflächen und im Grünland und hat sich in den letzten 15 Jahren stark ausgebreitet, im Wesentlichen auf Kosten von Großseggen-Rieden.

Bezeichnend sind *Galium aparine*, *Urtica dioica* und *Glechoma hederacea*.

10. Die Glatthafer-Wiese, die Magerrasen und die Waldsaum-Gesellschaften

10.1 Das *Arrhenatheretum elatioris* (Br.-Bl. 19) Scherrer 25 (Glatthafer-Wiese) Tabelle 12/1

Auf der Ostseite des Tales in Höhe des Schwarzsees ist auf einem erhöhten Sandrücken eine kleine Glatthafer-Wiese entwickelt.

Allgemein besiedelt die Gesellschaft gut mit Nährstoffen versorgte,

Tabelle 11

1: Filipendulion-Rumpfgesellschaft (Nitrophytenreich)

2: Urtica dioica-Gesellschaft

	1				2		
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7
Aufnahme Nummer	78	487	192	196	475	528	469
Aufnahmefläche (m ²)	9	9	16	9	9	6	9
Feldschicht: Deckung (%)	90	100	95	90	100	100	100
Moosschicht: Deckung (%)	.	.	75	3	3	.	3
Artenzahl	18	5	7	5	24	14	6
<u>V Filipendulion</u>							
Filipendula ulmaria	3.5	3.5	4.5	4.5	.	.	.
<u>O-K Artemisietea vulgaris</u>							
Urtica dioica	3.5	2b3	2a2	2a3	3.5	3.5	5.5
Galium aparine	1.1	2b3	1.1	1.2	1.2	2a5	2a3
Glechoma hederacea	1.1	.	.	.	.	2m5	1.1
<u>Begleiter</u>							
Carex acutiformis	1.2	2a5	+	1.1	1.2	1.2	.
Poa trivialis	1.2	.	1.2	.	2a3	2b5	1.2
Scirpus sylvaticus	2b3	.	.	.	2a4	1.2	.
Galeopsis bifida	.	.	2m2	1.2	1.1	2m5	.
Cirsium arvense	+	.	.	.	1.1	2a4	.
Brachythecium rutabulum	.	.	.	.	1.2	.	1.2
Rumex acetosa	1.1	.	.	.	1.1	.	.
Holcus lanatus	1.2	.	.	.	2a3	.	.
Ranunculus repens	1.2	.	.	.	1.1	.	.
Ajuga reptans	2a2	.	.	.	+	.	.
Equisetum palustre	1.1	1.1	.	.	.	.	.
Cirsium oleraceum	.	.	.	.	r	+	.
Cirsium palustre	1.1	.	.	.	+	.	.
Equisetum fluviatile	1.1	.	1.1	.	.	.	.
	3				10 5 1		

Außerdem in:

1: Angelica sylvestris +, Juncus effusus +, Galium palustre +
 5: Vicia cracca 1.1, Festuca pratensis 1.2, Elymus repens 1.2,
 Myosotis palustris +, Rumex crispus +, Lotus uliginosus 1.1,
 Rumex obtusifolius 1.1, Polygonum hydropiper 1.1, Holcus mollis 1.2,
 Phleum pratense + - 6: Lathyrus pratensis 1.1, Phalaris arundinacea
 1.2, Epilobium parviflorum +, Scutellaria galericulata +, Carex
 cespitosa 1.2 - 7: Anthriscus sylvestris r

frische bis trockene Standorte, die als Dauerwiese genutzt werden. Viele der wärmeliebenden Glatthaferwiesen-Arten stehen in Schleswig-Holstein nahe ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze und bevorzugen daher hier oft flachgründige, warme Böden (s.a. DIERSSEN 1983). Die Gesellschaft ist beweidungsempfindlich. Das Arrhenatheretum im Hellbachtal zeigt verhältnismäßig geringe Deckungen von typischen Glatthaferwiesen-Vertretern wie *Arrhenatheretum elatior*, *Achillea millefolium* und *Galium album*. Dagegen treten Magerkeitszeiger wie *Dianthus deltoides*, *Campanula rotundifolia*, *Festuca ovina*, *Agrostis tenuis*, *Hieracium pilosella* und *Rumex acetosella* stärker hervor, die ihren Schwerpunkt in Trocken- und Magerrasen haben. Diese basen- und nährstoffarme Verhältnisse anzeigenden Arten, insbesondere *Dianthus deltoides* (Violion-Kennart) leiten zum angrenzenden, floristisch verarmten Violion caninae über. Die Gesellschaft entspricht der von MEISEL (1977) für magere, trockene und warme Sandrücken der nordwestdeutschen Flußtäler beschriebenen trockenen Glatthafer-Wiese mit Ackerhornkraut (=Dauco-Arrhenatheretum, Subass. von *Cerastium arvense*).

Trotz der von der Vegetation angezeigten mageren Bodenverhältnisse ergab die Basensättigung mit 78 Prozent einen hohen Wert, der vermutlich auf Düngung zurückzuführen ist (s. Abb. 7/19). Der pH-Wert des Sandbodens (Gehalt an organischer Substanz 6 %) lag wie erwartet im sauren Bereich (pH 5).

Diese blütenreiche und für den Naturschutz wertvolle Fläche wird seit 1984 von Pferden intensiv beweidet. Weite Teile der ehemaligen Wiese sind schon durch Verbiß und Tritt vegetationsfrei, der Glatthafer ist nahezu vollständig verschwunden.

Schutz- und Pflegemaßnahmen

Um die Gesellschaft zu erhalten, ist es erforderlich die Beweidung sofort einzustellen. Entsprechende Verhandlungen sollten von der Unteren Landschaftspflegebehörde mit dem Pächter geführt werden. Danach sollte die Fläche, wie bis 1983 geschehen, einschürig gemäht werden.

Tabelle 12 1: Arrhenatheretum elatioris (Br.-B1. 19) Scherrer 25

2: Violon caninae-Rumpfgesellschaft

3: Nardus stricta-Gesellschaft

	1				2		3					
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aufnahme Nummer	521	241	231	240	532	230	229	234	238	224	225	226
Aufnahmefläche (m ²)	6	9	9	9	6	6	9	6	8	12	6	6
Baumschicht: Deckung (%)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	50
Feldschicht: Deckung (%)	95	95	95	100	80	100	70	75	85	70	70	60
Moosschicht: Deckung (%)	10	25	20	20	5	3	.	3	20	.	3	3
Artenzahl	28	19	17	19	24	17	13	13	11	7	10	10
Ch Arrhenatherum elatius	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
V-K Molinio-Arrhenatheretea												
Achillea millefolium	2b4	1.1	1.1	1.1	2m5	1.1	1.1	.	.	.	.	.
Galium album	1.2	1.2	1.2	2a2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	1.1	.	1.1	1.1	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Rhytidadelphus squarrosus	.	2a2	1.2	1.2	.	.	.	.	2a2	.	.	.
Festuca rubra	2a2	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon hispidus	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus pratensis	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens	1.2	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
D(V) Violon caninae												
Dianthus deltoides	1.1	1.1	1.1	+	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.
Succisa pratensis	.	.	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.
O-K Nardo-Callunetea												
Luzula campestris	2m2	.	.	1.1	1.1	.	1.2	1.2	1.1	.	.	+
Calluna vulgaris	.	.	.	.	1.2	.	1.2	1.2	1.2	2b3	2a2	1.2
Nardus stricta	.	.	.	.	.	.	.	2a2	3.5	2a2	1.2	1.2
Danthonia decumbens	.	.	.	.	.	.	.	2m2	.	+	1.2	1.2
Potentilla erecta	.	.	.	.	1.1	1.2	.	.	1.2	.	.	.
Carex pilulifera	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	1.2	.
Hypericum maculatum	1.1	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Magerkeitszeiger												
Festuca ovina	1.2	2b3	3.5	3.5	.	2a2	3.5	2a2	2a2	2a2	2a2	2b3
Agrostis tenuis	3.5	4.5	3.5	3.5	2b3	4.5	1.2	.	2b3	1.2	1.2	.
Deschampsia flexuosa	.	.	.	.	2a2	.	1.2	2b3	2a2	2b3	3.5	2b3
Campanula rotundifolia	2m2	2m2	2m2	1.1	1.3	1.1	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosella	.	1.1	1.1	1.1	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.
Pleurozium schreberi	.	2a2	.	1.2	1.2	1.2	.	.	2a3	.	.	.
Hieracium pilosella	1.1	1.1	2m2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus montanus	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
Begleiter												
Equisetum arvense	+	1.1	1.1	.	1.1	2m2	.	.	.	.	.	.
Thymus pulegioides	2a3	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus petraea (F)	.	+	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Molinia caerulea	.	.	.	.	1.2	.	.	2a2	.	.	1.2	.
Holcus mollis	.	.	.	.	2a4	2b3	.	1.1	.	.	.	.
Stellaria graminea	1.2	.	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.
Scleropodium purum	.	.	2b3	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Pinus sylvestris (F)	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.
Quercus petraea (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	3.3
Aira praecox	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.	.
Stellaria holostea	.	.	.	.	1.2	2a3	.	.	.	.	.	.
Carex hirta	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.

10 1 4 3 1 3 3 1 1 1

Außerdem in:

1: Vicia hirsuta 1.1, Vicia angustifolia 1.2, Vicia sativa +, Dicranella varia 2a5, Avena pratensis 1.2, Trifolium dubium +, Avena pubescens 1.2, Veronica chamaedrys 1.1, Taraxacum officinale +, Festuca pratensis 1.2 - 2: Carex acutiformis + - 4: Calamagrostis epigejos 1.2, Elymus repens 1.1, Pimpinella saxifraga 1.1, Dactylis glomerata 1.2 - 5: Pteridium aquilinum +, Trifolium medium +, Quercus robur (F) r - 6: Anthoxanthum odoratum 1.2 - 7: Galium harycinicum 1.2, Hypochaeris radicata r, Carex leporina 1.2 - 8: Vaccinium myrtillus +, Juncus squarrosus 1.2, Hypnum cupressiforme 1.2 - 9: Carex fusca 1.1 - 11: Dicranum scoparium 1.2 - 12: Veronica officinalis +

10.2 Die *Violion caninae*-Rumpfgesellschaft (Hundsveilchen-Rasen) Tabelle 12/2

Der rudimentäre Hundsveilchen-Rasen ist als kleiner, schmaler Saum zwischen der angrenzenden Glatthafer-Wiese und einem parallel zum Tal verlaufenden Wanderweg entwickelt.

Bezeichnende Arten sind *Dianthus deltoides*, *Succisa pratensis* und *Potentilla erecta* neben den bereits bei der Glatthafer-Wiese erwähnten Magerkeitszeigern.

Das extrem saure Substrat (pH 3,5) ist humoser (Gehalt an organischer Substanz 11 %) und deutlich ärmer (Basensättigung 37 %) als das des anschließenden Arrhenatheretum. Im Bezug auf die Azidität und Basenversorgung seines Bodens liegt der Standort vermutlich zwischen der Glatthafer-Wiese und der im folgenden besprochenen *Nardus stricta*-Gesellschaft. Darauf deutet das Auftreten einiger Wirtschaftsgrünland-Arten hin, die dem Borstgras-Rasen fehlen.

10.3 Die *Nardus stricta*-Gesellschaft (Borstgras-Rasen) Tabelle 12/3

Nördlich des Hundsveilchen-Rasens zwischen Lottsee und Schwarzsee erstrecken sich am Ostrand des Tales zwischen Wanderweg und Grünland bandförmig auf Sandboden artenarme Borstgras-Rasen.

Sie bedecken noch basen- und nährstoffärmere Flächen als die *Violion*-Gesellschaft.

Neben den *Nardo-Callunetea*-Arten *Calluna vulgaris*, *Nardus stricta*, *Danthonia decumbens* und *Luzula campestris* sind die Magerkeitszeiger *Festuca ovina*, *Deschampsia flexuosa* und *Agrostis tenuis* kennzeichnend.

10.4 Das *Geranio sanguinei-Trifolietum alpestris* Müll. 61 (Hügelklee-Saum)

Von dieser Gesellschaft werden in der vorliegenden Arbeit keine Aufnahmen angeführt.

Sie bildet einen schmalen, nur ca. zwei mal zehn Meter großen Streifen am westexponierten östlichen Waldrand des Tales in Höhe des Schwarzsees.

In Schleswig-Holstein kommt diese thermophile Saumgesellschaft nur

auf bodensauren, nährstoffarmen Hängen im östlichen Lauenburger Raum vor (DIERSEN 1983).

Die kleine Fläche im Hellbachtal ist zum Teil von Ästen alter Eichen (*Quercus robur*, - *petraea*) beschattet, erfährt aber insbesondere nachmittags, wenn die Sonne etwas tiefer steht, eine noch recht hohe Einstrahlung.

Floristisch bietet dieser Hügelklee-Saum ein eigenartiges Nebeneinander von Pflanzenarten verschiedener Klassen. Zunächst treten neben Magerkeitszeigern (*Festuca ovina*, *Agrostis tenuis* und *Campanula rotundifolia*) die trockenwarme Verhältnisse anzeigenden Arten *Trifolium alpestre* und *Peucedanum oreoselinum* auf. Hinzu kommen, da die Gesellschaft am äußersten Rand eines bodensauren Eichenmischwaldes steht, Quercetalia-Arten wie *Lathyrus montanus*, *Quercus robur* (F), *Holcus mollis*, *Pteridium aquilinum* und *Solidago virgaurea*. Und schließlich erscheinen noch *Serratula tinctoria*, *Molinia caerulea* und *Carex acutiformis*, die auf Wechsell Trockenheit und Grundwassereinfluß in etwas tieferen Bodenzonen hinweisen. Dort, wo *Serratula tinctoria* wächst, tritt *Trifolium alpestre* zurück.

Schutz- und Pflegemaßnahmen

Die Gesellschaft ist in Schleswig-Holstein äußerst selten.

Im Moment scheint sie im Untersuchungsgebiet nicht durch Düngereintrag gefährdet zu sein. Es sollte allerdings von der Forstbehörde darauf geachtet werden, daß die Fläche nicht - wie in der Vergangenheit geschehen - als Holzabladeplatz benutzt wird. Eine gelegentliche Auflichtung durch Fällen einzelner Bäume wäre sinnvoll.

10.5 Die Trifolion medii-Gesellschaft (Mesophile Säume)

Diese Saumgesellschaft ist hauptsächlich westlich des kleinen Talniedermoores am Drüsensee und südlich des Lottsees zwischen Wald und Wegrand entwickelt.

Von ihr liegen keine Aufnahmen vor. Arten wie *Trifolium medium* und *Silene vulgaris* kennzeichnen diese im Bezug auf ihre Basen- und Nährstoffversorgung gegenüber dem Hügelklee-Saum weniger extremen Waldränder.

Tabelle 13 Carici elongatae-Alnetum glutinosae Koch 25

Laufende Nummer	1	2	3	4	5
Aufnahme Nummer	347	348	346	357	481
Aufnahmefläche (m ²)	25	15	42	30	25
Baumschicht: Deckung (%)	40	50	40	30	80
Strauchschicht: Deckung (%)	.	.	1	2	1
Feldschicht: Deckung (%)	45	25	30	50	40
Moosschicht: Deckung (%)	10	10	20	5	3
Artenzahl	17	15	26	23	24
Ch <i>Alnus glutinosa</i>	3.3	3.3	3.3	3.3	5.5
<u>V Alnion glutinosae</u>					
<i>Solanum dulcamara</i>	+	+	1.2	+	.
<u>Phragmitetea - Arten</u>					
<i>Carex acutiformis</i>	1.1	2a3	2b3	2m2	1.1
<i>Mentha aquatica</i>	1.1	1.1	2m2	1.2	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	1.1	1.1	1.1
<i>Iris pseudacorus</i>	+	.	.	1.2	.
<i>Phragmites australis</i>	.	+	1.1	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	1.1	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	1.1	+	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	1.2	1.2
<u>Begleiter</u>					
<i>Brachythecium rivulare</i>	1.2	2a3	1.2	1.2	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	1.1	+	.	1.1
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	1.2	1.2	1.2	.
<i>Galium aparine</i>	1.1	.	+	.	r
<i>Crepis paludosa</i>	2m2	.	+	.	2m2
<i>Caltha palustris</i>	.	+	1.1	r	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1.1	1.1	1.1	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	.	.	2b3	1.1
<i>Rubus idaeus</i> (S)	.	.	1.1	1.1	r
<i>Poa trivialis</i>	.	.	+	1.2	1.2
<i>Cardamine amara</i>	2a3	1.1	.	.	.
<i>Paris quadrifolia</i>	1.1	.	1.1	.	.
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	.	1.2	.	1.2
<i>Plagiomnium elatum</i>	2a3	.	1.2	.	.
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	.	1.2	.	1.2	.
<i>Eurhynchium praelongum</i>	1.2	.	1.2	.	.
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	r	+

3 3 6 6 11

Außerdem in:

1: *Carex remota* 2a2, *Deschampsia cespitosa* 2a2, *Valeriana procurrens* 1.1 - 2: *Sium erectum* 1.1, *Myosotis palustris* 1.1, *Climacium dendroides* 1.2 - 3: *Festuca gigantea* +, *Circaea lutetiana* +, *Equisetum palustre* +, *Ribes nigrum* (S) +, *Mnium hornum* 2a3, *Lythrum salicaria* + - 4: *Cardamine pratensis* 1.2, *Glyceria fluitans* 1.2, *Acorus calamus* 1.1, *Ranunculus repens* 1.2, *Galium palustre* 1.1, *Urtica dioica* 1.1 - 5: *Anemone nemorosa* 1.1, *Molinia caerulea* 2a2, *Geum rivale* 1.1, *Lychnis flos-cuculi* +, *Viburnum opulus* (S) +, *Cirsium palustre* r, *Calamagrostis canescens* 1.2, *Fagus sylvatica* (F) r, *Ajuga reptans* 1.1, *Galeopsis bifida* r, *Lycopus europaeus* r

11. Das *Carici elongatae*-*Alnetum glutinosae* Koch 25 (Erlenbruch) (Tabelle 13)

Am Südufer des Drüsensees und nördlich der Pfeifengras-Wiese stehen auf nassen, stark zersetzten Niedermoortorfen kleine Erlenbruchwälder.

Die Standorte sind basen- und nährstoffreich. Dies hat zwei Gründe: Erstens trocknen die Flächen im Sommer teilweise ab, und es erfolgt in der oberen Bodenschicht eine Mineralisierung der Torfe und des Fallaubes, bei der Basen und Nährstoffe freigesetzt werden. Und zweitens sorgt das die Böden durchströmende Grundwasser für eine ständige Nachlieferung von Elektrolyten.

Die Feldschicht der Brüche wird daher neben *Phragmitetea*-Arten von *Caltha palustris*, *Crepis paludosa*, *Poa trivialis* und *Eupatorium cannabinum* geprägt. An quelligen Stellen tritt *Cardamine amara* auf. Die weitgehende Abwesenheit von *Urtica dioica* zeigt an, daß die Wälder kaum entwässert sind. Dies gilt besonders für die naturnahen Bestände am Südufer des Drüsensees.

12. Die Wälder der Talhänge

Die das Tal zu beiden Seiten umrahmenden, teilweise recht steilen Hänge sind fast ausnahmslos bewaldet. Bis auf eine kleine, basenreichere Stelle nahe dem südlichen Drüsenseeufers sind es arme Eichenmischwälder, soweit nicht monotone Kiefern- und Fichtenaufstungen vorgenommen wurden.

12.1 Das *Elymo*-Fagetum (Waldgersten-Buchenwald) Tabelle 14/1

Diese Gesellschaft besiedelt im Hellbachtal eine nur ca. 25 Quadratmeter große basen- und nährstoffreichere Fläche innerhalb der sonst mageren Hangwälder.

Arten der mesophytischen Edellaubwälder (Fagetalia) wie *Fagus sylvatica*, *Anemone ranunculoides* und *Milium effusum* prägen den Standort. *Hepatica nobilis* zeigt an, daß hier oberflächennah kalkreiches Material ansteht.

Tabelle 14 1: Elymo-Fagetum Kuhn 37 2: Violo-Quercetum (Tx 37) Oberd. 57

	1	2						
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	
Aufnahme Nummer	324	325	327	343	328	336	329	
Aufnahmefläche (m ²)	25	42	70	72	48	49	49	
Baumschicht: Deckung (%)	90	40	40	40	.	20	50	
Strauchschicht: Deckung (%)	.	3	5	5	1	.	.	
Feldschicht: Deckung (%)	30	30	70	90	75	60	20	
Moosschicht: Deckung (%)	.	.	3	40	1	5	40	
Artenzahl	11	10	13	18	15	9	14	
<u>V₁-O₁ Fagetalia</u>								
Fagus sylvatica (B)	5.5	2b3	2a2	.	.	.	.
Fagus sylvatica (S)	.	1.1	+	+	.	.	.	
Fagus sylvatica (F)	2m2	1.1	1.1	.	.	+	.	
Anemone ranunculoides	2b3	.	.	.	.	.	.
Milium effusum	+	.	.	.	.	.	.
<u>Kalkzeiger</u>								
Hepatica nobilis	1.2	.	.	.	.	.	.
<u>V₂-O₂ Quercetalia</u>								
Vaccinium myrtillus	.	2b3	2a3	2a3	4.5	2b3	2a2	
Deschampsia flexuosa	.	1.2	3.5	5.5	2m2	3.5	1.2	
Trientalis europaea	.	.	.	.	.	2m2	2m2	
Dicranum scoparium	.	.	1.2	.	.	.	1.2	
Maianthemum bifolium	.	2m2	.	.	.	.	1.1	
Pteridium aquilinum	.	.	.	.	1.1	.	1.1	
<u>K Quercu-Fagetea</u>								
Quercus robur (B)	.	2a2	2a2	+	.	2a2	.	
Quercus robur (S)	.	.	+	.	r	.	.	
Quercus robur (F)	.	r	1.1	.	.	+	r	
Lonicera periclymenum	.	1.2	+	.	.	1.1	.	
Quercus petraea (S)	.	.	.	r	.	.	.	
Quercus petraea (F)	.	.	r	1.1	.	.	.	
<u>Begleiter</u>								
Picea abies (B)	.	1.1	.	2b2	.	.	3.3	
Picea abies (S)	.	.	1.1	+	r	.	.	
Picea abies (F)	.	.	.	.	.	.	1.1	
Sorbus aucuparia (S)	+	1.1	+	1.1	1.1	.	.	
Sorbus aucuparia (F)	.	.	+	1.1	1.1	.	.	
Hypnum cupressiforme	.	.	1.2	1.2	1.2	1.2	2b3	
Pinus sylvestris (B)	.	1.1	1.1	2b2	.	2a2	.	
Pinus sylvestris (F)	.	.	.	.	+	.	.
Betula pendula (B)	.	.	1.1	.	.	.	.
Betula pendula (S)	.	.	.	+	+	.	.	
Betula pendula (F)	.	.	.	1.1	.	.	r	
Scleropodium purum	.	.	1.2	2b3	1.2	.	.	
Dryopteris carthusiana	.	.	.	1.2	+	.	.	
Brachythecium rutabulum	.	.	.	1.2	1.2	.	.	
Plagiothecium denticulatum	.	.	.	.	.	1.2	1.2	

6 1 5 2 3

Außerdem in:

1: Stellaria holostea 1.2, Ajuga reptans +, Euonymus europaeus (F) 1.1, Anemone nemorosa +, Viola riviniana 1.1, Poa nemoralis 1.2 - 2: Athyrium filix-femina r - 4: Pleurozium schreberi 2b3, Rubus idaeus (S) 1.1, Galium hircynicum 1.2, Plagiothecium succulentum 1.2, Lophocolea bidentata 1.2 - 5: Frangula alnus (S) +, Calluna vulgaris + - 7: Tetraxis pellucida +, Lophocolea heterophylla 1.2, Pohlia nutans 1.2

12.2 Das Violo-Quercetum = Fago-Quercetum (Eichen-Buchenwald)

Tabelle 14/2

Innerhalb der bodensauren Eichenmischwälder (*Quercion roboretum*) steht das Violo-Quercetum noch auf etwas kolloidreichen Standorten. Es sind aber schon Buchengrenzertragsbereiche, auf denen die Assoziation siedelt. Fast alle naturnahen Waldbestände der Talhänge gehören zu dieser Gesellschaft.

An schön entwickelten Stellen wie an der Niedermoor-Wiese nahe dem Drüsensee, westlich der Pfeifengras-Wiese und am Krebssee herrschen in der Baumschicht gleichermaßen *Quercus robur* und *Fagus sylvatica* vor, während die Feldschicht besonders von *Vaccinium myrtillus* geprägt wird. In einigen Zonen kommt hier im Frühjahr noch *Trientalis europaea* hinzu.

Das Bodenprofil von den Hängen östlich des Krebssees zeigt die für den Standort der Assoziation typischen podsoligen Bänderbraunerden. Auf einen oberen, schmalen, humosen A_h -Horizont (Gehalt an organischer Substanz 71 %) folgt eine mächtige ausgewaschene A_1 -Zone, die nahezu ausschließlich aus Sand besteht (Gehalt an organischer Substanz 3 %). Beide Bodenhorizonte sind stark sauer, der A_h -Horizont noch etwas stärker (pH 3,2 gegenüber 3,9), und zeigen eine sehr geringe Basensättigung, die zwischen 6 und 7 Prozent liegt (s. Abb. 7/21 und 22).

13. Die zwei kleinen Waldmoore (Tabelle 15/1-4)

Das erste der Moore nimmt eine flache Geländedepression unmittelbar westlich der Pfeifengras-Wiese ein, das zweite eine tief eingeschnittene Senke östlich des Drüsensees.

Die beiden sauren Niedermoorstandorte ähneln sich. Sie liegen inmitten sandiger Hangpartien, von denen ihnen basen- und nährstoffarmes Sickerwasser zugeführt wird und sind vollständig von Wald umgeben. Das Niedermoor westlich der Pfeifengras-Wiese ist von einem naturnahen Violo-Quercetum, das andere hauptsächlich von Fichten- und Kiefernauforstungen umstanden. Letzteres ist eine beliebte Wildschweinsuhle.

Die vermoorte Geländesenke nahe der Pfeifengras-Wiese wird in den mehr mesotrophen Zonen von einem *Callietum palustris* (Schlangen-

- Tabelle 15
- 1: Calletum palustris (Osvald 23) Vanden Berghen 52

2: Caricetum fuscae Br.-Bl. 15

3: Caricetum rostratae Rübel 12 ex Osvald 23

4: Eriophorum vaginatum-Gesellschaft

		1	2			3			4		
Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aufnahme Nummer		496	494	495	321	316	317	318	319	320	322
Aufnahme­fläche (m ²)		4	4	1	6	6	4	4	4	4	9
Baumschicht: Deckung (%)		.	.	.	3	.	.	.	.	.	10
Feldschicht: Deckung (%)		90	40	10	5	40	10	10	40	15	5
Moosschicht: Deckung (%)		70	80	90	95	5	95	95	70	90	95
Artenzahl		7	6	4	8	6	4	4	3	7	5
Ch ₁	Calla palustris	5.5	r	.	2m2	+	1.2	+	.	.	+
Ch ₂	Carex canescens	1.2	1.2	2a2	1.2	.	.	.	.	.	.
Ch ₃	Carex rostrata	.	.	.	.	+	2m2	2a3	+	.	.
D ₄	Eriophorum vaginatum	.	.	.	+	.	.	+	3.5	2a2	2a2
Begleiter											
	Sphagnum fallax	1.2	.	.	5.5	1.2	5.5	5.5	5.5	3.5	5.5
	Molinia caerulea	1.2	3.5	1.2	.	.	.	.	.	+	+
	Calliergon cordifolium	.	.	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.
	Sphagnum palustre	2a3	3.5	.	.	.	.	.	.	4.5	.
	Betula pubescens (B)	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	2a2
	Juncus effusus	.	.	.	+	.	2m2	.	.	.	.
	Sphagnum fimbriatum	4.5	4.5	.	.	.	.	.	.	.	.
		1	1	1	1	2			3		

Außerdem in:

1: Betula pubescens (F) r - 2: Sphagnum teres 1.2 - 3: Sphagnum angustifolium 5.5 - 4: Agrostis canina + - 5: Carex fusca 3.5, Eriophorum angustifolium 1.1 - 9: Vaccinium myrtillus +, Oxycoccus palustris 2m2, Aulacomnium palustre 1.1

wurz-Ried, Spalte 1) und in den stärker sauren Bereichen von einem nassen Caricetum fuscae (Braunseggen-Ried, Spalte 2) bedeckt. Für dieses Braunseggen-Ried ist *Carex canescens* bezeichnend; *Carex fusca* kommt nicht vor. Beide Gesellschaften sind torfmoosreich (*Sphagnum fallax*, *S. angustifolium*, *S. fimbriatum*, *S. teres*). In dem anderen Moor östlich des Drüsensees hat sich eine Schwingdecke ausgebildet. Die Vegetation zeigt eine deutliche Zonierung. Ein trockeneres Zentrum wird von einer *Eriophorum vaginatum*-Gesellschaft (Spalte 4) eingenommen. Die Fläche ist schütter mit meist abgestorbenen Moorbirken überstellt. *Eriophorum vaginatum* und *Oxycoccus palustris* zeigen sehr saure und nährstoffarme Verhältnisse an.

Um diese Kernzone schließt sich ringförmig ein zum Teil nur sehr schütter bewachsenes, schlammiges Lagg an, das nasser und etwas besser mit Basen und Nährstoffen versorgt ist. Es wird von Schlangenz-Rieden, Braunseggen-Rieden (Spalte 2, Aufnahme 4) und Schnabelseggen-Rieden (Caricetum rostratae, Spalte 3) besiedelt. Das hier auftretende Caricetum rostratae gehört zur Subassoziation von *Sphagnum fallax* (Osv. 23) und ist typisch für sehr saure Standorte.

14. Der Krebssee

Etwa 100 Meter östlich des Lottsees, vom Hellbachtal durch einen niedrigen, sandigen Geländerücken getrennt, liegt am Grund steil nach Osten ansteigender Hänge der Krebssee. Der vollständig von Wald umgebene See mit seiner oft türkisblauen Wasseroberfläche gehört zu den landschaftlichen Schönheiten des Untersuchungsgebietes. Das Gewässer besitzt keinen Abfluß, ihm wird jedoch insbesondere von den östlich angrenzenden Hängen nährstoffarmes, aber kalk- und basenreiches Sickerwasser zugeführt; im Südosten mündet ein kleines Rinnsal in den See. Sauberes Wasser, große Sichttiefe und nur spärlich entwickelte Unterwasservegetation verraten die Nährstoffarmut und geringe Produktivität dieses kalk-oligotrophen Gewässers.

Lediglich im Südwesten ist kleinflächig ein Myriophyllo-Nupharetum entwickelt. Da die Ufer des Sees steil abfallen, ist die Verland-

ungszone sehr schmal, im Durchschnitt nur etwa ein bis zwei Meter breit. Sie wird im wesentlichen von Schneiden-Röhricht und Steifseggen-Rieden eingenommen.

14.1 Das Cladietum marisci (Allorge 22) Zobrist 35

(Schneiden-Röhricht) Tabelle 16/1

Unter den kalk- und basenreichen, aber nährstoffarmen Bedingungen am Krebssee ersetzt das Schneiden-Röhricht das Schilf als Erstverlandungs-Gesellschaft (s. DIERSSSEN 1982).

Das Cladietum marisci ist ein postglaziales Wärmerelikt. Sein aktueller Verbreitungsschwerpunkt liegt in den westlich-maritimen (subatlantischen) Regionen Mitteleuropas mit milden Wintern, wo die Gesellschaft ausschließlich in niedrigen Höhenlagen auftritt (s. GÜRS 1975).

Umstritten ist bislang die Verbandszugehörigkeit der Gesellschaft. Einige Autoren stellen die Assoziation in das Magnocaricion (KORNECK 1963, BRAUN 1968, BALATOVA-TULACKOVA 1972, POTT 1980), andere in das Phragmition (DIERSSSEN 1973, 1982, 1983, GÜRS 1975, PHILIPPI in OBERDORFER et al. 1977).

Die meisten Bestände der Schneide am Krebssee gehören zum Phragmition, da *Phragmites australis* regelmäßig - wenn auch mit geringer Deckung - auftritt, Magnocaricion-Arten aber nahezu vollständig fehlen.

Cladium mariscus ist hier sehr vital, kommt regelmäßig zur Blüte und unterdrückt mit seinen abgestorbenen und lebenden Halmen beinahe jegliches Aufkommen anderer Pflanzenarten. Das Röhricht ist daher artenarm.

Es steht auf leicht überfluteten Böden, die aus sandigem Grund mit einer Torfauflage bestehen. Etwas höher gelegene Zonen fallen im Sommer trocken. Der oberste, direkt unter der Torfschicht gelegene Bereich des sandigen Untergrundes ergab einen pH-Wert von 5,9 und eine nur mittlere Basensättigung von 58 Prozent (s. Abb. 7/1). Obwohl zu Niedermooren vermittelnde Abbaustadien der Gesellschaft oberflächlich sehr niedrige pH-Werte aufweisen können (s. WEBER 1978), zeigen die meisten Cladieten in Mitteleuropa zumindest im Untergrund (Hauptwurzelraum der Schneide) eine hohe Basensättigung

Tabelle 16

1: Cladietum marisci (Allorge 22) Zobrist 35

2: Caricetum elatae Koch 25

		1				2					
Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aufnahme Nummer		258	264	260	262	265	259	261	263	266	267
Aufnahmefläche (m ²)		6	12	12	12	12	4	8	8	12	12
Baumschicht: Deckung (%)		60	.	.	.	30	70	30	.	50	.
Feldschicht: Deckung (%)		80	40	90	50	50	100	80	40	50	30
Moosschicht: Deckung (%)		.	3	.	5	40	.	1	10	20	.
Artenzahl		5	5	3	4	8	7	11	10	7	6
<u>Ch₁</u>	Cladium mariscus	4.5	3.5	5.5	3.5	1.1	1.2	.	.	.	.
<u>Ch₂</u>	Carex elata	.	.	.	.	3.4	4.5	3.5	2b2	2b2	2b2
<u>V₁</u>	<u>Phragmition</u> Phragmites australis	+	1.1	1.2	1.2	1.1	.	1.1	1.1	.	+
<u>V₂-0</u>	<u>Phragmitetalia</u> Lysimachia vulgaris	r	.	.	.	+	2a2	.	+	1.1	1.1
	Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	1.1
	Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	1.1	2a2	1.1	2b2	.
	Galium palustre	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.
	<u>Begleiter</u> Lythrum salicaria	.	.	+	.	.	1.1	1.1	.	.	.
	Thelypteris palustris	2b3	.	.	.	.	.	.	.	2b3	1.1
	Calliergonella cuspidata	.	+	.	1.2	.	.	1.2	.	.	.
	Juncus effusus	.	.	.	.	.	1.2	2a2	.	.	.
	Lophocolea heterophylla	.	.	.	1.2	.	.	+	.	.	.
	Plagiomnium ellipticum	.	1.2	.	.	3.5	.	.	.	.	.
	Chiloscyphus pallescens	.	.	.	.	1.2	.	.	2a4	.	.
	Comarum palustre	.	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.
	Carex rostrata	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.

1 2 3 1 1

Außerdem in:

- 6: Salix cinerea (F) r - 7: Calamagrostis stricta 2b3, Carex pseudocyperus 1.2
8: Lysimachia nummularia +, Veronica beccabunga +, Scutellaria galericulata 1.1
9: Ranunculus lingua + - 10: Menyanthes trifoliata 1.1

(DIERSSSEN 1973, 1982). Ich vermute daher, daß die tiefer gelegenen Bodenschichten unterhalb der untersuchten Zone basenreicher sind.

14.2 Das Caricetum elatae Koch 25 (Steifseggen-Ried) Tabelle 16/2

Ähnlich wie es KLÖTZLI (1969) für die Nordschweiz beschreibt, tritt das Caricetum elatae am Krebssee als Folgegesellschaft des Cladietum marisci in den stärker verlandeten Bereichen auf. Teilweise steht das Steifseggen-Ried aber auch wie das Schneiden-Röhricht sehr naß in ständig überfluteten Uferzonen und grenzt hier direkt an die offene Wasserfläche. Im Gegensatz zum Schneiden-Röhricht ist die Gesellschaft artenreicher; insbesondere Magnocaricion-Arten wie *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Lycopus europaeus* und *Galium palustre* treten stet auf.

Schutzmaßnahmen

Auf das Gutachten von WALSEMANN (1980) hin wurde der am Westufer des Krebssees verlaufende Trampelpfad von der Forstbehörde gesperrt. Die sommerlichen Badeaktivitäten führen aber nach wie vor am Ostufer zu starker mechanischer Zerstörung des Schneiden-Röhrichtes.

Da die Gesellschaft in Schleswig-Holstein ohnehin schon auf ein Drittel ihrer einstigen Vorkommen zurückgegangen ist und derzeit im östlichen Hügelland nur noch etwa 15 rezente Vorkommen aufweist (DIERSSSEN 1983), sollte der Bestand am Krebssee wirksamer als bisher geschützt werden.

Bis auf die in der Mitte des östlichen Ufers gelegene vegetationsfreie 'Badestelle' sollten alle anderen Zonen, soweit bisher nicht geschehen, abgezaunt und mit Hinweistafeln, die Informationen über die Gefährdung des Schneiden-Röhrichtes enthalten, versehen werden. Es wäre weiterhin sinnvoll, daß ein Landschaftswart in den Monaten Juni bis August Kontrollen durchführt.

15. Der Schwarzsee

Wo das bis dahin in Nord-Südrichtung verlaufende Hellbachtal nach Osten abbiegt, liegt etwas abseits östlich des Tales in einer kleinen Moorbodenebene der längliche, etwa drei Hektar große Schwarzsee. Ähnlich wie der Krebssee ist auch die Schwarzseeniede-

rung von sandigen, bewaldeten Ablagerungen des Möllner Sanders umgeben. Allerdings sind hier die östlich des Sees gelegenen Hänge weniger steil geneigt. Die allseitig an den See anschließenden Torflager haben im Norden des Gewässers ihre größte Flächenausdehnung. In dieser nördlichen, von einem alten Entwässerungssystem durchzogenen Ebene hat bis heute ein kleines Restmoor überdauert. Die gesamte Torfbodenzone um den See war bis 1982 mit einem Fichtenforst bestanden. Inzwischen wurden die Fichten beseitigt, so daß sich derzeit hier eine locker mit Kiefern überstellte Kahl-schlagflur erstreckt.

Auf großflächig vegetationsfreien Rohhumusböden prägen neben azidophytischen Moosen *Deschampsia flexuosa*, *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus* und besonders im Südosten *Vaccinium uliginosum* das Erscheinungsbild. An vielen Stellen keimen junge Moorbirken. Vom Südostende des Sees entwässert ein Graben in den Hellbach. Der Schwarzsee ist ein basen- und nährstoffarmes, oligotroph-dystrophes Gewässer. Dystroph bedeutet, daß der See eine bräunliche Färbung besitzt, die von Huminsäuren hervorgerufen wird, welche nicht im See selbst produziert, sondern von den angrenzenden Rohhumusdecken hineingespült werden.

Im See ist bandförmig eine *Nuphar lutea*-Zone entwickelt, der sich insbesondere im Südwesten ein Schlangenzwurz-Ried anschließt.

Entscheidend für den derzeitigen Zustand des Sees und seiner unmittelbaren Umgebung war eine Wasserspiegelabsenkung um bis heute etwa 70 Zentimeter, die möglicherweise schon vor 100 Jahren begann (WALSEMANN 1980).

Vor der Entwässerung erstreckten sich am Schwarzsee im Anschluß an ausgedehnte Schlangenzwurz-Verlandungsrasen nasse, zum Teil hochmoorartige Niedermoorzonen. WALSEMANN (1980) vermutet, daß in den etwas höher gelegenen Bereichen damals eine mit Kiefern bestandene Porst-Torfmoos-Gesellschaft (*Ledo-Sphagnetum magellanicum*) vorhanden war. Die kümmerlichen *Ledum palustre*-Sträucher am Ostufer des Schwarzsees und das kleine Restmoor im Norden wären dann die Reste dieser subkontinental bis kontinental verbreiteten Gesellschaft. Durch die Seespiegelabsenkung und zusätzliche Entwässerung am Nordufer fielen die Moorböden trocken, und es setzte bei nunmehr

verstärkter Sauerstoffzufuhr eine Mineralisation der Torfe ein, die zu einer besseren Basen- und Nährstoffversorgung des Substrates führte (s.a. NEUHAUSL 1972). Die trockenen und etwas nährstoffreicheren Flächen konnten dann mit Fichten aufgeforstet werden. Gleichzeitig wurde der Verlandungsprozeß am See unterbrochen, da mit Ausnahme einer seichten Partie im Südwesten überall am Ufer Steilkanten auftraten. Die Schlangenzwurz-Rasen haben seit damals erheblich an Flächenausdehnung eingebüßt. Noch 1969 bedeckten sie größere Flächen als heute (s. KLINGER 1969). Mittlerweile ist die Entwässerung des Sees zum Stillstand gekommen.

Die Pflanzengesellschaften

Bei der Beschreibung der rezenten Vegetation am Schwarzsee wurden die Kahlschlagfluren mit Ausnahme der Rauschbeeren-Waldkiefern-Bruchwaldflächen (*Vaccinio uliginosi*-*Pinetum sylvestris*) nicht mit einbezogen.

15.1 Das Calletum palustris (Osvald 23) Vanden Berghen 52 (Schlangenzwurz-Ried) Tabelle 17/1a+b

Die Assoziation bildet heute hauptsächlich am seichten Südwestufer des Schwarzsees Schwingrasen aus. Es ist eine Verlandungsgesellschaft mesotropher Moorbereiche. Ihre primären Standorte liegen wie hier am Schwarzsee an den Ufern oligotroph-dystropher Seen. Am Schwarzsee lassen sich zwei Ausbildungen feststellen: Eine eutraphente (b), die durch *Typha latifolia* differenziert ist, und eine nährstoffärmere typische Variante (a), in der *Sphagnum fallax* hohe Deckungsgrade erreicht.

15.2 Das Caricetum fuscae Br.-Bl. 15 (Braunseggen-Ried) Tabelle 17/2

Die Gesellschaft schließt sich kleinflächig in den stärker verlandeten, aber noch nassen Uferzonen dem Schlangenzwurz-Ried an. Ähnlich wie in den kleinen Waldmooren ist auch hier *Carex canescens* bezeichnend. Dort, wo das Substrat trockener und saurer wird, treten *Vaccinium myrtillus* und *Eriophorum vaginatum* hinzu (Aufnahme 11).

15.3 Das *Erico-Sphagnetum magellanicum* (Osv. 23) Moore 68
(Glockenheide-Bulten-Gesellschaft) Tabelle 17/3

Die kleine Restmoorfläche nördlich des Schwarzsees wird von dieser Gesellschaft eingenommen. Die Zone ist von alten Kiefern locker überstellt.

Charakteristisch sind die Oxycocco-Sphagnetea-Arten *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum magellanicum*, *Oxycoccus palustris* und die ozeanisch bis subatlantisch verbreitete *Erica tetralix*. *Sphagnum fallax* tritt in hohen Deckungsgraden auf.

Der Standort ist extrem sauer und nährstoffarm. Der Torfboden zeigt bei einem pH-Wert von 3,0 eine Basensättigung von nur 13 Prozent (s. Abb. 7/23).

15.4 Das *Vaccinio uliginosi*-*Pinetum sylvestris* Kleist 29
(Rauschbeeren-Waldkiefern-Bruchwald) Tabelle 17/4

Die Assoziation besiedelt allgemein oligotrophe Torferden primär im Ufersaum dystropher Seen oder sekundär auf vorentwässerten Hochmoorstandorten.

In Schleswig-Holstein kommt sie nur im Südosten des Landes vor. Der Waldkiefern-Bruch steht häufig in Kontakt zum Ledo-Sphagnetum *magellanicum* (DIERSEN 1983).

Am Schwarzsee bestimmen unter locker stehenden alten Waldkiefern *Vaccinium uliginosum* und *Vaccinium myrtillus* die Feldschicht. Bei den Moosen erreichen *Dicranum scoparium*, *Leucobryum glaucum*, *Hypnum cupressiforme* und *Lophocolea bidentata* hohe Deckungsgrade. An einer Stelle am Ostufer besitzt *Ledum palustre* sein letztes Vorkommen am Schwarzsee (Aufnahme 20).

Das Bruch hat sich hier auf entwässerten Torfen sekundär entwickelt, die eigentlich infolge der verstärkten Mineralisierungsprozesse eine bessere Basen- und Nährstoffversorgung zeigen sollten als die der kleinen Hochmoor-Gesellschaft. Allerdings ergab die von mir genommene Bodenprobe bei nahezu gleichem pH-Wert eine noch etwas niedrigere Basensättigung (11 %) als beim *Erico-Sphagnetum magellanicum*. Lediglich der geringere Gehalt an organischer Substanz von 86 Prozent läßt auf eine leicht erhöhte Torfabbaurate schließen (s. Abb. 7/24).

Tabelle 17

1: Calletum palustris (Osvald 23) Vanden Berghen 52

3: Erico-Sphagnetum magellanici (Osv. 23) Moore 68

a) typische Ausbildung

b) Ausbildung mit *Typha latifolia*

4: Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris Kleist 29

2: Caricetum fuscae Br.-Bl. 15

	1									2	3					4							
	a				b																		
Laufende Nummer:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Aufnahme Nummer:	110	113	114	115	111	116	117	118	126	112	335	334	269	268	270	333	121	122	123	330	119	337	
Aufnahmefläche (m ²)	12	12	12	16	12	20	16	15	12	9	4	2	16	20	9	4	20	25	20	12	16	36	
Baumschicht: Deckung (%)		30	40		1							3		5		5	40	20	30	20			
Strauchschicht: Deckung (%)																				15			
Feldschicht: Deckung (%)	95	85	40	50	20	100	100	100	100	95	60	30	40	50	55	60	90	20	70	50	70	40	
Moosschicht: Deckung (%)	35	10	100	100	90			20	30	40	40	95	100	40	100	70	40	40	60	70	30	3	
Artenzahl	7	7	8	8	7	4	4	5	8	10	10	12	6	18	9	13	8	8	8	13	9	12	
Ch ₁ Cella palustris	5.5	4.5	2b3	3.4	2a2	5.5	5.5	2b3	5.5	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d Typha latifolia	.	.	.	.	.	2m2	1.1	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch ₂ Carex canescens	+	+	+	+	.	1.1	1.1	.	.	4.5	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch ₃ (D ₃)																							
Eriophorum vaginatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a2	+	2b3	2b3	3.5	r	.	.	.	.	.	.
Oxycoccus palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.2	1.1	2m2	1.1	.	.	.	.	.	.
Sphagnum magellanicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.5	.	1.2	3.5	3.5	.	.	.	.	.	.
Erica tetralix	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a3	.	1.2	2b3	3.5	.	.	.	.	.	.
Ch ₄ Vaccinium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m2	3.5	1.2	2b3	1.2	.	.
D ₄ Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2m2	.	2a3	1.1	2a2	2b3	2a2	3.4	2a2	1.1	1.2
Pinus sylvestris (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	2a2	.	2a2	.	2a2	.	.	.	.
Begleiter																							
Betula pubescens (B)	.	3.3	3.3	.	r	.	.	.	.	.	.	.	2b2	2a2	.	.	.	2b2	2a2	.	.	.
Betula pubescens (F)	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	r	.	.	+	.	r	+	+
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	3.5	+	2a2	1.2	2a2	+	1.2	.	1.2	.	5.5	.
Sphagnum fallax	2b3	.	5.5	5.5	5.5	.	.	.	.	2a3	2b3	2a3	5.5	.	1.2	3.5	.	.	.	.	.	.
Dryopteris carthusiana	1.1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+	.	+	.	+	1.2	2m2	+
Juncus effusus	1.2	1.2	1.2	2a2	1.2	.	.	.	2b3	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex rostrata	.	1.1	1.1	1.1	.	1.1	1.1	4.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum squarrosum	1.2	2a3	.	.	.	.	.	2b3	2a2	2b3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2a2	2a2	1.2	1.2	.
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2a2	2a2	3.5	1.2	.
Leucobryum glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	3.5	3.5	.	2a2	2a2	.
Aulacomnium palustre	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	2a2	.	.	.	2b3	.	.	.	.	.	.
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	+	1.2
Agrostis canina	.	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum cuspidatum	.	.	.	.	.	.	.	2a2	.	.	.	.	1.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	1		1					3		3	3		2		5	1	1		1		5	1	8

Außerdem in:

1: Pohlia nutans + - 3: Lysimachia thyrsiflora 2m2 - 9: Campylopus pyriformis +, Phragmites australis 2a2

Drepanocladus fluitans 1.2 - 10: Carex fusca 2a3, Eriophorum angustifolium 1.2, Drepanocladus fluitans 1.2

11: Rumex acetosella 2m2, Tetraxis pellucida 1.2, Campylopus pyriformis 1.2 - 12: Andromeda polifolia 1.2,

Picea abies (F) r - 14: Sphagnum flexuosum 1.2, Sphagnum fimbriatum 1.2, Betula pendula (F) r, Calluna vulgaris 1.2, Pleurozium schreberi 1.2 - 15: Calluna vulgaris 2a2 - 16: Pleurozium schreberi 1.2 - 17: Plagiothecium denticulatum 1.2 - 20: Ledum palustre 2b2, Picea abies +, Betula pendula (B) 2b2, Sorbus aucuparia (F) r, Tetraxis pellucida 1.2 - 21: Sphagnum palustre 2a2 - 22: Trientalis europaea 2b3, Pteridium aquilinum 2a3, Agrostis tenuis r, Epilobium angustifolium +, Lophocolea heterophylla 1.2, Aulacomnium androgynum 2a3, Sorbus aucuparia (F) +, Plagiothecium denticulatum 1.2

Regenerationsmaßnahmen

Ich möchte mich hier WALSEMANN (1980) anschließen, der in seinem Gutachten von 1980 die Anhebung des See- und Grundwasserspiegels fordert.

Sein Regenerationsziel für den Bereich des ehemaligen Fichtenforstes um den See ist ein Kiefern-Bruchwald (Ledo-Sphagnetum magellanicum).

Auf dieses Gutachten hin hat die Forstbehörde bereits die Fichten entfernt und das Entwässerungssystem am Nordufer abgedichtet. In dem nördlich des Schwarzsees gelegenen lichten Kiefernforst mit dem kleinen Restmoor ist der Grundwasserspiegel wieder angestiegen und die Hochmoorvegetation wird sich in Zukunft ausbreiten können. Die wichtigste Maßnahme aber, die langsame und kontrollierte Anhebung des Seewasserspiegels, ist bislang nicht erfolgt. Sie ist für die Wiedervernässung der übrigen den See umgebenden Torfbodenzonen und die erneute Ausbildung von Schlangenzungen-Verlandungsrasen an allen Ufern des Sees unerlässlich.

Energische Proteste des Landwirts, durch dessen Wiese der den Schwarzsee entwässernde Graben führt, haben die Abdichtung des Vorfluters bislang verhindert. Kreis, Forstbehörde und Landwirt sollten in nächster Zeit unbedingt zu einer Einigung kommen, so daß der Schwarzsee und seine Umgebung wieder in einen naturnahen Zustand überführt werden können.

16. Das Fadenseggen-Moor und der Birkenbruch nordöstlich des Sarnekower Sees

Im Nordosten des Sarnekower Sees erstreckt sich, vom Verlandungsgürtel des Sees durch einen schmalen sandigen Geländerrücken getrennt, in einer Senke ein Birkenbruch (*Betuletum pubescentis*). In seinem nordwestlichen Bereich liegt eine kleine Lichtung (ca. 35 mal 60 Meter), die weitgehend von einem Fadenseggen-Ried (*Caricetum lasiocarpae*) eingenommen wird.

Die Geländevertiefung, welche die beiden Gesellschaften besiedeln, wird von nördlich und östlich angrenzenden Sandhängen mit anscheinend etwas basenreicherem Sickerwasser versorgt. Der Abfluß des Wassers in den Sarnekower See ist trotz eines angelegten

Entwässerungssystems durch den dazwischengeschobenen Sandrücken behindert, so daß der Bruchwald und die Fadenseggen-Gesellschaft naß stehen, Teile des Bruches sind sogar ganzjährig überstaut.

16.1 Das Caricetum lasiocarpae Osv. 23 emend. Koch 25
(Fadenseggen-Ried) Tabelle 18

Das Caricetum lasiocarpae ist eine Schwingrasen- und Verlandungsgesellschaft mesotropher Standorte.

Die Fadensegge besitzt eine breite ökologische Amplitude und besiedelt sowohl saure, basenarme als auch besser versorgte Torfböden. Optimal (Blütenbildung) wächst *Carex lasiocarpa* in flachen, ständig überfluteten Uferzonen mäßig nährstoffreicher Gewässer (s. PAUL und LUTZ 1941). Sie hält sich aber auch lange als wuchskräftiges Sukzessionsrelikt in stärker verlandeten, trockeneren Übergangsmooren, die schon zunehmend durch Oxycocco-Sphagnetea-Gesellschaften besiedelt werden. Die Art ist hier allerdings selten fertil. Ihre Wurzeln reichen auf diesen oberflächlich sauren und basenarmen Standorten tief in die von Mineralbodenwasser versorgten, unteren Torfschichten (s. DIERSEN 1982).

An mesotrophen Gewässern folgt das Caricetum lasiocarpae häufig dem nasser stehenden Caricetum rostratae (VAN DONSELAAR et al. 1961); unter stärker eutrophen Bedingungen schließt es sich meist einem Caricetum elatae in der Verlandungsreihe an (VOLLMAR 1947, JESCHKE 1963, BRAUN 1968, KLÜTZLI 1969).

Um eine solche, aus einem Abbaustadium des Steifseggen-Riedes hervorgegangene Gesellschaft handelt es sich am Nordufer des Sarnower Sees. *Carex lasiocarpa* kommt stet vor, erreicht aber nur geringe Deckungsgrade.

Die Fläche zeigt eine Pflanzengemeinschaft in einem verlandungsbedingten Übergangsstadium von einem nährstoffreicheren Großseggen-Ried (Caricetum elatae) zu einer ärmeren Niedermoor-Gesellschaft. Auf der einen Seite bestimmen Magnocaricion-Arten stark das Erscheinungsbild, unter ihnen erreicht *Carex elata* hohe Deckungsgrade. Sie alle haben aber schon deutlich verminderte Vitalität. Auf der anderen Seite treten Scheuchzerio-Caricetea fuscae-Arten wie *Carex panicea*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre* und

Tabelle 18 Caricetum lasiocarpae Osv. 23 emend. Koch 25

Laufende Nummer	1	2	3	4
Aufnahme Nummer	13	15	523	14
Aufnahmefläche (m ²)	16	12	9	12
Feldschicht: Deckung (%)	60	65	80	65
Moosschicht: Deckung (%)	45	50	60	85
Artenzahl	18	16	18	16
<u>Ch</u> Carex lasiocarpa	2m2	+	2m2	2a2
<u>O-K Scheuchzerio-Caricetea fuscae</u>				
Sphagnum contortum	2b4	3.5	4.5	5.5
Carex panicea	+	2a2	2m3	+
Menyanthes trifoliata	1.2	+	1.3	.
Comarum palustre	.	.	2m4	2a2
Eriophorum angustifolium	.	.	1.1	1.2
Campylium stellatum	2a3	.	.	1.2
<u>Phragmitetalia-Arten</u>				
Carex elata	3.3	2a2	3.5	2a2
Galium palustre	1.2	+	1.1	1.2
Lycopus europaeus	1.1	+	1.1	1.2
Lysimachia thyrsiflora	1.1	1.2	1.1	2m2
Scutellaria galericulata	1.2	+	.	1.1
Calamagrostis canescens	.	.	2m2	1.2
<u>Begleiter</u>				
Hydrocotyle vulgaris	1.2	2a2	2a4	2m2
Stellaria palustris	+	+	.	+
Epilobium palustre	1.1	1.1	.	+
Pinus sylvestris (F)	r	r	r	.
Salix cinerea (F)	+	+	+	.
Calliergonella cuspidata	1.2	.	1.2	2a2

2 2 3

Außerdem in:

- 1: Cirsium palustre r, Sphagnum squarrosum 2b4
 2: Viola palustris +, Salix x multinervis (F) +
 3: Betula pubescens (F) r, Lythrum salicaria r,
 Plagiomnium ellipticum 1.2

Eriophorum angustifolium auf und deuten die Weiterentwicklung zu einem trockeneren, basenärmeren Niedermoor an.

Noch ist die Basen- und Nährstoffversorgung des Standortes recht gut, was neben den Magnocaricion-Vertretern *Campylium stellatum* und das in Schleswig-Holstein seltene *Sphagnum contortum* anzeigen, beide bezeichnend für nährstoffreichere Niedermoore.

Die Gesellschaft entspricht dem Caricetum lasiocarpae campylietosum im Sinne von DIERSEN (1982).

Sie steht am Sarnekower See auf stark verfestigten Schwingtorfböden. Die Analyse des Torfes ergab einen Gehalt an organischer Substanz von 87 Prozent, einen pH-Wert von 4,7 und eine Basensättigung von 66 Prozent.

Leider wurde ein ca. 80 Zentimeter tiefer, nach Osten entwässernder Graben quer durch das Ried angelegt.

Von dem Grabenrand breitet sich jetzt *Calamagrostis canescens* aus und zeigt - ebenso wie ein bereits vorhandener, starker Anflug von *Pinus sylvestris* (evtl. auch angepflanzt!), *Salix cinerea* und *S. x multinervis* - die beginnende Abtrocknung und Eutrophierung des Moores an. Die Entwicklung der Fläche zu einem Birkenbruch, die auch unter ungestörten Bedingungen möglich ist, dann aber sehr langsam verläuft, wird durch die Entwässerung wesentlich beschleunigt werden.

16.2 Das Betuletum pubescentis (Moorbirken-Bruch) Tabelle 19a+b

Unter den staunassen Bedingungen in der Geländemulde am Nordostufer des Sarnekower Sees hat sich auf nährstoffärmerem Niedermoor-torf ein Bruchwald entwickelt, in dem die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) nahezu vollständig fehlt.

Die nasseren, ständig überfluteten Zonen sind nur sehr schütter mit kleinen, z.T. abgestorbenen Moorbirken bestanden, während *Betula pubescens* in den entwässerten, trockeneren Bereichen eine in ca. zehn Meter Höhe recht geschlossene Baumschicht bildet.

Teile des Bruchwaldes wurden mit Kiefern (*Pinus sylvestris*) aufgeforstet. In lichterem Waldflächen treten einzelne Büsche von *Salix aurita*, *S. cinerea* und *S. x multinervis* auf.

Es lassen sich zwei Ausbildungen unterscheiden:

Die erste (a) steht auf basenreichen, etwas besser mit Nährstoffen versorgten Flächen (Basensättigung 78 %, s. Abb. 7/3) und wird von Phragmitetea-Arten geprägt, unter denen besonders *Carex elata*, *Calamagrostis canescens* und *Mentha aquatica* hervortreten.

Die zweite Variante (b) besiedelt saure, basenarme Bereiche. Unter den Phragmitetea-Arten besitzen nur noch *Carex elata* und *Calamagrostis canescens* höhere Deckungsgrade. Dagegen tauchen verstärkt die Niedermoor-Arten *Comarum palustre*, *Agrostis canina*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata* und *Carex rostrata* auf. Trockenere Bulten sind mit Torfmoosen wie *Sphagnum contortum*, *S. fimbriatum* und *S. palustre* bewachsen (die beiden letzten Arten sind nicht in Aufnahmen vorhanden!).

Die synsystematische Einordnung des Birkenbruches bereitet Schwierigkeiten. Es sei zunächst dem *Salicion cinereae* zugeordnet. Die ärmere Ausbildung ähnelt noch am ehesten dem von PASSARGE (1968) aus Norddeutschland erwähnten *Carici (rostratae)-Betuletum pubescentis* (Steffen 31). Die reichere Variante zeigt Beziehungen zu dem von KRAUSCH (1968) aus dem Stechlinseegebiet angeführten *Salicetum auritae*, das dort am Rand von Zwischenmooren steht. In diesem Ohrweiden-Gebüsch, das von *Salix aurita* und *Salix cinerea* dominiert wird, spielt die Moorbirke allerdings noch eine untergeordnete Rolle. Die Fläche könnte sich aber zu einem *Betuletum pubescentis* weiterentwickeln, wie es am Nordostufer des Sarnekower Sees ausgebildet ist.

Schutz- und Regenerationsmaßnahmen

Ein derartiges Birkenbruch und das Niedermoor mit *Carex lasiocarpa* und *Sphagnum contortum* sind in Schleswig-Holstein seltene und äußerst schützenswerte Biotope.

Da die Flächen trotz der durchgeführten Entwässerungsmaßnahmen immer noch so naß sind, daß die Kiefer allenfalls geringe Erträge bringt, ist eine forstwirtschaftliche Nutzung wenig sinnvoll. Der Bruchwald einschließlich des Fadenseggen-Riedes sollte daher unter Naturschutz gestellt werden. Baldige Verhandlungen der Unteren Landschaftspflegebehörde mit dem privaten Eigentümer über eine Entschädigung bei Nutzungseinstellung sind wünschenswert.

Tabelle 19

Betuletum pubescentis

a) Ausbildung mit Phragmitetea-Arten

b) Ausbildung mit Scheuchzerio-Caricetea-Arten

		a				b				
Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aufnahme Nummer		5	3	4	1	12	11	10	7	9
Aufnahme fläche (m ²)		20	12	16	9	16	9	12	25	16
Baumschicht: Deckung (%)		30	10	.	5	5	20	30	3	50
Strauchschicht: Deckung (%)		.	5	.	.	8	.	.	2	.
Feldschicht: Deckung (%)		95	65	95	90	95	95	80	95	80
Moosschicht: Deckung (%)		5	.	15	80	40	90	20	30	5
Artenzahl		22	14	15	16	16	12	11	28	16
<u>Ch</u>										
Betula pubescens (B)		2a3	2a2	.	.	1.1	2b3	2b3	r	3.3
Betula pubescens (F)		.	.	+	.	.	.	.	.	.
<u>V Salicion cinereae</u>										
Salix x multinervis		.	2a2	.	.	2a2	.	.	.	.
Salix aurita		.	.	.	.	1.2	.	.	+	.
<u>Phragmitetea-Arten</u>										
Carex elata		2a2	1.2	2b2	2a2	2a2	1.2	2b3	3.3	1.2
Calamagrostis canescens		2b3	+	2a3	2a4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Galium palustre		1.2	1.2	1.2	1.2	+	+	+	+	+
Iris pseudacorus		+	1.2	r	.	.	.	.	+	+
Lycopus europaeus		1.2	.	+	+	.	.	.	+	+
Lysimachia vulgaris		+	.	.	.	+	.	+	+	+
Mentha aquatica		2a3	2b3	1.2	2m2	.	.	.	.	.
Scutellaria galericulata		+	.	2m2	+	.	.	.	.	1.1
Rorippa amphibia		+	+	.	+	.	.	.	+	.
Ranunculus lingua		.	1.2	+	1.1	.	.	.	.	.
<u>Scheuchzerio-Caricetea fuscae-Arten</u>										
Comarum palustre		.	.	.	.	1.2	1.2	+	1.2	+
Agrostis canina		.	.	.	.	1.2	+	1.2	1.2	+
Eriophorum angustifolium		.	.	.	.	2m2	2a2	2a2	3.4	.
Sphagnum contortum		.	.	.	.	3.5	4.5	.	2a3	.
Menyanthes trifoliata		.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	.
Carex rostrata		.	.	.	.	2b3	2a2	.	.	2b2
<u>Begleiter</u>										
Calliergonella cuspidata		2a2	.	2a3	3.4	.	2a3	2b3	2a3	2a3
Myosotis palustris		1.1	1.1	+	+	.	.	.	r	.
Epilobium palustre		+	.	.	.	.	+	.	1.1	1.1
Lemna minor		.	2b3	.	2a5	2m2	.	.	2a3	1.2
Cardamine pratensis		.	.	.	+	.	.	+	+	.
Solanum dulcamara		.	.	+	1.2	.	.	.	.	+
Cirsium palustre		+	.	+	+	.	.	.	.	.

7 3 2 2 3 8 1

Außerdem in:

1: Alnus glutinosa (B) 2a2, Eupatorium cannabinum 1.2, Rumex hydrolapathum r, Ceratodon purpureus 1.2, Brachythecium rivulare 1.2, Caltha palustris +, Cardamine amara + - 2: Veronica anagallis-aquatica +, Stachys palustris + Pinus sylvestris (B) r - 3: Plagiomnium ellipticum 2a2, Lythrum salicaria + 4: Hydrocotyle vulgaris +, Plagiomnium ellipticum 2b4 - 5: Lophocolea bidentata 1.2, Pinus sylvestris (B) 1.1, Salix cinerea + 8: Hydrocotyle vulgaris +, Mnium hornum 1.2, Rhizomnium punctatum 1.2, Aulacomnium palustre 1.2, Polytrichum strictum r, Lemna trisulca 2a3, Chiloscypus pallescens +, Lythrum salicaria +

Darüberhinaus ist es wichtig, daß das Grabensystem, welches das *Betuletum pubescentis* und das *Caricetum lasiocarpae* entwässert, schon 1985 abgedichtet wird, da andernfalls das Fadenseggen-Ried in naher Zukunft verschwunden sein dürfte.

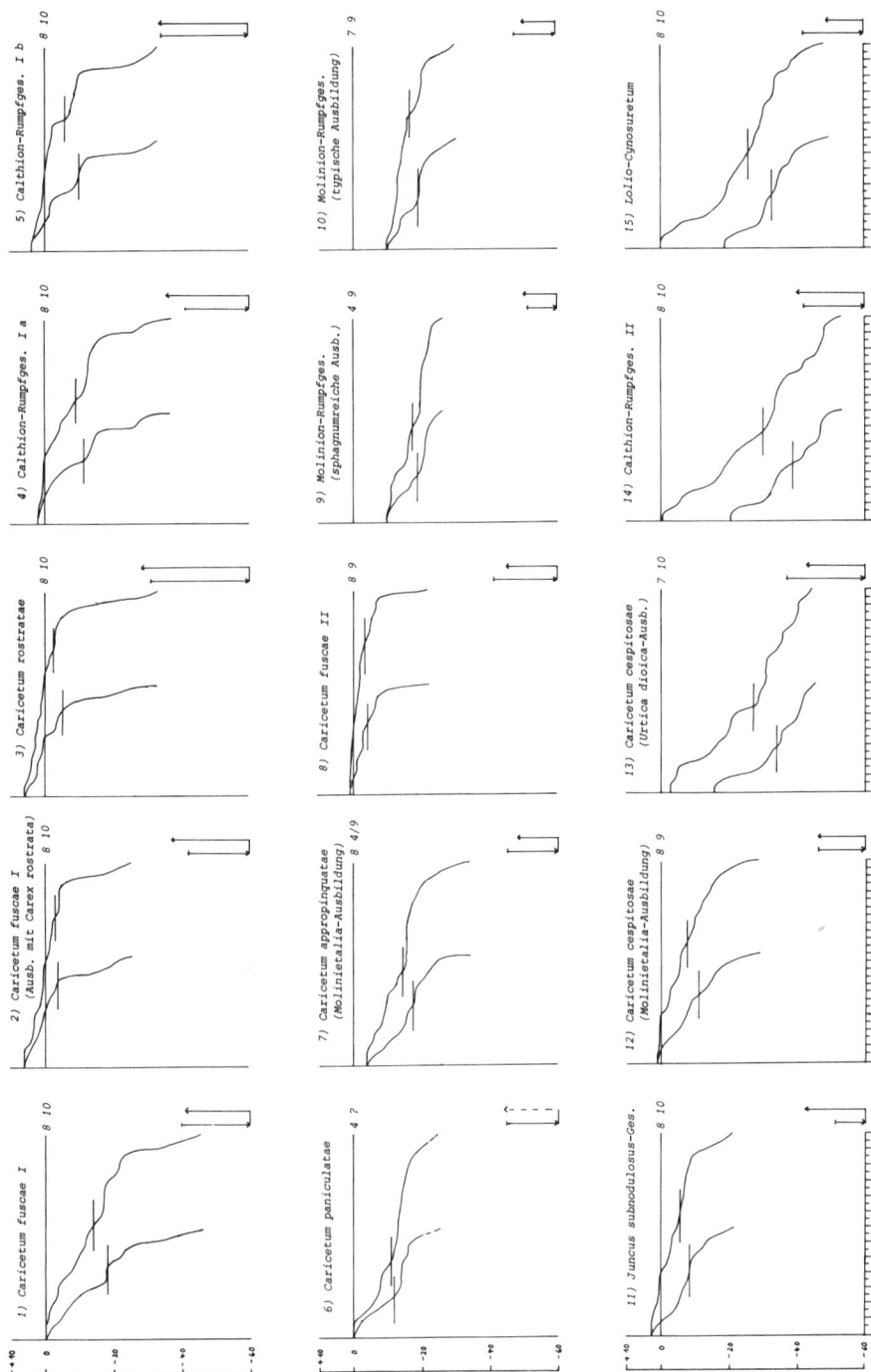


Abb. 6 Grundwasserdauerlinien

Ordinate: Höhe des Wasserstandes (10 cm über bis 60 cm unter Fluor)
Abzisse: 52 Wochen (426 Messungen)
Links: Kurve während der Vegetationsperiode Rechts: Jahreskurve

Pfeil ab- bzw. aufwärts: Maximale Sink- bzw. Steiggeschwindigkeit des Grundwassers in 14 Tagen
Ziffern rechts der Abzisse: Monate maximaler Sink- bzw. Steiggeschwindigkeit des Grundwassers
Balken: Mittlerer Wasserstand

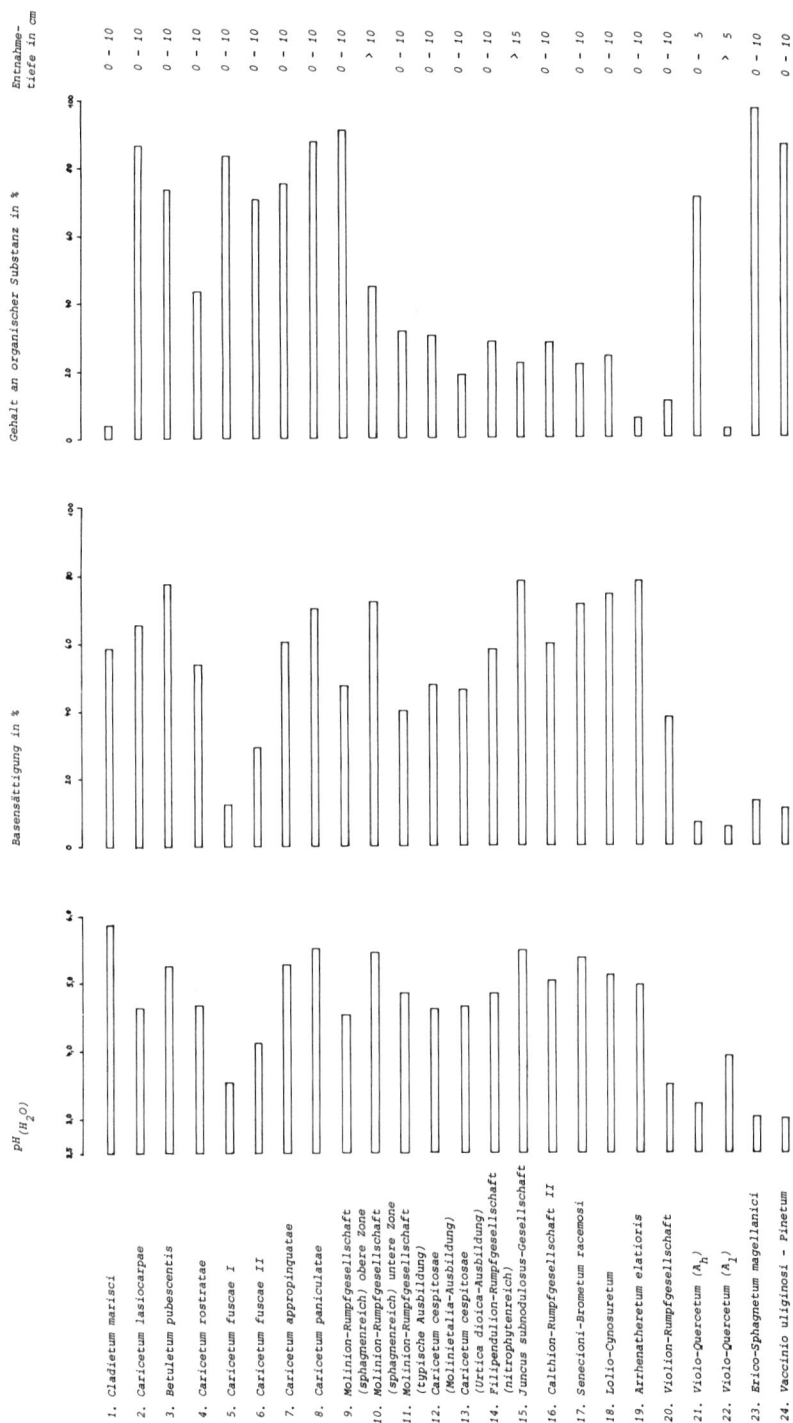


Abb. 7 Bodenanalysen

V EINIGE ZOOLOGISCHE ASPEKTE

Die im folgenden angeführten Tierarten sind während der vegetationskundlichen Geländearbeiten 'nebenbei' registriert worden. Trotz der Unvollständigkeit der Angaben wird deutlich, daß das Untersuchungsgebiet Lebensraum einer Reihe zum Teil seltener und gefährdeter Tierarten ist. Die Gefährdungsgrade der Arten sind den Roten Listen der Pflanzen und Tiere Schleswig-Holsteins (1982) entnommen.

1. Die Libellen

Bis Ende der sechziger, Anfang der siebziger Jahre sind im Hellbachtal eine Reihe sehr seltener Libellenarten nachgewiesen worden (*Calopteryx virgo*, *Coenagrion mercuriale*, *Aeschna isocetes*, *Epitheca bimaculata*, *Leucorrhinia albifrons*, *L. pectoralis*, *Libellula fulva*, *Orthetrum coerulescens*, s. SCHMIDT 1975).

Zum Teil handelt es sich um östlich (*Leucorrhinia albifrons*, *Epitheca bimaculata*) oder submediterran verbreitete Arten (*Coenagrion mercuriale*, *Orthetrum coerulescens*, *Aeschna isocetes*), die in den dreißiger und vierziger Jahren mit etwas kontinentalerem Klima in den Südosten Schleswig-Holsteins einwandern konnten und hier ihre Verbreitungsgrenzen erreichten.

Die Arten werden heute für Schleswig-Holstein als verschollen bzw. ausgestorben, vom Aussterben bedroht oder stark gefährdet eingestuft. Leider war es zeitlich nicht möglich, eine systematische Untersuchung der Libellenfauna vorzunehmen, so daß ich keine Aussage darüber treffen kann, ob einige der oben genannten Seltenheiten im Untersuchungsgebiet heute noch vorkommen. Zumindest *Orthetrum coerulescens* und *Coenagrion mercuriale* sind wahrscheinlich im Hellbachtal nicht mehr vorhanden, da sie nur am Lottseebach vorkamen (letzte Beobachtungen 1971 und 1972, s. SCHMIDT 1975) und ihr Lebensraum durch den Ausbau des Baches 1981 zerstört wurde.

Folgende Arten wurden beobachtet:

Calopteryx splendens (Hellbachtal, häufig) stark gefährdet

Lestes viridis (Schwarzsee) gefährdet

Platynemis pennipes (Hellbachtal) stark gefährdet

Coenagrion pulchellum (Hellbachtal, Lottsee)
Ischnura elegans (Hellbachtal, Lottsee)
Pyrrhosoma nymphula (Hellbachtal, Schwarzsee)
Aeschna grandis (Hellbachtal, Lottsee)
Aeshna cyanea (Hellbachtal)
Libellula depressa (Hellbachtal) gefährdet
Sympetrum flaveolum (Hellbachtal) stark gefährdet
Sympetrum vulgatum (Hellbachtal)

2. Die Tagfalter

Da das Hellbachtal in einer Region mit höherer Sommerwärme liegt, im Gebiet keine Insektizide eingesetzt werden und zudem beinahe während der gesamten Vegetationsperiode zahlreiche Blütenpflanzen als Nektarspender zur Verfügung stehen, ist es ein günstiger Lebensraum für Tagfalter.

In Schleswig-Holstein derzeit weniger bedrohte Arten wie *Anthocharis cardamines*, *Gonepteryx rhamni*, *Aglais urticae*, *Vanessa atalanta* und *Inachis io* sind im Tal häufig. *Araschnia levana* (gefährdet) kommt regelmäßig in den von Hochstaudenfluren bedeckten Brachflächen und auf der Niedermoor-Wiese vor. *Clossiana selene* und *Heodes virgaureae* (gefährdet) treten besonders in der Niedermoor-Wiese auf, *Heteropterus morpheus* (vom Aussterben bedroht) in der Pfeifengras-Wiese.

3. Die Amphibien

Der Grasfrosch (*Rana temporaria*) ist im Tal verbreitet und laicht in nahezu allen offenen Wasserstellen (Gräben, Kleingewässer, Lottsee). Der Lottsee und zwei kleine Gewässer im Süden sind Laichhabitate der Erdkröte (*Bufo bufo*). Hier kommt auch der 'Wasserfrosch' (*Rana esculenta/lessonae*) vor.

4. Die Reptilien

Das häufigste Reptil im Gebiet ist die Bergeidechse (*Lacerta vivipara*). In den Waldhängen und in der Niedermoor-Wiese südlich des Drüsensees wurde mehrfach die Blindschleiche (*Anguis fragilis*, gefährdet) angetroffen. Die Pfeifengras-Wiese ist ein bedeutender Lebensraum der Kreuzotter (*Vipera berus*, stark gefährdet).

Mindestens sieben verschiedene Exemplare wurden im Sommer 1984 beobachtet, darunter ein im gleichen Jahr geborenes Jungtier.

5. Die Vögel

In den Altholzbeständen am Drüsensee brüten Gänsesäger (stark gefährdet). Für einen Teil dieser Brutpopulation ist das Hellbachtal zeitweilig Nahrungshabitat während der Jungenaufzucht. So wurde am 13.5.1984 auf dem Bach ein Weibchen mit 26 Jungtieren beobachtet (Wanderrichtung Süden) und am 1.6.1984 ein Weibchen mit 5 Jungen (Wanderrichtung Norden). Möglicherweise handelt es sich um den gleichen Familienverband.

Im Grünland zwischen Lottsee und der Brachfläche in Höhe des Schwarzsees brüten ein bis zwei Paar Kiebitze, im Süden des Tales ein Paar Neuntöter (gefährdet), für das die Brachfläche in der Nähe des Schwarzsees ein wichtiges Nahrungshabitat ist, und in den brachgefallenen Großseggen-Rieden auf der Ostseite südlich des Lottsees mindestens ein Paar Braunkehlchen (gefährdet).

Vermutlich brütet auch der Eisvogel (gefährdet) noch im Tal. Einzelne Exemplare wurden 1983 und 1984 wiederholt am Schwarzsee, Lottsee, Hellbach und Südufer des Drüsensees beobachtet.

Darüberhinaus ist das Hellbachtal Nahrungs- und Rastbiotop für Graureiher, Weißstorch (vom Aussterben bedroht) und Bekassine (gefährdet).

VI VERÄNDERUNGEN DER VEGETATION ZWISCHEN 1969 UND 1984

In den letzten 15 Jahren kam es im Hellbachtal zu einer Reihe direkt oder indirekt anthropogen bedingter Veränderungen mit schwerwiegenden Folgen für die Vegetation. Im einzelnen:

In einigen Bereichen im Süden des Tales wurden Großseggen-Riede und Feuchtgrünland entwässert und mit Fichten aufgeforstet.

Der Hellbach wurde 1972 in vier Teilabschnitten begradigt und gleichzeitig auf einer Strecke von drei Kilometern vertieft. Der Aushub wurde an beiden Ufern abgelagert. Bis 1984 erfolgten wahrscheinlich weitere Grundräumungen des Gewässers. Durch diese Maßnahmen wurden Röhrichte und Großseggen-Riede in Bachnähe entwässert und eutrophiert.

1981 wurde der Wasserspiegel des Lottsees durch eine Vertiefung des in den Hellbach entwässernden Lottseegrabens abgesenkt, die Röhrichte fielen trocken.

Durch intensivere Bewirtschaftung (Entwässerung und verstärkte Mineraldüngerzufuhr) wurden große Teile des Feuchtgrünlandes und der Großseggen-Riede in trockeneres, ertragreicheres Weide- und Mähweidegrünland überführt.

In den seit 1969, zum Teil noch länger brachliegenden Großseggen-Rieden und Streuwiesen kam es durch Mineralisierung der produzierten, nicht mehr entfernten Biomasse, Entwässerung und Düngereintrag aus angrenzenden Nutzflächen zu einer Nährstoffanreicherung und damit zur Ausbreitung eutrophanter Hochstaudenfluren.

Anscheinend ist es infolge von Abwässereinleitung und Mineraldüngereinschwemmung aus landwirtschaftlichen Nutzflächen in dem Gewässersystem der Mölln-Gudower Seenrinne und somit im Überschwemmungsbereich der Hellbachniederung und des Drüsenseeufers zu einer Eutrophierung gekommen. Der zunehmende Nährstoffreichtum des Drüsensees wäre eine Erklärung für die Verdrängung des 1969 an seinem Südufer vorhandenen *Juncus subnodulosus*-Riedes durch ein Schoenoplecto-Phragmitetum.

Diese Eingriffe führten zu einer erheblichen Veränderung des Flä-

chenanteiles der Pflanzengesellschaften in der Hellbachniederung und zu einer Verschiebung in der Artenzusammensetzung innerhalb der Gemeinschaften.

Nahezu alle an nasse bis feuchte Standorte unterschiedlicher Basen- und Nährstoffversorgung adaptierten Pflanzengesellschaften sind im Untersuchungsgebiet zurückgegangen oder verschwunden.

Wie die Karten 1 und 2 zeigen, kam es zu einer Monotonisierung weiter Niederungsbereiche verbunden mit einem Verlust an Biotopvielfalt.*) Hohe Flächenverluste sind bei der typischen Ausbildung des Glycerietum maximae, den Großseggen-Rieden (Caricetum gracilis, *Carex acutiformis*-Gesellschaft), den Niedermoorflächen (Caricetum fuscae), dem Feuchtgrünland (Molinion-Rumpfgesellschaft, Calthion-Gesellschaften) sowie den Glatthafer-Wiesen (Arrhenatheretum elatioris) und Flutrasen (Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati) zu verzeichnen. Verschwunden sind das Caricetum diandrae, ein rudimentäres Molinietum caeruleae, das Juncetum acutiflori (bis auf einen sechs Quadratmeter deckenden Restbestand) und ein zum Magnocaricion zu rechnender *Juncus subnodulosus*-Bestand.

Dagegen haben sich das intensiv bewirtschaftete Grünland (Lolio-Cynosuretum), das Phalaridetum arundinaceae (hauptsächlich sekundäre Ausbildung) und das Schoenoplecto-Phragmitetum (typische und sekundäre Ausbildung) sowie die Filipendulion-Rumpfgesellschaft und die *Urtica dioica*-Gesellschaft stark ausdehnt.

Stetigkeitsänderungen diagnostisch wichtiger Arten in fünf Gesellschaften zwischen 1969 und 1984 zeigen darüberhinaus einen Wandel in der Artenzusammensetzung innerhalb der Gesellschaften an.

Im Caricetum gracilis und in der *Carex acutiformis*-Gesellschaft (s. Abb. 8) nahmen die Phragmitetea-Arten an Stetigkeit ab, Nitrophyten dagegen zu. Von den fünf angeführten Molinietalia-Arten nahmen in der ersten Gesellschaft *Equisetum palustre*, *Caltha palustris* und *Lotus uliginosus* zu, *Geum rivale* und *Crepis paludosa* dagegen ab. In der *Carex acutiformis*-Gesellschaft nahmen bis auf *Equisetum palustre* alle Molinietalia-Arten an Stetigkeit ab.

Allgemein zeigt die Zunahme von Molinietalia-Arten in Großseggen-Rieden eine mäßige Entwässerung und Eutrophierung an.

Bei noch stärkerer Entwässerung nehmen dagegen auch die Molinietales-Vertreter ab, und es treten verstärkt Nitrophyten auf. Es ist daher möglich, daß die Entwässerung des Caricetum gracilis, in dem drei von fünf Feuchtwiesen-Arten zunahmen, insgesamt schwächer war als jene der *Carex acutiformis*-Bestände, in denen alle Molinietales-Arten bis auf *Equisetum palustre* abnahmen. Eine analoge Entwicklung fand auch im Caricetum cespitosae (Abnahme von Niedermoor- und Molinietales-Arten, Zunahme von Nitrophyten, Abb. 9) und in der *Juncus subnodulosus*-Gesellschaft (Abnahme von Niedermoor- und Molinietales-Arten, Abb. 11) statt. In der Molinion-Rumpfgesellschaft (Abb. 10) nahm die Stetigkeit von *Comarum palustre* und *Carex fusca* zu, die von *Viola palustris*, *Carex panicea* und *Carex diandra* ab. Nitrophyten treten 1984 mit höherer Stetigkeit auf.

In allen angeführten Gesellschaften nahm die mittlere Artenzahl ab.

In einer Fläche, von der Vegetationsaufnahmen aus dem Jahr 1969 existieren, war es möglich, 1984 Vergleichsaufnahmen zu machen. Es handelt sich um eine basenreichere, wasserzügige Hangpartie im Süden des Tales, die vor 15 Jahren mit einem rudimentären Molinietum caeruleae bedeckt war (s. Tab. 20). Damals kamen hier neben Molinietales-Arten *Juncus subnodulosus*, *Parnassia palustris* und *Swertia perennis* vor. Nach Entwässerung des Standortes sind die letzten drei genannten Arten völlig und die Molinietales-Arten weitgehend verschwunden. Stattdessen breiteten sich *Urtica dioica* und *Galium aparine* aus.

Mit dem Erlöschen des Vorkommens von *Swertia perennis* ssp. *perennis* 1974 im Hellbachtal ist die Unterart gleichzeitig in der gesamten BRD ausgestorben (s. RAABE, BROCKMANN & DIERSSEN 1982).

- *) In der Vegetationskarte von 1984 (Karte 1) ist die Anzahl der Vegetationseinheiten und -untereinheiten größer als in der von 1969 (Karte 2). Dies ist im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß seit 1969 nitrophytenreiche Hochstauden-Gesellschaften im Untersuchungsgebiet neu auftraten bzw. Nitrophyten in bereits vorhandene Gesellschaften eindringen, während viele der 1969 auftretenden Gesellschaften einschließlich ihrer Ausbildungen zwar erheblich an Flächenausdehnung verloren, aber 1984 noch vorhanden sind. Insgesamt hat die Standortdiversität im Tal erheblich abgenommen.

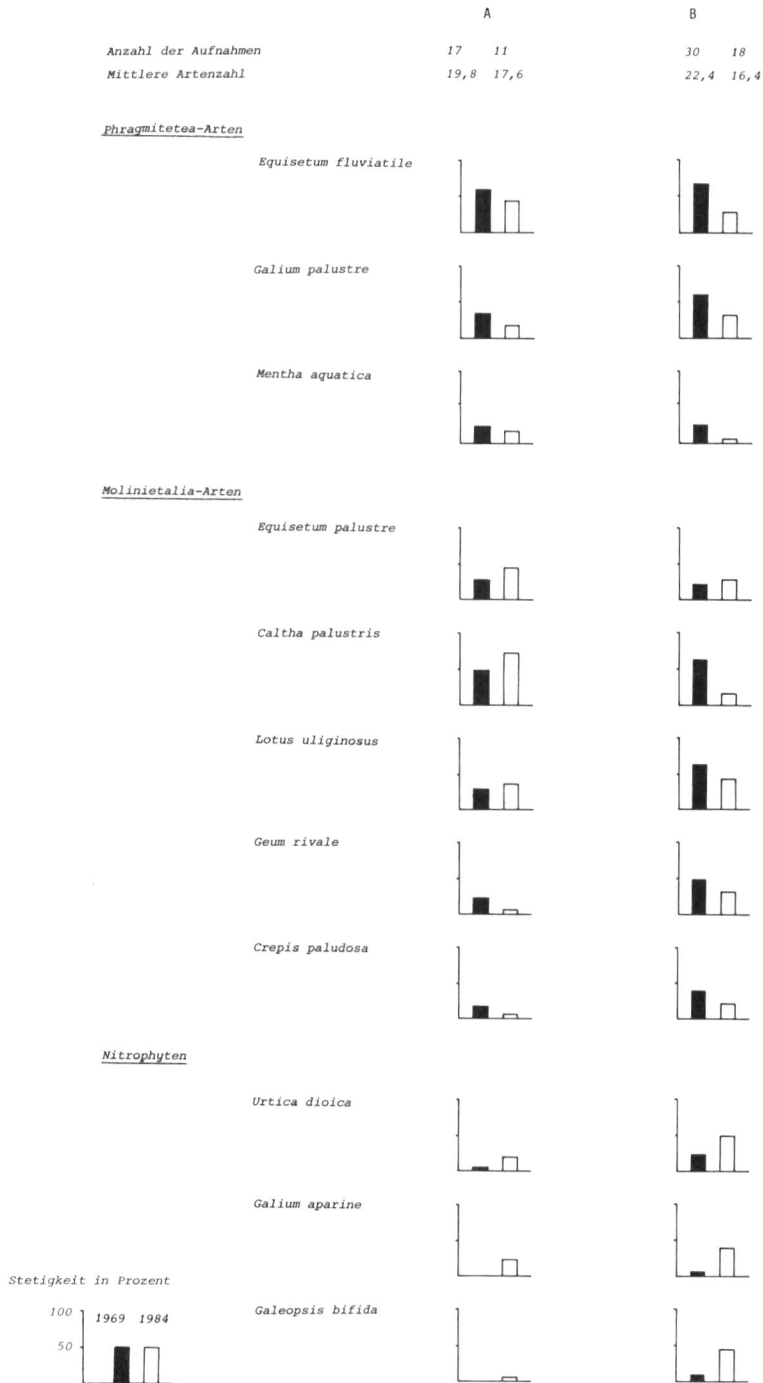


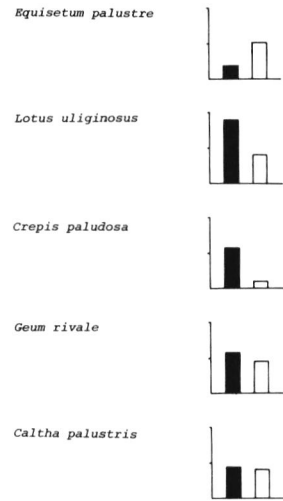
Abb. 8 Caricetum gracilis (A) und Carex-acutiformis-Gesellschaft (B)
(Stetigkeitsänderungen einiger diagnostisch wichtiger Arten zwischen 1969 und 1984)

Anzahl der Aufnahmen	16	10
Mittlere Artenzahl	26,5	18,6

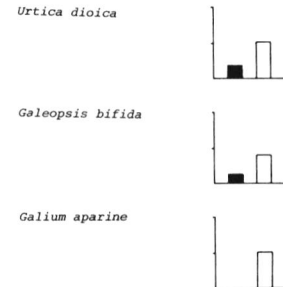
Scheuchzerio-Caricetea fuscae-Arten



Molinietalia-Arten



Nitrophyten



Stetigkeit in Prozent

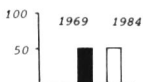
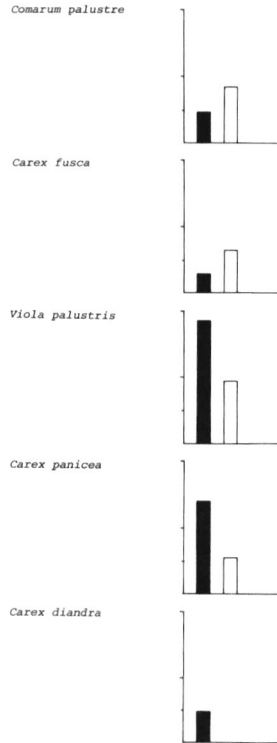


Abb. 9 Caricetum cespitosae
(Stetigkeitsänderungen einiger diagnostisch wichtiger Arten zwischen 1969 und 1984)

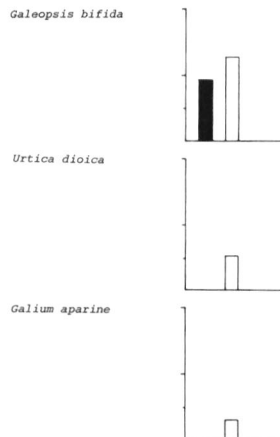
Anzahl der Aufnahmen
Mittlere Artenzahl

13 19
29,5 19,4

Scheuchzerio - Caricetea fuscae-Arten



Nitrophyyten



Stetigkeit in Prozent

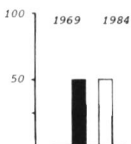
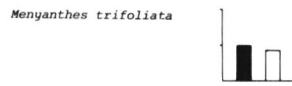
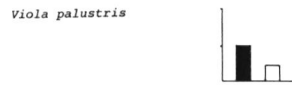
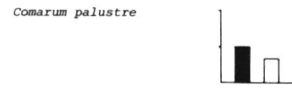


Abb. 10 Molinion-Rumpfgesellschaft
(Stetigkeitsänderungen einiger diagnostisch wichtiger Arten zwischen 1969 und 1984)

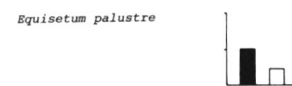
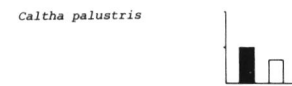
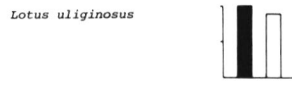
Anzahl der Aufnahmen
Mittlere Artenzahl

2 9
32,3 25,9

Scheuchzeria - Caricetea fuscae-Arten



Molinietalia-Arten



Stetigkeit in Prozent

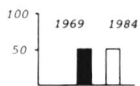


Abb. 11 *Juncus subnodulosus*-Gesellschaft
(Stetigkeitsänderungen einiger diagnostisch wichtiger Arten zwischen 1969 und 1984)

Tabelle 20 Veränderungen des Vegetationsgefüges in einer basenreichen, wasserzügigen Hangzone im Süden des Hellbachtals zwischen 1969 und 1984

Jahr der Aufnahme	1969	1984
Laufende Nummer	1 2	3 4
Aufnahme Nummer	466 469	414 413
Aufnahmefläche (m ²)		9 9
Feldschicht: Deckung (%)		90 85
Moosschicht: Deckung (%)		. 3
Artenzahl	31 39	16 19
<u>V Molinion</u>		
Molinia caerulea	3 2b	2a 2a
Succisa pratensis	1 1	. .
<u>d₁</u>		
Juncus subnodulosus	2a 2a	. .
Swertia perennis	+ .	. .
Parnassia palustris	. +	. .
<u>d₂</u>		
Urtica dioica	. .	2a 2a
Galium aparine	. .	2m 2a
Galeopsis bifida	. .	2m 2m
<u>O Molinietales</u>		
Valeriana dioica	1 +	. .
Lotus uliginosus	+ 1	. .
Caltha palustris	r +	. .
Galium uliginosum	+ +	. .
Geum rivale	+ +	. .
Angelica sylvestris	+ .	. .
Equisetum palustre	+ .	. .
Lychnis flos-cuculi	. +	. .
Dactylorhiza majalis	. +	. .
Achillea ptarmica	. +	. .
Crepis paludosa	1 +	r .
Cirsium oleraceum	2a +	r .
Filipendula ulmaria	+ +	1 1
Cirsium palustre	+ +	+ r
<u>K Molinio-Arrhenatheretea</u>		
Rumex acetosa	2a 2a	. .
Cardamine pratensis	+ .	. .
Ranunculus acris	+ .	. .
Festuca rubra	2a 2a	1 1
Achillea millefolium	. +	. 1
Vicia cracca	. +	. r
Lathyrus pratensis	. +	1 1
Festuca pratensis	. .	. 1
Poa pratensis	. .	. 1
Poa trivialis	. .	3 2a
<u>Scheuchzeria-Caricetea fuscae-Arten</u>		
Carex panicea	1 +	. .
Viola palustris	1 2a	. .
Menyanthes trifoliata	. +	. .
Carex rostrata	. +	. .
Agrostis canina	. +	. .
<u>Begleiter</u>		
Galium album	1 1	1 .
Potentilla erecta	1 1	. .
Epilobium palustre	+ +	. .
Luzula multiflora	+ +	. .
Scutellaria galericulata	+ .	. .
Galium palustre	+ .	. .
Taraxacum officinale	+ .	. .
Carex paniculata	. +	. .
Sphagnum spec.	. 3	. .
Plagiomnium affine	. +	. .
Ajuga reptans	. +	. .
Mentha aquatica	. +	. .
Aulacomnium palustre	. +	. .
Salix spec.	. +	. .
Carex acutiformis	2a +	1 2m
Carex appropinquata	2a .	1 1
Anemone nemorosa	2a .	1 1
Carex cespitosa	. +	. 2a
Eupatorium cannabinum	. .	r .
Avena pubescens	. .	. +
Plagiomnium ellipticum	. .	. 1

VII SCHUTZ- UND REGENERATIONSMAßNAHMEN

In der Vergangenheit sind zahlreiche Bach- und Flußniederungen in Schleswig-Holstein durch den Menschen grundlegend verändert worden (Entwässerung und verstärkte Mineraldüngerzufuhr im Grünland, Umbruch zu Ackerland) in dem Bestreben, eine landwirtschaftliche Produktionssteigerung zu erzielen.

Die wenigen noch verbliebenen Niederungen, welche wie das Hellbachtal einen höheren Anteil weniger stark anthropogen beeinflusster Gebiete aufweisen, besitzen daher eine große Bedeutung als 'biologisch-ökologische Ausgleichs- und Regenerationsräume' (s.a. MEISEL 1977).

Die Ufer der Seen (Lottsee, Krebssee, Schwarzsee und Drüsensee) und des weitgehend noch natürlich mäandrierenden Hellbaches, die bewaldeten Talhänge und deren Säume sowie Feuchtwiesen- und Niedermoorflächen sind trotz der schwerwiegenden Eingriffe in der Vergangenheit Standorte einer Vielzahl in Schleswig-Holstein gefährdeter Pflanzengesellschaften (s. Tab. 21) sowie Brut-, Rast- und Nahrungshabitat für eine Reihe landesweit bedrohter Tierarten (u.a. Libellen, Tagfalter, Reptilien, Vögel). Das Überleben dieser schützenswerten Lebensgemeinschaften kann aber nur gesichert werden, wenn die Regeneration des Hellbachtals zu einer durch hohen Grundwasserstand geprägten, extensiv genutzten Bachniederung mit großer Standortdiversität erfolgt.

In dieser Tallandschaft muß daher dem Naturschutz Priorität eingeräumt werden und die künftige Bewirtschaftung der Flächen sich daran orientieren. Dabei ist das Tal als ein Ökosystemkomplex zu betrachten, dessen Biotope sich wechselseitig beeinflussen und welches enge Beziehungen zu angrenzenden Systemen zeigt (u.a. Drüsensee, Wälder einschließlich der Seen und Moore). Es ist daher erforderlich, das Tal und einige angrenzende Flächen unter Naturschutz zu stellen (s. Abb. 13) und für die gesamte Niederung koordinierte Regenerationsmaßnahmen durchzuführen, d.h. der durch Düngereintrag, Entwässerung und unterlassene Mahd in den Brachflächen hervorgerufenen Eutrophierung entgegenzuwirken und in den genutzten Grünlandzonen die Bewirtschaftungsintensität zu mindern (s. Abb. 12).

Die Regenerationsmaßnahmen für die Pfeifengras-Wiese, die Niedermoor-Wiese und eine Reihe kleinerer Flächen wurden bereits in Kapitel IV behandelt.

Die Auswirkungen der eingeleiteten Maßnahmen auf die Pflanzen- und Tiergemeinschaften bedürfen der regelmäßigen wissenschaftlichen Überprüfung, um gegebenenfalls Änderungen des Schutzkonzeptes vornehmen zu können.

1. In den Brachflächen sollte die Anlage neuer und der Ausbau bereits bestehender Gräben unterbleiben. Es ist unbedingt notwendig, die eutrophierten Brachflächen jährlich einmal Ende Juli zu mähen. In den weniger eutrophierten Zonen ist derzeit eine Mahd in zweijährigen Abständen ausreichend. Die Streu muß stets sofort aus den Flächen entfernt werden. Kleinere, besonders blütenreiche Zonen sollten von der Mahd ausgespart bleiben, da sie wichtige Nahrungshabitate für Insekten (u.a. Tagfalter) sind. Es sollte darauf geachtet werden, daß diese Flächen beim nächsten Schnitt mit einbezogen werden und dafür andere ungemäht bleiben. Der besonders in der Brachfläche auf der Westseite des Tales bereits vorhandene Gehölzaufwuchs wäre zu beseitigen.
2. In Bereichen des bewirtschafteten Grünlandes, die noch einen verhältnismäßig hohen Grundwasserstand und Anteil an Feuchtwiesenflächen aufweisen, sollte das zum Teil noch 1983 und 1984 erheblich vertiefte Grabensystem verfüllt beziehungsweise abgedichtet werden, die Düngung unterbleiben und ansonsten die bisherige Bewirtschaftungsform beibehalten werden (einschürige Mahd mit Nachweide, z.T. Dauerweide).
3. In den übrigen Grünlandzonen wäre die Grabenpflege bis auf weiteres auszusetzen, auf die Anlage neuer Gräben zu verzichten und das Einbringen von Dünger einzustellen.
4. Der Wasserspiegel des Lottsee sollte unbedingt wieder angehoben werden (Errichtung eines Stauwehres im Graben etwa 150 Meter westlich des Sees). Damit würde eine Wiedervernässung der trockengefallenen Röhrichte, des *Juncus subnodulosus*-Riedes und des angrenzenden Grünlandes erreicht.

5. Weitere Begradigungen und Grundräumungen des Hellbaches dürfen in Zukunft nicht mehr erfolgen.
6. Alle Aufforstungen in der Talniederung sollten beseitigt, die Fischteiche am Südennde des Tales nicht mehr unterhalten und der 'Wildacker' in Höhe des Schwarzsees wieder in Grünland umgewandelt werden.
7. Der Einsatz von Herbiziden, wie er noch 1984 im Südwesten der Niederung stattfand, muß unbedingt unterbleiben.
8. Es ist wichtig, daß auch in Zukunft im Hellbachtal keine Acker-
nutzung erfolgt. Bei der veränderten EG-Milchpolitik sind Versuche
in diese Richtung in den etwas höher gelegenen Talbereichen nicht
auszuschließen.

Die oben angesprochenen Maßnahmen bedeuten zwangsläufig Ertragsminderungen für die die Niederung bewirtschaftenden Landwirte. Sie wären daher aus öffentlichen Mitteln angemessen zu entschädigen. Zusätzlich wären finanzielle Anreize für eine extensive Bewirtschaftung derjenigen Brachflächen zu schaffen, die nicht von Mitarbeitern der Forstbehörde und privater Naturschutzvereinigungen gemäht werden können.

VIII ZUSAMMENFASSUNG

1. In den Jahren 1983 und 1984 wurde die etwa fünf Kilometer südöstlich von Mölln (Kreis Herzogtum Lauenburg) gelegene Hellbachniederung vegetationskundlich und landschaftsökologisch untersucht, u.a. wurde eine Kartierung der aktuellen Vegetation vorgenommen. Durch Vergleich mit einer von RAABE und Mitarbeitern (1969) erstellten Vegetationskarte des Hellbachtales konnte die Entwicklung der Vegetation in den letzten 15 Jahren rekonstruiert und die zur Regeneration der Niederung notwendigen Schutz- und Pflegemaßnahmen erarbeitet werden.
2. Die von einem über weite Strecken frei mäandrierenden Bach durchzogene Niederung und ihre nähere Umgebung (Krebssee, Schwarzsee, Nordostufer des Sarnekower Sees) weisen einen hohen Anteil an Feuchtwiesen- und Niedermoor-Flächen auf, die keiner oder geringer Bewirtschaftung unterliegen.

Das Untersuchungsgebiet ist Standort einer Vielzahl in Schleswig-Holstein gefährdeter Pflanzengesellschaften (u.a. Hügelklee-Saum, Binsen-Pfeifengras-Wiese, Gesellschaft der Stumpfblütigen Binse, Wunderseggen-Ried) sowie Lebensraum bedrohter Pflanzen- und Tierarten (z.B. Hügelklee, Berghaarstrang, Sumpf-Schneide, Sumpf-Herzblatt, Breitblättriges Knabenkraut, Kreuzotter, Neuntöter, Eisvogel).

Derartige Bachniederungen sind in Schleswig-Holstein äußerst selten und unbedingt naturschutzwürdig.

3. Noch bis Anfang der siebziger Jahre war nahezu die gesamte Niederung durch hohen Grundwasserstand geprägt; Großseggen-Riede, Feucht- und Streuwiesen waren aspektbildend.

Sofern eine Bewirtschaftung erfolgte - große Flächen lagen schon damals seit Jahren brach - geschah dies extensiv (einschürige, relativ späte Mahd, Nachweide).

4. Entscheidend für die weitere Entwicklung des Hellbachtals war eine erhebliche Absenkung des Grundwasserspiegels ab Anfang der siebziger Jahre (1972 Grundräumung des Hellbaches auf drei Kilometer Bachlänge und Begradigung in vier Teilabschnitten; erheblicher Ausbau des Drainagesystems in der Niederung; noch 1981 (!) Absenkung des Seewasserspiegels eines im Tal gelegenen kleinen Sees, des Lottsees).

Im größten Teil des Tales wurde die Bewirtschaftung intensiviert (u.a. verstärkte Mineraldüngerzufuhr). Großseggen-Riede und Feuchtwiesen wurden in ertragreicheres Weidegrünland umgewandelt. In einigen Bereichen der Niederung erfolgten Fichtenaufforstungen. In zum Teil schon vor 1969 brachgefallenen Großseggen-Rieden und Streuwiesen kam es durch Entwässerung und Düngereintrag zu einer Eutrophierung und in der Folge zur Ausbreitung stickstoffliebender Hochstauden.

Die Verluste an Arten- und Biotopvielfalt in den letzten 15 Jahren waren hoch.

5. Trotz der in der Vergangenheit erfolgten Eingriffe ist es möglich, das Hellbachtal zu regenerieren. Regenerationsziel muß hierbei eine durch hohen Grundwasserstand geprägte, extensiv bewirtschaft-

tete Niederung mit hoher Standortdiversität sein.

Es ist wichtig, daß mit den Schutz- und Pflegemaßnahmen (u.a. Anheben des Grundwasserspiegels, Aussetzen der Bachunterhaltung, Mahd in brachgefallenen Flächen, Einstellen der Düngung) in nächster Zukunft begonnen wird.

Tab. 21

Liste der im Untersuchungsgebiet auftretenden, landesweit gefährdeten Pflanzengesellschaften (Gefährdungskategorien nach DIERSEN 1983, Rote Liste der Pflanzengesellschaften SCHLESWIG-Holsteins)

	<u>Gefährdungsgrad</u>	
<i>Cladietum marisci</i>	2	x
<i>Caricetum elatae</i>	2	
<i>Caricetum paniculatae</i>	3	
<i>Caricetum gracilis</i>	3	
<i>Peucedano-Calamagrostietum canescentis</i>	3	
<i>Caricetum lasiocarpae</i>	3	
<i>Caricetum rostratae</i>	3	
<i>Calletum palustris</i>	2	
<i>Caricetum appropinquatae</i>	2	
<i>Caricetum cespitosae</i>	2	
<i>Caricetum fuscae</i>	2	
<i>Junco-Molinietum</i> *)	1	x
<i>Angelico-Cirsietum oleracei</i> *)	2	
<i>Juncus subnodulosus</i> -Gesellschaft	2	x
<i>Nardus stricta</i> -Gesellschaft	3	
<i>Erico-Sphagnetum magellanicum</i>	2	
<i>Geranio sanguinei-Trifolietum alpestris</i>	1	x
<i>Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris</i>	2	
<i>Violo-Quercetum</i>	3	

Gefährdungsgrad

1 Vom Aussterben bedroht

2 Stark gefährdet

3 Gefährdet

x Derzeit in Schutzgebieten nicht vertreten

*) Gesellschaft rudimentär entwickelt



Abb. 13 Zur Ausweisung als Naturschutzgebiet im Sinne des § 16 LPflegG vorgeschlagene Flächen im Bereich des Hellbachtalles und am Nordostufer des Sarnekower Sees

IX LITERATURVERZEICHNIS

- AKADEMIE FÜR RAUMFORSCHUNG UND LANDESPLANUNG - 1960 - Deutscher Planungsatlas S-H 3.- 120 S., Bremen-Horn.
- BÄRTLING, R. - 1922 - Die Seen des Kreises Hzt. Lauenburg.- Abh. Preuß. Geol. Landesamt, N-F. 88, Berlin.
- BALATOVA-TULACKOVA, E. - 1963 - Zur Systematik der europäischen Phragmitetea.- *Preslia* 35, 118 - 122 S., Prag.
- , 1968 - Grundwasserganglinien und Wiesengesellschaften.- *Acta sc. nat. Brno*, 2(2), 1 - 37, Prag.
- , 1972 - Flachmoorwiesen im mittleren und unteren Opava-Tal (Schlesien).- *Vegetace CSSR*, A4, 201 S., Prag.
- BELLER, J. - 1982 - Einige interessante Bestätigungen und Neufunde aus dem Kreis Hzt. Lauenburg im Rahmen der Biotopkartierung des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein.- *Kieler Notiz.* 1982(3/4), 62 - 67, Kiel.
- BOLLER-ELMER, K. - 1977 - Stickstoff-Düngungseinflüsse von Intensiv-Grünland auf Streu- und Moorwiesen.- *Veröff. geobot. Inst. ETH Stftg. Rübel* 63, 103 S., Zürich.
- BRAUN, W. - 1968 - Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im bayerischen Alpenvorland.- *Dissertationes botanicae* 1, 134 S., Lehre.
- BRAUN-BLANQUET, J. - 1964 - Pflanzensoziologie.- 865 S., Wien, New York.
- CONZELMANN, A. - 1979 - Zum Vergleich einiger ökologischer Kenngrößen bei torfbildenden Pflanzengesellschaften.- Staatsexamensarbeit, Polykopie, 100 S., Freiburg/Brsg..
- DEGN, Ch./MUUSS, U. - 1979 - Topographischer Atlas S-H und HH.- 234 S., Neumünster.
- DEUTSCHER JUGENDBUND FÜR NATURBEOBACHTUNG - 1982 - Bestimmungsschlüssel für Libellen.- 50 S., Hamburg.
- DEUTSCHER WETTERDIENST - 1967 - Klimaatlas von S-H.- 63 Karten, 11 Diagrammtafeln und Erläuterungen, Offenbach.
- DIERSSEN, K. - 1973 - Die Vegetation des Gildehauser Venns.- *Beih. Ber. Nat.-histor. Ges. Hann.* 8, 116 S., Hannover.
- , 1982 - Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore Nordwesteuropas.- 382 S., Genf .
- , 1983 - Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins.- *SchrR. Landesamt NatSch. LandschPfl.* 6, 159 S., Kiel.
- ELLENBERG, H. - 1952 - Auswirkungen der Grundwassersenkung auf die Wiesengesellschaften am Seitenkanal westlich Braunschweigs.- *Angew. Pfl.-Soz.* 6, 46 S., Stolzenau/Weser.
- , 1974 - Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas.- *Scripta Geobotanica* 9, 97 S., Göttingen.

- , 1982 - Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen.- 989 S., Stuttgart.
- FRAHM, J.-P., FREY, W. - 1983 - Moosflora.- 522 S., Stuttgart.
- GERKEN, B. - 1983 - Moore und Sümpfe. Bedrohte Reste der Urlandschaft.- 107 S., Freiburg.
- GÖRS, S. - 1956 - Lebenshaushalt der Flach- und Zwischenmoorgesellschaften im württembergischen Allgäu.- Veröff. Württ. Landesst. NatSch. LandschPfl., 169 - 264, Ludwigsburg und Tübingen.
- , 1959/60 - Das Pfrunger Ried. Die Pflanzengesellschaften eines oberschwäbischen Moorgebietes.- NatSch. LandschPfl. Bad.-Württ. 27/28, 5 - 45, Stuttgart und Tübingen.
- , 1968 - Der Wandel der Vegetation im Naturschutzgebiet Schwenninger Moos unter dem Einfluß des Menschen in zwei Jahrhunderten. Das Schwenninger Moos.- Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. 5, 190 - 284, Ludwigsburg.
- , 1975 - Das Cladietum marisci All. 1922 in Süddeutschland.- Beitr. Nat.-kd. Forschg. SW-Deutschld. 34, 103 - 123, Karlsruhe.
- , 1977 - Feuchtgebiete und ihre Abgrenzung unter Berücksichtigung der Nutzung im Rahmen einer ordnungsgemäßen Landwirtschaft aus der Sicht des Naturschutzes.- Veröff. NatSch. LandschPfl. Bad.-Württ. 46, 241 - 249, Karlsruhe.
- GRIPP, K. - 1964 - Erdgeschichte von Schleswig-Holstein.- 411 S., 57 Tafeln, 3 Karten, Neumünster.
- HEYDEMANN, B. & MÜLLER-KARCH, J. - 1980 - Biologischer Atlas Schleswig-Holstein.- 263 S., Neumünster.
- HIGGINS, L.G., RILEY, N.D. - 1970 - Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas.- 377 S., Hamburg und Berlin.
- HORMANN, A. - 1983 - Vegetationskundliche Untersuchungen am Ahrensee.- Diplomarb. Univ. Kiel, Polykopia, 93 S., Kiel.
- HUECK, K. - 1929 - Die Vegetation und die Entwicklungsgeschichte des Hochmoores am Plötzendiebel (Uckermark).- Beitr. Naturdenkmalspflege, Band XIII 1, 229 S., Berlin-Lichtenfelde.
- JESCHKE, L. - 1963 - Die Wasser- und Sumpfvegetation im Naturschutzgebiet "Ostufer der Mürnitz".- Limnol. 1 (5), 475 - 545, Berlin.
- , 1964 - Die Vegetation der Stubnitz.- Nat. NatSchutz Mecklenb. 2, 134 S., Stralsund-Greifswald.
- JONAS, F. - 1932 - Der Hammrich. Die Vegetationseinheiten eines Flachmoores an der Unterems.- Feddes. Reppert., Beih. 71A, Berlin.
- KLAPP, E. - 1983 - Taschenbuch der Gräser.- 529 S., Berlin und Hamburg.
- KLINGER, P.-U. - 1970 - Zur Vegetation des Schwarzsees bei Mölln.- Kieler Notiz. 1970(5), 2 - 12, Kiel.

- KLÖTZLI, F. - 1969 - Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland.- Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 52, 296 S., Bern.
- KOCH, W. - 1925 - Die Vegetationseinheiten der Linthebene.- Jb. St. Gallen Naturw. Ges. 61 (2), St. Gallen.
- KORNECK, D. - 1963 - Die Pfeifengraswiesen und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in der nördlichen Oberrheinebene und im Schweinfurter Trockengebiet III.- Beitr. Nat.-kd. Forsch. SW-Dtschld. 1, 19 - 44, Karlsruhe.
- KOVACS, M. - 1962 - Die Pflanzengesellschaften der Moorwiesen Ungarns.- Die Vegetation ungarischer Landschaften 3, 214 S., Budapest (Ausschnitte).
- KRAUSCH, H. - 1974 - Die Pflanzenwelt des Spreewaldes.- 123 S., Potsdam.
- , - 1968 - Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes IV. Die Moore.- Limnol. 2 (5-6), 357 - 427, Berlin.
- KRISCH, H. - 1974 - Wirtschaftsgrünland, Röhrichte und Seggenriede der Ryckniederung (Nordost-Mecklenburg).- Feddes Reppert., 85 (5-6), 357 - 427, Berlin.
- LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN - 1982 - Rote Liste der Pflanzen und Tiere Schleswig-Holsteins.- SchrR. Landesamt NatSch. LandschPfl. 5, 149 S., Kiel.
- , - 1984 - Gutachterliche Stellungnahme zur Schutzwürdigkeit des Hellbachtals mit Lottsee, Krebssee und Schwarzsee; Landkreis Herzogtum Lauenburg als Naturschutzgebiet im Sinne des § 16 LPflegG.- Polykopie, 12 S., Kiel.
- MEISEL, K. - 1969 b - Zur Gliederung und Ökologie der Wiesen im nordwestdeutschen Flachland.- SchrR. Vegkde 4, 23 - 48, Bonn-Bad Godesberg.
- , - 1977 - Die Grünlandvegetation nordwestdeutscher Flußtäler und die Eignung der von ihr besiedelten Standorte für einzelne wesentliche Nutzungsansprüche.- ibid. 11, 121 S., Bonn-Bad Godesberg.
- MEISEL, K. & v. HÖBSCHMANN, A. - 1976 - Veränderungen der Acker- und Grünlandvegetation im nordwestdeutschen Flachland in jüngerer Zeit.- ibid. 10, 109 - 124, Bonn-Bad Godesberg.
- MÜLLER, H. - 1970 - Soziologisch-ökologische Untersuchungen in Erlenwäldern Holsteins.- Mitt. AG Geobot. S-H/HH 19, 109 S., Kiel.
- MORAVEC, J. - 1965 - Wiesen im mittleren Teil des Böhmerwaldes (Sumava).- Vegetace CSSR A1, 183 - 385, Prag.
- NEUHAUSL, R. - 1965 - Vegetation der Röhrichte und der sublitoralen Magnocariceten im Wittingauer Becken.- Vegetace CSSR A1, 13 - 177, Prag.
- , - 1972 - Subkontinentale Hochmoore und ihre Vegetation.- Studie CSAV 13, 121 S., Prag.

- OBERDORFER, E. - 1977 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I.- 311 S., Stuttgart.
- , - 1978 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II.- 355 S., Stuttgart.
- , - 1983 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III.- 455 S., Stuttgart.
- OSVALD, H. - 1923 - Die Vegetation des Hochmoores Komosse.- Sv. växtsoc. sällsk. Handl. 1, Uppsala.
- PASSARGE, H. - 1964 a - Pflanzengesellschaften des norddeutschen Flachlandes I.- Pflanzensoz. 13, 324 S., Jena.
- , - 1968 - Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II.- ibid. 16, 298 S., Jena.
- PAUL, H. & LUTZ, J. - 1941 - Zur soziologisch-ökologischen Charakterisierung von Zwischenmooren.- Sonderdruck aus Ber. Bayer. Bot. Ges. XXV, 27 S., München.
- PIELES, N. - 1980 - Diluvialgeologische Untersuchungen im Gebiet des Möllner Sanders.- Meyniana 6, 85 - 106 S., Kiel.
- POTT, R. - 1980 - Die Wasser- und Sumpfvegetation eutropher Gewässer in der westfälischen Bucht.- Abh. Landesmus. NatKde 42 (2), 156 S., Münster.
- RAABE, E.-W. - 1970 - Sweertia perennis noch in Schleswig-Holstein.- Kieler Notiz. 1970 (5), 12, Kiel.
- , - 1975 - Gramineen-Bestimmungsschlüssel.- Kieler Notiz. 1975 (2), 17 - 44, Kiel.
- RAABE, E.-W., BROCKMANN, C. & DIERSEN, K. - 1982 - Verbreitungskarten ausgestorbener, verschollener und sehr seltener Gefäßpflanzen in Schleswig-Holstein.- Mitt. AG Geobot. S-H/HH 32, 317 S., Kiel.
- SCAMONI, A. - 1960 - Waldgesellschaften und Waldstandorte, dargestellt am Gebiet des Diluviums der DDR.- 326 S., Berlin.
- SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL, P. - 1982 - Lehrbuch der Bodenkunde.- 442 S., Stuttgart.
- SCHMIDT, E. - 1975 - Die Libellenfauna des Lübecker Raumes.- Ber. Ver. Nat. H. Nat. Hist. Mus. Lübeck 13/14, 25 - 43, Lübeck.
- STEFFEN, H. - 1931 - Vegetationskunde von Ostpreußen.- Pflanzensoz. 1, 406 S., Jena.
- SUKOPP, H., TRAUTMANN, W. & KORNECK, D. - 1978 - Auswertung der Roten Listen gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der BRD für den Arten- und Biotopschutz.- SchrR. VegKde 12, 138 S., Bonn-Bad Godesberg.
- VAN DONSELAAR, J. - 1961 - On the vegetation of former river beds in the Netherlands.- Wentia 5, 1 - 85, Utrecht (Auszüge).

- VOLLMAR, F. - 1947 - Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores, Teil I.- Ber. Bayer. Bot. Ges. XXVII, 13 - 97, Nürnberg.
- WALSEMANN, E. - 1980 - Gutachterliche Stellungnahmen zu Lottsee, Krebssee und Schwarzsee.- Polykopien, Ratzeburg.
- WEBER, H.-E. - 1976 - Neue Ergebnisse zur Verbreitung und Soziologie von *Juncus subnodulosus* Schrank in West-Niedersachsen.- *Drosera* 1, 1 - 5, Oldenburg.
- , - 1978 - Vegetation des Naturschutzgebietes Balksee und Randmoore.- *NatSch. LandschPfl. Nieders.* 9, 168 S., Hannover.
- , - 1979 - Zur soziologischen Stellung von *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth.- *Phytocoen.* 6, 252 - 258, Stuttgart-Braunschweig.
- , - 1982 - Vegetation eines Schlatts im Landkreis Cloppenburg.- *Drosera* 2, 117 - 134, Oldenburg.
- , - 1983 - Vegetation der Haaren-Niederung am Westrande der Stadt Oldenburg - Ein Beitrag zur Problematik brachgefallener Feuchtwiesen.- *Drosera* 2, 87 - 116, Oldenburg.
- WILMANNS, O. - 1978 - Ökologische Pflanzensoziologie.- 350 S., Heidelberg.
- ZORBIST, L. - 1935 - Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchung des Schoenetum nigricantis im nordschweizerischen Mittellande.- *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz* 18, 144 S., Bern.



Calthion-Rumpfesellschaft im Mai (Südteil der Niedermoor-Wiese am Drüsensee, Blick nach Norden, 1984)



Dactylorhiza majalis in der *Carex rostrata*-Ausbildung des Caricetum
fuscae (Nordteil der Niedermoor-Wiese am Drüsensee, Mai 1984)



Urtica dioica-Ausbildung des Caricetum cespitosae im Mai - noch sind die niedrigen, im Foto dunkelgrünen Horste von *Carex cespitosa* aspektbildend (Südufer des Drüsensees, Blick nach Norden, 1984)



Urtica dioica-Ausbildung des Caricetum cespitosae Ende Juli - *Carex cespitosa* ist nahezu vollständig unter dichten Brennessel- und Mädesüß-Herden 'verschwunden' (Links im Vordergrund *Urtica dioica*-Ausbildung der *Carex acutiformis*-Gesellschaft, Südufer des Drüsensees, Blick nach Nordosten, 1984)



Wenig entwässerter Bereich der Pfeifengras-Wiese ohne Nitrophyten
(Nordwesten des Hellbachtales, Blick nach Osten, August 1984)



Stark entwässerte, *Urtica dioica*-reiche Zone der Pfeifengras-Wiese
in Grabennähe (Nordwesten des Hellbachtales, Blick nach Osten, Au-
gust 1984)



1984 erheblich vertiefter Entwässerungsgraben im *Senecioni-Brometum racemosi* (Nordosten des Hellbachtales, Blick nach Westen, im Hintergrund die Pfeifengras-Wiese, Mai 1984)



Gänsesäger-Weibchen mit 26 Jungen auf dem Hellbach (Mai 1984)

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

Folgende Hefte sind noch lieferbar:

- 4, 1952 JENSEN, N., Die Moosflora von Schleswig-Holstein, 240 S., DM 6,30
- 5, 1955 Festschrift für Dr. h.c. Willi CHRISTIANSEN zum 70. Lebensjahr, 325 S., DM 10,30
- 6, 1956 RAABE, E.W., Bericht über die Arbeitstagung in Lauenburg, 39 S., DM 0,80
- 11, 1963 SCHREITLING, K.-Th., Im Spülsaum der nordwestdeutschen Flachküste, 105 S., DM 6,00
- 13, 1965 HEYKENA, A., Vegetationstypen der Küstendünen an der östlichen und südlichen Nordsee, 135 S. u. Tabellen, DM 12,70
- 18, 1970 PIONTKOWSKI, H.U., Untersuchungen zum Problem des Atlantischen Klimakeils, 217 S., DM 10,30
- 20, 1972 URBSCHAT, J., Flora des Kreises Pinneberg, 281 S., DM 13,45
- 22, 1973 WEBER, H.E., Die Gattung Rubus im nordwestlichen Europa... (nur für Mitglieder der AG abgebar), DM 22,50
- 23, 1973 FRAHM, J.-P. und E. WALSEMANN, Nachträge zur Moosflora von Schleswig-Holstein, 205 S., DM 10,20
- 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

Tabelle 5	1: Caricetum rostratae Rübel 12 ex Osvald 23	3: Calthion-Rumpfgesellschaft	5: Molinion-Rumpfgesellschaft (typische Ausbildung)
	2: Caricetum fuscae Br.-Bl. 15	a) typische Ausbildung	6: Lysimachia vulgaris-Hochstaudenflur
	a) typische Ausbildung	b) Ausbildung mit <i>Carex vesicaria</i>	
	b) Ausbildung mit <i>Carex rostrata</i>	4: Filipendulion-Rumpfgesellschaft	

			1			2			3			4			5			6												
						a			b			a			b															
Laufende Nummer			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Aufnahme Nummer			33	56	351	38	40	65	41	39	349	354	350	57	64	54	355	70	478	58	352	356	51	55	17	19	18	20	22	
Aufnahmefläche (m²)			9	9	3	16	16	16	16	16	12	12	9	16	12	12	12	16	9	16	16	9	9	9	4	6	6	9	16	
Strauchschicht: Deckung (%)			.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	40	.	.
Feldschicht: Deckung (%)			100	100	30	100	100	100	100	95	85	70	90	100	100	100	85	100	100	100	70	65	100	100	100	100	80	100	100	
Moosschicht: Deckung (%)			10	10	.	.	5	3	35	10	20	30	40	5	.	3	15	3	20	3	20	10	10	3	10	.	3	30	5	
Artenzahl			28	18	7	25	14	19	20	15	25	29	24	27	21	25	26	22	27	24	20	18	16	18	30	20	23	20	13	
Ch ₁ (d ₁)			Carex rostrata	2b3	3.5	2a3	.	.	.	.	.	2m2	1.2	.	+	2m2	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Comarum palustre	2a3	2a3	1.2	.	.	.	.	.	1.1	.	+	1.1	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Eriophorum angustifolium	2m2	2b3	1.2	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Menyanthes trifoliata	2m2	+	.	.	.	.	.	.	2a3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch ₂			Carex fusca	1.2	.	.	2a2	3.5	2b3	2b3	2b3	2m2	2m2	2a3	1.2	.	2a2	2a3	1.2	.	.	1.2	.	.	.	+	1.2	.	.	
			Viola palustris	1.1	.	.	1.1	+	2a2	1.1	.	1.1	2m2	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	1.1	.	.	+	.	.	+
			Agrostis canina	2b3	2b3	.	3.5	1.2	4.5	3.5	2b3	.	1.2	1.2	.	2b3	2a3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Carex canescens	1.2	.	.	1.2	.	1.2	+	.	1.2	2a2	2b3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2b3	.	.
			Carex panicea	2a3	.	.	2a3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D			Hydrocotyle vulgaris	1.2	1.2	.	2m2	2a2	1.2	2a2	2a3	.	.	.	.	2a2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Magerkeitszeiger			Anthoxanthum odoratum	1.2	+	.	1.2	2b3	+	2a3	2b3	.	.	1.2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Potentilla erecta	+	.	.	1.2	3.4	+	2m2	2a2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Luzula multiflora	.	.	.	2m2	.	2m2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Galium hircynicum	.	.	.	2m2	.	+	2m2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
V ₁ Calthion			Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	+	1.1	1.1	.	2b3	1.1	.	2m2	1.1	2a2	.	.	.	.	.
			Myosotis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+	1.1	.	1.1	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
d ₂			Carex vesicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1.2	4.5	4.5	.	.	.	.	.	.
V ₂ Filipendulion			Filipendula ulmaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1.1	.	.	r	3.5	4.5	.	.	+	.	.
			Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	r.	.	.	.	+
Nährstoffzeiger			Poa trivialis	.	1.2	.	.	.	.	.	.	3.5	3.5	2a3	1.2	3.5	2b3	2b3	1.2	3.5	3.5	2a3	1.2	1.2	2a3	1.2	.	.	.
			Plagiomnium ellipticum	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2b3	2b3	1.2	2a3	1.2	2a3	2m2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Eupatorium cannabinum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	1.2	+	1.2	.	+	.	.	.	.	2a3	2a3	.	+
			Ajuga reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2m2	1.2	.	.	.	.
V ₃ Molinion			Molinia caerulea	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2a2	2a2	1.2
			Succisa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1.1	+	.
O Molinietaalia			Lotus uliginosus	.	1.1	+	1.2	.	1.2	+	r	1.1	1.1	1.1	.	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	.	+	1.1	+	+	+	.	
			Cirsium palustre	+	.	.	r	.	+	r	.	.	.	.	.	1.1	+	1.1	.	.	+	1.1	.	+	+	+	r	.	+
			Juncus effusus	.	1.2	.	.	+	.	+	2a2	1.2	.	.	.	1.2	+	1.2	.	1.2	2a2	.	.	.	.	r	.	.	r
			Lychnis flos-cuculi	.	.	.	r	.	1.1	1.1	+	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	+	1.1	1.1	+	.	.	.	+	.	.	.
			Angelica sylvestris	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	1.1	.	1.1	1.1	r	+	.	r	.	+
			Geum rivale	.	.	.	.	.	.	.	.	2a3	.	.	.	.	.	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	2a2	+	1.1	+
			Dactylorhiza majalis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Galium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.1	.	1.2	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	+
			Equisetum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	+	1.2	1.1
			Valeriana dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
			Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
K Molinio-Arrhenatheretea			Rumex acetosa	1.1	2m2	.	1.1	+	1.2	1.1	.	1.1	2m2	1.1	1.1	1.1	2a2	1.1	1.1	1.1	2m2	.	1.1	+	1.1	+	.	.	+	
			Festuca rubra	1.2	.	.	.	1.2	.	1.2	.	2b3	2a2	2b3	2a3	.	1.2	.	3.5	.	.	1.2	.	.	1.2	2a2	.	2a3	2a2	
			Ranunculus repens	1.2	1.1	.	1.1	.	.	.	.	1.2	2a2	.	.	2m2	1.1	1.2	1.1	1.1	.	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.
			Cardamine pratensis	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	1.1	1.1	.	1.1	1.1	1.1	.	1.1	+	1.1	+	1.1	.	.	+	1.1
			Holcus lanatus	.	1.2	.	2a2	.	2a2	.	1.2	.	1.2	.	.	2a2	3.5	1.2	.	2b3	2m2	.	.	.	.	2a2	.	1.2	.
			Agrostis stolonifera	.	+	.	1.2	.	.	.	.	.	+	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+	.	+	.	.	.	1.1	+	.	.	2m2	.	1.2	.
			Festuca pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Ranunculus acris	1.1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Deschampsia cespitosa	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a2	+	.
			Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	+	.
Phragmitetea-Arten			Equisetum fluviatile	.	2m2	2m2	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2m2	2m2	1.2	2a5	1.1	2m2	1.1	2a2	2m2	.	.	.	.
			Galium palustre	1.2	1.2	.	1.2	.	.	.	.	1.1	2m2	1.1	1.1	2a3	.	.	.	2a2	.	1.2	1.1	2a2	1.2	.	.	.	.
			Lysimachia vulgaris	1.2	.	.	.	.	r	+	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+	.	1.2	1.1	.	.	.
			Lycopus europaeus	+	.	.	+	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+	.
			Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter			Epilobium palustre	+	1.1	.	+	r	+	+	.	.	1.1	1.1	.	+	.	1.2	+	1.1	1.1	1.1	+	1.1	.	.	.	.	+
			Mentha x verticillata	.	.	2a4	2m2	.	.	.	.	.	1.1	1.2	.	3.5	.	+	1.2	2a3	2b3	3.5	1.1	1.2	1.2	.	.	.	.
			Brachythecium rutabulum	2a3	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	2m2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	2a2	1.2	.	.	.
			Brachythecium rivulare	3.5	.	.	2b3	2a3	.	.	.	2b3	2a3	.	.	.	3.5	2a3
			Calliergonella cuspidata	1.2	.	.	.	.	.	2m3	.	.	2a3	.	2a3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Rhytidadelphus squarrosus	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	2m2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Dryopteris carthusiana	.	.	.	.	.	.	3.5	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Calliergon cordifolium	.	2a3	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Carex hirta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	2a2	.	1.2	.
			Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r
			Vicia tetrasperma	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
			Quercus robur (F)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r

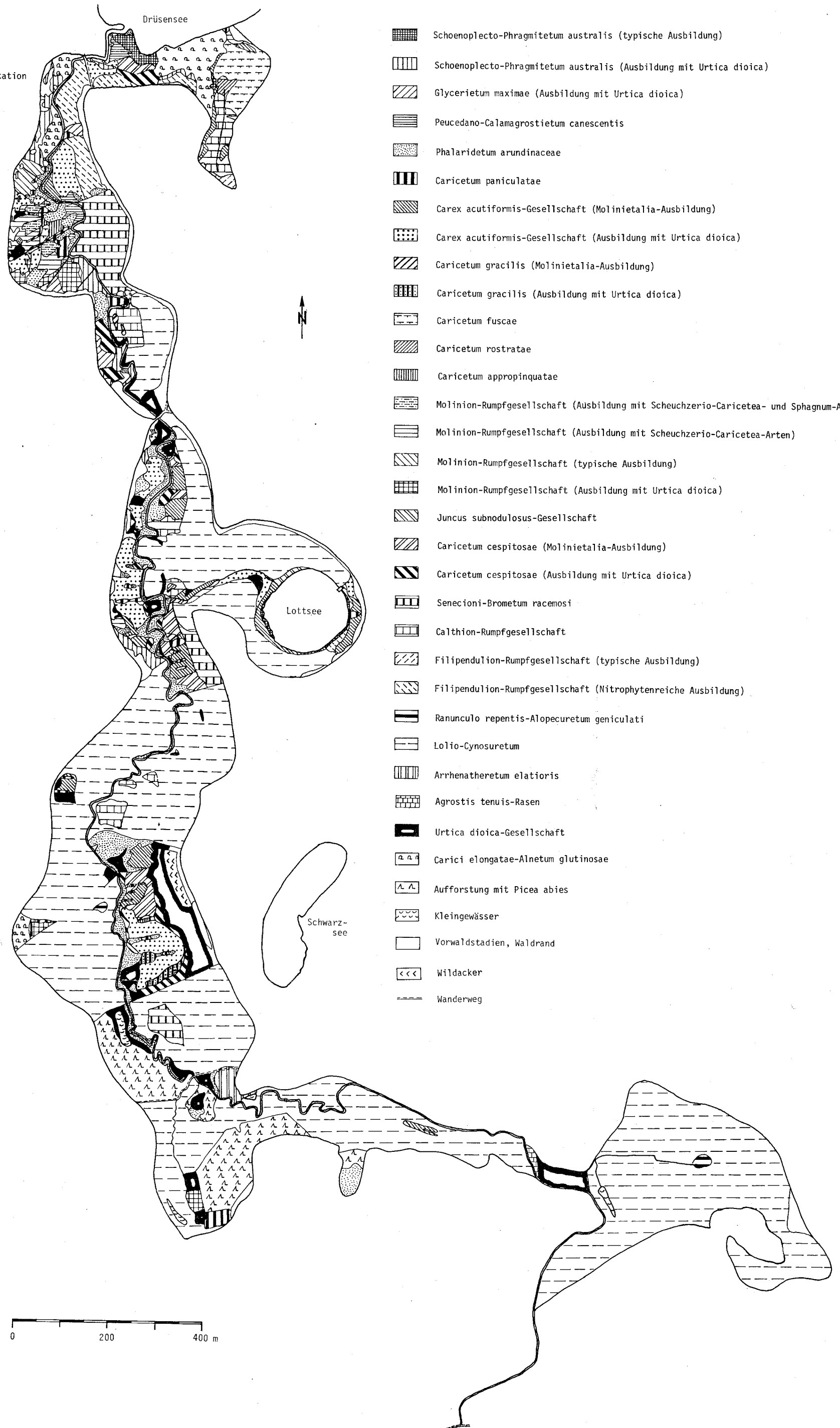
7: *Carex-acutiformis*-Gesellschaft (Ausbildung mit *Urtica dioica*)

Außerdem an:

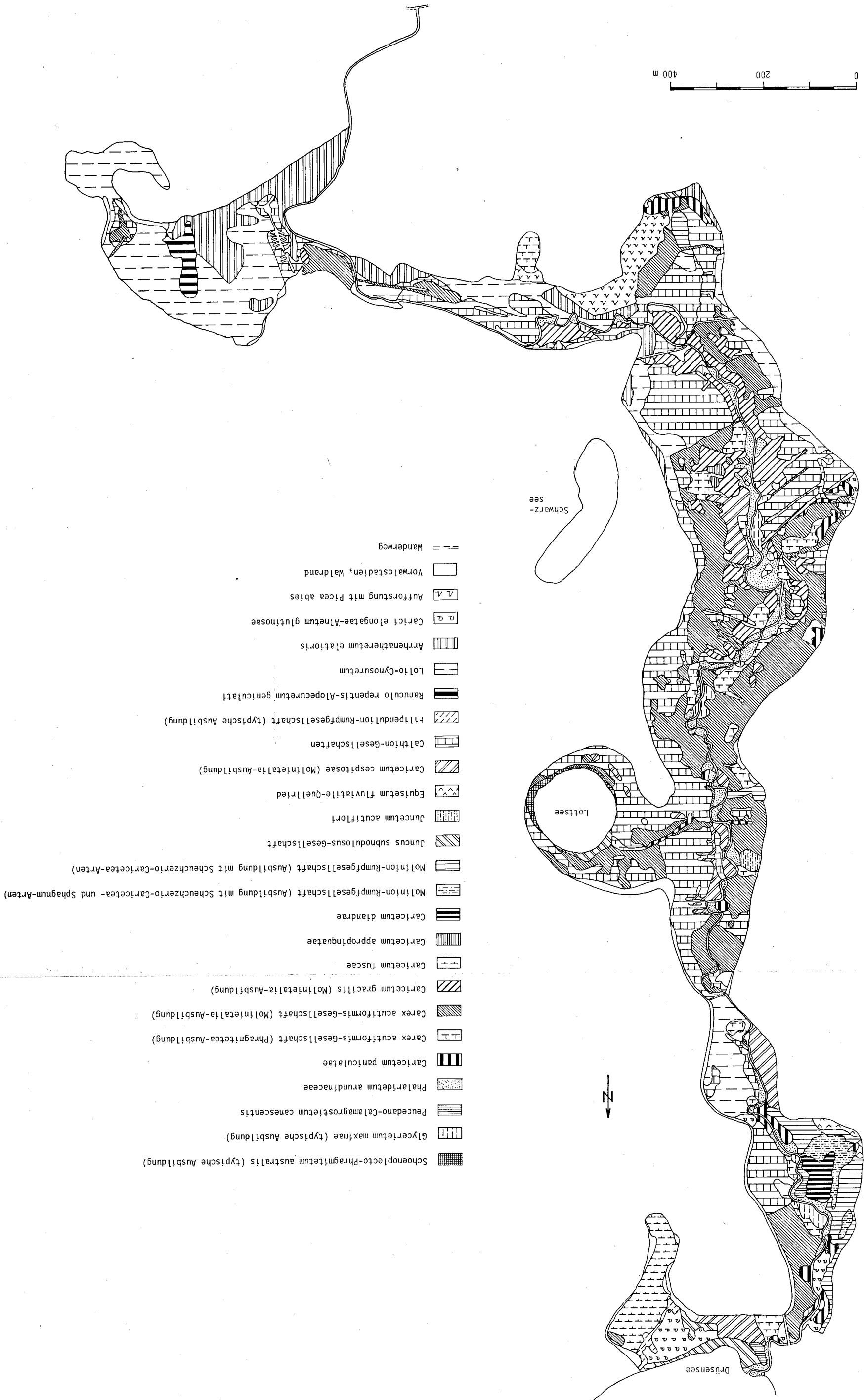
2: *Agrostis stolonifera* 1-2, *Briza media* +, *Pinus sylvestris* (F) x - 3; *Rumex hydrolapathum* x, *Stachys palustris* 1-1
4: *Pleuroxys schreberi* 1-2 x 7: *Brachythecium rivulare* 1-2 - 8: *Calliergonella cuspidata* 1-2 - 9: *Eriophorum angustifolium* 1-1 - 10: *Carex vesicaria* + - 11: *Climacium dendroides* 1-2, *Calliergon cordifolium* 1-2 - 12: *Sphagnum fallax* 2a3 - 13: *Sphagnum palustre* 5-5 - 14: *Festuca pratensis* 1-2, *Triglochin palustre* 1-1 - 15: *Calliergon stramineum* 1-2 - 18: *Dicranum bonjeanii* 2a2 - 20: *Carex gracilis* 1-2 - 23: *Phragmites australis* 1-1, *Equisetum arvense* 1-1, *Serratula tinctoria* x - 29: *Calamagrostis epigejos* 4,5, *Aegopodium podagraria* + - 30: *Deschampsia cespitosa* 1-2 - 42: *Polygonatum multiflorum* +

KARTE 1

DAS HELLBACHTAL bei Mölln, aktuelle Vegetation
Michael Galski, 1984



DAS HELLBACHTAL bei Molln, Vegetation 1969
nach E.-W. RAABE und Mitarbeitern
(Signatur und Nomenklatur der
Pflanzengesellschaften geändert)

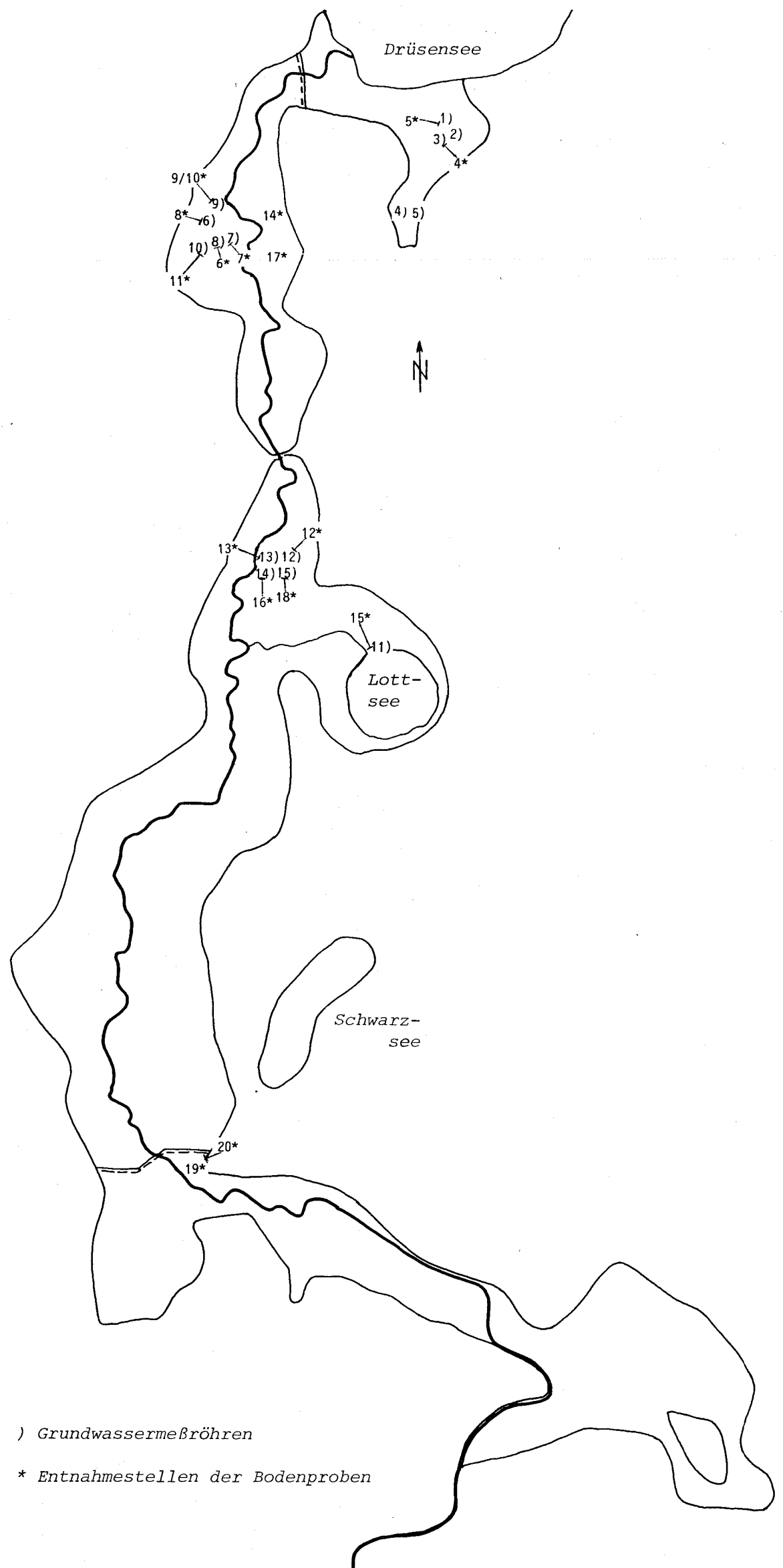


Lagekarte der Vegetationsaufnahmen
in der Heilbachriederung



Karte 4

Lagekarte der Grundwassermeßbröhen und Entnahmestellen der Bodenproben
in der Hellbachniederung



- 31, 1981 RAABE, E.W., Über die Vegetation des Vorlandes an der östlichen Nordseeküste, 124 S. und farbige Vegetationskarte, DM 20,80
- 32, 1982 RAABE, E.W., C. BROCKMANN u. K. DIERSSEN, Verbreitungskarten ausgestorbener, verschollener und sehr seltener Gefäßpflanzen in Schleswig-Holstein, 317 S., DM 30,00
- 33, 1984 Zur Flora und Vegetation Schleswig-Holsteins und angrenzender Gebiete - Dem Andenken an E.W. RAABE gewidmet, 315 S., DM 34,00
- 34, 1984 HÄRDLE, W., Vegetationskundliche Untersuchungen in Salzwiesen der ostholsteinischen Ostseeküste, 142 S., DM 10,30.

Die Preise gelten für Mitglieder der AG Geobotanik, für Studierende und für den Buchhandel. Sie entsprechen den reinen Herstellungskosten.

Anschrift der Arbeitsgemeinschaft:

Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.,
Neue Universität, Biologiezentrum N 41a, D-2300 Kiel 1.