DROSERA | '80 (2): 71-90 | Oldenburg 1980 - XII

Zur Vegetation und Ökologie des Naturschutzgebietes Sager Meer im südlichen Oldenburg

Kurt Horst, Uta Evers, Manfred Schierhold

Abstract: Within the nature preserve Sager Sea south of Oldenburg (N.W.-Germany), vegetation and locations were explored.
The measuring results of environmental determinants such as O_2, pH, NO_3^- and NH_4^+ showed that the Great Sager Sea belongs to the mesotroph-dystrophic type. The real plant communities correspond to that, too, among others the Isoeto-Lobelietum which is very rarely in N.W.-Germany.
In the marshy soil of the marginal zone of the sea, bushes and wood communities developed in secondary progressive succession: Myricetum gale, Myrico-Salicetum cinereae, Betuletum pubescentis. In the area of eutrophic ditch influxes grows a poor Carici elongatae-Alnetum. Furthermore, there are peripheral green communities which are extensively used, under them the rare Juncetum filiformis.
So, the great importance of this area is pointed out. Species and plant communities are worthy of protection there.

1. Einleitung

Am Nordrand der zur Letheniederung abfallenden Nienburg-Meppener Geestplatte, etwa 20 km südsüdwestlich von Oldenburg, liegt das Naturschutzgebiet Sager Meer (Abb. 1). Zwei kleine Seen, das Große und das Kleine Sager Meer, bilden mit ihren Wasserflächen (ca. 16 und 3 ha) den zentralen, wertvollen Kern des Schutzgebietes. Dieser wird von einem reichgegliederten Moorgürtel umgeben, der von zahlreichen alten Torfstichen durchsetzt wird.

Noch vor kaum mehr als fünfzig Jahren war von den Geesthöhen her ein freier Blick auf Moor und Seen möglich (mdl. Mittlg.). Heute verbergen sich beide reizvolle Stillgewässer hinter einem dichten Gehölzgürtel von wechselnder Breite. Diesem folgen nach außen vielgestaltige Feuchtbiotope mit Moorgesellschaften, Naßwiesen, Heiden u. a., die schließlich in Wirtschaftsgrünland übergehen.

Unsere Untersuchungen beschränken sich auf das Große Sager Meer und seine Randzone. Zur Zielsetzung gehörte, einen vegetations- und standortskundlichen Beitrag zur Dokumentation eines wertvollen Naturschutzgebietes zu leisten, der es ermöglicht, den gegenwärtigen Zustand, Entwicklungstendenzen und Schutzmaßnahmen besser zu beurteilen.

Bereits an dieser Stelle sei auf die unveröffentlichten Vegetations- und Standortsuntersuchungen von A. MONTAG (1971 u. 1978) hingewiesen, der für das gesamte Naturschutzgebiet Sager Meer in überaus gründlicher Detailarbeit etwa 120 Vegetationseinheiten ausgewiesen und kartiert hat. Dazu gehört auch ein ausführlicher Pflegeplan mit Vorschlägen für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. Wir haben von dieser umfassenden Studie leider erst im Nachhinein erfahren.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden überwiegend 1977 durchgeführt, im September 1978 und 1979 überprüft, vertieft und erweitert.

2. Untersuchungsgebiet

Das Naturschutzgebiet Sager Meer gehört zum südlichen Teil des Heumoores, das in einer Ausbuchtung des Geestrandes liegt. Rings um die Sager Meere ist das Moor mehr als 4 m mächtig. Über fein- bis mittelsandigem Untergrund haben sich vor vernäßtem Geestrand zunächst Seggen- und Schilftorf, dann 0,5-1 m Erlen- und Birkenbruchwaldtorf gebildet. Diesem liegen mehrere Meter Sphagnen-Torf in wechselnder Mächtigkeit auf, dessen Oberfläche mit einer dünnen Verwitterungsdecke abschließt (SCHNEEKLOTH u. TÜXEN 1975).

Dieses Geestrand-Hochmoor, das einst zur Geest hin in Zwergstrauchheiden überging, wurde Jahrhunderte hindurch als Huteweide für Schafe, durch bäuerlichen Torfabbau, durch Mahd zwecks Streugewinnung genutzt. Diese Wirtschaftsweisen in Verbindung mit Abflämmen im zeitigen Frühjahr haben das Randgebiet bis vor einem halben Jahrhundert baumfrei gehalten. Die verschieden alten und tiefen Torfstiche schufen ein vielgestaltiges Mikrorelief mit den unterschiedlichsten Lebensbedingungen.

Nord- und Westufer des Großen Sager Meeres haben eine bis zu 1 m hohe Uferkante aus Hochmoortorf. Auch der Seeboden besteht hier bis zu einer bestimmten Entfernung

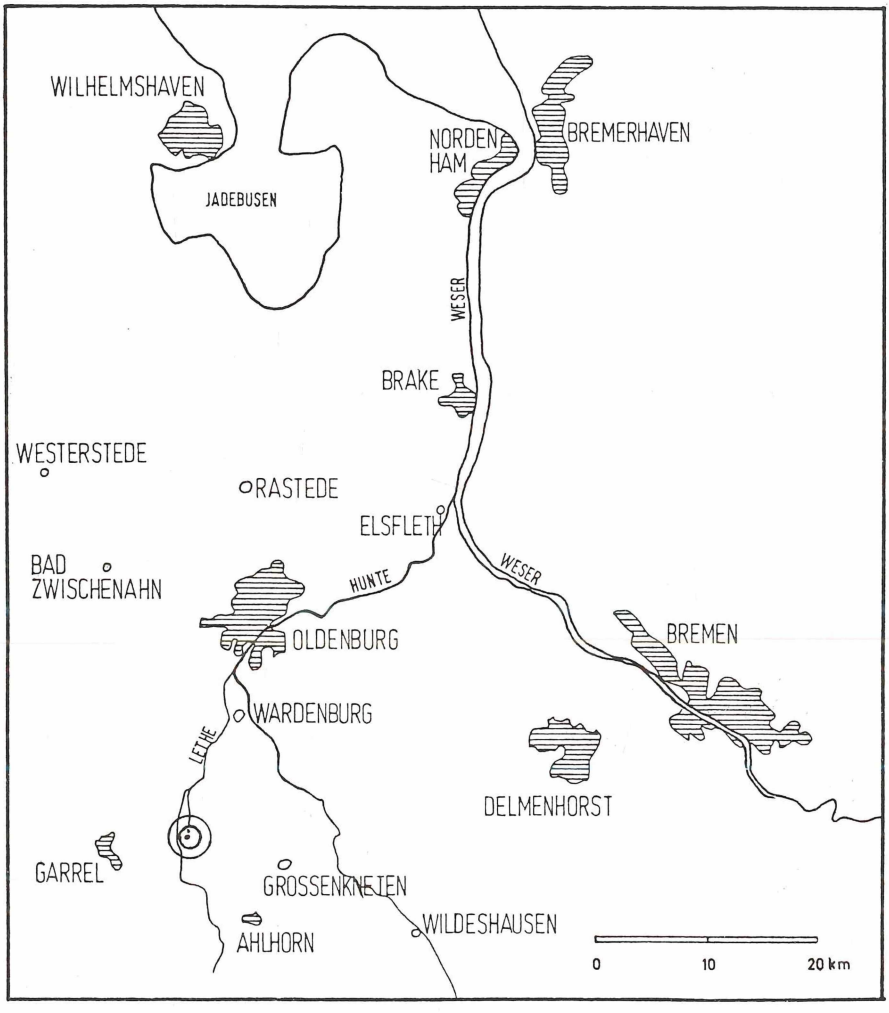

Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes (im Doppelkreis).

und Tiefe aus festen Torflagen, die aber zunehmend in Torfschlamm oder Torfmudde oder Dy übergehen. Im Ostuferbereich kommt mit sandigem Untergrund an einigen Stellen das Liegende des Hochmoores „zutage".

Der Seeboden senkt sich zunächst allmählich auf 1,5-2 m Wassertiefe, bis zu der auch die Tauch- und Schwimmpflanzen vordringen. Er fällt dann aber mit zunehmender Steilheit der Böschungen auf die erstaunliche Tiefe von 26-28 m ab (u. a. TABKEN 1975). Unsere Lotungen erbrachten 20 m. Die kolkartige Tiefenzone soll mit mehrere Meter mächtigen limnischen Sedimenten bedeckt sein, so daß die ursprüngliche Hohlform wesentlich tiefer gewesen sein muß.

Das Große Sager Meer ist damit das tiefste natürliche Gewässer Nordwest-Deutschlands. Seiner Entstehung nach handelt es sich wohl um einen Erdfall- oder Einsturzsee, ursächlich bewirkt durch Auslaugungsvorgänge im darunter anstehenden Salzstock.

Der See besitzt keinen natürlichen Zufluß. Oberflächenwasser wird lediglich durch einige Gräben zugeführt, die zur Zeit der Torfgräberei angelegt worden sind. Heute leiten sie zum Teil auch Wasser aus den umliegenden Grünlandflächen ab oder führen, wie der Bisseler Schaugraben, Abwasser von den umliegenden Einzelhöfen dem See zu. Bei der großen Tiefe liegt es nahe, als Hauptwasserlieferanten das Grundwasser anzusehen, das Stoffzufuhr, Erneuerung und Bewegung des Wassers im See entscheidend bestimmt. Andererseits dürfte dem See auf diesem Wege auch Wasser entzogen werden.

Überschüssiges Wasser fließt aber auch oberflächlich durch einen Verbindungsgraben in das Kleine Sager Meer ab. Dieses wiederum entwässert durch den 1860 angelegten Sager-Meer-Kanal nach Norden in die Lethe. Durch den Bau des Meerkanals soll der Wasserspiegel des Großen Sager Meeres um 1 m abgesenkt worden sein (in: Der Landkreis Oldenburg, zit. MONTAG 1978). Dadurch findet auch die 0,75-1,50 m hohe Steilkante ihre Erklärung, die die frühere Uferlinie markiert. Sie ist in einer Entfernung von bis zu 50 m vom heutigen Ufer besonders gut an der Ost-, Süd- und Südwestseite zu erkennen.

Zusammenfassend läßt sich sagen: Das Große Sager Meer ist . . .

- von seiner Entstehung und seinen morphometrischen Verhältnissen her ein Erdfallsee,
- von seiner landschaftlichen Einbindung und seinen Untergrundsgegebenheiten her ein Moorsee,
- von seiner Hydrologie hinsichtlich Wasserversorgung und Wasserbeschaffenheit her ein Grundwassersee.

Alle diese Aspekte bestimmen in komplexer Wechselwirkung den Stoffhaushalt und damit Lebewesen und Biozönosen des Großen Sager Meeres und seiner Randgebiete.

3. Methoden

Vegetationsanalyse: Die vegetationskundlichen Untersuchungen wurden nach der Methode BRAUN-BLANQUET durchgeführt; u. a. Ermittlung der Artmächtigkeit nach der siebenteiligen Schätzungsskala von r bis 5, der Soziabilität von 1 bis 5. - Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen folgt EHRENDORFER (1973), die der Moose GAMS (1973).

Wasseranalyse: Die Sauerstoffbestimmung erfolgte hauptsächlich nach dem Winklerschen Titrationsverfahren (SCHWOERBEL 1966, HÖLL 1972), aber auch elektrometrisch mit der Sauerstoff-Temperatur-Sonde und dem WTW-Meßgerät OXI 56.
Die Wasserstoffionenkonzentration (pH) wurde sowohl elektrometrisch mittels Glaselektrode und Batterie-pH-Meter (METROHM E 280) als auch kolorimetrisch mit flüssigem Universalindikator (MERCK 9195) gemessen.
Die quantitative Ermittlung des freien Kohlendioxids (CO_2) erfolgte titrimetrisch nach Zugabe von Kaliumnatriumtartrat und Phenolphthalein-Lösung gegen Natronlauge (SCHWOERBEL 1966).
Ammonium (NH_4^+) wurde visuell kolorimetrisch nach der Neßler-Reaktion (MERCK 14400) bestimmt; Nitrat (NO_3^-) halbquantitativ mit Merckoquant-Teststäbchen (MERCK 10020) nachgewiesen.

Die Prüfung auf Phosphat geschah kolorimetrisch mit Ammoniumheptamolybdat (AQUAMERCK 11138).

4. Zum Stoffhaushalt des Sees

Für ein Stillgewässer mit einem Oberflächendurchmesser von kaum 500 m ist ein deutlicher vertikaler Schichtenaufbau ungewöhnlich. Das Große Sager Meer zeigt Verhältnisse, wie sie von großen und tiefen Seen Mitteleuropas bekannt sind (u. a. RUTTNER 1962, SCHWOERBEL 1974). Dies wird besonders deutlich an Vertikalprofilen von Temperatur und Sauerstoff, die eine klare Gliederung in ein Epi-, Meta- und Hypolimnion erkennen lassen (s. Abb. 2).

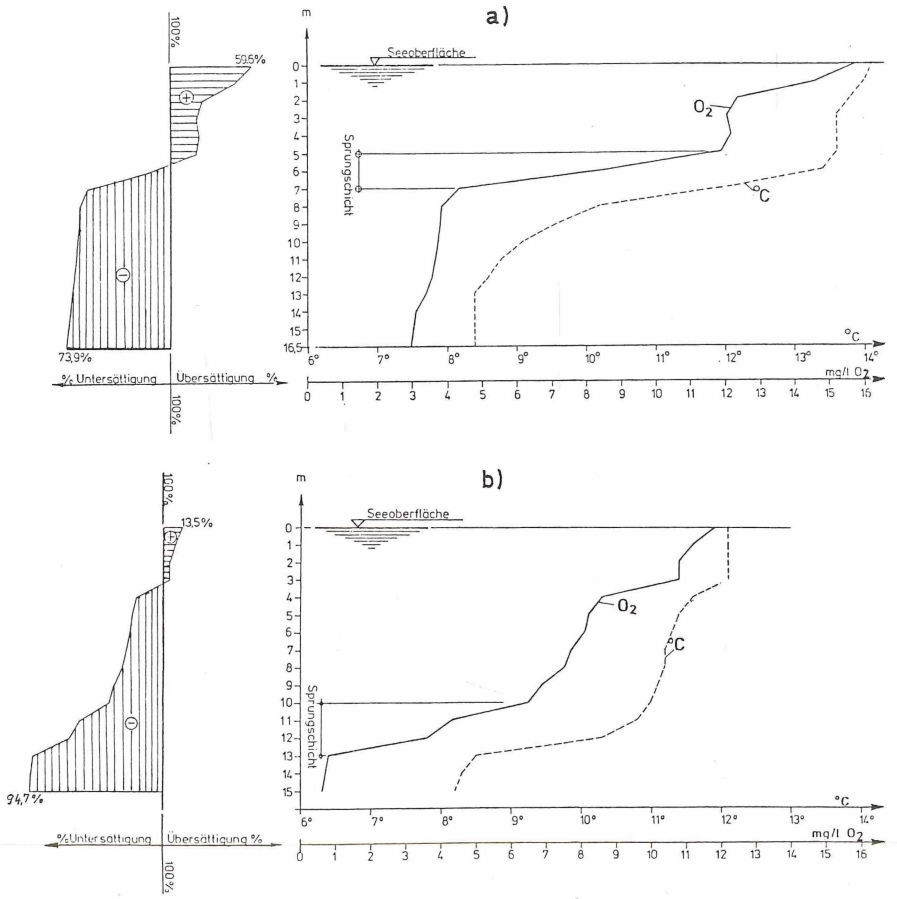

Abb. 2: Vertikale Verteilung von Sauerstoff (O_2) und Temperatur (°C) während der Sommerstagnation (a) und der Herbstzirkulation (b).

Temperatur und Sauerstoff: Ende August 1977 betrug die Wassertemperatur an der Oberfläche 14,1 ° C, die bei 6 m Tiefe lediglich auf 13,4 ° C zurückging. Erst zwischen 6-8 m Tiefe ist ein deutlicher Temperaturabfall um mehr als 3 ° C zu erkennen. Danach sinkt sie allmählich bis auf 8,4 ° C bei 16,5 m in Bodennähe.

Eine auffallende Parallelität besteht zwischen Temperaturkurve und vertikaler Sauerstoffverteilung. Die O_2-Werte an der Oberfläche zeigen mit 16 mg/l einen Sättigungsgrad von 160 % an. Der O_2-Gehalt sinkt dann allmählich bis 2 m Tiefe auf 12,3 mg/l = 123 % Sättigung und bleibt dann bis 5 m Tiefe

fast konstant. Im Metalimnion (5-7 m) ist ein sprunghafter Abfall auf 4,3 mg/l = 42 % Sättigung zu verzeichnen. In Bodennähe wird bei 16,5 m tiefe schließlich mit 3 mg/l = 26 % Sättigung ein Minimum erreicht.

Übersättigung im Epilimnion, eine deutliche Sprungschicht im Metalimnion sowie Untersättigung im Hypolimnion kennzeichnen wie in einem eutrophen See die sommerliche Stagnation im Großen Sager Meer. Diese O_2-Verteilung geht sicherlich auf die biogene Sauerstoffproduktion im Epilimnion und auf sauerstoffzehrende Dissimilationsprozesse und abiotische Redoxvorgänge im Hypolimnion zurück. Es wäre eine reizvolle Aufgabe, das Phytoplankton im Sager Meer und seine Rolle im Stoffhaushalt zu untersuchen. Gleichmäßige Abnahme der hohen O_2-Werte im Epilimnion parallel zum Temperaturrückgang deuten auf enge Beziehungen zwischen lichtgebundener Algenvermehrung und dem produzierten Sauerstoff hin. Die beträchtliche Sauerstoffarmut im bodennahen Hypolimnion geht auf biogenen O_2-Verbrauch durch Tiere, auf mikrobiellen und fermentativen Abbau, vor allem aber auf den hohen Anteil reduzierender eisenreicher Humussubstanzen zurück.

Im Herbst werden zunehmend die vertikalen Temperaturdifferenzen abgebaut. Durch immer tiefergreifende thermische Konvektion kommt es allmählich zu einem Temperaturausgleich (s. Abb. 2b). Auch während dieser Herbstteilzirkulation verlaufen Temperatur- und Sauerstoffkurve annähernd parallel. Eine noch geringe O_2-Übersättigung im Oberflächenbereich (maximal 13,5 %) bleibt bezeichnenderweise auf die hier photosynthetisch bedeutsame Tiefengrenze von etwa 3 m beschränkt. Temperatur und Sauerstoffwerte zwischen 5 und 10 m Tiefe bezeugen mit einer Durchmischung die begonnene Herbstzirkulation. Das noch größer gewordene O_2-Defizit in der Tiefe bis fast zum völligen Sauerstoffschwund (0,6 mg/l = 5,3 % Sättigung) geht auf das zeitbedingte Mißverhältnis von O_2-Zehrung und O_2-Nachlieferung zurück. Es ist anzunehmen, daß dieses durch die Vollzirkulation und die winterliche Stagnation wieder aufgehoben wird.

Eine weitere Meßserie im September 1979 bestätigte generell den dargestellten Schichtungsaufbau (s. Tab. 1).

Tab. 1: Chemische Eigenschaften des Wassers im Gr. Sager Meer.

	Sauerstoffgehalt Defizit mg/l	Sauerstoffgehalt Sättig. mg/l	Sauerstoffgehalt Sättig. %	CO_2 mg/l	pH-Wert	NO_3^- mg/l	NH_4^+ mg/l
Oberflächenwasser							
a)Freie Seefläche 1)	15,9	+5,9	160	2,2	6,1	-	1,0
- - 2)	10,7	+1,4	114	-	5,8	0,0	0,03
b)N-Ufer 2) (Lobelien-St.Ort	10,7	+0,5	105	-	5,5	0,0	0,05
e)S-Ufer 2)	9,6	-0,8	92	-	5,9	7,5	0,15
Tiefenwasser							
a)-2m 1)	12,3	+2,3	123	-	6,1	-	-
2)	11,0	+0,5	105	-	5,9	4,0	0,03
b)-10m 1)	3,8	-7,4	34	4,3	6,1	-	-
2)	5,5	-5,7	49	-	5,9	-	0,15
c)-17m 1)	3,0	-8,3	26	6,6	6,1	-	-
2)	2,0	-9,0	18	-	6,0	8,0	0,45

1)am 28.8.1977 2)am 23.9.1979

Kohlendioxid: Der CO_2-Haushalt eines Gewässers steht bekanntlich in engem Zusammenhang mit dem Sauerstoffhaushalt und Karbonatsystem. Da CO_2-Werte wie auch pH-Daten außer ihrer unmittelbaren physiologischen Bedeutung wichtige Indikatoren für Lebensbedingungen sind, wurden orientierende CO_2-Messungen im September 1977 durchgeführt.

Im epilimnischen Oberflächenbereich lagen am Tage die Werte für freies Kohlendioxid durchschnittlich bei 2,2 mg/l, in 8-10 m Tiefe bei 6,6 mg/l und im Hypolimnion zwischen 14 und 16 m Tiefe bei 6,6 mg/l (s. Tab. 1).

Die vertikale CO_2-Verteilung zeigt erwartungsgemäß einen der Bioaktivität entsprechenden Verlauf, mit einem Maximum in der Tiefe. Dieses muß aber keineswegs allein aus autochthoner dissimilatorischer Tätigkeit stammen. Ein gewisser Anteil dürfte dem See durch CO_2-reiches Grundwasser zugeführt werden. Der vergleichsweise hohe CO_2-Gehalt im Epilimnion deutet evtl. auf eine nur mäßige Beanspruchung durch Phytoplankton hin.

Diese positive CO_2-Bilanz kommt nicht zuletzt der Wasser-Lobelie zugute, die im Gegensatz zu anderen submersen Bikarbonatverwertern nur im Wasser gelöstes CO_2 aufnehmen kann (GESSNER 1959).

Wasserstoffionenkonzentration: Die Reaktion des Wassers gehört zu den Umweltbedingungen, die die Zusammensetzung der Biozönosen entscheidend mitbestimmen. Die gemessene H^+-Konzentration liegt zwischen pH 5,8 und 6,1 (s. Tab. 1). Die Analysen von 1977 weisen an allen Meßstellen und in unterschiedlichen Tiefen mit pH 6,1 einen etwas höheren Wert auf als die von 1979: pH 5,8-5,9. Lediglich am Lobelien-Standort wurden mit pH 5,5 die höchste H^+-Konzentration gemessen.

Frühere pH-Messungen lassen erhebliche Abweichungen erkennen. 1935-1939: pH 7,7; 1949: pH 4,7 (TABKEN 1975); 1973: pH 6,4 (LÜBBEN). - Abgesehen von Zweifeln am Extremwert 7,7 bliebe zu bemerken, daß in schwach gepufferten Moorwässern periodische, jahreszeitliche und tageszeitliche Schwankungen größeren Ausmaßes vorkommen können, nicht zuletzt in Abhängigkeit von dem gelösten Kohlendioxid.

Niedrige pH-Werte sind nur wenigen echten submersen Wasserpflanzen zuträglich. Daher Artenarmut und geringe Vitalität im Litoral azidotropher Gewässer. *Lobelia dortmanna* gehört zwar zu den azidophilen Pflanzen, ist aber nicht an eine enge pH-Amplitude gebunden. Ähnliches gilt für andere Hydro- und Helophyten des Sager Meeres.

Der ermittelte pH-Bereich von 5,5-6,1 kennzeichnet das Große Sager Meer als schwach bis mäßig sauer. Stammt ein Großteil der H^+-Ionen, wie in anderen Moorgewässern auch, aus Säuren organischer Herkunft, könnte man vom Chemismus her das Große Sager Meer zum organogen-azidotrophen Typus rechnen (YOSHIMURA 1933, zit. GESSNER 1959). - Inwieweit eine Eutrophierung über eine Änderung des CO_2-Karbonatsystems im Seewasser an einer pH-Veränderung zu erkennen ist, kann hier nicht entschieden werden.

Stickstoffverbindungen: Sie sind als Pflanzennährstoffe für die Primärproduktion, aber auch als Verschmutzungsindikatoren von großer Bedeutung. Es dürfte nicht leicht sein, zu entscheiden, ob die relativ niedrigen N-Werte im Sager Meer aus autochthonen Stoffumsetzungen stammen, z. B. Nitrifikation, Ammonifikation, oder ob es sich um zugeführte N-Verbindungen handelt. Problematisch ist auch die Frage nach ihrer Auswirkung hinsichtlich einer Eutrophierung des Großen Sager Meeres.

Nitrat (NO_3^-) wurde bis zu 8 mg/l im Hypolimnion bei 17 m Tiefe und an der Südseite im Uferbereich 7,5 mg/l gefunden (s. Tab. 1). In der Nähe dieser Meßstelle nimmt der See einen Grabenzufluß auf, in dessen Wasser 17,5 mg/l NO_3^- festgestellt wurden (vgl. Tab. 6). In diesem Fall dürfte Nitrateintrag von den Kulturflächen, die im Einzugsgebiet des Grabens liegen, anzunehmen sein.

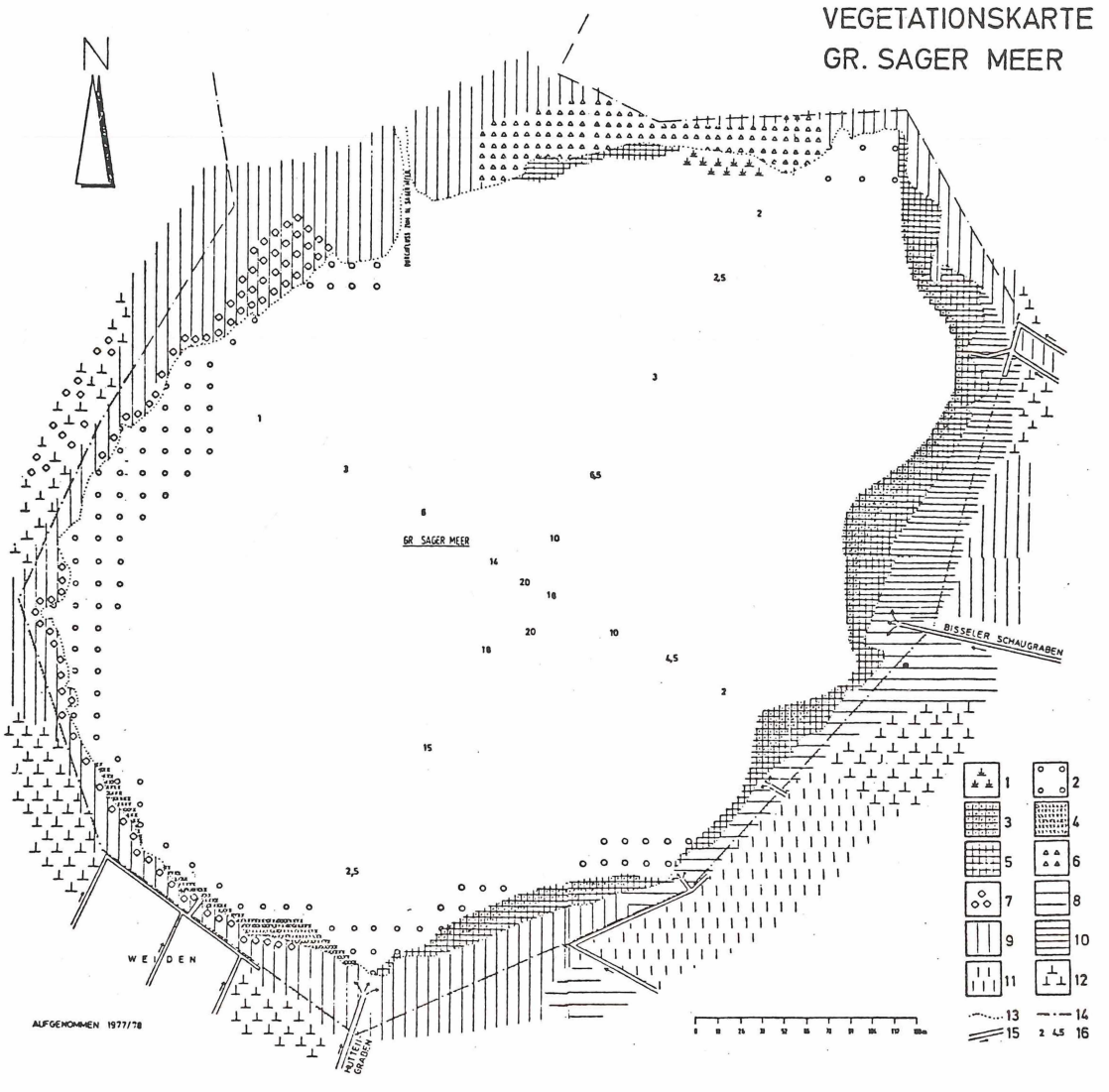

Abb. 3: Vegetationskarte. - Erläuterung zur Legende: 1 Isoëto-Lobelietum, 2 Myriophyllo-Nupharetum, 3 Scirpetum lacustris, 4 Caricetum rostratae, 5 Phragmitetum communis, 6 Angepflanzte, standortsfremde Gehölze, 7 Myricetum gale, 8 Myrico-Salicetum cinereae, 9 Betuletum pubescentis, 10 Carici elongatae-Alnetum, 11 Junetum filiformis, 12 Molinia caerulea-Gesellschaft, 13 Uferlinie, 14 Steilrand bzw. Besitzgrenze, 15 Gräben, 16 Tiefenangaben.

Ammonium-Stickstoff (NH_4^+) ist in geringen Mengen auch im Epilimnion vorhanden, wahrscheinlich bedingt durch die Entwicklung des Phytoplanktons. Die relativ niedrigen NH_4^+-Werte von 0,03-0,05 mg/l (Ausnahme 1,0) sprechen für oligo- bis mesotrophe Verhältnisse. - Deutlich höher ist mit 0,45 mg/l der NH_4^+-Gehalt im Hypolimnion. Dies könnte auch durch anaeroben Eiweißabbau (Ammonifikation) bedingt sein, aber auch durch Reduktion des mit dem Tiefengrundwasser zugeführten Nitrats unter Mitwirkung von Schwefelwasserstoff einerseits und reduzierenden Humusstoffen andererseits (HÖLL 1979).

Phosphate haben sich mit der angewendeten Methode nicht nachweisen lassen.

Vorliegende Meßergebnisse und Beobachtungen zum Stoffwechseltypus des Sees las-

sen es gerechtfertigt erscheinen, das Große Sager Meer als ein mesotroph-dystrophes Gewässer zu bezeichnen. Dafür sprechen:

- deutliche Schichtung mit scharf ausgeprägter Sauerstoffschranke zwischen Litoral und Profundal,
- geringer bis mäßiger Nährstoffgehalt (N, P, Ca),
- hoher Gehalt an gelösten und suspendierten, allochthonen Humusstoffen (gelbbraune Wasserfarbe, geringe Sichttiefe, Abdampfrückstand),
- Sauerstoffschwund im Hypolimnion durch reduzierenden, suspendierten oder abgelagerten Dy-Torfschlamm,
- schwache bis mäßige Azidität (pH 5,8-6,0),
- geringe bis mäßige biologische Produktivität (litorale Pflanzenproduktion, Phytoplankton?).

5. Pflanzengesellschaften des Sees

5.1. Isoëto-Lobelietum Tx. 37 / Brachsenkraut-Lobelien-Gesellschaft (Tab. 2)

Am Nordufer wächst untergetaucht die wohl wertvollste Pflanzengesellschaft des NSG Sager Meer (Abb. 3,1 u. 4). In einer Wassertiefe von 30 bis 60 cm, etwa 5 m von der steilen Abbruchkante entfernt, wurzelt auf einer Torfbank rasenartig das Isoëto-Lobelietum, eine in Mitteleuropa seltene, nordisch-subatlantische Uferrandgesellschaft, die vor allem in oligo- bis mesotrophen Gewässern S-Skandinaviens verbreitet ist (Tab. 2).

Bezeichnendes und kostbarstes Element dieser Strandlings-Gesellschaft ist die Wasser-Lobelie *(Lobelia dortmanna),* die in NW-Deutschland nur noch an vier weiteren Fundorten vorkommt (LÜBBEN 1973). Vor 1940 hat sie im Großen Sager Meer an anderen Stellen gesiedelt, im flachen Wasser zwischen Teichsimsen und Schilfrohr auf sandigem Untergrund im nordöstlichen Uferbereich (MEYER 1934; 1938; TABKEN 1975).

Mit der Lobelie im Sager Meer vergesellschaftet ist der Strandling *(Littorella uniflora),* die namengebende Kennart des Verbandes (Littorellion), aber auch der Ordnung und Klasse. In NW-Deutschland gleichfalls eine höchst seltene und damit stark gefährdete Pflanzenart (HAEUPLER et al. 1976). Sie kommt hier neben der Wasser-Lobelie mit großer Artmächtigkeit vor und ist auch an weiteren Stellen des Sees zu finden (MONTAG 1971; 1978).

Tab. 2: Isoëto - Lobelietum.

	Lfd. Nr.	1	2
	Bedeckung %	85	80
	Wassertiefe cm	40	35
	Artenzahl	4	5
Ch	*Lobelia dortmanna*	3.2	2.1
	Littorella uniflora	4.3	4.4
Bgl	*Schoenoplectus lacustris*	+.1°	+.1°
	Phragmites australis	r°	+.1°
	Carex rostrata	.	+.1°
	Außerhalb der Aufnahmeflächen:		
	Myriophyllum alterniflorum	+.1	
	Potamogeton polygonifolius	+.1	
	Chara spec.	+.2	
	Größe der Aufnahmeflächen:	1.5-2.5m²	
	Zeit: Sept.1978 und 1979		

In der Nähe des sich über 40 m erstreckenden Strandling-Lobelien-Bestandes, aber auch an anderen Wuchsorten im See, kommen zwei weitere submerse Kennarten der Littorelletea vor: Wechselblütiges Tausendblatt *(Myriophyllum alterniflorum)* und Knöterich-Laichkraut *(Potamogeton polygonifolius).* An der steilen Abbruchkante, in unmittelbarer Nachbarschaft zum Lobelien-Bestand, finden sich an Pfählen und auf festem Torfuntergrund dichte, flutende Rasen von *Fontinalis antipyretica* (Gemeines Brunnenmoos), das zum gleichen CO_2-Stoffwechseltyp wie *Lobelia* gehört (Fontinalis-Typ, s. GESSNER 1959).

Abb. 4: Nordufer Gr. Sager Meer mit Standort der Lobelien-Gesellschaft (ca. 4-5 m vor der Abbruchkante des Ufers).

Das Isoëto-Lobelietum ist typisch für oligotrophe Gewässer; es gilt sogar als „biologischer Indikator für Kalkarmut" (LÜBBEN 1973). Sein Standort im Großen Sager Meer ist einmalig. Während die Gesellschaft, vor allem *Lobelia* selbst, im allgemeinen auf sandigem, gelegentlich etwas schlammigem Untergrund siedelt, wurzelt sie hier in reinem Hochmoortorf. Zur Zeit unserer Beobachtungen waren die Blattrosetten von *Lobelia* und *Littorella* von Humuskolloiden oder Torfschlamm dicht bedeckt bzw. umhüllt. Es ist zu befürchten, daß dadurch die assimilatorische Tätigkeit beeinträchtigt wird und den Bestand gefährdet.

Diese seltene Strandling-Gesellschaft im Großen Sager Meer verdient strengsten Schutz. Studium ihrer Lebensbedingungen, Überwachung der Bestandesentwicklung, Verhinderung von Eutrophierung, Schutz vor konkurrierenden Arten, Konstanz des Wasserspiegels, Ansiedlungsversuche u. ä. könnten sinnvolle Maßnahmen sein.

5.2. Myriophyllo-Nupharetum Koch 26 / Teichrosen-Gesellschaft (Tab. 3)

Das Myriophyllo-Nupharetum im Großen Sager Meer gehört zur artenarmen Assoz.-Gruppe, wie sie für meso- bis oligotrophe Gewässer typisch ist (Tab. 3). Weiße Seerose *(Nymphaea alba)* und Gelbe Teichrose *(Nuphar luteum),* stellenweise einzige Arten der Gesellschaft, bedecken mit ihren großen, rundlich-ovalen Schwimmblättern eine bis 50 m breite Uferzone. Der Teichrosengürtel ist in wechselnder Breite am windgeschützten W-Ufer am besten ausgebildet. Kleinere Bestände findet man außerdem in ruhigen Buchten an der Süd- und NW-Seite des Sees. Die Gesellschaft besiedelt das Litoral bis zu einer Tiefe von 2 m, meist über mächtiger Torfmuddeschicht.

Bis zu 50 cm Tiefe folgen einige der submersen Arten wie das oligotraphente *Myriophyllum alterniflorum* und der Verkannte Wasserschlauch *(Utricularia australis),* einer schon anspruchsvolleren Lemnionart, die auf eu-mesotrophe Bedingungen hinweist (OBERDORFER 1979). - Neben den beiden großblättrigen Schwimmpflanzen beleben Schwimmendes Laichkraut *(Potamogeton natans),* hier und dort auch Froschbiß *(Hydrocharis morsus-ranae),* die natante Schicht. In Ufernähe dringen auch Arten des Röhrichts ein wie Teichbinse, Schnabel-Segge, Teich-Schachtelhalm, Schilfrohr.

Erwähnenswert ist das häufige Vorkommen einer auffallend kleinen Form der Gelben Teichrose, die auf den ersten Blick *Nuphar pumilum* oder dem Bastard *N. pumilum* x *luteum* ähnlich sieht. Es dürfte sich jedoch lediglich um die forma *tenellum* Reichenbach handeln, eine Hungerform an Standorten mit nährstoffarmem Untergrund, die MEYER (1934) als forma *parviflorum* besonders herausgestellt hat.

Tab. 3: Myriophyllo - Nupharetum

	Lfd. Nr.	1	2	3	4
	Wassertiefe cm	95	80	60	70
	Artenzahl	3	6	7	4
Ch	*Nuphar luteum*	2.2	4.4	3.4	.
	Nuphaea alba	3.1	2.3	2.2	.
V/O	*Myriophyllum alterniflorum*	.	1.2	1.2	5.5
	Potamogeton natans	.	+.1	1.3	+.1
	Utricularia australis	1.2	+.2	.	.
Bgl	*Hydrocharis morsus-ranae*	.	.	+.3	r
	Carex rostrata	.	+.1	1.1	.
	Equisetum fluviatile	.	.	+.1	.
	Callitriche palustris	.	.	.	+.2

Größe der Aufnahmeflächen: 20-40 m²
Zeit: Aug.1977, Sept.1979

5.3. Scirpetum lacustris Schmale 39 / Teichbinsen-Röhricht (Tab. 4a)

Die Teichbinse *(Schoenoplectus lacustris)* bildet auch im Großen Sager Meer vor dem *Phragmites*-Gürtel als Pionierpflanze die erste Helophyten-Gesellschaft bei durchschnittlich 40-82 cm Wassertiefe (Abb. 3). Es handelt sich weitgehend um eine einartige Gesellschaft, in die mit Weißer Seerose und Froschbiß, an manchen Stellen auch *Potamogeton natans,* einige *Nymphaeion*-Arten eindringen (Tab. 4a).

Die äußere Grenze des immer schütterer werdenden Teichbinsen-Röhrichts verläuft bei etwa 1,70 m Wassertiefe. Die Bestände wachsen auf unterschiedlich mächtigem Torf und über Sanduntergrund.

Auf die große Bedeutung von *Schoenoplectus lacustris* für die Wasserreinigung durch die Fähigkeit einer Metabolisierung von Fremdstoffen, die beispielsweise durch Grund- und Oberflächenwasser zugeleitet werden, sei hier nur kurz hingewiesen.

5.4. Caricetum rostratae Rübel 12 / Schnabelseggen-Ried (Tab. 4b)

Die durch Schnabel-Segge *(Carex rostrata)* beherrschte Großseggen-Gesellschaft gehört synsystematisch nicht zum eigentlichen Röhricht. Im Großen Sager Meer aber haben sich am SW-, S- und SO-Ufer bis zu 8 m breite Bestände entwickelt, die in Zonierungsabfolge und Wassertiefe das echte *Phragmites*-Röhricht vertreten (s. Abb. 5). Im Kontakt zu Teichrosen- und Teichbinsen-Gesellschaft dringen auch deren Arten in das Schnabelseggen-Ried ein, das sich seinerseits durch eine Reihe echter Phragmitea-Arten auszeichnet: Sumpf-Blutauge *(Potentilla palustris),* Sumpf-Labkraut *(Galium palustris),* Gilbweiderich *(Lysimachia vulgaris),* Breitblättriger Rohrkolben *(Typha latifolia),* Teich-Schachtelhalm *(Equisetum fluviatile)* u. a.

Hinsichtlich seiner Ökologie ist das Caricetum rostratae eine anspruchslose, azidiphile Verlandungsgesellschaft, die überwiegend bei mesotrophen Bedingungen vorkommt. Sie ist im südlichen Bereich des Sager Meeres bis zu einer Wassertiefe von 60 cm auf Torfschlamm verbreitet. Starker Moder- und H_2S-Geruch lassen lebhafte Zersetzungsprozesse erkennen.

Tab. 4: Röhricht - Gesellschaften.
a) Scirpetum lacustris
b) Caricetum rostratae
c) Phragmitetum communis
D_1 – – , Typische Ausbildung
D_2 – – , Calamagrostis canescens-Ausbildung
D_3 – – , Thelypteris palustris-Ausbildung
D_4 – – , Carex gracilis-Ausbildung

		a			b				c								
									D_1			D_2			D_3	D_4	
	Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Artenzahl	3	3	3	10	8	11	11	14	11	8	13	14	16	10	14	9
Ch	*Schoenoplectus lacustris*	4.4	4.4	3.4	+.1	1.2	.	.	+.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.
d	*Nymphaea alba*	2.2	1.2	+.2	+.1	r	.	.	+.2	+.3	.	.	.	.	.	.	.
	Hydrocharis morsus-ranae	1.2	1.3	.	.	.	.	2.4	+.2	+.3	.	.	.	.	.	.	.
Ch	*Carex rostrata*	.	.	.	4.4	4.5	4.4	3.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.
d	*Potamogeton polygonifolius*	.	.	.	2.3	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch	*Phragmites australis*	.	.	+.1	+.1	.	.	.	5.5	5.5	4.5	5.5	5.5	5.5	3.2	4.4	.
D_2	*Calamagrostis canescens*	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	2.4	1.4	2.4	.	.	.
D_3	*Thelypteris palustris*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.4	.	.
D_4	*Carex gracilis*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	5.5
V-K	*Potentilla palustris*	.	.	.	1.2	1.2	1.2	+.1	+.1	r	1.1	.	+.1	+.1	+.1	.	+.2
	Galium palustris	.	.	.	.	+.1	+.1	1.1	1.2	1.2	1.2	+.2	1.2	1.2	1.1	+.2	.
	Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	1.2	+.1	r	+.1	.	+.1	+.1	+.1	.	+.1	.
	Peucedanum palustre	.	.	.	.	+.1	.	.	+.1	.	+.1	r	+.1	+.1	+.1	.	.
	Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	r	+.1	+.1	r	+.1	+.1	.	.
	Thypha latifolia	.	.	.	r	+.1	.	.	.	.	+.1	.	+.1	r	r	+.1	.
	Calla palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.3	.	.	.	.	.	1.2
Bgl	*Juncus effusus*	.	.	.	+.2	+.1	1.2	+.2	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	1.3
	Polygonum hydropiper	.	.	.	.	.	1.2	.	+.1	r	.	2.3	1.3	2.3	.	2.3	.
	Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	.	.	r	+.1	.	+.1	+.1	+.1	.	+.1	.
	Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	+.2	+.2	.	.	1.1	.	1.1
	Cirsium palustre	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	r	.	r	.	+.1	+.1
	Dryopteris carthusiana	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	+.2	+.2	.	+.1	.
	Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+.1	+.1	r	+.1
	Epilobium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	+.1	.
	Agrostis canina	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	+.1	.	1.2
	Sphagnum squarrosum	.	.	.	.	2.3	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Galeopsis bifida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+.1	.	.	.
	Salix cinerea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.

Je einmal in Aufnahme 4: *Callitriche palustris* 2.3, *Potamogeton natans* +.2; in 6: *Juncus acutiflorus* +.2; in 7: *Chara* spec. +.1; in 11: *Carex paniculata* +.2; in 15: *Marchantia polymorpha* 1.3, *Myosotis palustris* r, *Betula pubescens* r; in 16: *Iris pseudacorus* +.2

Größe der Aufnahmeflächen: 15 - 30 m²; Zeit: Aug./Sept.1978 u.1979

5.5. Phragmitetum communis Schmale 39 / Schilfröhricht (Tab. 4c)

Das allgemein weit verbreitete Phragmitetum communis bildet nur auf der Ostseite des Großen Sager Meeres in wechselnder Breite von 5 bis 15 m einen „klassischen" Röhrichtgürtel (Abb. 6). An seinem Außenrand, bis zu einer Wassertiefe von 40/50 cm, findet sich überwiegend die etwas verarmte Typische Ausbildungsform, in der neben dem dominierenden Schilfrohr *(Phragmites communis)* eine Reihe weiterer Röhrichtarten vorkommt (s. Tab. 4c, D_1). Mit Teichrose und Arten des Nymphaeion gehen auch noch Vertreter der seeseitigen Kontaktgesellschaften hinein.

Landseitige Röhrichtbereiche, die zum Teil nur noch periodisch überschwemmt werden, gehören einer anderen Ausbildungsform an, die bereits artenreicher und in der das anspruchsvollere Sumpf-Reitgras Differenzialart ist (Tab. 4c, D_2). Hier kommen noch einige weitere schwache Alnetalia-Arten vor wie Sumpf-Haarstrang *(Peucedanum palustre)*, Ufer-Wolfstrapp *(Lycopus europaeus)*. In auffallend geringer Menge ist der Breitblättrige Rohrkolben *(Typha latifolia)* eingestreut. Häufige Begleiter sind Wasserpfeffer *(Polygonum hydropiper)* und Bittersüßer Nachtschatten *(Solanum dulcamara)*.

Als eine besondere Ausbildungsform soll ein Röhrichtbestand herausgestellt werden, in dem der am Sager Meer seltene Sumpffarn *(Thelypteris palustris)* gut entwickelt ist (Tab. 4c, D_3). Dieses Sumpffarn-Schilfröhricht kommt kleinflächig nur auf der westlichen Seite des zum Kleinen Sager Meer abgehenden Verbindungskanals vor.

Abb. 5: Südwestufer mit Schnabelseggen-Röhricht (Caricetum rostratae).

Abb. 6: Ostufer mit Röhrichtgürtel. Vor dichtem Schilfröhricht (Phragmitetum communis) lockerer Bestand von *Schoenoplectus lacustris.*

Im Überschwemmungsbereich am SO- und SW-Ufer wird das *Phragmites*-Röhricht durchsetzt bzw. vertreten durch Herden von *Carex gracilis* (Schlank-Segge) (Tab. 4c, D_4). In diesem Bestand mit der eutraphenten Großsegge kommen auch noch andere anspruchsvollere Arten vor wie Wasser-Schwertlilie *(Iris pseudacorus)* und Sumpf-Kratzdistel *(Cirsium palustre).* - Es ist bezeichnend, daß diese am nährstoffreichen Flügel des

Tab. 5: Moorgebüsche, Moor- und Bruchwald.
a) Myricetum gale
b) Myrico - Salicetum cinereae
c) Betuletum pubescentis molinietosum
d) Carici elongatae - Alnetum betuletosum pubescentis

		a		b				c			d	
	Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Artenzahl	18	14	13	15	20	20	16	11	16	20	18
Ch	*Myrica gale* Str	4.5	3.3	.	+.2	.	1.3	1.1	1.2	+.2	.	.
	Frangula alnus Str	+.1	+.1	.	.	.	.	1.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Ch	*Salix cinerea* Str	1.2	1.3	4.4	3.3	5.4	3.3	.	.	.	.	+.1
	Salix aurita Str	1.2	.	2.3	1.2	.	2.3	.	.	.	.	.
Ch	*Betula pubescens* B1+2	.	3.3	.	2.2	3.2	3.2	4.2	5.5	4.2	3.2	2.2
	- - Str	1.2	1.1	.	.	.	.	1.1	.	1.1	+.1	+.1
	- - juv	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	+.1
Ch	*Alnus glutinosa* B1+2	.	.	.	.	+.1	.	+.1	1.1	2.2	4.2	5.4
	- - Str+juv	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	1.1
D_1	*Molinia caerulea*	2.3	3.2	.	.	.	.	3.3	3.3	4.3	2.3	1.2
	Sphagnum palustre	2.3	4.4	2.3	.	.	.	.	.	2.3	.	.
	Polytrichum commune	1.2	2.4	.	.	.	.	+.2	.	2.3	.	.
	Sphagnum fallax	4.4	.	.	.	.	.	2.3	.	1.3	.	.
	Carex rostrata	.	1.3	.	.	.	.	.	+.1	1.3	.	.
	Sphagnum fimbriatum	.	2.3	1.2	.	.	.	.	2.3	.	.	.
D_2	*Lysimachia vulgaris*	.	1.2	+.1	+.1	+.1	+.1	.	.	.	+.1	1.1
	Solanum dulcamara	.	.	1.2	+.1	+.1	1.1	.	.	.	+.1	+.1
	Holcus lanatus	.	.	.	2.3	3.2	1.3	.	.	+.1	1.2	+.2
	Calamagrostis canescens	.	.	2.3	.	2.3	1.3	.	.	.	2.3	2.3
	Cirsium palustre	.	.	+.1	+.1	+.1	+.1	.	.	.	.	.
	Phragmites communis	.	+.1	+.1	.	+.1	+.1	.	.	.	.	+.1
	Athyrium filis-femina	.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	+.2	1.2
	Viola palustris	.	.	+.1	.	1.2	+.1	.	.	.	.	.
	Lycopus europaeus	.	.	.	+.1	1.1	.	.	.	.	.	+.1
Bgl	*Dryopteris carthusiana*	1.1	+.1	+.1	+.2	.	.	.	+.2	+.1	+.1	.
	Agrostis canina	.	3.3	.	3.3	.	4.4	.	.	1.3	1.2	2.3
	Sorbus aucuparia B1+2	.	.	.	.	+.1	.	.	.	+.1	+.1	.
	- - Str+juv	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	+.1	.	.
	Rubus spec.	.	.	.	+.1	.	+.1	+.2	+.1	.	+.1	.
	Campylopus piriformis	1.3	.	.	.	2.3	.	.	.	1.3	.	1.2
	Quercus robur B-juv	.	.	.	.	r	r	.	.	+.1	+.1	.
	Lophocolea heterophylla	1.2	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.
	Juncus effusus	1.3	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Eurynchium praelongum	.	.	.	.	.	.	.	.	+.3	1.3	+.2
	Sphagnum squarrosum	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	2.3	.
	Calla palustris	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	2.4	.
	Galium palustre	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.
	Peucedanum palustre	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.
	Lonicera periclymenum	.	.	.	.	.	1.2	+.1	.	.	.	.
	Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	.	.	.	+.2	1.3	.	.	.
	Galeopsis bifida	.	.	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.	.
	Epilobium palustre	.	.	r	.	1.1	+.1	.	.	.	.	.
	Polygonum hydropiper	.	.	.	+.2	.	+.2	.	.	.	.	.
	Carex canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.2

Je einmal in Aufnahme 1: *Calypogeia müller iana* 1.3, *Aulacomnium palustre* 1.2, *Drepanocladus fluitans* 1.2, *Dicranella cerviculata* +.2; in 3: *Calliergon stramineum* +.2; in 4: *Ranunculus repens* +.1; in 7: *Calluna vulgaris* +.2, *Corydalis claviculata* +.2; in 10: *Stellaria alsine* +.1; in 11: *Hydrocotyle vulgaris* 1.3, *Acrocladium cuspidatum* +.2

Aufnahmeflächen: 100-300m²; Zeit: Aug./Sept.1977, Sept.1978 und 1979

Schilfröhrichts stehende *Carex-gracilis*-Ausbildung in der Nähe stärker wasserführender Grabenzuflüsse liegt.

Ausbildungsformen und Vorkommen des Phragmitetum communis im östlichen Uferbereich des Großen Sager Meeres sind gewiß nicht zufällig, sondern standortsbedingt. Teils bildet geringmächtiger Schilftorf über Bruchwaldtorf, teils mehr Sandboden den Untergrund. Es ist wahrscheinlich, daß die hier am östlichen Seerand ausstreichenden, wasserdurchlässigen Sande nährstoffhaltiges Grundwasser austreten lassen. Auf dieser der Geest zugewandten Ostseite des Sees werden außerdem - worauf schon mehrfach hingewiesen wurde - durch ein Grabensystem Oberflächenwässer zugeführt.

6. Das Randgebiet: Gebüsch-, Wald- und Naßwiesen-Gesellschaften und ihre Standorte

Dem Röhricht folgen mit ansteigendem Niveau oder unmittelbar an der Ufersteilkante Moorgebüsche, Moor- und Bruchwälder, die sich in sekundär-progressiver Sukzession vor nicht allzulanger Zeit aus Moor-, Sumpf- und Naßwiesen-Gesellschaften durch Anflug entwickelt haben.

6.1. Myricetum gale Jonas 33 / Gagel-Gebüsch (Tab. 5a)

Ausgeprägte Gagel-Gebüsche von 2 bis 3 m Höhe finden sich in größerer Ausdehnung im westlichen Randbereich des Großen Sager Meeres. Zu ihrem regelmäßigen Arteninventar gehören als weitere Sträucher Faulbaum *(Frangula alnus),* Grau- und gelegentlich Öhrchen-Weide (*Salix cinerea* u. *S. aurita*). - In der nassen Ausbildungsform, die häufig an Rändern alter Torfstiche vorkommt, sind außer Pfeifengras *(Molinia caerulea)* und Schnabel-Segge *(Carex rostrata)* vor allem Sphagnen und andere azidophile Moose typisch (s. Tab. 5a).

Gagel-Gebüsch besiedelt bevorzugt auch einen anderen Standortstyp. An Ufersteilkanten auf Hochmoortorf an der Westseite des Sees bilden *Myrica*-Gebüsche eine reizvolle „Ufer-Saum-Gesellschaft", die pflanzensoziologisch richtiger als eine Mantel-Gesellschaft des sich anschließenden Birken-Moorwaldes aufzufassen ist (Abb. 7).

Schließlich sind Gagelbüsche auch inselartig oder in aufgelockerter Wuchsform als Unterholz im Birken- und Erlen-Bruchwald des Gehölzgürtels rings um das Sager Meer eingestreut. Diese in ihrer Vitalität meist geschwächten Gagel-Bestände sind als Relikte eines Gagel-Gebüsch-Vorwaldes zu deuten.

6.2. Myrico-Salicetum cinereae Tx. et Pass. 61 / Grauweiden-Gebüsch (Tab. 5b)

Diese Gebüsch-Gesellschaft ist vorwiegend am Ost- und Südostufer des Sager Meeres verbreitet, oft im unmittelbaren Kontakt zum Schilfröhricht. Bestimmende Holzart ist die Grau-Weide *(Salix cinerea),* die bei guter Ausbildung mit ihrem sperrigen Astwerk 4-5 m hohe, fast undurchdringliche Dickichte bildet. Kennzeichnend für diese atlantisch getönte, west-mitteleuropäische Gebüsch-Gesellschaft sind ferner Öhrchen-Weide *(Salix aurita)* und auch der Gagel. Im Gegensatz zu dem mehr azidophilen Myricetum gale sind im Grauweiden-Gebüsch eine Reihe anspruchsvollerer Sumpfpflanzen wie Bittersüßer Nachtschatten, Sumpf-Reitgras, Sumpf-Kratzdistel, Sumpf-Veilchen, Ufer-Wolfstrapp u. a. anzutreffen.

Standort des Grauweiden-Gebüsches ist der nasse, versumpfte Randbereich auf O- und SO-Seite des Sees, der nährstoffhaltiges Oberflächenwasser der Entwässerungsgräben aufnimmt. Auch Grundwasser dürfte zur Vernässung und Stoffnachlieferung beitragen.

Der floristische Aufbau des Myrico-Salicetum cinereae wie auch seine ökologischen Ansprüche lassen die Verwandtschaft zum Erlen-Bruchwald erkennen, zu dem auch die Sukzession verlaufen dürfte.

6.3. Betuletum pubescentis Libb. 33 / Birken-Moorwald und Birken-Bruchwald (Tab. 5c)

Als Birken-Moorwald werden hier die artenarmen Bestände mit Moorbirke *(Betula pubescens)* in Baum-, Strauch- und Krautschicht bezeichnet, die am Sager Meer auf mächtigen Hochmoortorfen stocken. Stete Begleiter in der Strauchschicht sind auch Gagel

Abb. 7: Dichtes Gagel-Gebüsch (Myricetum gale) am Ufersaum der Westseite des Sees.

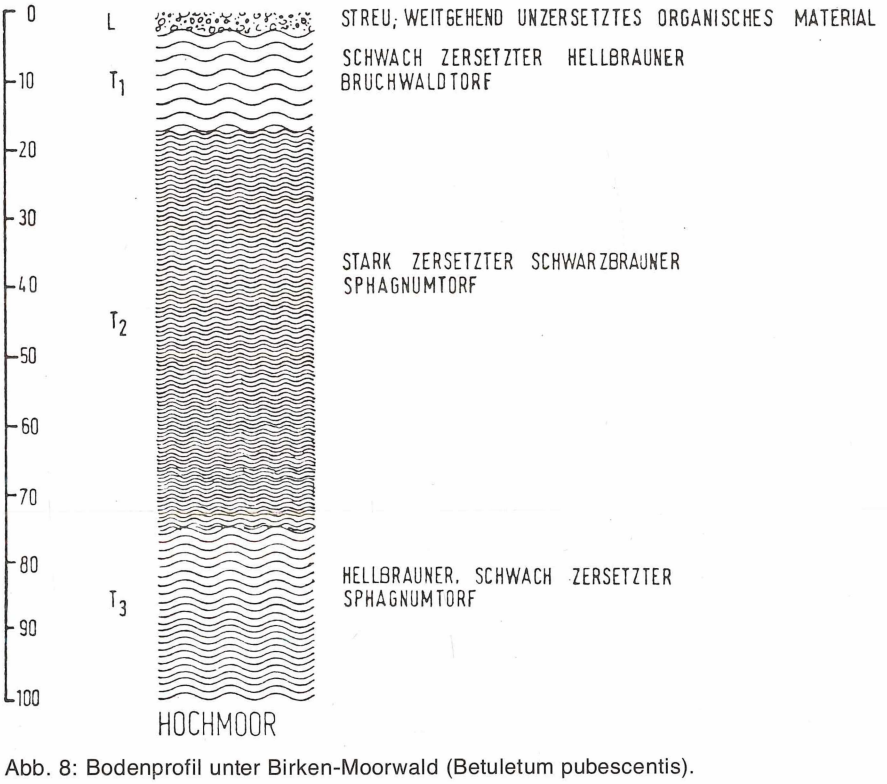

Abb. 8: Bodenprofil unter Birken-Moorwald (Betuletum pubescentis).

und Faulbaum. In der Kraut- und Bodenschicht kommen außer vorherrschendem Pfeifengras *(Molinia caerulea)* und einigen Moosen nur wenige Phanerogamen vor: Dorniger Wurmfarn *(Dryopteris carthusiana),* die eine oder andere *Rubus*- und Ericaceen-Zwerg-

strauchart (Tab. 5c, 8). - Dieser Birken-Moorwald ist je nach Standort in unterschiedlichen Varianten rings um den See auf anstehendem Hochmoor verbreitet.

Der ihm eigene Bodentyp ist profilmorphologisch im allgemeinen wie in Abb. 8 aufgebaut. Die in oberen Horizonten gemessenen pH-Werte mit durchschnittlich 3,2 pH liegen im stark sauren Bereich.

Auf Niedermoor im nassen, versumpften Randbereich an NO-, O- und SO-Seite stocken auf Seggen-, Schilf- und Bruchwaldtorf Moorbirken-Bestände, die artenreicher in der Krautschicht sind und eine Zunahme von Schwarz-Erle *(Alnus glutinosa)* aufweisen. Diese werden als Birken-Bruchwald bezeichnet.

Stagnierende Nässe, schlechte O_2- und Nährstoffversorgung sowie saure Bodenreaktion mit pH-Werten von 3,6 bis 4,0 sind für den Standort dieser azidophilen Waldgesellschaft charakteristisch.

Tab. 6: Gelöste Stoffe im Wasser von Zuflüssen.

	O_2 - Gehalt Defizit mg/l	O_2 - Gehalt Defizit mg/l	O_2 - Gehalt Sättigung %	pH-Wert	NO_3^- mg/l	NH_4^+ mg/l
Bisseler Schaugraben (Ostseite des Sees)	2,4	7,5	15,2	5,8	0,0	0,5
Hüttengraben (Südseite des Sees)	6,1	5,4	53,0	5,6	17,5	0,3

6.4. Carici elongatae-Alnetum Koch 26 / Erlen-Bruchwald (Tab. 5d)

Auf stärker wasserzügigen bis quelligen Bereichen des Niedermoorstandorts am Ostufer des Sees hat sich als anspruchsvollste Gehölzgesellschaft ein Erlen-Bruchwald entwickelt. Wenngleich einige seiner Assoziationskennarten wie *Carex elongata* und *Thelypteris palustris* fehlen, weist sein floristischer Aufbau doch typische Alnetalia-Arten auf (Tab. 5d, D_2): *Calamagrostis canescens, Solanum dulcamara, Lycopus europaeus, Sphagnum squarrosum.* Nicht in den Aufnahmen der Tabelle, jedoch mehrmals gefunden wurde der stark in Rückgang befindliche Kammfarn *(Dryopteris cristata),* eine gute Kennart des Erlen-Bruchwaldes. - Die noch hohen Anteile der Moorbirke in allen Schichten sowie andere Arten des oligo- bis mesophilen Birken-Bruchwaldes legen es nahe,

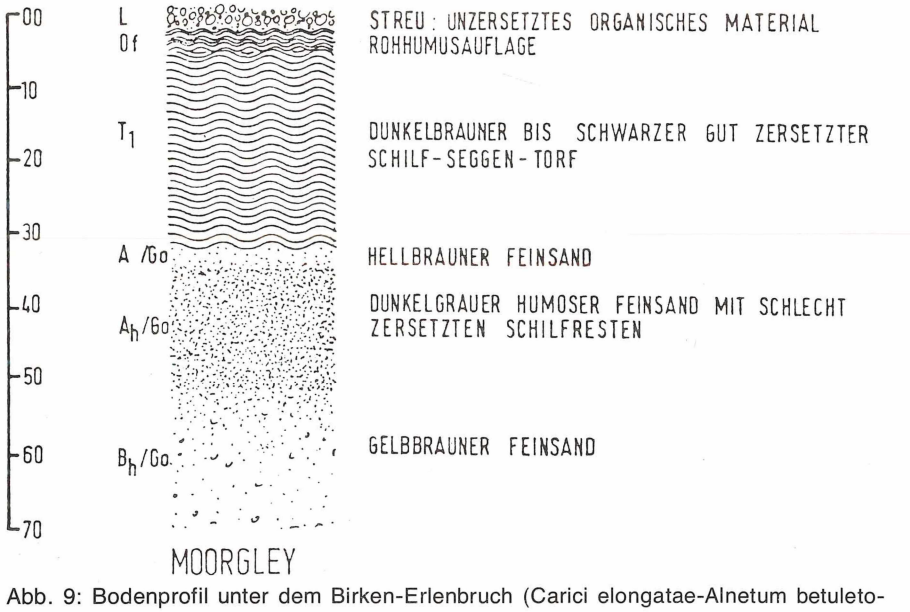

Abb. 9: Bodenprofil unter dem Birken-Erlenbruch (Carici elongatae-Alnetum betuletosum pubescentis).

diese Bestände im Sinne BODEUXS (1955) zur Subassoziation Carici elongatae-Alnetum betuletosum pubescentis zu rechnen.

Der Erlen-Bruchwald weist durch seine floristische Zusammensetzung auf günstige Standortsbedingungen hin. Er stockt auf einem Moor- bzw. Niedermoor-Gley, dessen sandiger Unterboden lang anhaltendem Grundwassereinfluß unterliegt (Abb. 9). In den oberen Horizonten wurden pH-Werte bis zu 4,6 pH gemessen; also immer noch stark sauer. Wie beim Erlen-Bruchwald selbst, handelt es sich auch bei seinem Boden um eine sehr junge Bildung, dessen semiterrestrische Entwicklung erst mit der Absenkung des Seespiegels nach 1860 begonnen hat.

Einige Hinweise auf die Beschaffenheit des Oberflächenwassers, das durch Gräben vor allem dem Erlen-Bruchwald zugeführt wird, gibt Tabelle 6 wieder. Die für fließendes Wasser beachtlichen Sauerstoffdefizite deuten entweder auf eine Belastung durch organische Stoffe oder aber auf O_2-Schwund durch reduzierende eisenhaltige Humusstoffe hin, die sicherlich in großer Menge aus dem Moorumland stammen. - Stickstoffeintrag als Nitrat (NO_3^-) in beträchtlicher Größenordnung von 17,5 mg/l wurde im südlichen Grabenzufluß festgestellt, dessen Einzugsbereich im angrenzenden Wirtschaftsgrünland liegt.

Tab. 7: Juncetum filiformis.

Bedeckung: 100%
Artenzahl: 24

Ch	*Juncus filiformis*	2.3
V-K	*Agrostis canina*	2.3
	Carex nigra	1.2
	Hydrocotyle vulgaris	1.1
	Eriophorum angustifolium	1.1
Bgl	*Juncus effusus*	2.3
	Agrostis gigantea	2.3
	Ranunculus repens	2.2
	Holcus lanatus	2.2
	Festuca rubra ssp.	2.2
	Cirsium palustre	2.1

(Fortsetzung)

Sphagnum fimbriatum	1.3
Polytrichum commune	1.3
Rhytidiadelphus squarrosus	1.3
Juncus articulatus	1.2
Poa trivialis	1.2
Carex rostrata	1.2
Lotus uliginosus	1.2
Cardamine pratensis	1.1
Rumex acetosa	1.1
Galium palustre	+.2
Carex leporina	+.1
Plantago lanceolata	+.1
Lychnis flos-cuculi	+.1

Aufnahmelfäche: 30 m²; Zeit: 22.9.1978

6.5. Juncetum filiformis Jonas 32 / Fadenbinsen-Sumpf (Tab. 7)

An der Südostseite des Großen Sager Meeres findet sich auf einer größeren zusammenhängenden Fläche eine bemerkenswerte Flachmoorgesellschaft (s. Abb. 3). Ihr Aussehen wird bestimmt durch die kennzeichnende Art, die Fadenbinse *(Juncus filiformis),* die durch ihre langen, rötlichbraunbespitzten zierlichen Rundblätter kaum zu übersehen ist. Einige weitere Kennarten der Kleinseggen-Sümpfe wie Hundsstraußgras *(Agrostis canina),* Schwarz-Segge *(Carex nigra),* Schmalblättriges Wollgras *(Eriophorum angustifolium),* andere Binsen und nässeliebende Moose sowie auch Arten des Wirtschaftsgrünlandes sind am floristischen Aufbau des Fadenbinsen-Sumpfes beteiligt.
Bei diesem Standort am Sager Meer handelt es sich offensichtlich um eine abgetorfte Hochmoorfläche; zu erkennen an der um 1-1,5 m niveautieferen Lage gegenüber dem geradlinig angrenzenden Hochmoor-Komplex, der mit Pfeifengraswiesen bestanden ist. Das in sekundär-progressiver Sukzession befindliche Juncetum filiformis ist stark vernäßt bis versumpft und wird von einzelnen tieferen, wasserzügigen Rinnen zerschnitten.

6.6. Molinia caerulea-Gesellschaft / Pfeifengras-Feuchtwiese (Tab. 8)

Auf höherem Niveau rings um das Sager Meer herum nehmen Bentgras- oder Pfeifengraswiesen einen breiten Raum ein. Sie schließen an Gehölz- oder Hochmoorgesellschaften an und gehen peripher in intensiv genutzte Wirtschaftswiesen oder Weiden

Tab. 8: Molinia caerulea - Gesellschaft
a) Sphagnum - Molinia caerulen-Wiese
b) Avenella - Molinia caerulea-Wiese

		a	b
	Lfd. Nr.	1	2
	Artenzahl	22	19
D	*Molinia caerulea*	5.4	5.5
D_1	*Sphagnum fallax*	3.3	.
	- *fimbriatum*	2.3	.
	- *palustre*	2.2	.
	Carex rostrata	2.2	.
	Eriophorum angustifolium	1.2	.
	Polytrichum longisetum	1.2	.
	Galium uliginosum	+.2	.
	Aulacomnium palustre	+.2	.
	Vaccinium oxycoccus	+.1	.
D_2	*Galium harcynicum*	.	2.3
	Vaccinium vitis-idaea	.	2.2
	Avenella flexuosa	.	2.1
	Calluna vulgaris	.	1.2
	Pleurozium schreberi	.	1.2
Bgl	*Empetrum nigrum*	2.3	1.2
	Erica tetralix	1.2	+.2
	Betula pubescens B	+.1	1.1
	- - juv	1.1	2.1
	Campylopus piriformis	1.3	1.3
	Agrostis canina	1.1	1.2
	Dryopteris carthusiana	+.1	+.1
	Quercus robur juv	+.1	+.1
	Potentilla erecta	+.1	+.1
	Peucedanum palustre	1.1	.
	Poytrichum commune	1.2	.
	Lophocolea heterophylla	1.2	.
	Trichophorum caespitosum	+.2	.
	Festuca ovina ssp.	.	1.2
	Rumex acetosa	.	+.1
	Salix cinerea Str juv	.	+.1
	Frangula alnus	.	+.1
	Cladonia div.spec.	.	+.1

Aufnahmeflächen: 30 m²; Zeit: Sept.1979

über (s. Tab. 3). Bei ihnen handelt es sich um wirtschaftsbedingte Magerwiesen, die je nach Untergrund und Feuchteverhältnissen eine wechselnde Artengarnitur aufweisen.

Eine nasse, nährstoffarme Ausbildungsform ist vor allem durch Sphagnen und andere Moose gekennzeichnet, die den feuchten bis nassen Torfboden dicht bedecken (Tab. 8, D_1). *Molinia caerulea* bildet hier 40-60 cm hohe Bulten, die das Gebiet äußerst schwer begehbar machen (große Flächen an der Westseite).

Auf weitgehend trockenen Hochmoortorfen dagegen haben sich Pfeifengraswiesen entwickelt, die bereits eine Verheidung erkennen lassen. Zu ihrer Trennartengruppe gehören Arten der Zwergstrauchheiden wie *Calluna vulgaris,* Harz-Labkraut *(Galium harcynicum),* Drahtschmiele *(Avenella flexuosa)* und zahlreiche Flechten der Gattung *Cladonia* (Tab. 8b mit D_2).

In Anlehnung an A. MONTAG (1971; 1978) möchten wir die erstgenannte Ausbildungsform als Torfmoor-Pfeifengras-Wiese, die zweite als Drahtschmiele-Pfeifengras-Wiese bezeichnen. Das Auftreten von Moorbirke, Stieleiche, Grauweide und Vogelbeere läßt bereits erkennen, daß bei Ausbleiben extensiver Nutzung die Sukzession zu einem Birken-Moorwald führt, wie er uns an vielen Stellen als Kontaktgesellschaft zur Pfeifengraswiese im Randgebiet des Sager Meeres begegnet.

Beide Grünlandgesellschaften sind im Zuge alter Wirtschaftsweisen entstanden. Noch heute werden sie extensiv genutzt, z. B. als Schafweide und gelegentlich zur Streugewinnung. Ihre wünschenswerte Erhaltung hängt weitgehend davon ab, ob entsprechende Nutzungsformen weiterhin erfolgen und daß Intensivmaßnahmen wie Düngung, Entwässerung, Beweidung mit Großvieh u. ä. unterbleiben. Eine Beseitigung von Anfluggehölzen dürfte nicht zu umgehen sein.

7. Zusammenfassung

Im Naturschutzgebiet Sager Meer südlich Oldenburg wurden 1977-79 vegetationskundliche und feldökologische Untersuchungen durchgeführt. Hauptgegenstand war das Große Sager Meer; daneben wurde auch das vermoorte Randgebiet berücksichtigt.

Das Große Sager Meer, ein Erdfallsee von über 25 m Tiefe, zeigt hinsichtlich Temperatur- und Sauerstoffverteilung eine deutliche jahreszeitliche Schichtung: während der Sommerstagnation eine hohe O_2-Übersättigung im Epilimnion (160 %), einen O_2-Schwund im Hypolimnion (26 %). Meßergebnisse anderer Faktoren (CO_2, pH, NO_3^-, NHO_4^+) und Beobachtungen an der Vegetation weisen das Große Sager Meer als mesotroph-dystrophes Gewässer mit oligotropher Tendenz aus.

Nachgewiesen wird u. a. ein gewisser Eintrag von Nitrat- und Ammoniumstickstoff durch Grabenzuflüsse aus der östlichen und südlichen Umgebung des Sees. Eine Stoffzufuhr durch Grundwasser in diesem Bereich ist wahrscheinlich. Hier haben sich auch anspruchsvollere Pflanzen und Pflanzengesellschaften angesiedelt, die bereits eu-mesotrophe Standortsbedingungen benötigen.

Größten Seltenheitswert und damit bevorzugten Schutz beansprucht das Isoëto-Lobelietum, eine submerse Ufergesellschaft mit der Wasser-Lobelie, die hier auf reinem Hochmoortorf wurzelt. Daneben kennzeichnen artenarme, azido- bis mesophile Hydro- und Helophyten-Gesellschaften eine zonale Verlandungsabfolge: Myriophyllo-Nupharetum, Scirpetum lacustris, Phragmitetum communis in verschiedenen Ausbildungsformen. Streckenweise wird das Schilfröhricht durch das anspruchslosere Caricetum rostratae vertreten.

Vom Randgebiet des Großen Sager Meeres werden junge, noch in der Entwicklung befindliche Gebüsch- und Waldgesellschaften und ihre Standorte beschrieben: Myricetum gale, Myrico-Salicetum cinereae, Betuletum pubescentis. Durch allochthone Nährstoffzufuhr (Graben- und Grundwasser) beeinflußt, hat sich auf Niedermoor-Gley an der Ostseite ein Erlen-Bruchwald (Carici elongatae - Alnetum) entwickelt.

Von extensiv genutzten, naturnahen Grünlandgesellschaften werden zwei berücksichtigt: Molinia caerulea-Feuchtwiese auf Hochmoortorf und der seltene, schützenswerte Fadenbinsen-Sumpf (Juncetum filiformis), der auf abgetorftem, nassem Anmoor am Südostrand des Naturschutzgebietes wächst.

Auf Bedeutung, Schutzwürdigkeit des Gebietes, bestimmter Arten und Pflanzengesellschaften wird hingewiesen.

Danksagung

Eine Ausnahmegenehmigung zum Betreten und zur Durchführung unserer Untersuchungen im Naturschutzgebiet Sager Meer wurde uns vom Herrn Regierungspräsidenten und damit von der Höheren Naturschutzbehörde des Verwaltungsbezirks Oldenburg erteilt. Auch Herr Rechtsanwalt Dr. W. FEYER (Bremen) als Besitzer des Sees gab freundlicherweise seine Zustimmung. - Herr Dr. P. U. KLINGER (Oldenburg) unterzog sich der Mühe, eine Reihe von Moosen zu bestimmen. - Herr Diplomgärtner A. MONTAG vom Niedersächsischen Landesverwaltungsamt - Naturschutz, Landschaftspflege, Vogelschutz (Hannover), ermöglichte uns Einblick in seine umfangreichen, unveröffentlichten Untersuchungsergebnisse vom NSG Sager Meer. - Ihnen allen sei für die erwiesene Hilfe vielmals gedankt.

Literatur:

BODEUX, A. (1955): Alnetum glutinosae. - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **5**: 114-137.

DIERSCHKE, H. (1979): Die Pflanzengesellschaften des Holtumer Moores und seiner Randgebiete (Nordwest-Deutschland). - Mitt. flor. soz. Arbeitsgem. N.F. **21**: 111-143.

DIERSCHKE, H., u. TÜXEN, R. (1975): Die Vegetation des Langholter und Rhauder Meeres und seiner Randgebiete. - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **18**: 257-202.

EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - Stuttgart.

ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. - Stuttgart.

EVERS, U., u. SCHIERHOLD, M. (1978): Vegetationskundlich-ökologische Untersuchung des Naturschutzgebietes „Sager Meer" im Oldenburger Land. - Unveröff. Prüfungsarb. Hochsch. Lüneburg.

GAMS, H. (1973): Die Moos- und Farnpflanzen. - Kleine Kryptogamenflora, Bd. IV, Stuttgart.

GESSNER, F. (1959): Hydrobotanik II: Stoffhaushalt. - Berlin.

GRAHLE, H.-O., u. STAESCHE, U. (1964): Die natürlichen Seen Niedersachsens. - Geol. Jb. **81**: 809-838, Hannover.

HAEUPLER, A., MONTAG, A., u. WÖLDECKE, K. (1976): Verschollene und gefährdete Gefäßpflanzen in Niedersachsen (Rote Liste Gefäßpflanzen, 2. Fassung vom 1. 5. 1976). - Nds. Min. f. Ernährg., Landwirtsch. u. Forsten, Hannover.

HÖLL, K. (1979): Wasser. - Berlin.

LÜBBEN, U. (1973): Zur Verbreitung und Ökologie der Wasserlobelie (*Lobelia dortmanna* L.) in der Bundesrepublik Deutschland. - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **15/16**: 28-40.

MEYER, W. (1934): Bericht über eine Untersuchung der Pflanzenwelt des Sager Meeres. - Unveröff., Landesverein Oldenburg f. Heimatkunde und Heimatschutz, Oldenburg.

MEYER, W. (1938): Naturschutz für das Sager Meer. - Botanisches Gutachten. - Unveröff. Mskr., Oldenburg.

MONTAG, A. (1971): Naturschutzgebiet Sager Meer - Vegetationskarte (Maßstab 1:2500). - Unveröff., Niedersächs. Landesverwaltungsamt, Hannover.

MONTAG, A. (1978): Erläuterungsbericht zur vegetations- und standortskundlichen Untersuchung des Naturschutzgebietes Sager Meer und seiner Randgebiete (Anhang mit Karten und Tabellen). - Unveröff., Niedersächs. Landesverwaltungsamt, Hannover.

OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. - Teil I, Stuttgart.

OBERDORFER, E. (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - Stuttgart.

OVERBECK, F. (1975): Botanisch-geologische Moorkunde. - Neumünster.

PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. - Reihe: Pflanzensoziologie 13, Jena.

RUTTNER, F. (1962): Grundriß der Limnologie. - Berlin.

SCHNEEKLOTH, H., u. TÜXEN, J. (1975): Die Moore in Niedersachsen - T. 4. - Schr. Wirtschaftswiss. Ges. z. Stud. Nds. N.F.AI, 96, Göttingen.

SCHÜTTE, H. (1934): Das Sager Meer als Naturdenkmal. - Unveröff. Mskr., Landesverein f. Heimatkd. u. Heimatschutz, Oldenburg.

SCHWOERBEL, J. (1974): Einführung in die Limnologie. - UTB 31, Stuttgart.

SCHWOERBEL, J. (1966): Methoden der Hydrobiologie - Süßwasserbiologie. - Stuttgart.

TABKEN, H. (1975): Das Sager Meer. - In: Naturschutzgebiete im Oldenburger Land, S. 89-97, hrsg. v. P. BLASZYK, Oldenburg.

THIENEMANN, A. (1928): Der Sauerstoff im eutrophen und oligotrophen See. - In: Die Binnengewässer, Bd. 4, Stuttgart.

TÜXEN, R. (1974): Das Lahrer Moor - Pflanzensoziologische Beschreibung eines emsländischen Naturschutzgebietes. - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **17**: 39-68.

WEBER, H. E. (1978): Vegetation des Naturschutzgebietes Balksee und Randmoor (Kreis Cuxhaven). - Naturschutz- und Landschaftspflege in Niedersachsen, H. 9, Hannover.

Anschriften der Verfasser:
Prof. Dr. Kurt Horst, Hochschule Lüneburg, Wilschenbrucher Weg 84, D-2110 Lüneburg
Uta Evers, Ellner Feld 44, D-2800 Bremen 41
Manfred Schierhold, Huntloser Str. 261, D-2906 Wardenburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Drosera

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 1996

Autor(en)/Author(s): Horst Kurt, Evers Uta, Schierhold Manfred

Artikel/Article: Zur Vegetation und Ökologie des Naturschutzgebietes Säger Meer im südlichen Oldenburg 71-90