

Abh. Naturw. Verein Bremen	43/2	363-368	Festschrift Cordes	Bremen 1996
----------------------------	------	---------	--------------------	-------------

Tauchkartierungen der Isoëtiden-Vegetation des Wollingster Sees und des Silbersees

Mapping of the Isoetid-Vegetation of two lakes near Bremerhaven, Germany, using Diving-Equipment

SEBASTIAN TRAPP

Zusammenfassung: Der Wollingster See und der Silbersee bei Bremerhaven sind schon seit vielen Jahrzehnten für ihre Isoëtiden-Vegetation bekannt. Die letzten Kartierungen dieser beiden Naturschutzgebiete liegen bereits fast zehn Jahre zurück (VAHLE 1990, VÖGE 1992).

In beiden Gewässern konnte bei einer Tauchkartierung 1995 *Littorella uniflora* und *Isoëtes lacustris* angetroffen werden, im Wollingster See auch *Lobelia dortmanna*, allerdings in gegenüber den Kartierungen von VAHLE und VÖGE geänderten Mengenverhältnissen.

Der Einfluß der Art der Kartierung auf die Ergebnisse sowie die Eignung von Tauchkartierungen für Bestände in flachem Wasser werden diskutiert

Summary: Two lakes in the vicinity of Bremerhaven, the „Wollingster See“ and the „Silbersee“, are known since decades to contain species of very rare Isoëtids. The last mappings of these nature-preserves were carried out about ten years ago (VAHLE 1990, VÖGE 1992).

In 1995, in both lakes *Littorella uniflora* and *Isoëtes lacustris* could still be found, in the „Wollingster See“ also *Lobelia dortmanna*. A slight shift in abundance was observed. The influence of the method on the results and the possibilities and limits of mapping using SCUBA-diving-equipment in shallow waters are discussed.

Keywords: Wollingster See, Silbersee, *Isoëtes lacustris*, *Littorella uniflora*, *Lobelia dortmanna*, SCUBA

1. Das Untersuchungsgebiet und die Isoëtiden

Der Wollingster See und der Silbersee liegen etwa 20km südöstlich von Bremerhaven in der Wesermünder Geest. Beide Gewässer sind relativ klein: Ihre größte Längsausdehnung beträgt kaum über 300 m. Dennoch weist der Wollingster See eine größte Tiefe von über 15m auf, was auf seine Entstehung durch Ausstrudelung hindeutet (BROCKMANN 1933). Der Untergrund beider Seen ist ursprünglich sandig, allerdings ist ein großer Teil des Sedimentes des Silbersees heute von tiefgründiger Mudde bedeckt.

Die beiden Seen sind für Botaniker seit langer Zeit Gegenstand besonderen Interesses (vgl. KLIE 1933), da sie zu den allerletzten Refugien von drei sehr seltenen und seltsamen Wasserpflanzen in Norddeutschland gehören: *Lobelia dortmanna*, *Littorella uniflora* und *Isoëtes la-*

caustris (vgl. BROCKMANN 1933, LUNDBECK 1952). Der letzten Art verdankt die Wuchsform dieser Pflanzen, die auf dem Gewässerboden in geringer Tiefe ihre kleinen Rosetten aus pfriemlichen, linealischen oder binsenförmigen Blättern ausbreiten, ihren Namen (s. MÄKIRINTA 1978; vgl. VÖGE 1988). Vorkommen dieser Arten sind in Niedersachsen nur für diese beiden Seen und für das Große Sager Meer bei Oldenburg bekannt. VAHLE (1990) nimmt an, daß die früher aus dem Großen Sager Meer beschriebenen Vorkommen erloschen sind, während VÖGE (1992), die die Gewässer zwischen 1975 und 1988 aufsuchte und sie abschwamm bzw. abtauchte, alle drei Arten aus diesem Gewässer noch angibt.

Allerdings muß hier auf den Wiederfund von *Lobelia dortmanna* und *Litorella uniflora* in einem ehemaligen Heideweiher, der 1986 frisch abgeschoben wurde, auf einem Militärgelände in der Nähe von Farge nordwestlich von Bremen hingewiesen werden (DRENGEMANN et al. 1995). Einen Überblick über die Situation dieser Pflanzen in oligotrophen Heideweihern gibt VAHLE (1995).

Diese Situation war auch für den Verfasser der Anlaß, im Sommer 1995 die Seen zu besuchen und die Vorkommen der drei genannten Arten zu erfassen. Die letzten mir bekannten Untersuchungen der Gewässer datieren damit auf das Ende der achtziger Jahre (die von VAHLE durchgeführte Kartierung fand 1987 statt, die von VÖGE vor 1988)

2. Die Kartierungsmethode

Wie bei früheren Arbeiten (TRAPP 1995a, 1995b) wurde auch diese Kartierung als Tauchkartierung durchgeführt. Dabei wird der von Makrophyten besiedelte Bereich längs des Ufers zur Gänze abgeschwommen und nach der Vegetation in homogene Abschnitte eingeteilt. Die Mengen der einzelnen Pflanzen werden in Tiefenstufen (0-1m, 1-2m, 2-4m, unter 4m) nach einer fünfteiligen Skala geschätzt (zur Arbeitsweise vgl. MELZER et al. 1988; zum Begriff „Pflanzenmenge“ s. TÜXEN & PREISING 1942). Ist die Tiefenausbreitung gering, werden entsprechend weniger Zonen kartiert (im vorliegenden Fall nur zwei, s. Tabellen).

Je nach Wassertiefe kommen dabei eine einfache Schnorchelausrüstung (ABC-Ausrüstung) oder Presslufttauchgeräte (PTG, engl. SCUBA) zum Einsatz. Die Vorkommen der Arten werden im Wasser auf einer Kunststoffschreibtafel nach Tiefenbereichen getrennt notiert. Dabei entsteht keine flächengenaue, sondern eine auf Uferabschnitte bezogene Karte.

Diese Vorgehensweise ist den Orientierungsschwierigkeiten unter Wasser geschuldet (s. WOOD 1965, MELZER 1976). Ihre Vor- und Nachteile in einem nur bis in geringe Tiefen bewachsenen Gewässer treten bei der Kartierung des Wollingster Sees klar zu Tage. Viele der Pflanzenvorkommen liegen hier im Flachwasser, das wegen der geringen Wassertiefe nicht schwimmend zu bearbeiten ist. Allerdings sind die seeseitig vom Schilfgürtel gelegenen Bestände meist gut einzusehen.

Es ist selbstverständlich auch bei dieser Arbeitsweise möglich, den seeseitigen Röhrichtrand abzugehen. Auf ein Eindringen in diesen wurde in der vorliegenden Arbeit aber verzichtet, was bedeutet, daß Vorkommen zwischen den Röhrichtpflanzen übersehen werden können. Die Kartierung in Schwimmlage gestattet ein Arbeiten fast völlig ohne nachteilige Einflüsse auf die Vegetation; gerade in einem so empfindlichen Gebiet wie dem Wollingster See sollte dieser Vorteil nicht für eine größere Reichweite der Erfassung zum Land hin aufgegeben werden.

Auf der anderen Seite erlaubt die Methode eine vollständige Bearbeitung der Pflanzenbestände im tieferen Wasser und die genaue Angabe ihrer Mächtigkeit und ihrer Tiefenverbreitung. VAHLE (1990) war hier auf Mutmaßungen angewiesen.

Angesichts des sehr geringen Aufwandes einer Kartierung von Flachwasserbereichen mit ABC-Ausrüstung, der größeren Genauigkeit und Vollständigkeit der Erfassung vor allem in etwas tieferen Bereichen und des vernachlässigbar geringen Einflusses auf Vegetation und Bo-

den der untersuchten Bereiche scheint eine Kartierung in Schwimmlage auch bei der hier betrachteten Littoreletea-Vegetation der Kartierung von Land aus oder in der Wathose deutlich vorzuziehen sein. Die geringere Reichweite zum Land hin kann ja durch eine Begehung der extrem flachen Teile leicht ausgedehnt werden.

Die Unterschiede in den Angaben von VAHLE und VÖGE im Vergleich zu der hier vorgelegten Kartierung sollten auch in diesem Licht betrachtet werden.

Die Nomenklatur der höheren Pflanzen orientiert sich an GARVE & LETSCHERT (1990), das Moos ist nach FRAHM & FREY (1983) benannt.

3. Die untergetauchte Vegetation des Wollingster Sees

Der Strandling findet sich im Wollingster See sehr verbreitet; nur in den Bereichen des direkten Badeinflusses fehlt er aufgrund der mechanischen Belastung. Der Zusammenhang mit dem Tritteinfluß wird vor allem Osten und Süden des Sees deutlich. Je weiter die Einstiegsstellen der Badegäste entfernt liegen, desto weiter wagt sich Littorella aus dem Röhricht hervor. Die einzige Belastung, der die Ausläufer der Pflanze hier neben dem Windeinfluß zu widerstehen haben, sind gründelnde Karpfen, die die Pflanzen entwurzeln, so daß diese, nur von ihren Ausläufern gehalten, zur Wasseroberfläche aufsteigen.

Die Funde decken sich recht gut mit den Angaben von VÖGE (1992), gehen aber - vor allem was die Vorkommen im Südosten angeht - über die von VAHLE (1990) weit hinaus. Allerdings konnten die von beiden Autoren für die Nordostecke angegebenen Vorkommen nicht wiedergefunden werden (vgl. Tab. 1 und 2).

Wollingster See, 02.08.95 TK 2519.1.12/13													
Abschnitte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Tiefenbereich	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	
Arten													
Fontinalis antipyretica	3 2		3	3 4	1	1	5		5	5	3	4	
Isoetes lacustris				1	2	1							
Littorella uniflora	4		4	3	5	5		2			3	5	
Lobelia dortmanna				2	1			5					
Tiefenverbreitung [m]													
L. uniflora	0,3		0,3	0,3					0,6			0,5	
F. antipyretica			1,4	1,4									

Tab. 1: Pflanzenmengen, Wollingster See

Silbersee, 02.08.95 TK 2518.2.4									
Abschnitte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tiefenbereich	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m	0-1m 1-2m
Arten									
Isoetes lacustris							5	3	
Littorella uniflora								2	
Nuphar lutea	4	5 5	4 4	3		4			
Nymphaea alba		3 3							
Tiefenverbreitung [m]		2,0		1,0	1,0	1,0	0,3	0,3	

Tab. 2: Pflanzenmengen, Silbersee

Die Fundorte von Lobelia dortmanna, die nur sehr vereinzelt beobachtet werden konnte, liegen - ähnlich wie von VÖGE angegeben - im Norden und Nordosten des Sees. Die von VAHLE am Südwestufer beobachteten Lobelien wurden nicht gefunden, was daran liegen könnte, daß sie sich zu weit im Schilfgürtel befanden (s. 2., Die Kartierungsmethode). 1992 konnten diese Vorkommen bei einer Begehung beobachtet werden (MÜLLER, pers. Mitteil.). Die Lobelien im Nordosten wuchsen, wie auch VAHLE angibt (S. 110), auf alten Schilfbulten und nicht direkt auf dem Sand.

In diesem Bereich liegt auch der Schwerpunkt des nur sehr spärlich vorkommenden Brachsenkrautes. Es steht hier in einzelnen Exemplare unter- und auch oberhalb des sehr dichten

Littorella-Gürtels. Dabei erreicht *Isoëtes lacustris* nie mehr als einen Meter Tiefe. Die Lage dieses Vorkommens stimmt gut mit den Angaben von VÖGE überein, in der Karte von VAHLE jedoch ist es nur auf der gegenüberliegenden Seite des Sees verzeichnet, auf der es im Rahmen der vorliegenden Kartierung nicht gefunden werden konnte. Die Vorkommen des Brachsenkrautes waren aber wohl schon immer eher lückig; schon BRASE (1933) meldete sein Verschwinden.

Die Situation der Isoëtiden-Vegetation des Wollingster Sees ist somit zwiespältig. Während sich der Strandling gegenüber dem Ende der achtziger Jahre erholt zu haben scheint, sind *Isoëtes lacustris* und *Lobelia dortmanna* scheinbar weiterhin im Rückgang begriffen.

Für eine zunehmende Eutrophierung spricht auch, daß das Moos *Fontinalis antipyretica* HEDW in großen Mengen fast überall im See gefunden werden konnte, dabei bis 1,5m Tiefe erreichte und damit deutlich tiefer hinabstieg als alle anderen Pflanzen. An einigen Stellen bedeckte *Fontinalis* nicht nur den Boden, sondern auch die Rosetten von *Littorella*. Das Quellmoos muß zumindest als belastungstolerant angesehen werden (KOHLER & ZELTNER 1974); MELZER (1976) konnte es sogar ausschließlich in den stärker belasteten Quellseen der Osterseegruppe nachweisen.

4. Die untergetauchte Vegetation des Silbersees

Der Zustand des nur wenige Kilometer entfernt liegenden Silbersees ist sehr viel schlechter als der des Wollingster Sees. Ein großer Teil des Gewässers wird von einem Gürtel aus *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* eingenommen; LUNDBECK (1952) fand nur eine Bucht durch Blätter dieser Arten bedeckt. Unter diesem Bestand besteht der Boden aus extrem weicher und tiefgründiger Mudde, einem Substrat, das für die hier betrachteten Arten vollständig ungeeignet ist. Das letzte Refugium der auch von den beiden weiter oben zitierten Autoren beobachteten Arten *Littorella* und *Isoëtes* liegt im Westen des Sees, an einem Landungssteg. Hierher kommen nur wenige der ansonsten sehr zahlreichen Badenden und die Uferschar ist flach genug, um den Pflanzen auch vor dem Röhrichtgürtel noch eine ausreichend durchlichteten Wuchsort zu bieten. Da die Wassertransparenz des Silbersees nur gering ist (zum Zeitpunkt der Kartierung betrug die Sichttiefe nur 1,8m (LUNDBECK 1952 gibt sogar nur 116 cm an (S. 40)), können die Pflanzen nur in eine sehr geringe Tiefe vordringen, nämlich 30cm (vgl. DALE 1986, TRAPP 1995a).

Die früher in diesem See vorhandene Wasserlobelie verschwand um 1950 (CORDES 1979). LUNDBECK gab zwar sie noch an, schrieb aber „*Littorella* soll garnicht mehr vorhanden sein“ (LUNDBECK 1952, S. 40).

Überraschend an den Funden im Silbersee war, daß *Isoëtes lacustris* bei weitem zahlreicher war als *Littorella uniflora*, was die Angaben von VÖGE bestätigt. Nördlich des erwähnten Landungssteiges fand sich das Brachsenkraut sogar massenhaft vor und im Röhricht, während der Strandling nur südlich und vereinzelt auftrat. *Isoëtes* wird im allgemeinen als verschmutzungsempfindlicher als *Littorella* angesehen, so daß VAHLE (1990, S. 109) darauf basierend sogar eine Degenerationsreihe nordwestdeutscher Brachsenkraut-Lobelien-Geestseen definiert.

5. Zur Schutzsituation

Das Ergebnis der vorliegenden Kartierung kann durchaus als in Maßen erfreulich bezeichnet werden: entgegen naheliegenden Befürchtungen konnten die aus früheren Kartierungen (VAHLE 1990, VÖGE 1992) bekannten Isoëtiden-Arten auch im Rahmen der vorliegenden Kartierung wiedergefunden werden.

Nachdenklich stimmen sollte aber der geringe Einfluß, den die Unterschutzstellung (BRASE 1933) auf die Gewässer hatte. Schon LUNDBECK (1934) bedauerte den nur sehr eingeschränkten Bereich dieses Schutzes. Daß der Badebetrieb am Wollingster See zurückgegangen ist - mit den beschriebenen erfreulichen Auswirkungen auf Littorella - liegt einfach daran, daß in der Umgegend leichter zu erreichende Badeseen entstanden sind (VAHLE 1990, S. 110), nicht an seinem Status als Schutzgebiet. Und obwohl auch der Silbersee Naturschutzgebiet ist, befindet sich hier ein großer Campingplatz mit Badestrand und DLRG-Station - worin der Schutz besteht, ist nur schwer nachzuvollziehen.

Wie groß die Veränderungen durch die menschliche Nutzung tatsächlich sind, muß vor allem für den Wollingster See sehr vorsichtig beurteilt werden. Trotz naheliegender Befürchtungen - CORDES schrieb schon vor fast zwanzig Jahren über *Isoëtes lacustris* an den beiden hier besprochenen Seen, daß „mit einer Vernichtung der Vorkommen zu rechnen“ sei (CORDES 1979, S. 21) und LUNDBECK gab den Strandling für den Silbersee schon in den fünfziger Jahren verloren (LUNDBECK 1952) - sind diese Arten noch vorhanden (abgesehen von der Lobelie am Silbersee).

Ein Grund dafür könnte darin liegen, daß die Strandlingsvegetation durch eine mäßige menschliche Nutzung durchaus positiv beeinflusst werden kann, da diese Wuchsplätze freihalten kann. Dies kann auch bei anderen sehr seltenen Pflanzen beobachtet werden, die auf offene Sandflächen im Flachwasser angewiesen sind: Frühblühende Characeen können sich an Badestränden ansiedeln, da der Badebetrieb ihren Wuchsort freihält, unter der Voraussetzung, daß sie eben diesem Betrieb in der Zeit ausweichen können, also ihre Reproduktion vor der Badesaison abgeschlossen haben (vgl. TRAPP 1995b).

Auch das Vorkommen der Strandlingsvegetation im Silbersee liegt am äußersten Ende des Badebereiches und damit auf der Grenze zwischen starker und überhaupt keiner Störung. Auf der Grundlage dieser Beobachtung können nicht nur Schutz- sondern auch Nutzungskonzepte entwickelt werden, da durchaus beides zusammenfallen kann (s. VAHLE 1990, 1995).

Literatur

- BRASE, P. (1933): Gefäßpflanzen und Moose des Wollingster Sees. Schriften Ver. Naturk. Unterweser N.F. 6, 49-52.
- BROCKMANN, C. (1933): Lage und Bodenverhältnisse des Wollingster Sees. Schriften Ver. Naturk. Unterweser N.F. 6, 3-7.
- CORDES (1979): Gefährdete Pflanzenarten aus der „Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen“ im Bereich der Regionalstelle Bremen. Teil 1. Abh. Naturw. Ver. Bremen 39, 7-40.
- DALE, H.M. (1986): Temperature and light: The determining factors in maximum depth distribution of aquatic macrophytes in Ontario, Canada. Hydrobiologia 133, 73-77.
- DRENGEMANN, H.; URBAN, K.; GÖDEKE, T. (1995): Bemerkenswerte Wiederfunde seltener Strandlingsvegetation in Heidewiehern bei Bremen. Abh. Naturw. Verein Bremen 43 (1), 117-139.
- FRAHM, J.-P., FREY, W. (1983): Moosflora. Stuttgart. 522 S.
- GARVE, E., LETSCHERT, D. (1990): Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen Niedersachsens. 1. Fass. 31.12.1990. Natursch. Landschaftspf. Nieders. 24. Hannover.
- KLIE, W. (1933): Der Wollingster See als Naturschutzgebiet. Schriften Ver. Naturk. Unterweser N.F. 6, 77-80.
- KOHLER, A., ZELTNER, G. (1974): Verbreitung und Ökologie von Makrophyten in Weichwasserflüssen des Oberpfälzer Waldes. Hoppea Denkschr. Regensburg. Bot. Gesell. 33, 171-232.

- LUNDBECK, J. (1934): Über den „primär oligotrophen“ Seetypus und den Wollingster See als dessen mitteleuropäischen Vertreter. Arch. Hydrobiol. 27, 221-250.
- LUNDBECK, J. (1952): Seenforschung zwischen den Unterläufen von Elbe und Weser. Schriften Ver. Naturk. Unterweser. N.F. VIII, 25-59.
- MÄKIRINTA, U. (1978): Ein neues ökomorphologisches Lebensformen-System der aquatischen Makrophyten. Phytocoenologia 4 (4), 446-470. Stuttgart.
- MELZER, A. (1976): Makrophytische Wasserpflanzen als Indikatoren des Gewässerzustandes bayrischer Seen. Dissertationes Botanicae, Bd. 34. Vaduz.
- MELZER, A., HARLACHER, R., HELD, K., VOGT, E. (1988): Die Makrophytenvegetation des Ammer-, Wörth-, und Pilsensees sowie des Wesslinger Sees. Informationsber. Bayer. Landesamt Wasserwirtschaft 1/88. München.
- TRAPP, S. (1995a): Wasserpflanzen Bremer Seen und ihr Verhältnis zur Gewässergüte. . Abh. Naturw. Ver. Bremen 43 (1), 165-177.
- TRAPP, S. (1995b): Die Characeen in Bremer Seen. Flor. Rundbriefe 29 (2), 207-211.
- TÜXEN, R., PREISING, E. (1942): Grundbegriffe und Methoden zum Studium der Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften. Deutsche Wasserwirtschaft 37, 10-17, S. 57-69.
- VAHLE, H.-C. (1990): Grundlagen zum Schutz der Vegetation oligotropher Stillgewässer in Nordwestdeutschland. Naturschutz Landschaftspflege Nieders. 22. Hannover.
- VAHLE, H.-C. (1995): Oligotrophe Heideweiher als anthropogene Ökosysteme. Natur und Landschaft 70 Jg., Heft 7, 295-301.
- VÖGE, M. (1988): Tauchuntersuchungen an der submersen Vegetation in 13 Seen Deutschlands unter besonderer Berücksichtigung der Isoëtiden-Vegetation. Limnologica 19 (2), 89-107.
- VÖGE, M. (1992): Tauchuntersuchungen an der submersen Vegetation in 13 Seen Deutschlands unter besonderer Berücksichtigung der Isoëtiden-Vegetation. Limnologica 22 (1), 82-96. Jena.
- WOOD, R.D. (1963): Adapting SCUBA to aquatic plant ecology. Ecology 44 (2), 416-419.

Anschrift des Verfassers:

Sebastian Trapp
 Universität Bremen, FB 2
 AG Meeresbotanik (Ltg. Prof. Kirst)
 Postfach 33 04 40
 28334 Bremen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Trapp Sebastian

Artikel/Article: [Tauchkartierungen der Isoetiden-Vegetation des Wollingster Sees und des Silbersees 363-368](#)