©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker naturwiss. Mitt.	18	S. 195–207	6 Abb., 2 Tab.	Osnabrück, Dez. 1992

Artenzusammensetzung und Sukzession in einem anthropogenen Flachsee am Beispiel des Alfsees

mit 6 Abbildungen und 2 Tabellen

Michael Groth*, Jens Poltz** & Ahlert Schmidt*

Kurzfassung: Seit seiner Inbetriebnahme 1982 vollzieht sich im Alfsee eine kontinuierliche Umbesetzung in der Artenzusammensetzung. Auffälligste Änderung ist die seit 1986 fehlende Unterwasser-Vegetation, mit weitreichenden Auswirkungen auf die Benthos- und Planktongemeinschaft. Untersuchungen im Rahmen einer Diplomarbeit von April bis Dezember 1991 zeigen, daß Zooplankton und -benthos im Vergleich zu früheren Untersuchungen (Elger et al. 1987, Koste & Poltz 1987) an Arten und zahlenmäßig ärmer geworden sind. Das Phytoplankton bleibt im gesamten Zeitraum in seiner Artenzusammensetzung gleich, zeigt sich aber in seiner Sukzession abhängig von Sichttiefe, P/N-Verhältnissen und Silikatversorgung.

1 Einleitung

Der Alfsee ist ein anthropogener Flachsee im Landkreis Osnabrück, 5 km nördlich von Bramsche. Mit der Hase über einen Zuleiter verbunden, ist der Alfsee primär als Hochwasser-Rückhaltebecken konzipiert. Daneben dient er als Naherholungsgebiet des Großraums Osnabrück und bietet Anglern, Seglern und Spaziergängern viele Möglichkeiten. Der Badebetrieb ist aus hygienischen Gründen nicht freigegeben, da bei mittlerer Wasserführung der Hase der Zulauf zum Alfsee rechnerisch zu 25–30 % aus geklärtem Abwasser besteht (LAWA 1990).

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden, neben chemischen und physikalischen Parametern, Phytoplankton, Zooplankton, Zoobenthos und Makrophyten erfaßt.

Die Untersuchungen, die von April bis Dezember 1991 durchgeführt wurden, zeigen einen artenverarmten Alfsee, der in der Hauptsache von planktischen Formen dominiert wird. Grund für die Artenverarmung ist das Verschwinden der üppigen Unterwasser-Vegetation im Jahr 1986. Sichtbarstes Zeichen dieser Verschiebung hin zu planktischen Arten sind die großen Mengen von *Aphanizomenon*-Flocken, die 4 Monate im Jahr das Bild des Alfsees prägen. Auch am Zooplankton und Zoobenthos läßt sich diese Verschiebung deutlich machen.

Das Phytoplankton scheint eine stabile Sukzessionsfolge zu haben (Groth et al. 1992). Physikalische und chemische Parameter, wie Sichttiefe, P/N-Verhältnis und Silikatversorgung steuern wahrscheinlich hier Artenzusammensetzung und Sukzession.

* Botanisches Institut der Tierärztlichen Hochschule, Arbeitsgruppe Hydrobiologie, Bünteweg 17d, 3000 Hannover

** Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, An der Scharlake 39, 3200 Hildesheim

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

2 Material und Methoden

Von April bis Dzember 1991 wurden aus dem Alfsee im Rahmen der Untersuchung etwa vierzehntägig Phytoplanktonproben quantitativ entnommen und mit Lugol'scher Lösung fixiert. Im Labor wurden Gattungen bzw. Arten bestimmt und Aliquote der Proben in Röhrenkammern nach UTERMÖHL (1958) überführt und ausgezählt. Gleichzeitig wurden Zooplanktonproben semi-quantitativ mit einem Netz genommen. Die Proben wurden formalinfixiert und im Labor unter dem Mikroskop bestimmt und ausgezählt. Die Probenahme erfolgte an zwei Stationen am Alfsee.
Weiterhin wurden Temperatur, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Sichttiefe und pH-Wert alle zwei Wochen aufgenommen.
Eine Bestandsaufnahme des Zoobenthos erfolgte einmal im Frühjahr, als Doppelbeprobung an elf verschiedenen Stellen. Dabei wurden Sedimentproben mit einem EKMAN-Greifer (Bodenfläche 225 cm^2) gehoben und mit Prüfsieben durchgesiebt (Maschenweite 0,2 mm). Submerse Makrophyten wurden gezielt im Sommer (Juli) an zehn im Alfsee verteilten Punkten gesucht. Weiterhin wurden mit den vierzehntägigen Probenahmen am Ausgleichsbauwerk die Schleusentore auf abgerissene Pflanzen und Pflanzenteile kontrolliert.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Sichttiefe

Im Alfsee läßt sich über den Untersuchungszeitraum eine stufenförmige Zunahme der Sichttiefe feststellen. Im gleichen Maß verschiebt sich die Kompensationsebene nach unten. Eingeleitet wird jede Verschiebung mit Sichttiefen von 190 cm, die danach auf ein niedrigeres Niveau zurückgehen (Abb. 1).

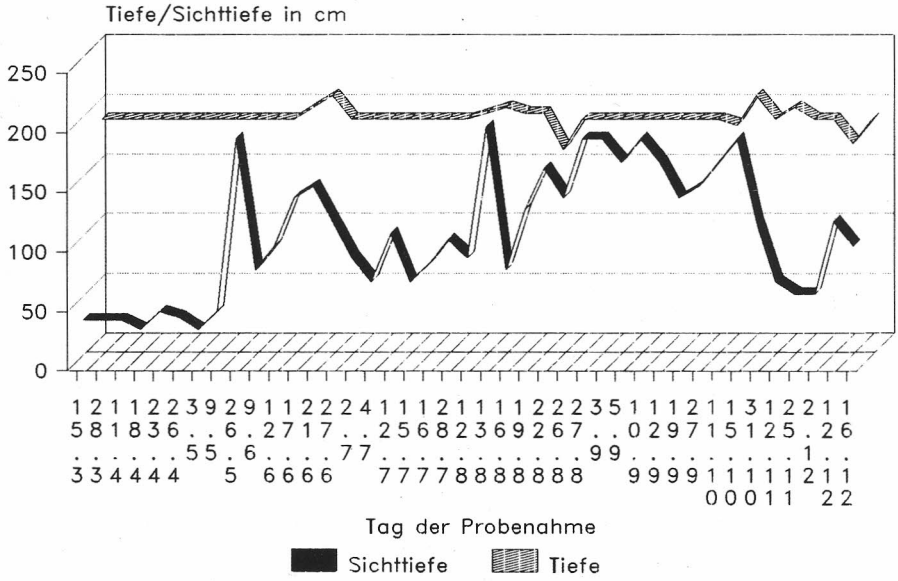


Abb. 1 Jahresverlauf der Sichttiefe im Alfsee. Gemnessen am Bootssteg.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Im Frühjahr finden sich mit durchschnittlich 40 cm die geringsten Sichttiefen im Alfsee. Hohe Algendichten und dadurch verminderte Eindringtiefe des Lichtes führen zu einer Gliederung des Alfsees in euphotische und aphotische Zone.
Mit dem Klarwasserstadium Ende Mai steigt die Sichttiefe auf 190 cm und pendelt sich im Juni und Juli bei einer Tiefe von durchschnittlich 80 cm ein (Abb. 1).
Für die Lichtversorgung bedeutet dies eine Verbesserung. Die Kompensations-Ebene verschiebt sich in eine Tlefe von ca. 180 bis 200 cm. Dunkelheit herrscht nur noch in einem schmalen Bereich direkt über dem Sediment.
Mitte August kommt es zu einem erneuten Anstieg der Sichttiefe auf 190 cm und damit zu einer verbesserten Lichtversorgung.
Mittlere Sichttiefen von 150 cm im Spätsommer und im Herbst führen dazu, daß der gesamte Wasserkörper lichtdurchflutet ist.
Mitte Oktober nimmt die Sichttiefe ab und sinkt auf einen Mittelwert um 75 cm (Abb. 1). Grund hierfür sind der verstärkte Eintrag von Schluff und Tonpartikeln über den Zuleiter (11. 12.) und eine geschlossene Eisdecke im Dezember (12. 12.).

3.2 Phytoplankton

3.2.1 Artenzusammensetzung und Sukzession

Im Frühjahr bestimmen Chlorophyceen das Phytoplankton im Alfsee. Unter den 22 gefundenen Arten bzw. Gattungen dominieren *Botryococcus* sp. und *Scenedesmus* sp. Auffällig sind die Achtzellen-Stadien bei *Scenedesmus.* Mit Beginn des Klarwas-

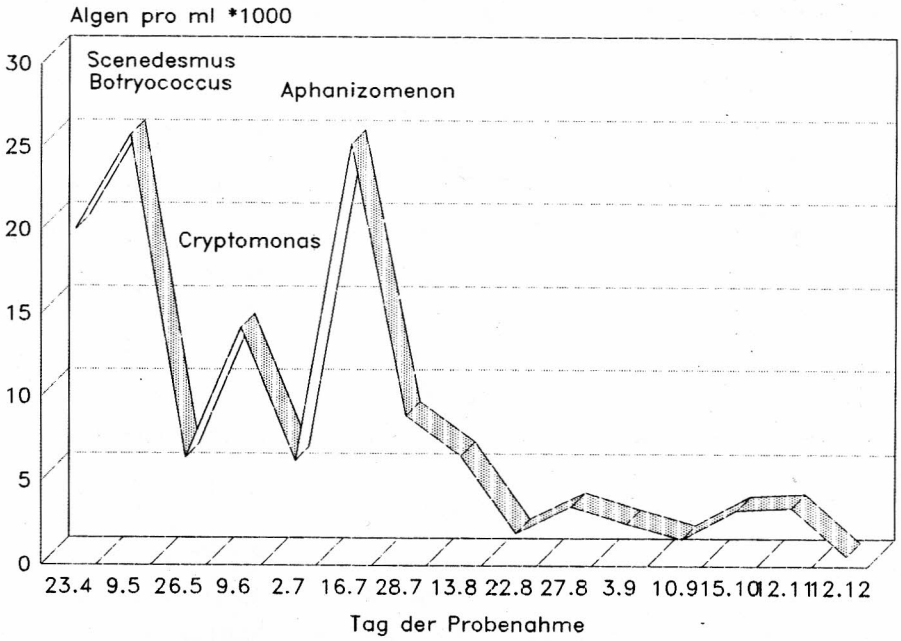


Abb. 2 Jahresverlauf der Algendichte im Alfsee (Meßpunkt Bootssteg). Namen in der Graphik geben die zu dieser Zeit dominierende Algengattung an.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

serstadiums nimmt der Fraßdruck auf die Algen-Population im Alfsee stark zu. Verstärktes Grazing der Daphnien führt am Bootssteg zu einer Abnahme der Planktondichte von 25000 auf 6000 Algen pro ml (Abb. 2).
Während des Klarwasserstadiums etabliert sich neben *Scenedesmus* sp. *Chlorogonium* sp. im Alfsee, die anscheinend dem starken Fraßdruck der Daphnien entgehen kann.
Nach dem Zusammenbruch der großen Daphnien-Population steigen die Algenzahlen erneut an. Gleichzeitig verschiebt sich das Artenspektrum hin zu Cyanophyceen. In einer kurzen Übergangsphase dominieren *Cryptomonas* sp. und *Anabaena* sp., die aber Mitte Juli von *Aphanizomenon flos-aguae* abgelöst werden. Sichtbares Zeichen sind die grünen Flocken zusammengelagerter *Aphanizomenon*-Trichome, die bis in den Oktober das Bild des Alfsees prägen.
Planktische Diatomeen treten nach dem Klarwasserstadium nur noch sporadisch in den Phytoplanktonproben auf. Erst im Oktober zeigen die Proben neben Cryptomonaden und Chlorophyceen wieder Diatomeen.
Cryptomonaden bleiben im Alfsee von jeglicher Sukzession unberührt. Bis auf wenige Ausnahmen finden sich Cryptomonaden zu allen Zeiten in allen Proben.

3.2.2 P/N-Verhältnis

Durch den hohen Nährstoffeintrag über die Hase liegen Stickstoff und Phosphat im Alfsee in Konzentrationen vor, die das Wachstum von Algen nicht limitieren.
Die Berechnung der P/N-Verhältnisse im Alfsee zeigt, daß über das Jahr große Schwankungen auftreten (Tab. 1). Stellt man den verschiedenen P/N-Verhältnissen die an diesem Tag vorherrschende Algengattung gegenüber (Tab. 1), so ergibt sich,

Tab. 1 Vorherrschende Algen-Arten bzw. -Gattungen an den Meßpunkten Bootssteg und Ausgleichsgebäude im Vergleich mit P/N-Verrhältnissen. Chemische Daten übernommen vom Niedersächsischen Landesamt für Wasser und Abfall Hildesheim. Bei der Berechnung der P/N-Verhältnisse werden die frei im Wasser verfügbaren Orthophosphate sowie Ammonium, Nitrit und Nitrat berücksichtigt.

	Bootssteg		Ausgleichsgebäude	
Datum	P/N	Art/Gattung	P/N	Art/Gattung
24.04	1:209	*Chlorogonium* sp.	1:206	*Chlorogonium* sp.
07.06	1:23	*Cryptomonas* sp.	1:18	*Cryptomonas* sp.
		Anabaena sp.		*Pediastrum* sp.
03.07	1:49	*Cryptomonas* sp.	1:39	*Pediastrum* sp.
				Aphanizomenon sp.
14.08	1:8	*Aphanizomenon* sp.	1:9	*Aphanizomenon* sp.
13.11	1:46	Diatomeen	1:43	Diatomeen
		Cryptomonas sp.		*Cryptomonas* sp..

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

daß bestimmte P/N-Verhältnisse mit bestimmten Algenpopulationen einhergehen. Bei Verhältnissen von 1:200 dominieren kokkale Grünalgen. Ändert sich das Verhältnis zuungunsten des frei im Wasser verfügbaren Stickstoffs (1:50), setzt sich eine Mischpopulation aus Chlorophyceen, Chrysophyceen und Cyanophyceen durch. Bei einer noch weiteren Verengung des P/N-Verhältnisses, auf ca. 1:9, dominieren Cyanophyceen im Alfsee (Tab. 1).
Ob allein das P/N-Verhältnis über die Favorisierung einer bestimmten Art entscheidet, wenn weder P noch N limitierend auf das System wirken, bleibt zu diskutieren. Sicherlich beeinflußt das P/N-Verhältnis neben den von Steinberg & Lenhart (1991) und Pechar (1992) angeführten Faktoren, wie Temperatur, Einstrahlung oder Wasserbewegung die Artenzusammensetzung und Sukzession im Alfsee.

3.2.3 Silikatversorgung

Die Silikatversorgung zeigt im Alfsee zwei bemerkenswerte Phänomene, die eine starke Auswirkung auf die Diatomeen-Population haben.
(1) Sehr geringe SiO_2-Konzentrationen treten erst Anfang Juli auf. Normalerweise ist mit sehr geringen SiO_2-Gehalten schon im März, spätestens aber im Mai zu rechnen (Reynolds 1990). Zu folgern ist daraus, daß das Silikatangebot im Frühjahr höher ist als der Bedarf der Diatomeen. Dadurch kann sich die Population, trotz hoher Abundanzen, bis in den Juni hinein im Alfsee halten.
(2) Die SiO_2-Konzentrationen sinken im Sommer auf unter 0,1 mg/l, obwohl über den Zuleiter ständig Silikat nachgeliefert wird.

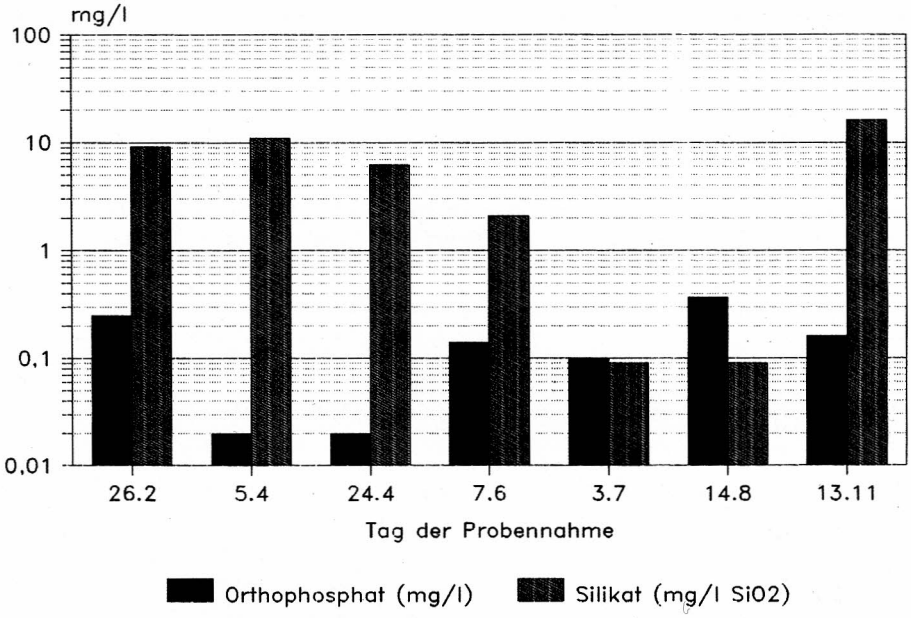


Abb. 3 Silikat- und Ortho-Phosphatgehalte als mg SiO_2 /l bzw. mg P/l im Alfsee (Meßpunkt Bootssteg). Übernommen vom Niedersächsischen Landesamt für Ökologie Hildesheim.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Da die SiO_2-Konzentrationen im See sehr niedrig sind, muß das nachgelieferte Silikat nahezu quantitativ umgesetzt werden. Wenn dies nicht durch Diatomeen im Plankton geschieht (siehe 3.2.1), muß dieser Umsatz durch benthisch lebende Diatomeen vollzogen werden. Mit der Verlagerung der Kompensationsebene und damit verbesserter Belichtung nach dem Klarwasserstadium (siehe 3.1) können sich neben planktischen Diatomeen auch benthische Diatomeen im Alfsee entwickeln. Offensichtlich tragen benthische Diatomeen zur Reduzierung der SiO_2-Gehalte im Alfsee bei und zwar so effektiv, daß planktischen Diatomeen der essentielle Nährstoff Silikat gänzlich entzogen wird und sie den gesamten Sommer über aus dem Plankton verschwinden.
Eine nennenswerte Zunahme erfährt die Diatomeen-Population erst wieder im Oktober mit steigenden SiO_2-Konzentrationen im Freiwasserraum und gleichzeitig abnehmender Sichttiefe.

3.3 Höhere Wasserpflanzen

Kurz nach seinem Einstau beschreiben Elger et al. (1987) und Koste & Poltz (1987) mehr oder weniger starke submerse Wasserpflanzen-Bestände im Alfsee. 1986 verschwinden die höheren Wasserpflanzen aus dem Alfsee (Poltz pers. Mitt.) und fehlen, wie die jetzige Untersuchung 1991 zeigt, seit 5 Jahren völlig (Abb. 4).
Die fehlenden Pflanzen sind der Anlaß für Umpflanzversuche. Zweimal werden in Eimer gepflanzte *Sagittaria* und *Ceratophyllum* entlang einer Transekte auf verschiedenen Tiefen im Alfsee verankert. Beim Bergen der Eimer sieben Tage später zeigt sich in beiden Versuchen, daß die *Sagittaria* bis kurz über dem Sediment abgefressen ist und erneut beginnt auszutreiben. Im Littoralbereich befestigtes *Ceratophyllum* ist verschwunden. Lediglich die Pflanzeimer auf 105 und 125 cm Tiefe zeigen noch kärgliche Reste. Teile, die ins Wasser ragen, sind schwarz und unbiegsam. Dagegen sind Teile im Sediment grün. Mikroskopische Untersuchungen ergeben, Daß die schwarze Schicht ein Diatimeenaufwuchs aus *Fragilaria* sp., *Melosira* sp. und *Tribonema* sp. ist. Fraß durch Wasservögel, Bisam und Fische, hier besonders Schleien und Rotfedern, die sich von weichen Pflanzenteilen ernähren (Henning 1986, Späh 1990), erschwert den höheren Wasserpflanzen die Wiederbesiedlung des Alfsees. Bei *Ceratophyllum* kommt es zusätzlich noch zu einer Lichtlimitierung durch Aufwuchs, die zum Absterben der Pflanze führt.

3.4 Zooplankton

3.4.1 Rotatorien

Bedingt durch die fehlende Unterwasser-Vegetation finden sich im Alfsee in erster Linie planktische Vertreter, die herbi- wie auch carnivor sind. Ausnahmen bilden *Mytilina* sp., *Colurella* sp. und *Trichocerca* sp., die normalerweise benthisch oder zwischen Pflanzen leben. Fünf Arten bzw. Gattungen von insgesamt 19 (Groth 1992) charakterisieren den Alfsee. Im Frühjahr treten *Keratella quadrata* (214 Ind./l) *Brachionus angularis* (130 Ind./l) *Polyarthra dolichoptera* (60 Ind/l) und *Keratella cochlearis* (40 Ind/l) zahlenmäßig besonders hervor.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

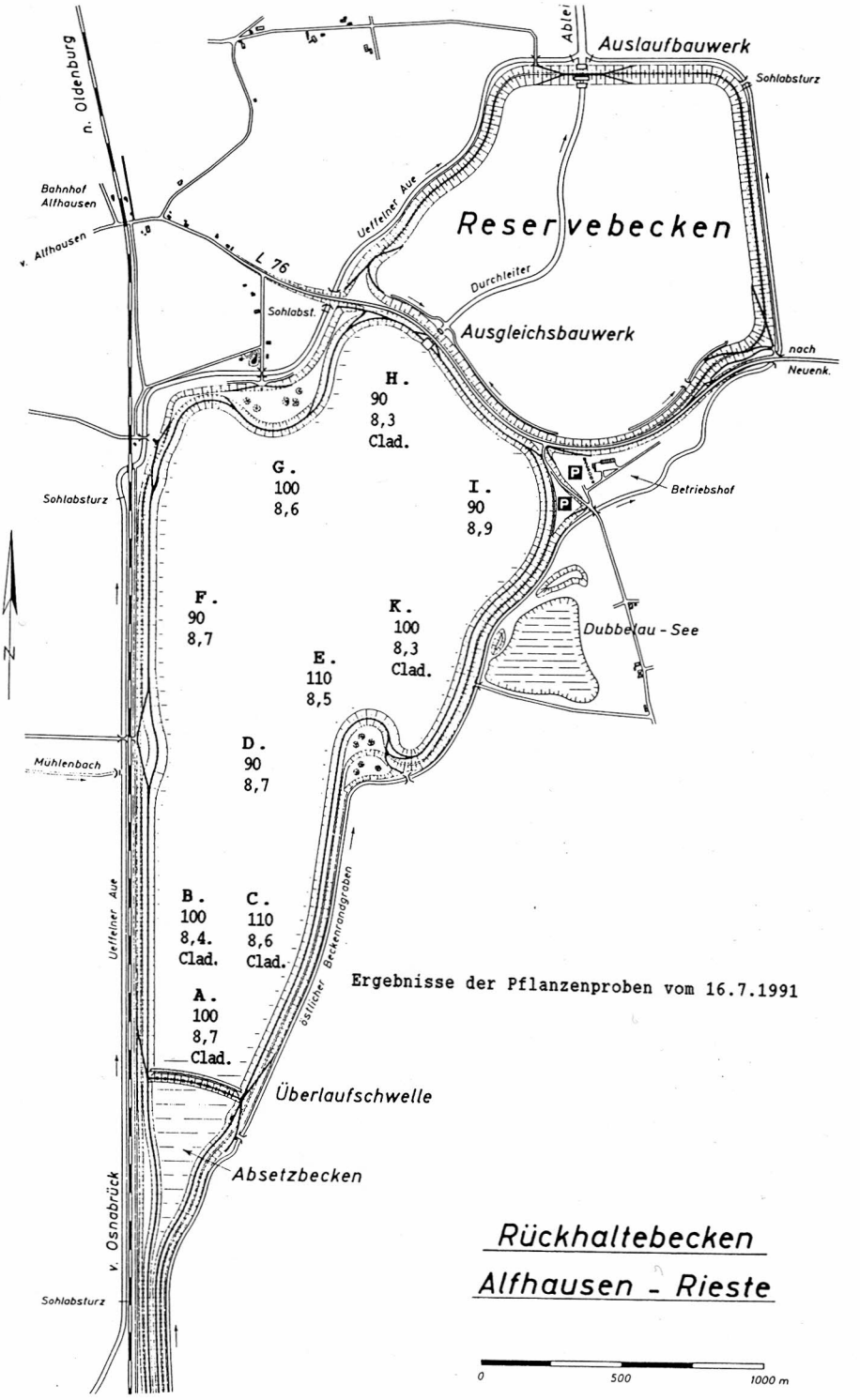


Abb. 4 Verbreitung submerser Makrophyten im Alfsee im Jahre 1991. Mit den Buchstaben A–K sind die Untersuchungsstellen gekennzeichnet. Die 1. Zahl gibt die Sichttiefe, die 2. den pH-Wert wieder. *Cladophora* sp. ist mit *Clad.* abgekürzt.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Vor und während des Klarwasserstadiums nimmt die Rotatorien-Population im Alfsee drastisch ab. Grund hierfür sind einmal die mit rückgängigen Algenzahlen geringer werdende Nahrungsgrundlage und der steigende Konkurrenzdruck der sich aufbauenden Daphnien-Population.
Mit dem Zusammenbruch der Daphnien-Population und steigender Algendichte nach dem Klarwasserstadium sind es die Rotatorien, insbesondere *Keratella quadrata* und *Brachionus calyciflorus,* die sich verstärkt vermehren, jedoch in der Populationsdichte bei weitem nicht an die Fühjahreswerte heranreichen.
Im Sommer dominiert *Polyarthra dolichoptera* (360 bzw. 240 Ind/l) das Rotatorienplankton des Alfsees. Grund für diese starke Vermehrung sind wahrscheinlich mit Detritus assoziierte Bakterien und absterbende *Aphanizomenon*-Trichome. Hinweise darauf, daß *Polyarthra*-Maxima mit der Entwicklung bestimmter Blaualgen einhergehen, finden sich bei WETZEL (1980).
Carnivore Formen, wie *Asplanchna priodonta* und *A. brightwelli,* treten im Alfsee erst im Hochsommer auf.

3.4.2 Phyllopoden

Ab Ende April entwickelt sich im Alfsee gegenläufig zu den Rotatorien eine Daphnien-Population, getragen von *Daphnia hyalina* und *Daphnia pulex.* Mit ihrer maximalen Populationsdichte ist im Mai das Klarwasserstadium erreicht (Abb. 5).
Durch die stark verschlechterte Ernährungssituation am Ende des Klarwasserstadiums und gleichzeitig starkem Fraßdruck der Friedfische kommt es zu einer Verringerung der Daphnien-Population im Alfsee. Nach dem Klarwasserstadium stabilisiert

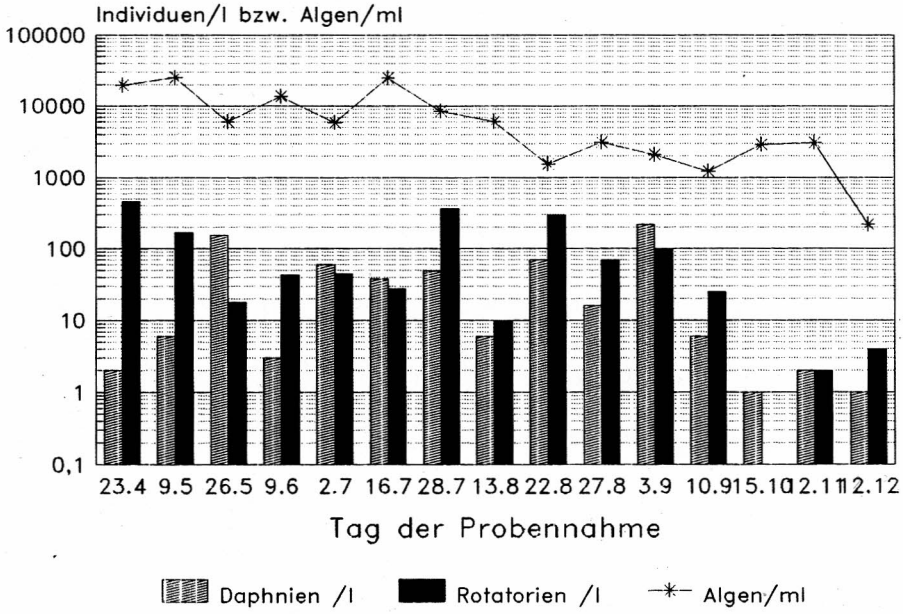


Abb. 5 Logarithmischer Auftrag der Rotatorien- und Daphnien-Dichte im Alfsee (Meßpunkt Bootssteg). Darüber logarithmisch aufgetragen die Algenzahlen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

sich die Population und man findet *Daphnia* sp. den ganzen Sommer über im Zooplankton des Alfsees. Die Populationsdichte schwankt zwischen zwei und 50 Individuen pro Liter. Zu einer zweiten starken Vermehrung von Daphnien kommt es im Spätsommer. Daran ist in erster Linie *Daphnia pulex* beteiligt, die Dichten von 220 Individuen pro Liter erreicht.
Blickt man auf die Zooplanktonzusammensetzung der Jahre 1985–1990 zurück (Groth et al. 1992), zeigt sich, daß ab 1988 Daphnien nur sporadisch im Plankton auftreten. Kleinere Filtrierer, hauptsächlich Rotatorien und kleinere Phyllopoden, wie z. B. *Bosmina longirostris,* entwickeln und etablieren sich im Plankton des Alfsees. 1991 zeigt sich eine deutliche Verschiebung im Artenspektrum hin zu größeren Filtrierern. Massenentwicklungen vollführen 1991 nur Daphnien. Offensichtlich hat der Fraßdruck der Fische auf die Daphnien soweit nachgelassen, daß es zu dieser starken Vermehrung kommen kann. Kleinere filtrierende Phyllopoden können mit den Daphnien nicht konkurrieren und finden sich deshalb kaum in den Proben.

3.4.3 Copepoden

Cyclopide und calanoide Copepoden und deren Juvenilformen finden sich im Alfsee den gesamten Untersuchungszeitraum hindurch. In Stichproben sind *Cyclops strenuus* und *Cyclops vicinus* als cyclopide Copepoden und *Diaptomus gracilis* als calanoider Copepode bestimmt worden.

3.5 Zoobenthos

Eine erste Benthosbeprobung führten Elger et al. (1987) im Jahre 1985 durch. In Anlehnung daran wird das Benthos 1991 erneut beprobt, um einen Eindruck über die Artenzusammensetzung und die Entwicklung der Benthosgemeinschaft zu bekommen und Auskunft über die Ernährungssituation der Fische zu erhalten.
Die Untersuchung zeigt eine deutliche Abnahme der Populationsdichte und eine geringe Artenvielfalt.
Obwohl Chironomiden-Larven den größten Teil der Benthosbewohner stellen, ergibt der Vergleich der Fangdaten mit denen von Elger et al. (1987) eine deutlich geringere Individuendichte. Werden 1985 noch zwischen 58 und 208 Chironomiden-Larven pro Greiferprobe (GP) gefangen, sind es 1991 durchschnittlich 16 Chironomiden-Larven/GP (Tab. 2). Noch stärker als bei den Chironomiden-Larven zeigt sich der Rückgang der Populationsdichte bei der Ephemeriden-Art *Caenis horaria.* Tritt sie 1985 mit bis zu 107 Individuen/GP im Alfsee auf, können bei der neuerlichen Untersuchung nur noch an 5 von 11 Standorten 1 bis 2 Individuen/GP bestimmt werden. *Asellus aquaticus,* die anfallendes Pflanzenmaterial zerkleinert und eine wichtige Rolle in der Nahrungsaufbereitung für Sedimentfresser und Filtrierer spielt und 1985 mit 101 Individuen/GP in Zonen starker Vegetationsentwicklung auftritt (Elger et al. 1987), wird 1991 im Alfsee nur noch vereinzelt an vier Stellen in Verbindung mit *Cladophora* sp. gefunden (Tab. 2, Abb. 6).
Milben, Turbellarien, Egel und Schnecken sind 1991 Einzelfunde in den Benthosproben.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 2 In den Benthosproben bestimmte Individuen als Anzahl pro Greiferprobe (GP) an den Punkten A–K und St im Alfsee. * bezeichnet: gefundene aber nicht ausgezählte Individuen.

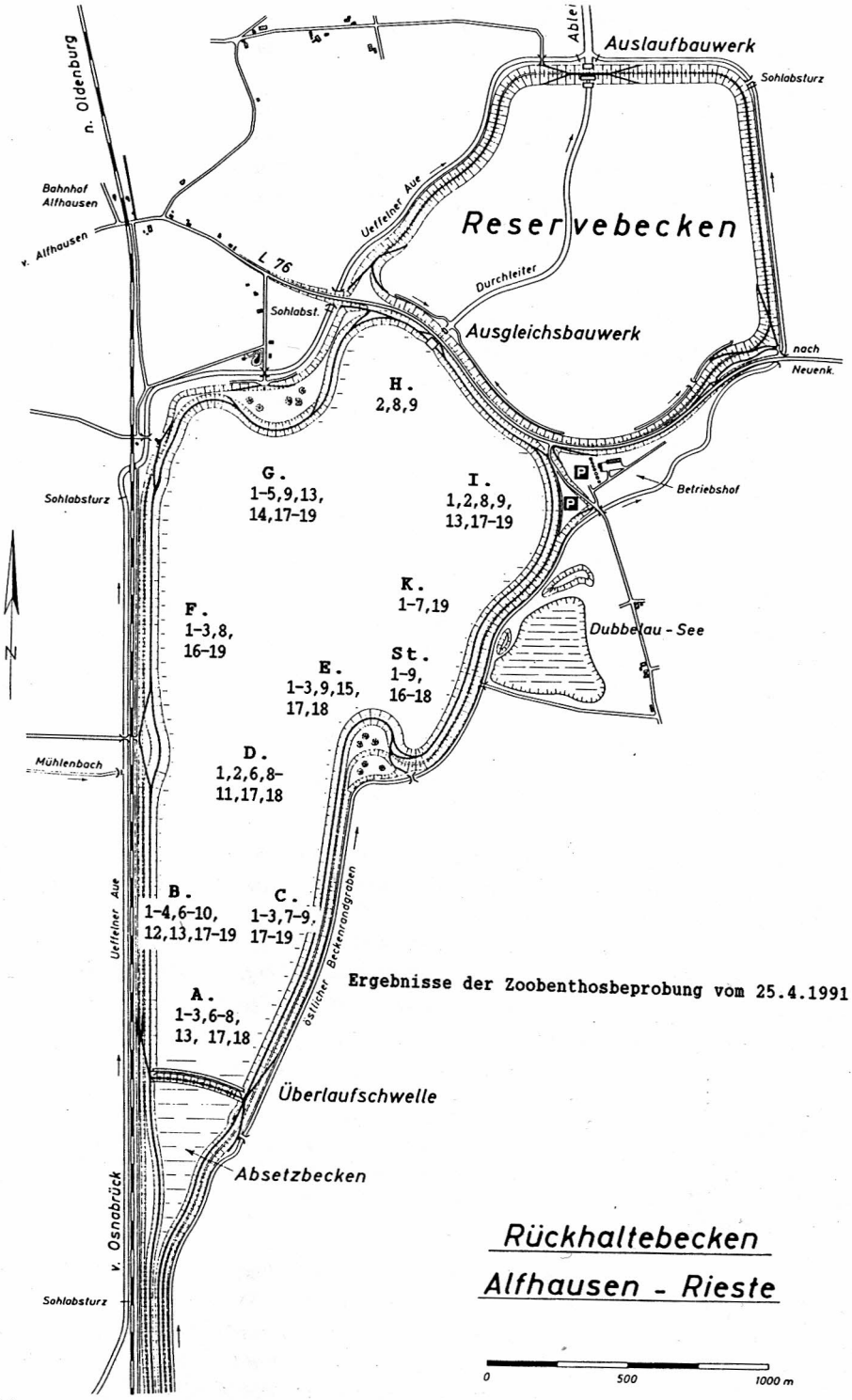
Tier	Probenahmepunkt und Individuen/GP										
Probenahmepunkte	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	st
(1) *Chironomus* sp.	25	14	15	19	14	25	6	-	13	2	44
(2) Oligochaeta	13	3	4	6	3	6	11	1	4	3	5
(3) *Stylaria* sp.	1	2	3	-	27	9	19	-	-	16	3
(4) *Asellus aquaticus*	-	3	-	-	-	-	3	-	-	6	1
(5) Diptera	-		-	-	-	-	1	-	-	1	2
(6) *Bezzia* sp.	1	2	-	4	-	-	-	-	-	1	3
(7) *Caenis horaria*	1	2	1	-	-	-	-	-	-	2	2
(8) *Pisidium* sp.	2	2	2	5	-	1	-	1	1	-	9
(9) Limnephilidae	-	1	1	1	3	-	2	2	5	-	1
(10) Planorbidae	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
(11) *Helobdella* sp.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
(12) Turbellaria	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(13) *Alona* sp.	2	2	-	-	-	-	1	-	1	-	-
(14) *Simocephalus* sp.	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-
(15) *Hydra* sp.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
(16) Hydracarina	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
(17) Ephibbien	*	*	*	*	*	*	*	-	*	-	*
(18) Ostracoda	*	*	*	*	*	*	*	-	*	-	*
(19) *Cyclops* sp.	-	*	*	-	-	*	*	-	*	*	-

Die Oligochaeten-Population des Alfsees bleibt in ihrer Populationsdichte weitestgehend konstant. Oligochaeten, in erster Linie Tubifiziden und Naididen, besiedeln jede der elf Probenahmestellen (Tab. 2) mit durchschnittlich 13 Individuen/GP.
Zu Gattungen bzw. Familien, die den Alfsee neu besiedeln, gehören Trichopteren der Familie Limnephilidae und Süßwassermuscheln der Gattung *Pisidium* sp. (Tab. 2).
Das Verschwinden von Arten und die Verschiebung im Artenspektrum hin zu sedimentfressenden Oligochaeten ist direkt auf das Fehlen der Unterwasser-Vegetation im Alfsee zurückzuführen. Arten, wie *Asellus aquaticus* oder *Caenis horaria,* die zahlreich nur in Bereichen gut entwickelter Vegetation vorkommen, ist im Alfsee der Lebensraum genommen.

4 Zusammenfassung

Der Alfsee ist ein 5 km nördlich von Bramsche gelegener anthropogener Flachsee. Seit seiner Einweihung 1982 dient der Alfsee in erster Linie als Hochwasser-Rückhaltebecken. Dieses junge Ökosystem ist 1991 von Ende April bis Mitte Dezember im Rahmen einer Diplomarbeit limnologisch untersucht worden. Regelmäßige Beprobungen des Phyto- und Zooplanktons sowie physikalische und chemische Messungen

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



Ergebnisse der Zoobenthosbeprobung vom 25.4.1991

Abb. 6 Verbreitung der Benthosfauna im Alfsee 1991. Mit den Buchstaben A–K und St sind die Untersuchungsstellen gekennzeichnet. Die Zahlen stehen für Benthosbewohner, die in Tab. 2 aufgeführt sind.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

wurden vorgenommen. Weiterhin sind Benthosfauna und Makrophyten untersucht worden.

Im Frühjahr beherrschen kokkale Grünanlagen den Alfsee. Hohe Photosynthese-Daten führen zu Sauerstoffgehalten über 200 % des Sättigungswertes und pH-Werten von knapp 10. Die Sichttiefe ist im selben Zeitraum gering, der Alfsee in euphotische und aphotische Zone gegliedert. Mit dem Klarwasserstadium, das Ende Mai im Alfsee eintritt, reduzieren sich die Algendichten drastisch. Nach einer kurzen Depression dominiert *Aphanizomenon flos-aquae* das Phytoplankton im Alfsee. Den ganzen Sommer hindurch sind grasblattartige Flocken im Wasserkörper dafür der Beweis.

Charakteristische Arten des Phyllopoden-Planktons sind *Daphnia hyalina* und *D. pulex.* Beide Arten treten ganzjährig im Alfsee auf und heben zu Massenentwicklung im Frühjahr und im Herbst an. Die Rotatorien des Alfsees setzten sich vornehmlich aus planktischen Filtrierern zusammen. *Keratella* sp., *Brachionus* sp. und *Polyarthra* sp. sind die Hauptvertreter. Carnivore Rotatorien, wie *Asplanchna* sp., treten im Spätsommer in Verbindung mit Massenentwicklungen von Polyarthra auf.

Ein Vergleich mit Erhebungen der vorigen Jahre zeigt, daß sich 1991 neben Rotatorien erstmals wieder Daphnien massenhaft im Alfsee entwickeln, was wahrscheinlich auf abnehmenden Fraßdruck seitens der Fische zurückzuführen ist. Kleinere Phyllopoden, wie z. B. *Bosmina longirostris,* die während vorheriger Untersuchungen das Phytoplankton dominierten, treten sporadisch auf.

Streckenweise läßt sich für den Alfsee eine inverse Beziehung zwischen Daphnien und Rotatorien herausstellen. Im Frühjahr wird diese Entwicklung durch Nahrungskonkurrenz beschleunigt. Für das restliche Jahr können keine eindeutigen Aussagen getroffen werden.

An Copepoden werden in Stichproben *Cyclops strenuus, Cyclops vicinus* und *Diaptomus gracilis* bestimmt. Zoobenthos-Untersuchungen im Alfsee zeigen Chironomiden und Oligochaeten als überwiegende Bewohner des Sedimentes. Während im Vergleich mit führenden Untersuchungen bei allen Arten ein starker Rückgang in der Populationsdichte zu verzeichnen ist, bleibt die Oligochaeten-Population konstant. Zurückzuführen ist dies direkt auf das Ausbleiben einer Unterwasservegetation seit 1986, wodurch mit Pflanzen assoziierten Arten der Lebensraum entzogen wird.

Umpflanzversuche zeigen, daß einmal schlechte Lichtversorgung im Frühjahr und Frühsommer, aber auch Fraß durch Wasservögel, Bisam und auch Fische sowie aufwuchsbedingte Lichtlimitierung Gründe für das Ausbleiben einer Unterwasservegetation im Alfsee sein könnten.

Wir möchten uns beim Betriebshof Alfsee, insbesondere bei Herrn Böschemeyer und Herrn Möller, für die Messung und Überlassung der Sichttiefe-Daten sowie für die Bereitstellung des Bootes und die Hilfe bei der Seenbeprobung bedanken. Weiterhin danken wir der AG Niedersächsischer Sportfischer für die Überlassung der fischereibiologischen Daten.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Schriftenverzeichnis

ELGER, D., POLTZ, J. & NOACK, U. (1987): Limnologische Untersuchung am Hochwasserrückhaltebecken Alfhausen/Rieste. Die Situation des Alfsees in den Jahren 1984 und 1985. – Osnabrükker naturwiss. Mitt., **13:** 159–183.

GROTH, M. (1992): Systemanalyse an einem Hochwasser-Rückhaltebecken am Beispiel des Alfsees. – Diplomarbeit. Botanisches Institut der Tierärztlichen Hochschule Hannover.

GROTH, M., POLTZ. & SCHMIDT, A. (1992): Planktonsukzession in einem eutrophen Flachsee – der Alfsee. – DGL. Erweiterte Zusammenfassungen der Jahrestagung 1992 in Konstanz (submitted).

HENNING, E. (1986): Bewertung des Zustandes von Seen – Eine Literaturstudie. – Hrsg.: Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein, 143 S.

KOSTE, W. & POLTZ, J. (1987): Über die Rädertiere des Alfsees, eines Hochwasser-Rückhaltebekkens der Hase, NW-Deutschland, FRG. – Osnabrücker naturwiss. Mitt., **13:** 185–220.

LAWA (1990): Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Limnologie und Bedeutung ausgewählter Talsperren in der Bundesrepublik, Alfsee, 134–141.

PECHAR, L.(1992): Water blooms of *Aphanizomenon flos-aquae,* An ecological study of fish pond populations. – Arch. Hydrobiol./Suppl. **90**(3): 339–418.

REYNOLDS, C. S. (1991): The Ecology of Freshwater Phytoplankton. – Cambridge University Press.

SPÄH, H. (1990): Fischereibiologisches Gutachten Alfsee. – AG Niedersächsischer Sportfischer.

STEINBERG, C. & LENHART, B. (1991): Zur Trophieentwicklung des Ammersees mit besonderer Berücksichtigung der Trophiezeige durch Cyanobakterien. – Rundgespräche der Kommission für Ökologie, **2:** 89–106.

UTERMÖHL, H. (1958): Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. – Mitt. int. Ver. Limnol., **9:** 1–38.

WETZEL, R. G. (1980): Limnology. – 2nd Ed., Hrsg.: Saunders College Publ.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: 18

Autor(en)/Author(s): Groth Michael, Poltz Jens, Schmidt Ahlert

Artikel/Article: Artenzusammensetzung und Sukzession in einem anthropogenen Flachsee am Beispiel des Alfsees 195-207