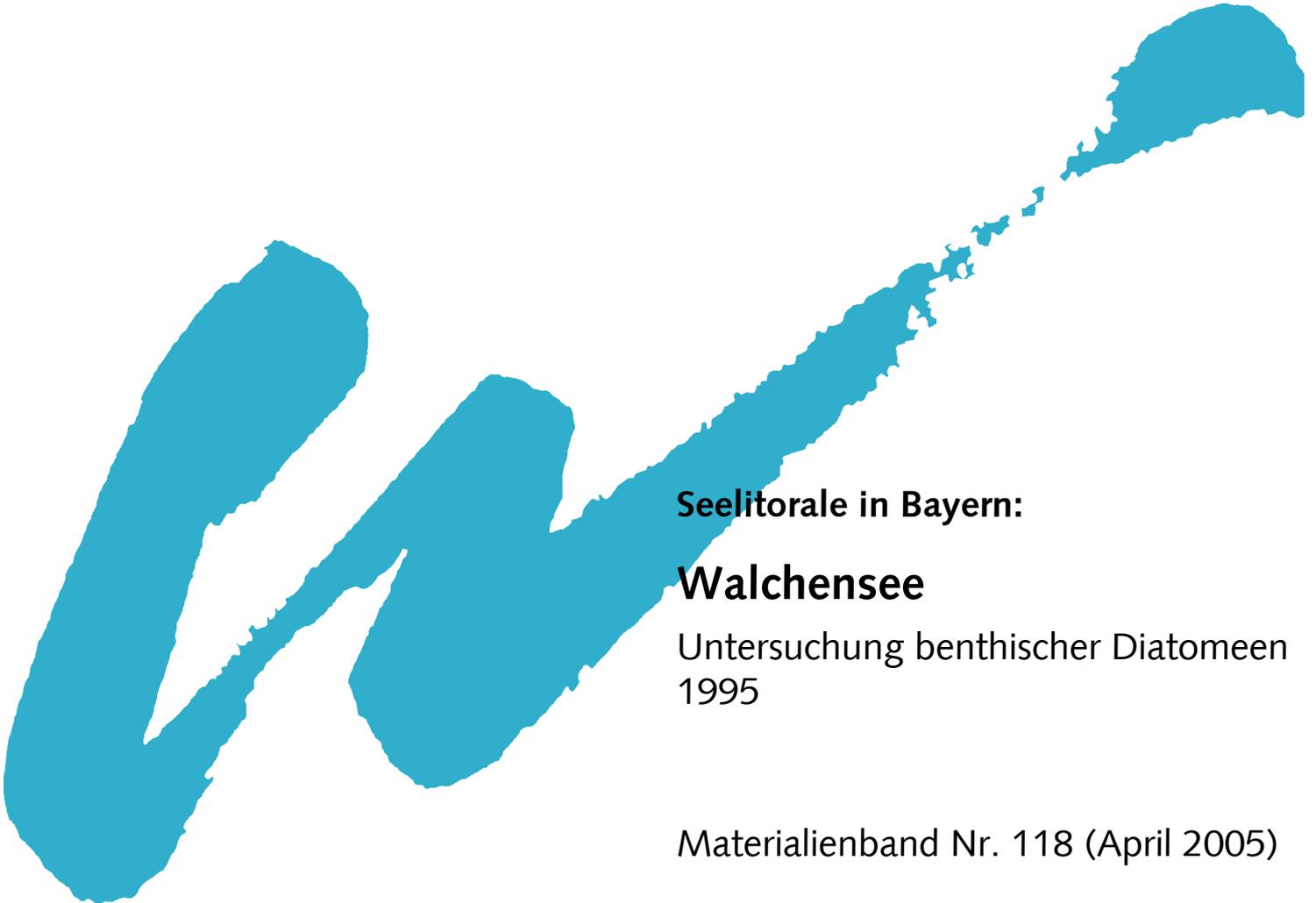




Bayerisches Landesamt
für Wasserwirtschaft



Seelitorale in Bayern:

Walchensee

Untersuchung benthischer Diatomeen
1995

Materialienband Nr. 118 (April 2005)

Seelitorale in Bayern:

Walchensee

Untersuchung benthischer Diatomeen
1995

Materialienband Nr. 118 (April 2005)

Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Lazarettstraße 67, D-80636 München,
eine Behörde im Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt,
Gesundheit und Verbraucherschutz

Autoren: Dr. Gabriele Hofmann, Glashütten-Schloßborn
Dr. Jochen Schaumburg, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft

Redaktion, Layout: Dipl.-Biol. Friederike Bleckmann, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft

Nachdruck und Wiedergabe – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung des Herausgebers

Vorwort

Der vorliegende Band der Reihe „Seelitorale in Bayern“ präsentiert die im Jahr 1995 durchgeführte Untersuchung der Aufwuchsdiatomeen (Kieselalgen) ausgewählter Uferbereiche des Walchensees. Ziel der Untersuchung war es, die trophische Situation des Walchensee-Litorals zu beschreiben und den Einfluss der Belastungsquellen zu bewerten.

Durch starke Nutzung und Veränderungen im hydrologischen Regime im Einzugsgebiet hatte sich der Walchensee seit dem Beginn der 1920er Jahre von einem oligotrophen zu einem mesotrophen Alpensee entwickelt. Seit dem Ausbau der Kläranlagen der Oberen Isar in den 1970er Jahren, befindet sich der See jedoch in einer Re-Oligotrophierungsphase. Deutliche Zeichen für eine allmähliche Stabilisierung des oligotrophen Status zeigen sich seit Beginn der 1990er Jahre: geringe Nährstoffgehalte, eine geringe Produktivität und vermehrtes Auftreten oligotropher Phytoplanktonarten. Das 1981 eingeführte gewässerkundliche Seen-Untersuchungsprogramm, bei dem der Freiwasserkörper (Pelagial) der Seen beprobt und Planktonorganismen sowie chemisch-physikalische Parameter untersucht werden, wird nun durch die Untersuchungen der auf Steinen im Uferbereich (Litoral) haftenden Kieselalgen (Diatomeen) ergänzt.

Ähnliche Untersuchungen fanden an weiteren größeren bayerischen Seen statt – teilweise sogar mehrfach, sodass sich Aussagen über langfristige Veränderungen treffen lassen. Neben den Diatomeen wurden auch Makrophyten als Indikatoren genutzt. Da diese auf veränderte Umweltbedingungen träge reagieren, integrieren sie die Umweltbedingung über mehrere Wochen und Monate. Kieselalgen aus Sedimentkernen geben sogar Auskunft über die Wasserqualität eines Sees in den zurückliegenden Jahren und Jahrhunderten – und damit auch über den „natürlichen“ Zustand des Sees. Diese Untersuchung erscheinen in der Reihe „Seesedimente in Bayern“.

Alle Ausgaben stehen der Fachwelt als Download-Datei auf der Internetseite des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft zur Verfügung.

München im April 2005

i. A.



M. Becker

Ltd. Baudirektor

Abteilungsleiter

Gewässerkundlicher Dienst

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	7
1 Einleitung	9
2 Der Walchensee als Untersuchungsgewässer	11
2.1 Allgemeine Charakterisierung	11
2.2 Angaben zum Trophiestatus	12
2.3 Probestellen	12
3 Methoden	15
3.1 Probenahme	15
3.2 Probenaufbereitung, Determination und Auszählung	15
3.3 Diversität	16
3.4 Biologische Indikation der Trophie: Trophie-Index	16
4 Trophische Bewertung des Walchensees	19
4.1 Arteninventar und Arthäufigkeiten der Gesellschaften	19
4.2 Indizierter Trophiestatus	23
5 Literatur	27
Anhang	

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die im Jahr 1995 durchgeführten Untersuchungen der Aufwuchsdiatomeen in ausgewählten Litoralbereichen des Walchensees. Mit 194 nachgewiesenen Taxa – unter ihnen 29 Arten der Roten Liste – berherbergt der Walchensee eine artenreiche Diatomeenflora. Artenzusammensetzung und Arthäufigkeiten der Gesellschaften bestätigen den nährstoffarmen Charakter des Sees: Im Vergleich der indikativen Taxa dominieren oligotraphente und oligo-mesotraphente Arten die Gesellschaften – meso-eutraphente und eutraphente Diatomeen fehlen oder wurden in nur geringer Zahl erfasst.

Im Gegensatz zum Pelagial können die untersuchten Litoralbereiche jedoch nicht pauschal als oligotroph bezeichnet werden. Dennoch ergibt sich ein sehr einheitliches Gütebild. So werden im Jahresmittel an acht der 16 Probestellen oligotrophe Zustände indiziert. Die restlichen acht Bereiche sind dem oligo-mesotrophen Typus zuzurechnen. Zeitweise erhöhte Trophiegrade – Zustände der Mesotrophie und eine damit mäßige Belastung – wurden in nur wenigen Fällen registriert und sind auf die touristisch intensiv genutzte Walchensee-Bucht sowie auf den Einflussbereich des Sachensbachs beschränkt.

Interessante Aspekte erbringt der Vergleich der Gesellschaften des Walchensees mit denjenigen des Königssees. So weisen beide Alpenseen im Pelagial gleichermaßen geringe, für oligotrophe Zustände typische Gesamt-P-Konzentrationen auf, unterscheiden sich jedoch in erheblichem Maße in der Nutzung ihrer Uferzonen. Obgleich auch am Walchensee über weite Strecken oligotrophe Bedingungen vorherrschen, erbringt der Vergleich der Gesellschaftsstrukturen deutliche Unterschiede. Dies insbesondere bezüglich der oligotraphenten Taxa. So sind die Gesellschaften des Königssees durch deutlich höhere Artenzahlen und Gesellschaftsanteile dieser extrem sensiblen Diatomeen ausgezeichnet. Dies mag als Hinweis dafür gelten, dass die Re-Oligotrophierungsphase des Walchensees bislang nicht abgeschlossen ist, vielmehr eine noch deutliche Tendenz zur Oligo-Mesotrophie besteht.

1 Einleitung

Infolge seiner starken wirtschaftlichen Nutzung hat sich der Walchensee seit Beginn der 1920er Jahre von einem ehemals oligotrophen Alpensee hin zu einem mesotrophen Gewässer entwickelt. Die höchsten Grade der Trophie wurden in den 1970er Jahren erreicht. Der in der Folgezeit begonnene Ausbau der Kläranlagen im Einzugsgebiet der Oberen Isar und – damit verbunden – eine umfassende Fernhaltung der abwasserbürtigen Nährstoffe leiteten die Re-Oligotrophierungsphase ein, in der sich der See auch heute noch befindet. Die geringen Nährstoffgehalte, die geringe Produktivität und die Etablierung oligotropher Arten des Phytoplanktons sind seit Beginn der 1990er Jahre deutliche Zeichen für eine allmähliche Stabilisierung des oligotrophen Status.

Im Sinne einer umfassenden Bewertung ist es daher Ziel der vorliegenden Untersuchung, die trophische Situation des Walchensee-Litorals aufzuzeigen und den Einfluss potentieller Belastungsquellen zu quantifizieren.

Als biologisches Indikationssystem der Trophie kommt der an bayerischen Seen entwickelte Trophie-Index zum Einsatz. Als biologisches Verfahren kann dieses alternativ oder ergänzend zum Makrophyten-Index angewandt werden. Als pflanzliche Gruppe von Einzellern verfügen Diatomeen über eine Reihe von Eigenschaften, wegen derer sie als Bioindikatoren besonders geeignet sind. So reagieren sie auf Veränderungen der Nährstoffbelastung aufgrund artspezifisch variierender Toleranzen mit charakteristischen Verschiebungen des Artenspektrums und der Arthäufigkeiten. Sie verfügen als Gruppe über ein großes Inventar an indikativen Arten und besiedeln mit einer sich über das gesamte Jahr erstreckenden Vegetationszeit selbst extrem belastete Habitate – etwa Standorte, an denen Makrophyten aufgrund von Verödungserscheinungen ausfallen. Auch ist es anhand der Diatomeenanalyse möglich, Litoralbereiche trophisch zu bewerten, in denen Makrophyten aufgrund der Substratbeschaffenheit (z. B. steil abfallende Felsflanken, stark geschieferte Mündungsbereiche) keine Lebensbedingungen mehr vorfinden. Bedingt durch die kurzen Reaktionszeiten der Diatomeen können zudem saisonale Belastungen, wie sie etwa im Zuge der Gewässernutzung als Freizeit- und Erholungsraum entstehen, differenziert aufgezeigt werden.

2 Der Walchensee als Untersuchungs- gewässer

2.1 Allgemeine Charakterisierung

Mit einer Seeoberfläche von rund 16 Quadratkilometer ist der Walchensee der größte und nach dem Königssee der tiefste der bayerischen Alpenseen. Seine Entstehung ist auf geotektonische Ursachen zurückzuführen, eine glaziale Überformung ist jedoch anzunehmen. Die den See allseits umschließenden Berge aus Plattenkalk und Hauptdolomit – im Norden die bis zu 1800 Meter ansteigenden Gipfel der Benediktenwand und die Herzogstand-Heimgartengruppe, im Süden die Erhebungen des Isarwinkels – bewahrten den See vor einer umfangreichen Besiedlung und flächenintensiven Nutzung. Die größeren Ansiedlungen – Walchensee und Einsiedl – sind auf die Bereiche der alluvialen Schwemmkegel der Zuflüsse beschränkt.

Seit 1924 wird die Höhendifferenz zwischen dem Walchensee und dem 200 Meter tiefer gelegenen Kochelsee zur Energiegewinnung genutzt. Das ursprüngliche Einzugsgebiet umfasste nur 59 km² und lieferte zu geringe Wassermengen, um das Walchensee-Kraftwerk effektiv betreiben zu können. Durch Überleitung der Oberen Isar wurde daher 1924 das Einzugsgebiet auf insgesamt 510 km² vergrößert. Mit der 1950 erfolgten Installation der Reißbach-Überleitung erweiterte sich das Einzugsgebiet um weitere 210 km² und umfasst heute das zehnfache der ursprünglichen Fläche (SCHAUMBURG 1996).

Dies führte zu tiefgreifenden Veränderungen der hydrologischen Eigenschaften: So prägen heute sowohl starke Niveauschwankungen, die mit einer Höhe von bis zu 6,6 Meter weit über das Maß normaler Seeschwankungen hinausgehen, als auch eine hohe Durchströmung und in deren Gefolge veränderte Sedimentationsbedingungen das hydrologische Regime des Sees.

2.2 Angaben zum Trophiestatus

Noch Anfang der 1920er Jahre galt der Walchensee als oligotrophes Gewässer (KÜHL 1928). In den folgenden Jahrzehnten hat sich jedoch sein trophischer Charakter infolge der Isar- und Rißbach-Überleitung hin zum mesotrophen Typus gewandelt. So kennzeichnete etwa in den Jahren 1976 bis 1978 ein mittlerer Gesamt-P-Gehalt von 18 bis 21 µg/l den Walchensee als mäßig nährstoffreich (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 1985). Infolge der Inbetriebnahme der P-Fällung der Kläranlage Mittenwald im Jahr 1984 gingen die Gesamt-P-Konzentrationen auf Werte unter 10 µg/l zurück. Seit 1993 liegen sie im Bereich von 5 µg/l (Tabelle 1, SCHAUMBURG 1996). Auch die Chlorophyll-Konzentrationen und Sichttiefen indizieren oligotrophe Bedingungen im Pelagial. Der nährstoffarme Charakter des Walchensees wird – auf der Basis des Gesamt-P – gleichfalls durch den Modellansatz nach VOLLENWEIDER (1979) bestätigt: Betrug die statistische Wahrscheinlichkeit der Mesotrophie im Jahr 1982 noch 63 %, so hat sich diese 1994 auf einen Wert von 5 % verringert (SCHAUMBURG 1996).

Tabelle 1 Morphometrische und chemisch-physikalische Kenndaten (1994) des Walchensees (nach SCHAUMBURG 1996 und Mitt. des Wasserwirtschaftsamtes Weilheim)

Seehöhe	801 m ü. NN
Seeoberfläche	16,3 km ²
Seevolumen	1300 x 10 ⁶ m ³
Größte Tiefe	189,5 m
Mittlere Tiefe	80,8 m
Einzugsgebiet	779 km ²
Uferlänge	27 km
Umgebungsfaktor	47
Wassererneuerungszeit	1,9 Jahre
Mischungsverhalten	mono-/dimiktisch
Gesamt-P in 0–10 m	< 5 µg/l
NO₃-N in 0–10 m	0,54 mg/l
Ammonium-N in 0–10 m	< 0,01 mg/l
Chlorophyll a in 0–10 m	2,1 µg/l

2.3 Probestellen

Untersucht wurden 16 Uferstellen, deren Lage Abbildung 1 zu entnehmen ist. Die Auswahl der Uferabschnitte (Tabelle 2) erfolgte in Abstimmung mit dem Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft. Dabei wurde darauf geachtet, möglichst das gesamte Trophiespektrum des Sees zu erfassen. So wurden sowohl unbeeinflusste Stellen als auch potentielle Belastungsquellen berücksichtigt.

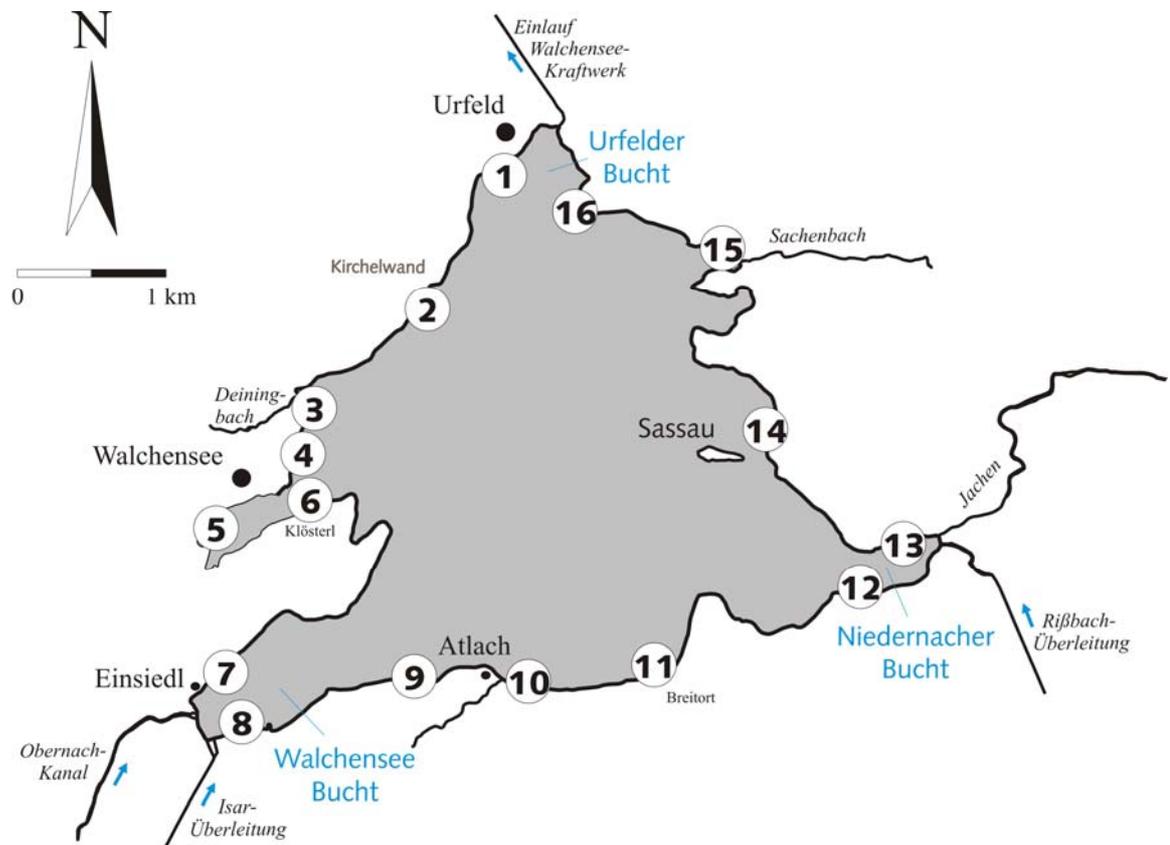


Abbildung 1 Lage der untersuchten Uferbereiche

Tabelle 2 Probestellen

	Nr.	Lokalität
Westufer	1	Urfeld (südlicher Ortsausgang)
	2	Nördlich Kirchelwand (südlicher Tunnelausgang)
	3	Südlich Zufluss Deiningbach
	4	Walchensee (Wasserwacht)
	5	Walchensee-Bucht (nördlich Silbertsgraben)
	6	Nördlich Klösterl
	7	Nördlich Einsiedl
Südufer	8	Östlich Isar-Überleitung
	9	Westlich Altlach
	10	Östlich Zufluss Altlach
	11	Breitort
	12	Niedernacher Bucht Süd
Ostufer	13	Niedernacher Bucht Nord
	14	Nördlich Sassau
	15	Nördlich Zufluss Sachenbach
	16	Ausgang Urfelder Bucht

3 Methoden

3.1 Probenahme

Die Probenahme wurde in der Zeit vom 12. und 13. April, vom 25. und 26. August sowie vom 23. und 24. Oktober 1995 durchgeführt. Entnommen wurden Proben des Diatomeenaufwuchses von Steinen bzw. Felsen in einem Tiefenbereich von 30 bis 60 cm. Die Fixierung des Materials erfolgte vor Ort mit wenigen Tropfen einer 35%igen Formaldehydlösung.

3.2 Probenaufbereitung, Determination und Auszählung

Zur Aufbereitung der Proben wurde die „heiße Methode“ der Säureoxidation angewandt: Um eventuell vorhandene Kalkreste zu lösen, wird das Material zunächst 30 Minuten in 20 ml technischer Salzsäure gekocht. Durch mehrfaches Auswaschen werden anschliessend die gelösten Karbonate entfernt. Die folgende, mehrstündige Behandlung mit Schwefelsäure (95 %) dient der Oxidation der sich im Lichtmikroskop störend auswirkenden Zellinhalte und hat in der Regel auch die erwünschte Trennung der beiden Theken zur Folge. Auch werden durch diesen Prozess starke organische Verunreinigungen oxidativ entfernt. Als Oxidationsmittel dient Kaliumnitrat. Die Säure wird anschließend ausgewaschen. Die zur Artbestimmung erforderlichen Streupräparate entstanden im gängigen Verfahren durch Verdünnen der Suspension, Auftropfen, Trocknen und Einbetten (siehe in KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1986). Als Einschlussmittel fand Naphrax (Brechungsindex 1,69) Verwendung.

Um repräsentative Verteilungen zu erhalten, wurden in jedem Präparat 400 bis 450 Schalen bzw. Gürtelbänder pennater Diatomeen bestimmt – ebenso weitere, in der Probe präsenste, durch die Zählung jedoch nicht erfasste Arten. Sie sind im folgenden als „+“-Arten bezeichnet (siehe Anhang-Tabellen III bis VIII). Mit Ausnahme von *Melosira varians* wurden centrische Diatomeen bei der Zählung nicht berücksichtigt. Die Artbestimmung folgt der Systematik von KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986–1991), LANGE-BERTALOT (1993) und LANGE-BERTALOT & MOSER (1994).

3.3 Diversität

Eine von der Artenzusammensetzung unabhängige Größe ist die Diversität – die Vielfalt der Diatomeenzönosen. Sie wird bestimmt durch Artenzahl und Dominanzstrukturen. Als Diversitätsmaß diente hier der in der Periphytonforschung populäre Index nach SHANNON & WEAVER (1949), (Gleichung 1) der ausschließlich die Proportionen der einzelnen Arten zueinander misst. Da nur relative Größen in die Rechnung eingehen, bleiben Bezugsgrößen wie Probenvolumen und -fläche sowie die Gesamtzahl der erfassten Individuen ohne Einfluss. Je mehr Arten und/oder je ausgeglichener die Häufigkeiten der präsenten Arten, desto diverser ist die Gesellschaft.

Gleichung 1 Shannon-Weaver-Index

$$H' = -\sum_{i=1}^t p_i \times \ln p_i$$

t = Gesamtartenzahl
p_i = relative Häufigkeit der i-ten Art

3.4 Biologische Indikation der Trophie: Trophie-Index

Mit dem Trophiegruppen-System steht ein an bayerischen Seen geeichtes und erprobtes biologisches Indikationsverfahren der Trophie zur Verfügung, welches ergänzend aber auch alternativ zum Makrophyten-Index eingesetzt werden kann (FITTKAU et al. 1992; HOFMANN 1994).

Anhand der Häufigkeiten der präsenten Arten, ihren Trophiewerten und Wichtungen erlaubt die Methode die Ermittlung eines Trophie-Index für das zu untersuchende Gewässer. Die Berechnung lehnt sich dabei an die im Saprobien-System gebräuchliche Zelinka & Marvan-Formel an, wobei an die Stelle des Saprobienindex als zu indizierende Größe der Trophie-Index tritt und die Kenngrößen der Saprobie durch diejenigen der Trophie ersetzt werden (Gleichung 2).

Gleichung 2 Trophie-Index

$$TI = \frac{\sum_{i=1}^n H_i * G_i * T_i}{\sum_{i=1}^n H_i * G_i}$$

TI = Trophie-Index
H_i = relative Häufigkeit der i-ten Art
G_i = Gewichtung der i-ten Art
T_i = Trophiewert der i-ten Art

Der Trophie-Index kann Werte zwischen 1 und 5 annehmen und charakterisiert den trophischen Zustand in fünf Stufen. Die Zuordnung der Indizes zum jeweiligen Trophiestatus erfolgt anhand dem Schema in Tabelle 3.

Tabelle 3 Zuordnung der Trophiestufen zum Trophie-Index (TI)

TI	Trophiestatus
1,00–1,99	oligotroph
2,00–2,49	oligo-mesotroph
2,50–3,49	mesotroph
3,50–3,99	meso-eutroph
4,00–5,00	eutroph

Zusätzliche Informationen liefert die Häufigkeitsverteilung der trophischen Valenzgruppen, die die unterschiedlichen Toleranzen der einzelnen Arten gegenüber zunehmenden Graden der Trophie charakterisieren. Unterschieden werden sechs Artengruppen, darunter fünf indikative (Tabelle 4).

Tabelle 4 Toleranzgruppen

oligotrophente Arten	obligat an oligotrophes Milieu gebunden
oligo-β-mesotrophente Arten	verbreitet vom oligotrophen bis ins moderat mesotrophe Milieu
oligo-α-mesotrophente Arten	verbreitet vom oligotrophen bis ins stark mesotrophe Milieu
α-meso-eutrophente Arten	verbreitet vom moderat mesotrophen bis ins eutrophe Milieu
eutrophente Arten	obligat an eutrophes Milieu gebunden
tolerante Arten	lassen in ihrem Vorkommen keine oder nur schwach ausgeprägte Beziehungen zur Trophie erkennen

4 Trophische Bewertung des Walchensees

4.1 Arteninventar und Arthäufigkeiten der Gesellschaften

Mit 29 Gattungen und 194 nachgewiesenen Taxa beherbergt der Walchensee eine artenreiche Diatomeenflora (Tabelle I im Anhang). Die Gesellschaften sind geprägt durch hohe Dominanzen von *Achnanthes minutissima* und *Cymbella microcephala*, zweier kleinschaliger, trophie-toleranter Arten. Mit maximalen Anteilen zwischen 10 % und 25 % treten sieben Arten aspektbildend hinzu, unter denen *Brachysira neoexilis*, *Cymbella cesatii*, *Fragilaria delicatissima* und *Navicula cryptotenella* besonders hervorzuheben sind (siehe Tabelle 5). In der Kategorie häufiger Begleitarten (max. Anteil 2,5 % bis 10 %) wurden zwölf Taxa registriert.

Mit 110 Taxa umfasst das Inventar indikativer Formen rund 57 % des Gesamtartenspektrums. Die Zahl der in den Einzelproben bei der Zählung erfassten indikativen Arten schwankt im Bereich von 10 bis 21. Mit nur acht registrierten Arten stellt lediglich der Standort 7 im Juli 1995 eine Ausnahme dar. Der prozentuale Anteil der indikativen Diatomeen an der Gesamtindividuenzahl liegt stets über 10 %, überschreitet in der Mehrzahl der Fälle den Wert von 20 % und erreicht mit 47 % sein Maximum.

Tabelle 5 Aspektbildner und häufige Begleitarten des Walchensees

Maximale Häufigkeit	Arten	Trophische Toleranz
über 50 %	<i>Achnanthes minutissima</i> <i>Cymbella microcephala</i>	tolerant tolerant
25 % bis 50 %		
10 % bis 25 %	<i>Achnanthes biasolettiana</i> <i>Brachysira neoexilis</i> <i>Cymbella cesatii</i> <i>Denticula tenuis</i> <i>Fragilaria delicatissima</i> <i>Navicula bryophila</i> <i>Navicula cryptotenella</i>	tolerant oligo-β-mesotrophent oligotrophent oligo-α-mesotrophent oligo-α-mesotrophent tolerant tolerant
2,5 % bis 10 %	<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>scotica</i> <i>Asterionella formosa</i> <i>Brachysira vitrea</i> <i>Cymbella delicatula</i> <i>Brachysira liliana</i> <i>Cymbella affinis</i> 1 <i>Cymbella silesiaca</i> <i>Fragilaria pseudoconstruens</i> <i>Fragilaria pinnata</i> <i>Gomphonema lateripunctatum</i> <i>Gomphonema occultum</i> <i>Nitzschia lacuum</i>	oligotrophent tolerant oligotrophent oligotrophent oligotrophent oligo-α-mesotrophent tolerant nicht bekannt tolerant oligo-β-mesotrophent oligo-β-mesotrophent tolerant

Bleibt die Betrachtung auf die Artenzahlen der unterschiedlich indikativen Gruppen beschränkt, ergibt sich ein relativ einheitliches Bild. So wurden insgesamt zwölf oligotraphente, 14 oligo- β -mesotraphente und 16 oligo- α -mesotraphente Taxa im Rahmen der Zählungen erfasst. Die α -meso-eutraphente Gruppe ist durch 14, die eutraphente durch 16 Taxa vertreten. Das Arteninventar der einzelnen Gruppen ist Tabelle II im Anhang zu entnehmen.

Deutliche Differenzen erbringt jedoch der quantitative Vergleich (siehe Tabelle 6). So dominieren im Vergleich der indikativen Arten eindeutig die oligotraphenten und oligo-mesotraphenten Formen die Gesellschaften. Vertreter der meso-eutraphenten und der eutraphenten Gruppe wurden überwiegend nur in Einzelfunden registriert. Lediglich in wenigen Fällen wurden Gesellschaftsanteile über 1 % (max. 3,7 %) erreicht.

Die Zahl der an den einzelnen Stellen prozentual erfassten Gesamtarten schwankt im Bereich von 17 bis 41 und entspricht damit der im Chiemsee (16 bis 45) ermittelten (HOFMANN & SCHAUMBURG 2005). Mit Shannon-Weaver-Indizes von 1,1 bis 2,6 sind die Gesellschaften – bedingt durch die stellenweise extrem hohen Gesellschaftsanteile von *Achnanthes minutissima* bzw. *Cymbella microcephala* – durch eine nur moderate Diversität ausgezeichnet.

Die höchsten Artenzahlen wurden überwiegend im Frühjahr, die geringsten im August registriert. Im Oktober war wiederum ein Anstieg zu verzeichnen – die Artenvielfalt des Frühjahraspektes wurde jedoch nicht mehr erreicht. Eine vergleichbare Saisonalität ist für die Diversität nachzuweisen: So wurden auch hier die höchsten Werte im Frühjahr und Herbst registriert (siehe Tabelle 7). Ein derartiger jahreszeitlicher Verlauf spiegelt den starken Einfluss der für den Walchensee typischen Wasserstandsschwankungen wieder. So indizieren die Gesellschaftsstrukturen für den Winter und Spätsommer vergleichsweise stabile Verhältnisse. Im August hingegen lassen die geringen Diversitäten – primär Folge der hohen Individuenzahlen der als Pionierart geltenden *Achnanthes minutissima* – auf instabile Umweltbedingungen in den Vormonaten schließen.

Bemerkenswert ist ferner das Ausbleiben der für die Voralpen- und Alpenseen so charakteristischen Frühjahrsblüten von langschaligen, fakultativ planktischen Vertretern der Gattung *Fragilaria* (HOFMANN 1994). Ein ursächlicher Zusammenhang mit den in diesem Zeitraum stattfindenden starken Niveauschwankungen ist anzunehmen. So prägten noch in den Jahren 1921 bis 1923, also in der Zeit vor Inbetriebnahme des Walchensee-Kraftwerkes, Blüten von *Fragilaria delicatissima* (KÜHL 1928 als *Synedra acus* var. *delicatissima* W. Smith) den Frühjahraspekt.

Ogleich der Walchensee in einem deutlich höheren Maße Belastungen ausgesetzt ist als der Königssee, beherbergt er mit 29 Taxa – darunter fünf stark gefährdete – eine hohe Zahl an Arten der Roten Liste (LANGE-BERTALOT 1996), die der im Königssee ermittelten (34) in etwa entspricht. Einschränkend wirkt sich allerdings aus, dass die gefährdeten Arten im Walchensee in deutlich geringerer Individuendichte anzutreffen sind. So vermögen innerhalb der Gruppe einzig *Brachysira liliana* und *Brachysira vitrea* bemerkenswerte Individuendichten zu erreichen.

Tabelle 6 Prozentuale Anteile und Artenzahlen der trophischen Valenzgruppen an den Gesellschaften des Walchensees

(*ot* = oligotraphente Arten; *ol-bmt* = oligo- β -mesotraphente Arten; *ol-amt* = oligo- α -mesotraphente Arten; *am-eut* = α -meso-eutraphente Arten; *eut* = eutraphente Arten; AZ = Artenzahl)

	ot		ol-bmt		ol-amt		am-eut		eut	
	%	AZ	%	AZ	%	AZ	%	AZ	%	AZ
April 1995										
1	7,8	3	3,8	7	11,0	7	0,6	3		
2	2,8	3	3,6	3	3,6	5	0,4	1		
3	14,3	5	10,7	6	21,7	5				
4	9,6	5	13,1	5	11,4	6	0,4	2		
5	5,4	3	6,3	6	18,1	6	0,6	2		
6	9,2	5	6,4	6	9,4	9				
7	5,2	5	7,8	6	16,2	5	0,2	1	0,2	1
8	2,0	2	3,4	3	7,5	6	0,4	1	0,2	1
9	8,0	7	21,4	5	4,1	5			0,6	2
10	5,2	5	18,2	6	5,8	4	0,2	1	0,2	1
11	1,2	3	10,5	5	9,2	6	0,4	2	0,4	1
12	5,3	4	8,6	6	8,0	3	0,8	2		
13	10,4	6	6,0	5	8,0	6	0,6	2	0,4	2
14	11,1	4	9,5	5	8,7	4	0,6	2		
15	2,2	2	3,7	3	10,7	6	0,8	3	0,6	2
16	3,8	3	3,8	4	9,6	4				
August 1995										
1	5,1	3	3,6	1	5,1	4	0,6	3		
2	8,3	4	2,0	2	5,4	5	0,4	2		
3	2,9	2	3,9	3	3,1	4	0,7	1		
4	7,2	4	6,3	3	5,7	4				
5	4,1	2	1,4	2	1,9	4	0,7	2	3,0	6
6	12,5	6	16,7	4	5,8	7				
7	1,5	2	0,7	1	1,8	4	0,2	1		
8	5,5	3	5,4	3	8,5	5	0,7	1		
9	13,4	5	7,6	3	11,7	5				
10	4,6	2	2,4	2	10,9	5	0,7	1		
11	6,2	3	4,4	3	13,5	4	0,9	1		
12	11,5	4	7,2	4	8,6	3	0,5	1		
13	2,8	2	5,9	2	4,2	7				
14	3,1	2	3,3	3	12,9	5	0,5	1		
15	2,5	1	0,9	3	14,9	4	0,7	1	0,4	2
16	15,8	5	8,0	2	7,5	5				
Oktober 1995										
1	4,1	3	3,0	4	9,2	5	0,5	1		
2	3,4	3	2,1	4	21,8	2	1,9	1		
3	7,7	5	15,8	4	5,3	4				
4	13,4	3	11,6	4	7,4	6	1,0	1		
5	3,3	3	12,8	2	5,9	7	1,4	1	0,2	1
6	11,6	6	12,5	6	6,8	7				
7	4,4	5	7,8	3	2,6	5	1,1	3		
8	6,7	4	10,0	4	6,0	8				
9	13,5	6	18,0	4	5,9	4				
10	11,4	6	10,9	4	12,5	4	0,5	1		
11	16,0	6	13,1	3	11,9	6	0,4	1		
12	5,5	4	14,1	4	6,2	6				
13	5,5	2	5,4	2	4,5	7	0,9	1	0,4	2
14	5,5	2	9,6	3	19,1	5	0,2	1		
15	4,8	4	2,3	3	19,6	2	0,2	1	0,2	1
16	10,1	4	9,8	2	4,9	5				

Tabelle 7 Artenzahlen (AZ) und Diversitäten (H') der Gesellschaften

Stelle	April 1995		August 1995		Oktober 1995	
	AZ	H'	AZ	H'	AZ	H'
1	38	2,24	22	1,84	28	1,97
2	26	1,72	19	1,75	20	1,64
3	28	2,22	19	1,67	23	2,08
4	30	2,09	21	1,94	25	2,15
5	31	2,10	30	1,89	27	2,03
6	31	2,09	30	2,28	32	2,30
7	41	2,31	20	1,08	29	1,76
8	28	1,92	25	1,95	29	2,10
9	35	2,14	24	2,19	22	2,16
10	30	2,12	20	2,01	21	2,12
11	30	1,95	20	1,71	26	2,36
12	25	1,95	20	2,03	24	1,92
13	41	2,30	26	2,00	35	2,60
14	28	2,07	19	1,91	22	2,26
15	33	1,91	22	1,95	17	1,63
16	16	1,68	21	2,06	21	2,00

4.2 Indizierter Trophiestatus

Die biologische Indikation des Trophiestatus anhand der Aufwuchsdiatomeen bestätigt die Einstufung des Walchensees als nährstoffarmes Gewässer (Abbildung 2, Abbildung 3, Abbildung 4). Im Gegensatz zum Freiwasserbereich können die Uferzonen jedoch nicht pauschal als oligotroph bezeichnet werden. So schwanken die Indizes in einem Bereich von 1,70 (oligotroph) bis 2,87 (mesotroph). Allerdings wird überwiegend der oligotrophe Status (60 %) angezeigt (siehe Tabelle 8). In 33 % der Fälle liegen oligo-mesotrophe Verhältnisse vor, in lediglich drei Fällen (6 %) wird der mesotrophe Zustand indiziert.

Tabelle 8 Trophie-Indizes und trophischer Status

(ol = oligotroph, ol-me = oligo-mesotroph, me = mesotroph, eu = eutroph; Hervorgehoben sind jene Standorte, an denen die Grenze zur Mesotrophie überschritten wurde)

Nr.	Lokalität	Trophie-Indizes und trophischer Status			
		April 1995	August 1995	Oktober 1995	Jahresmittel
1	Urfeld	2,12 ol-me	1,93 ol	2,06 ol-me	2,04 ol-me
2	Nördlich Kirchelwand	1,99 ol	1,79 ol	2,57 me	2,12 ol-me
3	Südlich Deiningbach	2,01 ol-me	1,98 ol	1,82 ol	1,94 ol
4	Walchensee	1,91 ol	1,77 ol	1,81 ol	1,83 ol
5	Walchensee-Bucht	2,21 ol-me	2,87 me	2,08 ol-me	2,39 ol-me
6	Nördlich Klösterl	1,85 ol	1,81 ol	1,77 ol	1,81 ol
7	Nördlich Einsiedl	2,18 ol-me	1,93 ol	1,96 ol	2,02 ol-me
8	Östlich Isar-Überleit.	2,26 ol-me	1,92 ol	1,81 ol	2,00 ol-me
9	Westlich Altlach	1,87 ol	1,79 ol	1,70 ol	1,79 ol
10	Östlich Altlach	1,92 ol	2,03 ol-me	1,85 ol	1,93 ol
11	Breitort	2,25 ol-me	2,04 ol-me	1,75 ol	2,01 ol-me
12	Niedernacher Bucht S	2,00 ol-me	1,81 ol	1,84 ol	1,88 ol
13	Niedernacher Bucht N	1,94 ol	1,85 ol	1,98 ol	1,92 ol
14	Nördlich Sassau	1,86 ol	2,08 ol-me	2,06 ol-me	2,00 ol-me
15	Sachenbach	2,53 me	2,44 ol-me	2,31 ol-me	2,43 ol-me
16	Urfelder Bucht	2,09 ol-me	1,70 ol	1,75 ol	1,85 ol

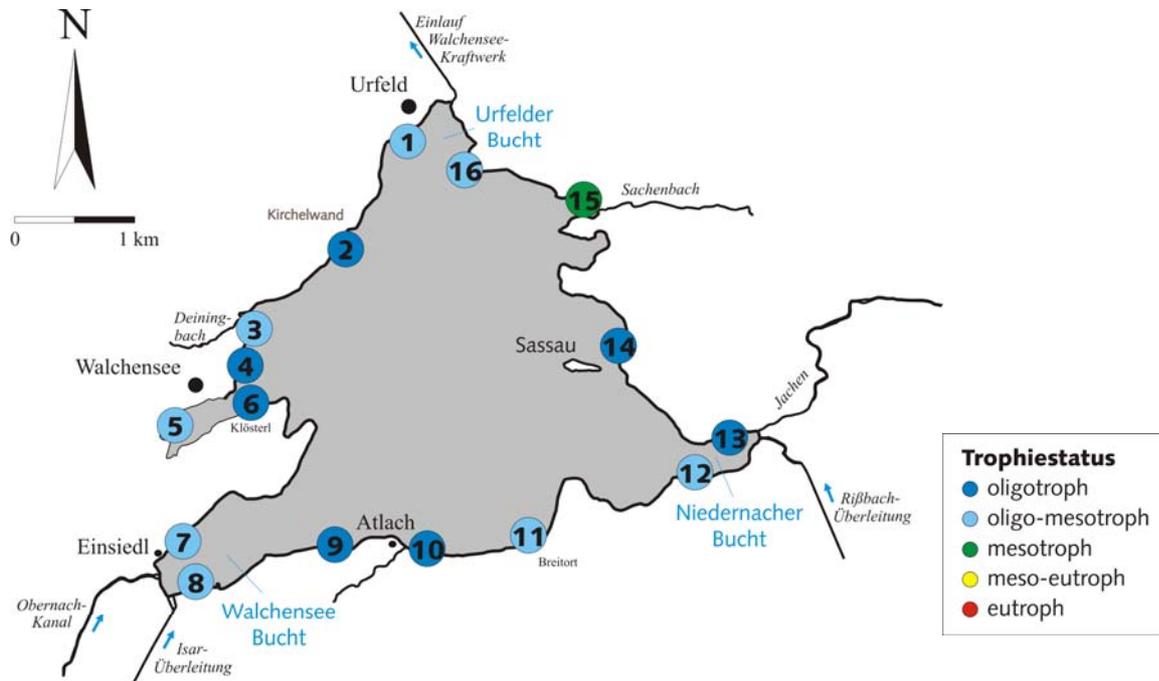


Abbildung 2 Trophischer Status ausgewählter Litoralbereiche des Walchensees im April 1995

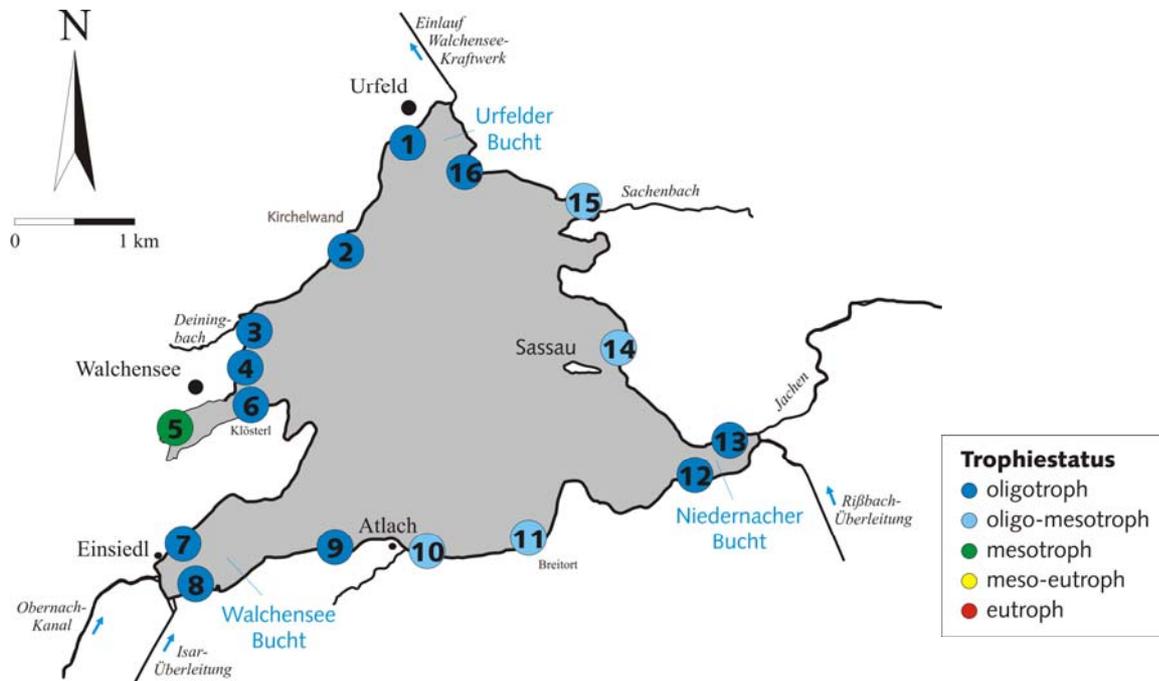


Abbildung 3 Trophischer Status ausgewählter Litoralbereiche des Walchensees im August 1995

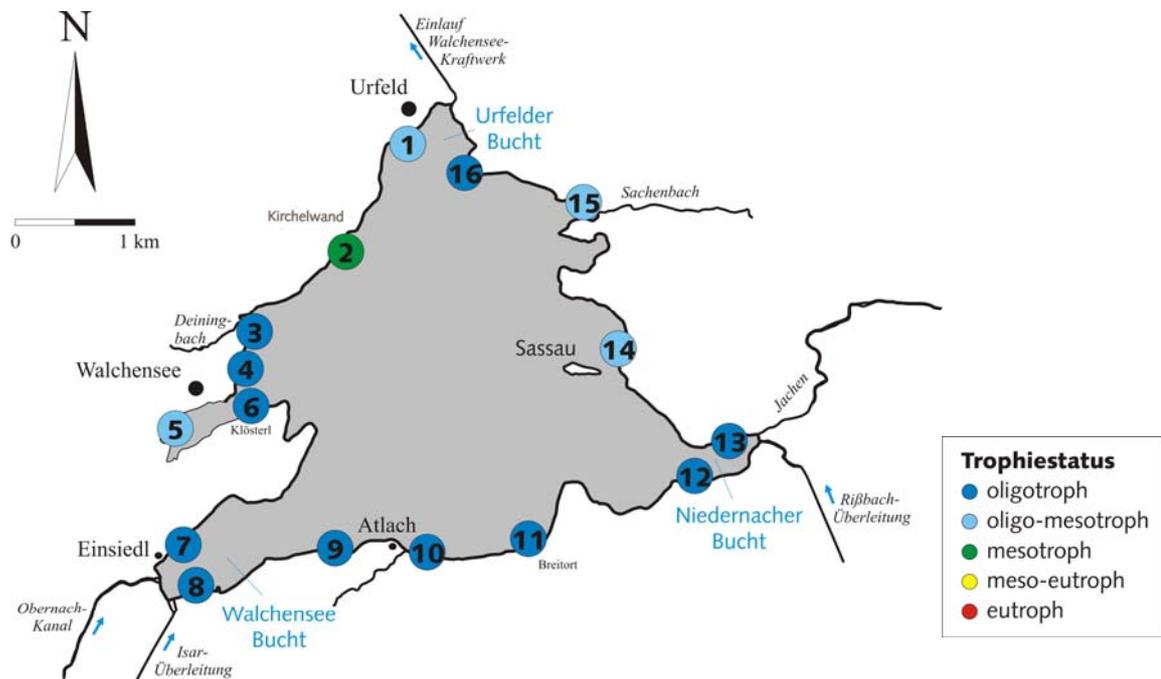


Abbildung 4 Trophischer Status ausgewählter Litoralbereiche des Walchensees im Oktober 1995

Die Schwankungsbreite der Indizes ist gering und liegt an elf der 16 Uferstellen unter dem Wert von 0,30. Die maximale Abweichung beträgt 0,79. Die Indizes zeigen eine nur gering ausgeprägte Saisonalität, deren Verlauf jedoch der im Chiemsee ermittelten entspricht (vgl. HOFMANN & SCHAUMBURG 2005). So liegen die Werte in der überwiegenden Zahl der Fälle im April höher als in den Sommer- und Herbstmonaten.

Vergleicht man die untersuchten Litoralbereiche hinsichtlich des indizierten Trophiegrades im Jahresverlauf, so lassen sich vier Gruppen unterschiedlicher Belastung differenzieren:

Permanent oligotrophe Standorte (unbelastet)

Ganzjährig oligotrophe Verhältnisse wurden an den Uferstellen Walchensee (4), Klösterl (6), westlich Altlach (9) und Niedernacher Bucht Nord (13) angezeigt.

Oligotrophe bis oligo-mesotrophe Standorte (zeitweise gering belastet)

Die überwiegende Zahl der Standorte ist dem zeitweise gering belasteten Typus zuzurechnen. Überwiegend oligotrophe Verhältnisse wurden in folgenden Bereichen angetroffen: Bereich Deiningbach (3), Einsiedl (7), östlich Isar-Überleitung (8), Altlach (10), Niedernacher Bucht Süd (12) und Ausgang Urfelder Bucht (16). Ein überwiegend oligo-mesotropher Charakter kennzeichnet demgegenüber die Litoralbereiche Urfeld (1), Breitort (11) und Ostufer nördlich Sassau (14).

Oligotrophe bis mesotrophe Standorte (zeitweise mäßig belastet)

An nur drei Uferstellen herrschten zeitweise mesotrophe Bedingungen. Es sind dies der Bereich der Kirchelwand (2), Walchensee- (5) und Sachenbach-Bucht (15). Im Vergleich dieser drei nimmt der Standort „Kirchelwand“ eine Sonderstellung ein. So wurden hier im Frühjahr und Sommer oligotrophe, im Herbst hingegen mesotrophe Zustände angetroffen. Ein derartiger Verlauf verwundert angesichts der geringen Nutzung dieses Abschnittes und ist vermutlich auf eine zeitlich begrenzte Störung zurückzuführen. An den in der Walchensee- (5) und Sachenbach-Bucht (15) gelegenen Litoralabschnitten indes ist im gesamten Jahresverlauf eine geringe bis mäßige Belastung nachzuweisen. So wurde an der Probestelle 5 die größte Zahl (acht Taxa) und höchste Individuendichte (4 %) der meso-eutraphenten und eutraphenten Gruppe registriert (vgl. Tabelle 6).

Interessante Aspekte erbringt der Vergleich des Walchensees mit dem Königssee, dessen Diatomeenflora im Jahr 1994 intensiv untersucht wurde (HOFMANN & SCHAUMBURG 2005). Ungeachtet der lokal erhöhten Trophiegrade kann letzterer als typischer Vertreter eines oligotrophen Gewässers gelten. Beide Seen weisen im Pelagial gleichermaßen geringe, für oligotrophe Zustände typische Gesamt-P-Konzentrationen auf. Im Vergleich zum Walchensee sind die Uferbereiche des Königssees aufgrund ihrer Unzugänglichkeit jedoch vor menschlicher Nutzung in deutlich höherem Ausmaß bewahrt. Obgleich auch im Walchensee anhand der Trophie-Indizes streckenweise oligotrophe, im Jahresmittel allenfalls jedoch oligo-mesotrophe Zustände indiziert werden, erbringt der Vergleich der Gesellschaftsstrukturen deutliche Unterschiede. Dies insbesondere bezüglich der Häufigkeit der extrem sensiblen, oligotraphenten Taxa. So sind die Gesellschaften des Königssees durch deutlich höhere Artenzahlen und Individuendichten ausgezeichnet: Erreicht die oligotraphente Artengruppe im Königssee eine maximale Summenhäufigkeit von rund 50 %, so sind es im Walchensee lediglich 16 %. Dies mag als Hinweis dafür gelten, dass die Re-Oligotrophierungsphase des Walchensees bislang nicht abgeschlossen ist, vielmehr eine noch deutliche Tendenz zur Oligo-Mesotrophie besteht.

Fazit

Insgesamt können die untersuchten Litoralzonen anhand ihrer Diatomeenflora dem oligotrophen und oligo-mesotrophen Typus zugeordnet werden. Mesotrophe Zustände und eine damit mäßige Belastung wurden in nur geringem Umfang registriert und sind auf die touristisch intensiv genutzte Walchensee-Bucht sowie auf den Einflussbereich des Sachenbaches beschränkt.

5 Literatur

- FITTKAU, E.-J.; COLLING, M.; HESS, M.; HOFMANN, G.; ORENDT, C.; REIFF, N. & RISS, W. (1992): Biologische Trophieindikation im Litoral von Seen. Informationsber. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft 7/92: 1–184.
- HOFMANN, G. (1994): Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie. *Bibliotheca Diatomologica* 30: 1–241.
- HOFMANN, G., SCHAUMBURG, J. (2005): Seelitorale in Bayern: Chiemsee und Königssee. Untersuchung benthischer Diatomeen 1994. Materialien Nr. 117/2005. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft, München, 44 S.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1986–91): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae. 2/1: Naviculaceae, 876 S.; 2/2: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae, 596 S.; 2/3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae, 576 S.; 2/4: Achnanthaceae, 437 S.; Stuttgart (Fischer).
- KÜHL, F. (1928): Untersuchungen über das Zentrifugenplankton und das Netzplankton des Walchensees und Kochelsees in den Jahren 1921–1923. *Archiv Hydrobiol. Suppl. VI*: 96–160.
- LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (1985): Seen in der Bundesrepublik Deutschland: 63–64; Essen (Woeste).
- LANGE-BERTALOT, H. (1993): 85 Neue Taxa. *Bibliotheca Diatomologica* 27: 1–454.
- LANGE-BERTALOT, H. & MOSER, G. (1994): *Brachysira*. Monographie der Gattung. *Bibliotheca Diatomologica* 29: 1–212.
- LANGE-BERTALOT, H. (1996): Rote Liste der Kieselalgen (Bacillariophyceae) Deutschlands. Schriftenreihe f. Vegetationskunde 28, BFN, Bonn-Bad Godesberg.
- SCHAUMBURG, J. (1996): Seen in Bayern – Limnologische Entwicklung von 1980 bis 1994. Informationsber. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft 1/96: 1–216.
- SHANNON, C.E. & WEAVER, W. (1949): *The mathematical theory of communication*. 117 S.; Urbana (Univ. Illinois Press).
- VOLLENWEIDER, R.A. (1979): Das Nährstoffbelastungskonzept als Grundlage für den externen Eingriff in den Eutrophierungsprozeß stehender Gewässer und Talsperren. *Z. Wasser-Abwasser-Forsch.* 12 (2): 46–56.

Anhang

Tabelle I:	Gesamtartenliste der Diatomeenflora des Walchensees
Tabelle II:	Trophische Kenngrößen der indikativen Arten
Tabellen III und IV:	Diatomeengesellschaften des Walchensees im April 1995
Tabellen V und VI:	Diatomeengesellschaften des Walchensees im August 1995
Tabellen VII und VIII:	Diatomeengesellschaften des Walchensees im Oktober 1995

Tabelle I Gesamtartenliste der Diatomeenflora des Walchensees

Achnanthes

- *biasoletiana* GRUNOW
- *bioretii* GERMAIN
- *conspicua* A. MAYER
- *exilis* KÜTZING
- *flexella* (KÜTZING) BRUN
- *laevis* OESTRUP
- *lanceolata* (BRÉBISSON) GRUNOW
- *lanceolata* ssp. *dubia* (GRUNOW) LANGE-BERTALOT
- *lanceolata* ssp. *frequentissima* LANGE-BERTALOT
- *minutissima* KÜTZING
- *minutissima* var. *affinis* (GRUNOW) LANGE-BERTALOT
- *minutissima* var. *scotica* (CARTER) LANGE-BERTALOT
- *petersenii* HUSTEDT
- *trinodis* (W. SMITH) GRUNOW

Amphora

- *aequalis* KRAMMER
- *inariensis* KRAMMER
- *libyca* EHRENBERG
- *ovalis* (KÜTZING) KÜTZING
- *pediculus* (KÜTZING) GRUNOW
- *thumensis* (MAYER) CLEVE-EULER

Asterionella

- *formosa* HASSALL

Brachysira

- *calciola* LANGE-BERTALOT
- *liliana* LANGE-BERTALOT
- *neoexilis* LANGE-BERTALOT
- *vitrea* (GRUNOW) ROSS

Caloneis

- *alpestris* (GRUNOW) CLEVE
- *bacillum* (GRUNOW) CLEVE
- *silicula* (EHRENBERG) CLEVE

Cocconeis

- *pediculus* EHRENBERG
- *placentula* EHRENBERG
- *pseudothumensis* REICHARDT

Cymatopleura

- *solea* (BRÉBISSON) W. SMITH

Cymbella

- *affinis* KÜTZING
- *amphicephala* NAEGELI
- *ancyli* CLEVE
- *brehmii* HUSTEDT
- *caespitosa* (KÜTZING) BRUN
- *cesatii* (RABENHORST) GRUNOW
- *cistula* (EHRENBERG) KIRCHNER
- *cymbiformis* AGARDH
- *delicatula* KÜTZING
- *descripta* (HUSTEDT) KRAMMER & LANGE-BERTALOT
- *ehrenbergii* KÜTZING
- *falaisensis* (GRUNOW) KRAMMER & LANGE-BERTALOT
- *helvetica* KÜTZING
- *hustedtii* KRASSKE
- *hybrida* GRUNOW
- *incerta* (GRUNOW) CLEVE
- *laevis* NAEGELI
- *leptoceros* (EHRENBERG) KÜTZING
- *microcephala* GRUNOW
- *obscura* KRASSKE
- *perpusilla* CLEVE-EULER
- *prostrata* (BERKELEY) CLEVE
- *silesiaca* BLEISCH
- *sinuata* GREGORY
- *subaequalis* GRUNOW
- *tumidula* var. *lancectula* KRAMMER

Denticula

- *kuetzingii* GRUNOW
- *tenuis* KÜTZING

Diatoma

- *ehrenbergii* KÜTZING
- *moniliformis* KÜTZING
- *tenuis* AGARDH

Diploneis

- *alpina* MEISTER
- *elliptica* (KÜTZING) CLEVE
- *marginestriata* HUSTEDT
- *oblongella* (NAEGELI) CLEVE-EULER
- *oculata* (BRÉBISSON) CLEVE
- *petersenii* HUSTEDT
- *subconstricta* (A. CLEVE) CLEVE-EULER

Epithemia

- *adnata* (KÜTZING) BRÉBISSON

Eunotia

- *arcubus* NÖRPEL & LANGE-BERTALOT

Fragilaria

- *arcus* KÜTZING
- *biceps* (KÜTZING) LANGE-BERTALOT
- *brevistriata* GRUNOW
- *capucina* DESMAZIÈRES
- *capucina* var. *austriaca* (GRUNOW) LANGE-BERTALOT
- *capucina* *perminuta*-Sippen in KRAMMER & LANGE-BERTALOT
- *capucina* var. *rumpens* (KÜTZING) LANGE-BERTALOT
- *capucina* var. *vaucheriae* (KÜTZING) LANGE-BERTALOT
- *construens* (EHRENBERG) GRUNOW
- *crotonensis* KITTON
- *delicatissima* (W. SMITH) LANGE-BERTALOT
- *incognita* REICHARDT
- *nanana* LANGE-BERTALOT
- *parasitica* (W. SMITH) GRUNOW
- *pinnata* EHRENBERG
- *pseudoconstruens* MARCINIAK
- *robusta* (FUSEY) MANGUIN
- *tenera* (W. SMITH) LANGE-BERTALOT
- *ulna* (NITZSCH) LANGE-BERTALOT *sensu lato*
- *ulna* *acus*-Sippen in KRAMMER & LANGE-BERTALOT
- *ulna* *danica*-Sippen in KRAMMER & LANGE-BERTALOT

Frustulia

- spp.

Gomphonema

- *auritum* A. BRAUN
- *bavaricum* REICHARDT & LANGE-BERTALOT
- *lateripunctatum* REICHARDT & LANGE-BERTALOT
- *micropus* KÜTZING
- *occultum* REICHARDT & LANGE-BERTALOT
- *olivaceum* (HORNEMANN) BRÉBISSON
- *parvulum*-Sippen in KRAMMER & LANGE-BERTALOT
- *procerum* REICHARDT & LANGE-BERTALOT
- *pseudoaugur* LANGE-BERTALOT
- *pumilum* (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-BERTALOT
- *tergestinum* FRICKE
- *truncatum* EHRENBERG

Gyrosigma

- *attenuatum* (KÜTZING) RABENHORST

Hantzschia

- *amphioxys* (EHRENBERG) GRUNOW

Melosira

- *varians* AGARDH

Tabelle I Fortsetzung

Meridion

- *circulare* (GREVILLE) AGARDH

Navicula

- *absoluta* HUSTEDT
- *atomus* var. *permitis* (HUSTEDT) LANGE-BERTALOT
- *bacillum* EHRENBERG
- *bryophila* PETERSEN
- *capitoradiata* GERMAIN
- *cincta* (EHRENBERG) RALFS
- *clementis* GRUNOW
- *concentrica* CARTER
- *constans* HUSTEDT
- *cryptocephala* KÜTZING
- *cryptofallax* LANGE-BERTALOT & HOFMANN
- *cryptotenella* LANGE-BERTALOT
- *dealpina* LANGE-BERTALOT
- *decussis* OESTRUP
- *densilineolata* (LANGE-BERTALOT) LANGE-BERTALOT
- *gottlandica* GRUNOW
- *hofmanniae* LANGE-BERTALOT
- *jaernefeltii* HUSTEDT
- *kotschy* GRUNOW
- *lenzii* HUSTEDT
- *lucinensis* HUSTEDT
- *menisculus* var. *grunowii* LANGE-BERTALOT
- *minima* GRUNOW
- *minuscula* GRUNOW
- *minuscula* var. *muralis* LANGE-BERTALOT
- *novasiberica* LANGE-BERTALOT
- *oligotrappenta* LANGE-BERTALOT & HOFMANN
- *placentula* (EHRENBERG) GRUNOW
- *praeterita* HUSTEDT
- *pseudolanceolata* LANGE-BERTALOT
- *pseudotuscula* HUSTEDT
- *pupula* KÜTZING sensu lato
- *pupula* var. *mutata* (KRASSKE) HUSTEDT
- *radiosa* KÜTZING
- *reichardtiana* LANGE-BERTALOT
- *reichardtiana* var. *crassa* LANGE-BERTALOT & HOFMANN
- *rhyngocephala* KÜTZING
- *stroemii* HUSTEDT
- *subalpina* REICHARDT
- *subhamulata* GRUNOW
- *tripunctata* (O.F. MÜLLER) BORY
- *trivialis* LANGE-BERTALOT
- *utermoehlii* HUSTEDT
- *veneta* KÜTZING
- *viridula* var. *linearis* HUSTEDT
- *vulpina* KÜTZING
- *wildii* LANGE-BERTALOT

Neidium

- spp.

Nitzschia

- *acicularis* (KÜTZING) W. SMITH
- *alpinobacillum* LANGE-BERTALOT
- *amphibia* GRUNOW
- *angustata* GRUNOW
- *angustatula* LANGE-BERTALOT
- *archibaldii* LANGE-BERTALOT
- *dealpina* LANGE-BERTALOT & HOFMANN
- *dissipata* (KÜTZING) GRUNOW
- *dissipata* var. *media* (HANTZSCH) GRUNOW
- *fibulafissa* LANGE-BERTALOT
- *fonticola* GRUNOW
- *graciliformis* LANGE-BERTALOT & SIMONSEN
- *hantzschiana* RABENHORST
- *lacuum* LANGE-BERTALOT
- *linearis*-Sippen in KRAMMER & LANGE-BERTALOT
- *palea* (KÜTZING) W. SMITH
- *palea* var. *debilis* (KÜTZING) GRUNOW
- *paleacea* GRUNOW
- *pumila* HUSTEDT
- *pura* HUSTEDT
- *pusilla* GRUNOW
- *recta* HANTZSCH
- *sinuata* (THWAITES) GRUNOW
- *sinuata* var. *tabellaria* (GRUNOW) GRUNOW
- *sublinearis* HUSTEDT
- *supralitorea* LANGE-BERTALOT

Pinnularia

- *schwabei* KRASSKE

Rhoicosphenia

- *abbreviata* (AGARDH) LANGE-BERTALOT

Simonsenia

- *delognei* (GRUNOW) LANGE-BERTALOT

Stauroneis

- *phoenicenteron* (NITZSCH) EHRENBERG
- *prominula* (GRUNOW) HUSTEDT
- *smithii* GRUNOW

Surirella

- *angusta* KÜTZING
- *birostrata* HUSTEDT
- *minuta* BRÉBISSON

Tabellaria

- *floculosa* (ROTH) KÜTZING

Tabelle II Trophische Kenngrößen der indikativen Taxa

VG = Valenzgruppe (ot = oligotrophent; ol-bmt = oligo- β -mesotrophent; ol-amt = oligo- α -mesotrophent; am-eut = α -meso-eutraphent; eut = eutraphent; sap = saprotroph)
 T = Trophiewert; G = Gewichtung

	VG	T	G
Achnanthes			
- <i>flexella</i> (KÜTZING) BRUN	ot	1,7	3
- <i>minutissima</i> var. <i>affinis</i> (GRUNOW) LANGE-BERTALOT	am-eut	4,1	2
- <i>minutissima</i> var. <i>scotica</i> (CARTER) LANGE-BERTALOT	ot	1,8	3
- <i>petersenii</i> HUSTEDT	ol-bmt	2,0	2
- <i>trinodis</i> (W. SMITH) GRUNOW	ot	1,3	3
Amphora			
- <i>ovalis</i> (KÜTZING) KÜTZING	am-eut	4,0	2
- <i>thumensis</i> (MAYER) CLEVE-EULER	ol-amt	2,3	1
Brachysira			
- <i>calcicola</i> LANGE-BERTALOT	ot	1,0	3
- <i>liliana</i> LANGE-BERTALOT	ot	1,0	3
- <i>neoexilis</i> LANGE-BERTALOT	ol-bmt	1,9	2
- <i>vitrea</i> (GRUNOW) ROSS	ot	1,5	3
Caloneis			
- <i>alpestris</i> (GRUNOW) CLEVE	ol-bmt	1,9	2
- <i>bacillum</i> (GRUNOW) CLEVE	am-eut	4,0	2
Cocconeis			
- <i>pediculus</i> EHRENBERG	eut	4,4	3
Cymatopleura			
- <i>solea</i> (BRÉBISSON) W. SMITH	eut	4,5	3
Cymbella			
- <i>affinis</i> 1 KÜTZING	ol-amt	2,4	1
- <i>affinis</i> 2 KÜTZING	am-eut	4,1	2
- <i>amphicephala</i> NAEGELI	ol-amt	2,2	1
- <i>ancyli</i> CLEVE	ol-amt	2,7	1
- <i>caespitosa</i> (KÜTZING) BRUN	am-eut	3,7	1
- <i>cesatii</i> (RABENHORST) GRUNOW	ot	1,5	3
- <i>cymbiformis</i> AGARDH	ol-bmt	1,3	2
- <i>delicatula</i> KÜTZING	ot	1,5	3
- <i>descripta</i> (HUSTEDT) KRAMMER & LANGE-BERTALOT	ot	1,0	3
- <i>falaisensis</i> (GRUNOW) KRAMMER & LANGE-BERTALOT	ol-bmt	2,0	2
- <i>helvetica</i> KÜTZING	ol-bmt	1,7	2
- <i>hybrida</i> GRUNOW	ot	1,1	3
- <i>incerta</i> (GRUNOW) CLEVE	ot	1,1	3
- <i>laevis</i> NAEGELI	ol-bmt	1,9	2
- <i>perpusilla</i> CLEVE-EULER	ot	1,5	3
- <i>prostrata</i> (BERKELEY) CLEVE	eut	4,3	3
- <i>subaequalis</i> GRUNOW	ol-bmt	1,6	2
- <i>tumidula</i> var. <i>lancettula</i> KRAMMER	ot	1,5	3
Denticula			
- <i>kuetzingii</i> GRUNOW	ol-bmt	1,9	2
- <i>tenuis</i> KÜTZING	ol-amt	3,0	1

Tabelle II Fortsetzung

	VG	T	G
Diatoma			
- <i>moniliformis</i> KÜTZING	eut	5,0	3
- <i>tenuis</i> AGARDH	am-eut	4,0	2
Diploneis			
- <i>elliptica</i> (KÜTZING) CLEVE	ol-amt	2,2	1
- <i>oblongella</i> (NAEGELI) CLEVE-EULER	ol-bmt	2,4	2
Epithemia			
- <i>adnata</i> (KÜTZING) BRÉBISSON	am-eut	4,0	2
Eunotia			
- <i>arcubus</i> NÖRPEL & LANGE-BERTALOT	ol-bmt	1,5	2
Fragilaria			
- <i>capucina</i> DESMAZIÈRES	eut	4,5	3
- <i>capucina</i> var. <i>austriaca</i> (GRUNOW) LANGE-BERTALOT	ol-amt	2,5	1
- <i>capucina perminuta</i> -Sippen in KRAMMER & LANGE-BERTALOT	am-eut	4,2	2
- <i>capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (KÜTZING) LANGE-BERTALOT	eut	5,0	3
- <i>delicatissima</i> (W. SMITH) LANGE-BERTALOT	ol-amt	2,5	1
- <i>incognita</i> REICHARDT	ol-amt	2,9	1
- <i>nanana</i> LANGE-BERTALOT	ol-amt	2,2	1
- <i>parasitica</i> (W. SMITH) GRUNOW	am-eut	4,0	2
- <i>robusta</i> (FUSEY) MANGUIN	ol-amt	2,5	1
- <i>tenera</i> (W. SMITH) LANGE-BERTALOT	ol-amt	2,5	1
Gomphonema			
- <i>auritum</i> A. BRAUN	ol-amt	2,5	1
- <i>lateripunctatum</i> REICHARDT & LANGE-BERTALOT	ol-bmt	1,8	2
- <i>occultum</i> REICHARDT & LANGE-BERTALOT	ol-bmt	1,8	2
- <i>olivaceum</i> (HORNEMANN) BRÉBISSON	am-eut	4,1	2
- <i>procerum</i> REICHARDT & LANGE-BERTALOT	ol-bmt	2,0	2
- <i>pseudoaugur</i> LANGE-BERTALOT	eut	5,0	3
- <i>pumilum</i> (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-BERTALOT	am-eut	4,3	2
- <i>tergestinum</i> FRICKE	am-eut	4,0	2
Melosira			
- <i>varians</i> AGARDH	eut	5,0	3
Meridion			
- <i>circulare</i> (GREVILLE) AGARDH	am-eut?	4,0	2
Navicula			
- <i>absoluta</i> HUSTEDT	ol-amt	2,5	1
- <i>atomus</i> var. <i>permitis</i> (KÜTZING) GRUNOW	sap	-	-
- <i>bacillum</i> EHRENBERG	am-eut	3,7	2
- <i>capitatoradiata</i> GERMAIN	eut	4,8	3
- <i>cincta</i> (EHRENBERG) RALFS	eut	5,0	3
- <i>clementis</i> GRUNOW	am-eut	4,0	2
- <i>concentrica</i> CARTER	ot	1,8	3
- <i>constans</i> HUSTEDT	am-eut	4,0	2
- <i>cryptocephala</i> KÜTZING	eut	4,9	3
- <i>cryptofallax</i> LANGE-BERTALOT & HOFMANN	eut	4,5	3

Tabelle II Fortsetzung

	VG	T	G
Navicula (Fortsetzung)			
- <i>dealpina</i> LANGE-BERTALOT	ot	1,5	3
- <i>decussis</i> OESTRUP	am-eut	3,9	2
- <i>densilineolata</i> (LANGE-BERTALOT) LANGE-BERTALOT	ot	1,9	3
- <i>gottlandica</i> GRUNOW	ol-bmt	1,9	2
- <i>jaernefeltii</i> HUSTEDT	ol-amt	2,5	1
- <i>lenzii</i> HUSTEDT	ol-amt	2,3	1
- <i>menisculus</i> var. <i>grunowii</i> LANGE-BERTALOT	am-eut	4,0	2
- <i>minuscula</i> var. <i>muralis</i> LANGE-BERTALOT	eut	5,0	3
- <i>oligotrphenta</i> LANGE-BERTALOT & HOFMANN	ol-bmt	2,0	2
- <i>placentula</i> (EHRENBERG) GRUNOW	am-eut	4,0	2
- <i>praeterita</i> HUSTEDT	ol-bmt	2,2	2
- <i>pseudolanceolata</i> LANGE-BERTALOT	am-eut	4,0	2
- <i>pseudotuscula</i> HUSTEDT	ol-amt	2,5	1
- <i>reichardtiana</i> LANGE-BERTALOT	am-eut	4,3	2
- <i>reichardtiana</i> var. <i>crassa</i> LANGE-BERTALOT & HOFMANN	am-eut	4,3	2
- <i>stroemii</i> HUSTEDT	ol-bmt	1,8	2
- <i>subalpina</i> REICHARDT	ol-amt	2,1	1
- <i>tripunctata</i> (O.F. MÜLLER) BORY	eut	5,0	3
- <i>trivialis</i> LANGE-BERTALOT	eut	5,0	3
- <i>utermoehlii</i> HUSTEDT	am-eut	4,0	1
- <i>veneta</i> KÜTZING	eut	5,0	3
- <i>vulpina</i> KÜTZING	ol-bmt	2,0	2
- <i>wildii</i> LANGE-BERTALOT	ot	1,3	3
Nitzschia			
- <i>acicularis</i> (KÜTZING) W. SMITH	eut	5,0	3
- <i>alpinobacillum</i> LANGE-BERTALOT	ol-amt	2,9	1
- <i>amphibia</i> GRUNOW	eut	5,0	3
- <i>angustatula</i> LANGE-BERTALOT	am-eut	3,9	2
- <i>dealpina</i> LANGE-BERTALOT & HOFMANN	ol-amt	2,5	1
- <i>dissipata</i> (KÜTZING) GRUNOW	eut	4,7	3
- <i>fibulafissa</i> LANGE-BERTALOT	ol-bmt	2,0	2
- <i>fonticola</i> GRUNOW	eut	4,5	3
- <i>linearis</i> -Sippen in KRAMMER & LANGE-BERTALOT	eut	5,0	3
- <i>paleacea</i> GRUNOW	eut	5,0	3
- <i>pusilla</i> GRUNOW	eut	5,0	3
- <i>supralitorea</i> LANGE-BERTALOT	eut	5,0	3
Rhoicosphenia			
- <i>abbreviata</i> (AGARDH) LANGE-BERTALOT	eut	4,5	3
Simonsenia			
- <i>delognei</i> (GRUNOW) LANGE-BERTALOT	eut	4,5	3
Stauroneis			
- <i>smithii</i> GRUNOW	am-eut	4,0	2
Suriella			
- <i>angusta</i> KÜTZING	eut	5,0	3
- <i>minuta</i> BRÉBISSE	eut	5,0	3

Tabelle III Diatomeengesellschaften des Walchensees im April 1995

Arthäufigkeiten in %

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Achnanthes biasolettiana</i>	4,3	1,8	3,3	3,7	3,1	4,1	4,0	9,6
<i>Achnanthes bioretii</i>				+				
<i>Achnanthes conspicua</i>					0,2			
<i>Achnanthes exilis</i>	+	+			+	+	+	
<i>Achnanthes flexella</i>	+	+	0,4	0,2	+		+	+
<i>Achnanthes laevis</i>	0,2	0,2			+		+	
<i>Achnanthes lanceolata ssp. dubia</i>								+
<i>Achnanthes minutissima</i>	40,7	41,8	17,0	15,2	30,2	20,7	26,8	38,7
<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>affinis</i>	0,2				+			
<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>scotica</i>	7,0	1,2	5,7	1,6	2,4	1,4	2,0	1,6
<i>Achnanthes trinodis</i>		0,8	+	0,2		0,8		
<i>Amphora aequalis</i>							+	
<i>Amphora inariensis</i>	+							+
<i>Amphora libyca</i>	+				+	+	+	
<i>Amphora ovalis</i>							+	
<i>Amphora pediculus</i>	1,6	+	0,2	0,4	0,6	0,4	+	1,4
<i>Amphora thumensis</i>						+		
<i>Asterionella formosa</i>	+	+			+		+	+
<i>Brachysira neoexilis</i>	0,6	0,4	3,1	5,1	2,4	0,8	1,3	1,2
<i>Brachysira vitrea</i>	0,6		3,9	3,5	0,6	1,0	0,4	+
<i>Caloneis silicula</i>							+	+
<i>Cocconeis pediculus</i>								0,2
<i>Cocconeis placentula</i>	+	0,4		0,2	+	0,4	+	+
<i>Cocconeis pseudothumensis</i>		+						
<i>Cymbella affinis</i> 1	+	+	0,6	0,6	1,0	0,6	0,7	1,0
<i>Cymbella amphicephala</i>	0,6	+		+	+	0,2	+	+
<i>Cymbella ancylis</i>	+	0,2				0,2	+	
<i>Cymbella</i> cf. <i>brehmii</i>	0,4							
<i>Cymbella caespitosa</i>				0,2	+	+	+	+
<i>Cymbella cesatii</i>	+	+	0,2	+		0,4	0,2	+
<i>Cymbella cymbiformis</i>			+		+	+		+
<i>Cymbella delicatula</i>	0,2	0,8	4,1	4,1	2,4	5,6	2,2	0,4
<i>Cymbella ehrenbergii</i>							0,2	
<i>Cymbella helvetica</i>	+	+	0,4	+	0,2	0,2	+	+
<i>Cymbella hustedtii</i>	+							
<i>Cymbella laevis</i>	0,2	+	0,2	0,4	0,2	+	0,6	+
<i>Cymbella leptoceros</i>	+	+	0,6	0,2	0,8	0,4	1,3	0,2
<i>Cymbella microcephala</i>	14,2	30,6	29,3	42,4	28,8	40,6	26,7	28,6
<i>Cymbella obscura</i>	+			+	+		+	+
<i>Cymbella silesiaca</i>	+		+	+	0,2	+	0,2	0,4
<i>Cymbella subaequalis</i>							0,2	
<i>Denticula kuetzingii</i>	0,8	+		+		0,2	0,7	+
<i>Denticula tenuis</i>	7,8	2,4	19,1	9,4	15,3	6,6	14,7	4,7
<i>Diatoma ehrenbergii</i>	+	0,2					0,2	+
<i>Diatoma moniliformis</i>	+						+	+

Tabelle III Fortsetzung

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Diploneis elliptica</i>	+			0,2			0,2	0,2
<i>Diploneis marginestriata</i>							0,2	
<i>Diploneis oculata</i>	+			+				+
<i>Diploneis</i> spp.						+		+
<i>Diploneis subconstricta</i>								+
<i>Epithemia adnata</i>		0,4						
<i>Epithemia</i> spp.						+		
<i>Eunotia arcubus</i>		+	0,2	0,8		0,2		
<i>Fragilaria arcus</i>		+	+					0,2
<i>Fragilaria brevistriata</i>		0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>austriaca</i>						+		
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>						+	0,2	+
<i>Fragilaria capucina</i> -Sippen		+						
<i>Fragilaria construens</i>					+	+	0,7	
<i>Fragilaria crotonensis</i>	+	1,2				+	+	+
<i>Fragilaria delicatissima</i>	0,4	0,2	0,4	+	+	0,4	+	0,2
<i>Fragilaria incognita</i>		0,4	0,4			0,2		+
<i>Fragilaria nanana</i>		0,4	+	+	+	+		+
<i>Fragilaria parasitica</i>	+			+	0,4			+
<i>Fragilaria pinnata</i>	3,9	0,2	0,2	0,6	2,4	+	1,7	0,8
<i>Fragilaria pseudoconstruens</i>	7,4		0,6					
<i>Fragilaria tenera</i>			+					
<i>Fragilaria ulna</i>							+	
<i>Fragilaria ulna danica</i> -Sippen						+		
<i>Gomphonema auritum</i>	+	+	1,2	0,6	0,2	0,4	+	
<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	1,2	2,8	6,6	6,4	2,5	4,8	4,8	2,0
<i>Gomphonema occultum</i>	0,4		0,2					
<i>Gomphonema olivaceum</i>							0,2	+
<i>Gomphonema parvulum</i>					+	+		
<i>Gomphonema procerum</i>						0,2		
<i>Gomphonema</i> spp.		+	+	+	0,2	+	0,4	0,4
<i>Gomphonema tergestinum</i>								+
<i>Gomphonema truncatum</i>			+					
<i>Meridion circulare</i>								+
<i>Navicula bryophila</i>	0,2	11,2	1,0	0,2	1,4	5,2	4,6	3,9
<i>Navicula clementis</i>					+			
<i>Navicula constans</i>					+			
<i>Navicula cryptofallax</i>								+
<i>Navicula cryptotenella</i>	1,9	1,4	0,6	2,0	1,4	2,1	1,3	0,6
<i>Navicula dealpina</i>		+		+				
<i>Navicula decussis</i>					+			
<i>Navicula densilineolata</i>	+							
<i>Navicula gottlandica</i>	0,2			+	0,2	+	+	+
<i>Navicula hofmanniae</i>	+		+					
<i>Navicula jaernefeltii</i>	0,2							
<i>Navicula lenzii</i>				0,2	0,2	0,2		0,4

Tabelle III Fortsetzung

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Navicula cf. lucinensis</i>	+							
<i>Navicula menisculus</i> var. <i>grunowii</i>	0,2	+					+	0,4
<i>Navicula cf. novasiberica</i>							0,2	
<i>Navicula oligotraphenta</i>	+							
<i>Navicula placentula</i>	+							
<i>Navicula praeterita</i>	+						+	
<i>Navicula pseudolanceolata</i>					+			
<i>Navicula pupula</i>	0,2	+		0,2		+	+	+
<i>Navicula radiosa</i>	0,6	0,2	0,2		+	+	+	
<i>Navicula reichardtiana</i>							+	
<i>Navicula reichardtiana</i> var. <i>crassa</i>					+			
<i>Navicula</i> spp.		+						
<i>Navicula stroemii</i>		0,4	+	0,4	0,8		0,2	0,2
<i>Navicula subalpina</i>	0,6	+	+	+	1,2	0,6	0,4	1,0
<i>Navicula tripunctata</i>				+				+
<i>Navicula utermoehlii</i>	0,2				0,2			
<i>Navicula viridula</i> var. <i>linearis</i>								+
<i>Navicula vulpina</i>				+				
<i>Navicula wildii</i>		+				+	0,4	
<i>Nitzschia alpinobacillum</i>	1,0						+	+
<i>Nitzschia angustata</i>	0,2		+	+	+		0,2	+
<i>Nitzschia angustatula</i>	+			0,2				
<i>Nitzschia dealpina</i>	0,4			0,4	0,2	+	0,2	
<i>Nitzschia dissipata</i>							+	
<i>Nitzschia dissipata</i> var. <i>media</i>	+	+			0,2	+	0,2	1,0
<i>Nitzschia fibulafissa</i>	0,4							
<i>Nitzschia fonticola</i>								+
<i>Nitzschia graciliformis</i>							0,2	
<i>Nitzschia lacuum</i>	0,4	0,2	0,2	+	+	0,4	0,7	0,4
<i>Nitzschia palea</i>					+			
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>	0,2	+		+	+		0,2	
<i>Nitzschia pura</i>	0,2						0,2	+
<i>Nitzschia recta</i>	+	+						
<i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>tabellaria</i>	+						0,2	0,4
<i>Nitzschia sublinearis</i>					+			
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>			+					
<i>Stauroneis smithii</i>								+
<i>Surirella birostrata</i>							0,2	
<i>Surirella</i> spp.	0,2						+	
<i>Tabellaria flocculosa</i>	0,4	0,2	+	0,2	0,2	0,8	+	+

Tabelle IV Diatomeengesellschaften des Walchensees im April 1995

Arthäufigkeiten in %

	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Achnanthes biasolettiana</i>	1,6	3,9	4,9	10,2	6,2	6,3	1,7	19,8
<i>Achnanthes bioretii</i>		+		+				
<i>Achnanthes exilis</i>			+					
<i>Achnanthes flexella</i>	0,6	+		+	+	+		
<i>Achnanthes laevis</i>		+	0,2	0,2	0,2	+	0,4	+
<i>Achnanthes lanceolata</i>			+					
<i>Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima</i>							0,2	
<i>Achnanthes minutissima</i>	14,7	22,2	33,6	33,3	33,1	12,6	39,4	22,4
<i>Achnanthes minutissima var. affinis</i>				0,6	0,4			+
<i>Achnanthes minutissima var. scotica</i>	0,4	0,4	0,8	0,4	2,1	0,6	1,2	0,6
<i>Achnanthes petersenii</i>	+							
<i>Achnanthes trinodis</i>		0,4	+	0,4	0,2			+
<i>Amphora inariensis</i>	0,2							
<i>Amphora libyca</i>	+			+				
<i>Amphora ovalis</i>			+					
<i>Amphora pediculus</i>			+	+		+	+	+
<i>Asterionella formosa</i>	+		+			+		+
<i>Brachysira calcicola</i>					+			
<i>Brachysira liliana</i>	0,8							
<i>Brachysira neoexilis</i>	14,7	11,9	6,8	3,5	1,7	5,0	1,4	0,8
<i>Brachysira vitrea</i>	2,9	1,5	+	1,0	2,1	2,1		1,0
<i>Caloneis silicula</i>			+	+	0,2			+
<i>Cocconeis placentula</i>	0,2	+	0,8			0,2		+
<i>Cymatopleura solea</i>					0,2			
<i>Cymbella affinis 1</i>	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,8	0,4	0,4
<i>Cymbella affinis 2</i>		+		0,2	0,2	0,4	+	
<i>Cymbella amphicephala</i>	+			+	0,2		+	
<i>Cymbella ancyli</i>			0,2	+	+		0,2	
<i>Cymbella caespitosa</i>					+		+	
<i>Cymbella cesatii</i>	0,8	0,4	0,2	+	0,2	0,4		+
<i>Cymbella cistula</i>	+							
<i>Cymbella cymbiformis</i>	+			+				+
<i>Cymbella delicatula</i>	2,3	2,5	0,2	3,5	5,6	8,0	1,0	2,2
<i>Cymbella descripta</i>			+	+	+			
<i>Cymbella falaisensis</i>		+						
<i>Cymbella helvetica</i>	+	+	+	0,2	0,2			+
<i>Cymbella hustedtii</i>					+			
<i>Cymbella hybrida</i>							+	
<i>Cymbella laevis</i>	+	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4		+
<i>Cymbella leptoceros</i>		0,2	0,8	0,4	0,6	1,1	1,9	+
<i>Cymbella microcephala</i>	42,1	35,6	33,0	29,9	24,4	44,9	29,0	39,3
<i>Cymbella obscura</i>					0,2		+	
<i>Cymbella perpusilla</i>					0,2			
<i>Cymbella silesiaca</i>	0,8		+	+			0,2	
<i>Cymbella sinuata</i>	+	0,2	+			+	0,2	+

Tabelle IV Fortsetzung

	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Cymbella subaequalis</i>			+					
<i>Denticula kuetzingii</i>	+			0,4	+		+	+
<i>Denticula tenuis</i>	2,7	4,8	7,4	7,0	6,0	7,3	9,5	8,8
<i>Diatoma ehrenbergii</i>	0,2	0,4	0,8		0,4	0,4		
<i>Diatoma moniliformis</i>	+	0,2	+		0,2	+		
<i>Diploneis elliptica</i>			+	+	+	0,2	+	
<i>Diploneis oblongella</i>					+			
<i>Diploneis oculata</i>					0,2		0,2	
<i>Epithemia adnata</i>			0,2					
<i>Epithemia</i> spp.								+
<i>Eunotia arcubus</i>	0,2	0,8	0,6	+	+	0,2	+	0,2
<i>Fragilaria arcus</i>	+	+	+		0,4			
<i>Fragilaria brevistriata</i>	+					+		
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>austriaca</i>	+				+			
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>perminuta</i>							0,4	
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>	0,4	+	0,4					
<i>Fragilaria capucina</i> -Sippen				0,2			+	
<i>Fragilaria construens</i>	+					+		
<i>Fragilaria crotonensis</i>							+	0,6
<i>Fragilaria delicatissima</i>			+	+	0,4		0,2	
<i>Fragilaria incognita</i>					+			
<i>Fragilaria nanana</i>	+			+	+			
<i>Fragilaria parasitica</i>					+	+	+	
<i>Fragilaria pinnata</i>	1,0	0,2	0,2				+	
<i>Fragilaria pseudoconstruens</i>	0,2							
<i>Fragilaria robusta</i>		+						
<i>Fragilaria tenera</i>			+	+				0,2
<i>Fragilaria ulna</i>	+	0,2	0,2					
<i>Fragilaria ulna</i> acus-Sippen	+		0,2					
<i>Gomphonema auritum</i>		0,2	0,2				+	
<i>Gomphonema</i> cf. <i>bavaricum</i>						0,8		
<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	4,7	3,7	2,1	3,9	2,9	3,3	1,5	2,0
<i>Gomphonema micropus</i>							0,2	
<i>Gomphonema occultum</i>	1,2		+	+				
<i>Gomphonema olivaceum</i>			+					
<i>Gomphonema procerum</i>	0,6	1,2						
<i>Gomphonema</i> spp.	1,7	0,6	1,0	+	0,2	0,4	0,2	+
<i>Gomphonema tergestinum</i>	+	0,2				+		+
<i>Gomphonema truncatum</i>			+					
<i>Meridion circulare</i>			0,2					
<i>Navicula bryophila</i>	0,6	5,6	2,1	0,8	3,3	0,8	4,6	+
<i>Navicula cincta</i>							0,4	
<i>Navicula cryptofallax</i>							+	
<i>Navicula cryptotenella</i>	1,9	1,0	0,6	2,0	3,8	1,7	2,9	0,8
<i>Navicula dealpina</i>	+		+					
<i>Navicula densilineolata</i>	0,2							

Tabelle IV Fortsetzung

	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Navicula gottlandica</i>			+		+		+	+
<i>Navicula kotschyi</i>							0,2	
<i>Navicula lenzii</i>	0,2	0,2		+	+		0,2	+
<i>Navicula menisculus</i> var. <i>grunowii</i>						0,2	0,2	
<i>Navicula oligotraphenta</i>		0,2		+			+	
<i>Navicula placentula</i>	+							
<i>Navicula pupula</i>					0,2			+
<i>Navicula radiosa</i>			+	+	+	0,2		
<i>Navicula reichardtiana</i>	+							
<i>Navicula stroemii</i>	+	+	0,8	0,4	0,8	0,6	0,8	0,8
<i>Navicula subalpina</i>	0,6	+	0,8	0,4	0,8	0,4	0,2	0,2
<i>Navicula subhamulata</i>				+				
<i>Navicula tripunctata</i>	+							
<i>Navicula viridula</i> var. <i>linearis</i>					+	+		
<i>Navicula vulpina</i>	+							
<i>Nitzschia acicularis</i>							+	
<i>Nitzschia alpinobacillum</i>							+	
<i>Nitzschia angustata</i>	0,2	0,2	+	0,2	+	+	+	+
<i>Nitzschia angustatula</i>			+	+			0,2	
<i>Nitzschia dealpina</i>	0,2		0,2		0,2			+
<i>Nitzschia dissipata</i>	0,2						+	
<i>Nitzschia dissipata</i> var. <i>media</i>				0,2		0,6	+	
<i>Nitzschia fonticola</i>							0,2	
<i>Nitzschia lacuum</i>	0,2		+	+	0,2	0,4	0,6	
<i>Nitzschia palea</i>							+	
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>				+			0,2	
<i>Nitzschia pura</i>	0,2				0,4		0,2	
<i>Nitzschia recta</i>	+				0,2		+	
<i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>tabellaria</i>					0,2		+	
<i>Nitzschia</i> spp.							+	
<i>Pinnularia schwabei</i>					0,4			
<i>Stauroneis smithii</i>							+	
<i>Tabellaria flocculosa</i>	0,4	0,4	+		0,2			+

Tabelle V Diatomeengesellschaften des Walchensees im August 1995

Arthäufigkeiten in %

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Achnanthes biasolettiana</i>	0,2	+				0,5	+	+
<i>Achnanthes flexella</i>		+				0,2		
<i>Achnanthes laevis</i>	+		+		+	0,2		+
<i>Achnanthes lanceolata</i> <i>ssp. frequentissima</i>					+			
<i>Achnanthes minutissima</i>	41,9	36,0	51,0	38,3	48,0	31,4	71,9	40,5
<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>scotica</i>	1,2	1,2	0,7	0,5	0,5	5,7	+	+
<i>Amphora libyca</i>								+
<i>Amphora pediculus</i>								0,2
<i>Asterionella formosa</i>	1,9	1,2	2,0	2,4	2,2	5,2	1,0	0,7
<i>Brachysira neoexilis</i>	3,6	1,0	2,5	5,1	1,2	13,9	0,7	4,5
<i>Brachysira vitrea</i>			+	+		1,7	0,5	0,5
<i>Caloneis silicula</i>					+			+
<i>Cocconeis placentula</i>	+							
<i>Cymatopleura solea</i>				+				
<i>Cymbella affinis</i> 1	1,5	1,2	0,2	1,9	0,5	0,5	+	1,2
<i>Cymbella affinis</i> 2		0,2	0,7	+		+	0,2	0,7
<i>Cymbella amphicephala</i>					+			+
<i>Cymbella caespitosa</i>	+				0,2			
<i>Cymbella cesatii</i>	2,9	5,4	2,2	4,6	3,6	3,8	1,0	4,5
<i>Cymbella cistula</i>						+	+	
<i>Cymbella delicatula</i>	1,0	0,5	+	0,7	+	0,9	+	0,5
<i>Cymbella helvetica</i>				+		+		
<i>Cymbella laevis</i>				0,5		+		+
<i>Cymbella microcephala</i>	26,6	32,8	21,8	26,7	21,0	17,0	16,1	26,7
<i>Cymbella prostrata</i>							+	
<i>Cymbella silesiaca</i>	0,7	+	0,5	1,7	1,9	1,2	0,5	1,9
<i>Denticula tenuis</i>	0,7	1,2		0,2	+		0,2	+
<i>Diatoma ehrenbergii</i>	0,2		+		+		+	+
<i>Fragilaria capucina</i>					+			
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>austriaca</i>	+		+	+			+	+
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>perminuta</i>					0,5			
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>rumpens</i>					0,2			
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>					0,2			
<i>Fragilaria capucina</i> -Sippen								0,2
<i>Fragilaria crotonensis</i>	1,5	1,0	2,2	0,7	0,2	0,5	0,5	1,2
<i>Fragilaria delicatissima</i>	2,7	2,0	2,5	3,4	0,7	4,0	1,2	3,8
<i>Fragilaria incognita</i>	+		+			0,2	+	0,7
<i>Fragilaria nanana</i>	0,2	0,5				0,2	+	2,1
<i>Fragilaria parasitica</i>								+
<i>Fragilaria pinnata</i>				+	0,7	+		
<i>Fragilaria tenera</i>		0,5		0,2		0,5	0,2	+
<i>Fragilaria ulna</i>					+			
<i>Fragilaria ulna</i> acus-Sippen	0,2				+			
<i>Gomphonema auritum</i>		+	0,2	+	0,2	0,2	0,2	

Tabelle V Fortsetzung

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	+	+	0,2	+	+	0,9	+	0,2
<i>Gomphonema occultum</i>	+	1,0	1,2	0,7	0,2	1,7	+	0,7
<i>Gomphonema parvulum</i>					+			+
<i>Gomphonema procerum</i>			+				+	
<i>Gomphonema pseudoaugur</i>							+	
<i>Gomphonema</i> spp.			0,5	0,2		0,2		
<i>Gomphonema tergestinum</i>	0,2	0,2						
<i>Gomphonema truncatum</i>	+			0,2			+	
<i>Melosira varians</i>				+				
<i>Navicula atomus</i> var. <i>permitis</i>								0,2
<i>Navicula bacillum</i>						+		
<i>Navicula bryophila</i>				+	0,2		0,2	
<i>Navicula capitatoradiata</i>								+
<i>Navicula concentrica</i>						0,2		
<i>Navicula cryptocephala</i>					0,7		+	
<i>Navicula cryptotenella</i>	7,0	12,5	3,9	6,5	7,0	6,6	1,9	3,6
<i>Navicula dealpina</i>	+	1,2	+	1,4	+	+	+	+
<i>Navicula hofmanniae</i>								0,2
<i>Navicula lenzii</i>				+				
<i>Navicula menisculus</i> var. <i>grunowii</i>	0,2				+	+	+	+
<i>Navicula minima</i>	+				+		+	
<i>Navicula minuscula</i> var. <i>muralis</i>					1,2			
<i>Navicula oligotraphenta</i>								+
<i>Navicula pupula</i>	+				+			
<i>Navicula pupula</i> var. <i>mutata</i>			+		+			+
<i>Navicula radiosa</i>					+	+	0,2	+
<i>Navicula reichardtiana</i>	0,2				+			
<i>Navicula rhynchocephala</i>						+		
<i>Navicula</i> spp.			+					
<i>Navicula stroemii</i>				+		0,2	+	
<i>Navicula subalpina</i>	+	+	0,2	+	0,5	0,2	+	0,7
<i>Navicula trivialis</i>					0,2			
<i>Neidium</i> spp.					+			+
<i>Nitzschia acicularis</i>					+			
<i>Nitzschia alpinobacillum</i>	+							
<i>Nitzschia amphibia</i>						+		
<i>Nitzschia angustata</i>	+	+		+		+	0,2	+
<i>Nitzschia angustatula</i>							+	
<i>Nitzschia dealpina</i>								+
<i>Nitzschia dissipata</i> var. <i>media</i>			0,7	+	1,2	0,2	0,5	0,2
<i>Nitzschia hantzschiana</i>					0,5			
<i>Nitzschia lacuum</i>	4,8	0,2	6,6	3,6	3,6	1,4	2,4	3,8
<i>Nitzschia linearis</i> -Sippen						+		
<i>Nitzschia palea</i>				0,2	0,7	0,2		+
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>	0,2	+	+		1,2		0,2	0,2
<i>Nitzschia paleacea</i>					0,5			

Tabelle V Fortsetzung

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Nitzschia pura</i>	+				+	+	+	
<i>Nitzschia pusilla</i>					+			
<i>Nitzschia recta</i>		+			+	0,2		+
<i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>tabellaria</i>	+							
<i>Nitzschia supralitorea</i>					0,2			+
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>					+			
<i>Tabellaria flocculosa</i>	+	+						+

Tabelle VI Diatomeengesellschaften des Walchensees im August 1995

Arthäufigkeiten in %

	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Achnanthes biasolettiana</i>			+	+	3,3		1,0	
<i>Achnanthes flexella</i>				+	+			
<i>Achnanthes laevis</i>	0,2		+	+	+	+		
<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>frequentissima</i>							+	
<i>Achnanthes minutissima</i>	24,1	31,7	51,5	31,8	36,9	42,5	24,1	26,1
<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>scotica</i>	1,7	+	1,6	1,5	+	+		1,4
<i>Achnanthes petersenii</i>		+						
<i>Amphora libyca</i>				+				
<i>Amphora pediculus</i>						+		
<i>Asterionella formosa</i>	1,4	0,7	1,4	1,5	2,8	2,2	1,0	1,6
<i>Brachysira neoexilis</i>	6,7	1,9	2,6	6,1	5,4	2,9	0,2	6,6
<i>Brachysira vitrea</i>	0,2	0,5	+	0,7		+		0,5
<i>Caloneis alpestris</i>			+					
<i>Caloneis bacillum</i>							+	
<i>Caloneis silicula</i>				+				
<i>Cocconeis placentula</i>					+			
<i>Cymbella affinis</i> 1	0,7	2,4	+	+	0,7	6,8	8,8	1,2
<i>Cymbella affinis</i> 2	+	0,7	0,9	0,5	+	0,5	0,7	+
<i>Cymbella amphicephala</i>				+		+		
<i>Cymbella cesatii</i>	9,9	4,1	4,4	8,8	2,6	2,9	2,5	12,7
<i>Cymbella delicatula</i>	0,2	+	+		0,2	+	+	0,7
<i>Cymbella falaisensis</i>						+		
<i>Cymbella helvetica</i>			+					
<i>Cymbella laevis</i>				0,7		+	+	+
<i>Cymbella microcephala</i>	26,5	30,0	15,2	28,1	29,6	19,1	35,4	31,9
<i>Cymbella silesiaca</i>	5,1	6,5	0,9	5,1	0,2	1,2	0,2	0,7
<i>Cymbella</i> spp.					+	0,2		
<i>Cymbella tumidula</i> var. <i>lancettula</i>	+							
<i>Denticula kuetzingii</i>				+				
<i>Denticula tenuis</i>			+	+	0,2	0,5	5,4	0,2
<i>Diatoma ehrenbergii</i>	+					+		
<i>Diatoma tenuis</i>				+				
<i>Diploneis petersenii</i>					+			
<i>Eunotia arcubus</i>	0,2	+			+			
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>austriaca</i>	0,2	0,7	+	+	0,5	+		+
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>perminuta</i>							+	
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>rumpens</i>		+						
<i>Fragilaria capucina</i> -Sippen			0,2					
<i>Fragilaria crotonensis</i>		0,7	0,5	0,7	0,2	0,5	0,5	0,9
<i>Fragilaria delicatissima</i>	9,4	6,3	12,4	6,1	1,4	4,4	0,5	3,5
<i>Fragilaria incognita</i>	1,2	1,0	0,7	1,0		0,2		0,5
<i>Fragilaria nanana</i>	0,2	0,5	0,2	1,5	0,7	1,0		2,1
<i>Fragilaria pinnata</i>	0,2				+		0,2	
<i>Fragilaria</i> spp.	0,7							
<i>Fragilaria tenera</i>				+	0,2	+		+

Tabelle VI Fortsetzung

	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Gomphonema auritum</i>					+		0,2	
<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	+		0,2	0,2	+	0,2	0,5	+
<i>Gomphonema micropus</i>					+			
<i>Gomphonema occultum</i>	0,7	0,5	1,6	0,2	0,5	0,2	0,2	1,4
<i>Gomphonema parvulum</i>		+			+		0,2	
<i>Gomphonema pumilum</i>							+	
<i>Gomphonema</i> spp.								0,2
<i>Gomphonema tergestinum</i>							+	
<i>Gomphonema truncatum</i>					0,5			
<i>Gyrosigma attenuatum</i>					+			
<i>Navicula absoluta</i>					+			
<i>Navicula bryophila</i>		0,2			0,2	+	+	+
<i>Navicula cryptotenella</i>	7,0	5,8	3,7	2,9	4,2	7,1	8,8	4,9
<i>Navicula dealpina</i>	1,4	+	0,2	0,5	+	0,2	+	0,5
<i>Navicula hofmanniae</i>					0,5			
<i>Navicula kotschyi</i>							+	
<i>Navicula menisculus</i> var. <i>grunowii</i>					+		+	
<i>Navicula pupula</i>					+			
<i>Navicula radiosa</i>		+			+	+	+	
<i>Navicula stroemii</i>		+			+		+	
<i>Navicula subalpina</i>	+	+	0,2	+	0,5	+		+
<i>Navicula trivialis</i>							+	
<i>Navicula veneta</i>							0,2	
<i>Nitzschia angustata</i>		+				+	+	+
<i>Nitzschia dissipata</i>					+		+	
<i>Nitzschia dissipata</i> var. <i>media</i>	0,7	0,7		0,2	1,9	+		0,5
<i>Nitzschia hantzschiana</i>							+	
<i>Nitzschia lacuum</i>	0,7	4,8	1,2	1,7	4,0	7,1	7,6	1,9
<i>Nitzschia palea</i>				+	+			+
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>				+	1,4	+	1,2	
<i>Nitzschia paleacea</i>							0,2	
<i>Nitzschia pura</i>					0,9		+	
<i>Nitzschia recta</i>		0,2	+			+		+
<i>Nitzschia sinuata</i>			+					
<i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>tabellaria</i>							+	
<i>Nitzschia</i> spp.			0,2					
<i>Nitzschia sublinearis</i>					0,5			
<i>Surirella</i> spp.				+				
<i>Tabellaria flocculosa</i>	0,2	+					+	+

Tabelle VII Diatomeengesellschaften des Walchensees im Oktober 1995

Arthäufigkeiten in %

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Achnanthes biasolettiana</i>		+	+	0,7			0,5	
<i>Achnanthes conspicua</i>	+							
<i>Achnanthes exilis</i>					+			
<i>Achnanthes flexella</i>			0,2		+	0,5	+	+
<i>Achnanthes laevis</i>	+	+	0,2	0,5	+	0,7	0,2	0,2
<i>Achnanthes minutissima</i>	32,0	9,4	37,8	19,3	32,4	33,4	42,9	38,1
<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>scotica</i>			1,5		0,5	2,1	0,5	
<i>Achnanthes trinodis</i>						+		
<i>Amphora libyca</i>					+	+		
<i>Amphora pediculus</i>					+			0,2
<i>Asterionella formosa</i>	0,5		4,1	+	2,8	2,3	0,5	1,8
<i>Brachysira liliana</i>				+		+	+	
<i>Brachysira neoexilis</i>	2,4	0,7	15,0	10,2	12,6	9,0	7,4	7,6
<i>Brachysira vitrea</i>	0,5	+	1,5	0,2	0,9	1,2	1,2	1,8
<i>Caloneis silicula</i>			+			+		
<i>Cocconeis placentula</i>	0,2	0,2						
<i>Cymbella affinis</i> 1	1,5	2,2	+	2,4		0,7	0,2	0,7
<i>Cymbella affinis</i> 2		1,9	+	1,0	+	+	+	+
<i>Cymbella amphicephala</i>							+	+
<i>Cymbella cesatii</i>	1,9	2,2	4,1	4,9	1,9	4,6	1,5	3,8
<i>Cymbella delicatula</i>	1,7	0,5		8,3	+	3,0	1,0	0,9
<i>Cymbella falaisensis</i>	0,2					+		+
<i>Cymbella helvetica</i>	+			0,2		0,5	+	+
<i>Cymbella incerta</i>						+		
<i>Cymbella laevis</i>			+	0,2	+	0,2	0,2	0,4
<i>Cymbella leptoceros</i>							+	
<i>Cymbella microcephala</i>	33,3	49,3	17,6	32,7	29,4	22,7	30,5	24,2
<i>Cymbella silesiaca</i>	1,0	+	0,6	0,2	1,4	0,9	0,2	1,6
<i>Cymbella sinuata</i>		0,2			0,2			
<i>Cymbella subaequalis</i>	+							
<i>Denticula kuetzingii</i>	+						+	
<i>Denticula tenuis</i>	4,6	19,6	0,4	2,9	0,2	0,7	0,5	1,8
<i>Diatoma ehrenbergii</i>	0,5							
<i>Diploneis alpina</i>						+		
<i>Diploneis elliptica</i>						+		
<i>Diploneis petersenii</i>							+	
<i>Eunotia arcubus</i>			+			+		
<i>Fragilaria biceps</i>		+						+
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>austriaca</i>	+			0,5	+		+	0,4
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>perminuta</i>					1,4		0,2	
<i>Fragilaria capucina</i> -Sippen					0,2			
<i>Fragilaria crotonensis</i>	0,2	0,2	2,4	0,5	0,7	2,3	1,0	1,6
<i>Fragilaria delicatissima</i>	2,7	+	3,0	1,2	3,7	3,2	1,2	1,8
<i>Fragilaria incognita</i>	+	+	+	+	0,2			0,2
<i>Fragilaria nanana</i>	0,2	+	1,7	+	0,9	0,9	0,5	0,2

Tabelle VII Fortsetzung

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Nitzschia sublinearis</i>	+							
<i>Stauroneis prominula</i>						+		
<i>Surirella angusta</i>	+							
<i>Surirella minuta</i>					+			
<i>Tabellaria flocculosa</i>	+		+	0,2	+	0,2		0,2

Tabelle VIII Diatomeengesellschaften des Walchensees im Oktober 1995

Arthäufigkeiten in %

	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Achnanthes biasolettiana</i>				+	9,9	0,6	+	
<i>Achnanthes flexella</i>	0,5			+				
<i>Achnanthes laevis</i>	+		0,2	+	0,5			0,2
<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>frequentissima</i>							+	
<i>Achnanthes minutissima</i>	20,3	14,6	19,2	43,3	23,2	20,9	15,0	32,8
<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>scotica</i>	+	1,0	0,4	0,7			0,5	0,7
<i>Achnanthes petersenii</i>					+			
<i>Amphora pediculus</i>							+	
<i>Asterionella formosa</i>	1,4		+	1,2	1,8	0,2	+	1,5
<i>Brachysira liliana</i>	2,2	0,2	2,6	+		+		+
<i>Brachysira neoexilis</i>	15,8	9,3	9,7	12,2	3,4	8,1	1,9	9,1
<i>Brachysira vitrea</i>	1,2	0,2	1,3	+		+		1,2
<i>Caloneis alpestris</i>						+		
<i>Caloneis silicula</i>	+			0,2	+		+	+
<i>Cymbella affinis</i> 1	1,0	6,5	2,4	1,7	2,0	3,4	4,8	1,0
<i>Cymbella affinis</i> 2	+	0,5	0,4	+	0,9	0,2	0,2	+
<i>Cymbella amphicephala</i>				+	0,2			
<i>Cymbella cesatii</i>	6,7	9,3	10,2	4,1	5,0	5,3	1,2	6,7
<i>Cymbella delicatula</i>	2,2	0,2	0,6	0,5	0,5	0,2	2,9	1,5
<i>Cymbella falaisensis</i>		+				+	0,2	+
<i>Cymbella helvetica</i>	+		+					
<i>Cymbella laevis</i>	+		+	0,2		+		+
<i>Cymbella microcephala</i>	30,9	31,8	25,3	20,4	19,6	25,6	50,4	29,3
<i>Cymbella silesiaca</i>	2,4	1,9	0,4	1,7	0,9	2,8		1,2
<i>Cymbella tumidula</i> var. <i>lancettula</i>	+							
<i>Denticula tenuis</i>	+	1,9	3,7		0,5	7,1	14,8	0,5
<i>Diatoma ehrenbergii</i>						+		
<i>Diatoma</i> spp.					0,2			
<i>Eunotia arcus</i>	+		+	+				
<i>Fragilaria arcus</i>					+			
<i>Fragilaria biceps</i>	+							
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>austriaca</i>	0,2	+	+		0,7			+
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>perminuta</i>							+	
<i>Fragilaria crotonensis</i>	1,0	+		1,2	1,1	0,4	+	0,7
<i>Fragilaria delicatissima</i>	4,5	3,6	4,3	2,4	0,7	7,1	+	2,0
<i>Fragilaria incognita</i>	+		0,2	0,5	+	0,9		0,7
<i>Fragilaria nanana</i>	0,2	+	0,4	0,7	0,2	+		0,7
<i>Fragilaria pinnata</i>					+			
<i>Fragilaria tenera</i>	+	+		0,2	+	+		
<i>Fragilaria ulna</i> acus-Sippen	+							
<i>Frustulia</i> spp.					+			
<i>Gomphonema auritum</i>							+	
<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	0,7	0,2		1,0		+	0,2	+
<i>Gomphonema occultum</i>	1,0	1,2	3,0	0,7	+	0,9		0,7
<i>Gomphonema</i> spp.					0,7			

Tabelle VIII Fortsetzung

	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Gomphonema tergestinum</i>	+							
<i>Navicula bryophila</i>		+			0,2	+	0,2	
<i>Navicula cryptocephala</i>					+		+	
<i>Navicula cryptotenella</i>	5,7	15,1	10,4	4,1	5,0	11,5	4,6	5,7
<i>Navicula dealpina</i>	0,7	0,5	0,9	0,2		+	0,2	+
<i>Navicula densilineolata</i>								+
<i>Navicula hofmanniae</i>					0,5			
<i>Navicula lenzii</i>			+					
<i>Navicula menisculus</i> var. <i>grunowii</i>							+	
<i>Navicula minima</i>							+	
<i>Navicula radiosa</i>		+	0,6			0,4	0,2	+
<i>Navicula</i> spp.					0,7			
<i>Navicula stroemii</i>	0,5	0,2	0,4		2,0	0,6		
<i>Navicula subalpina</i>	+	0,5	0,9	0,7	0,2	0,6	+	+
<i>Nitzschia amphibia</i>			+					
<i>Nitzschia angustata</i>	+		0,6	+	0,2	+	+	+
<i>Nitzschia</i> cf. <i>archibaldii</i>					0,7			
<i>Nitzschia dissipata</i> var. <i>media</i>	0,2		0,2	0,5	1,6	0,4	+	0,5
<i>Nitzschia lacuum</i>	0,7	1,0	1,3	0,2	1,1	1,9	2,2	3,0
<i>Nitzschia linearis</i> -Sippen							0,2	
<i>Nitzschia palea</i>				1,0	8,8		+	
<i>Nitzschia</i> cf. <i>palea</i>					5,4			
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>							+	
<i>Nitzschia pumila</i>					+			
<i>Nitzschia pura</i>							+	
<i>Nitzschia recta</i>	+	+	+		0,5	0,6		0,2
<i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>tabellaria</i>							+	
<i>Nitzschia</i> spp.		+			0,9			
<i>Simonsenia delognei</i>					0,2			
<i>Surirella angusta</i>					0,2			
<i>Tabellaria flocculosa</i>	+	0,2	0,2	+				+

