



Bayerisches Landesamt  
für Wasserwirtschaft



**Seelitorale in Bayern:**

**Chiemsee und Königssee**

Untersuchung benthischer Diatomeen  
1994

Materialienband Nr. 117 (April 2005)



**Seelitorale in Bayern:**

**Chiemsee und Königssee**

Untersuchung benthischer Diatomeen  
1994

Materialienband Nr. 117 (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

In der Reihe „Seelitorale in Bayern“ stellt der vorliegende Band die Untersuchung der Aufwuchsdiatomeen ausgewählter Uferbereiche des Chiemsees und des Königssees vor. Damit ergänzen die Untersuchungen der Kieselalgen das 1981 eingeführte gewässerkundliche Seen-Untersuchungsprogramm der Wasserwirtschaft, bei dem der Freiwasserkörper (Pelagial) der Seen beprobt und Planktonorganismen sowie chemisch-physikalische Parameter untersucht werden. Die auf Steinen und anderen Substraten haftenden Kieselalgen (Diatomeen) indizieren Belastung mit Nährstoffen im Uferbereich (Litoral).

Ein Thema dieses Bandes ist u. a. die Wirksamkeit der abwassertechnischen Sanierung am Chiemsee. Der Vergleich der Untersuchungen vor und nach dem Bau der Ringkanalisation (1988 bzw. 1994) zeigen an fast allen untersuchten Litoralstellen deutliche Verbesserungen. Das Qualitätsziel – der stabile mesotrophe Status des Sees – wird erreicht.

Der zweite Schwerpunkt des Bandes sind Untersuchungen zur punktuellen Belastung des Königssees durch Abwasser im Jahr 1994. Deutliche saisonale und lokale Beeinträchtigungen lassen als Ursache die unmittelbare touristische Nutzung annehmen. Insgesamt bestätigt die biologische Indikation dem Königssee die Einstufung als ausgesprochen nährstoffarmes Gewässer.

Ähnliche Untersuchungen fanden an allen größeren bayerischen Seen statt – teilweise sogar mehrfach, sodass sich Aussagen über langfristige Veränderungen treffen lassen. Neben den Diatomeen werden auch Makrophyten als Indikatoren genutzt; da sie träge auf veränderte Umweltbedingung reagieren, integrieren sie die Umweltbedingung über einen längeren Zeitraum.

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie fordert ökologische Gewässerbeurteilungen, u. a. mit benthischen Diatomeen (Biokomponente Phytobenthos). Vor diesem Hintergrund kommt den bereits im letzten Jahrzehnt an bayerischen Seen durchgeführten Untersuchungen besondere Bedeutung zu, da hier auf umfangreiche Erfahrung zurückgegriffen werden kann. Auskunft über die Wasserqualität eines Sees in den zurückliegenden Jahren und Jahrhunderten – und damit auch über den „natürlichen“ Zustand – geben Kieselalgen aus Sedimentkernen; 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

<b>Zusammenfassung</b>	<b>7</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>9</b>
<b>2 Untersuchungsgewässer</b>	<b>11</b>
2.1 Chiemsee	11
2.1.1 Allgemeine Charakterisierung	11
2.1.2 Angaben zum Trophiestatus	12
2.1.3 Probestellen	12
2.2 Königssee	14
2.2.1 Allgemeine Charakterisierung	14
2.2.2 Angaben zum Trophiestatus	15
2.2.3 Probestellen	15
<b>3 Methoden</b>	<b>17</b>
3.1 Probenahme	17
3.2 Probenaufbereitung, Determination und Auszählung	17
3.3 Diversität	18
3.4 Biologische Indikation der Trophie: Trophie-Index	18
<b>4 Trophische Bewertung des Chiemsees</b>	<b>21</b>
4.1 Arteninventar und Arthäufigkeiten der Gesellschaften	21
4.2 Indizierter Trophiestatus	21
<b>5 Trophische Bewertung des Königssees</b>	<b>33</b>
5.1 Arteninventar und Arthäufigkeiten der Gesellschaften	33
5.2 Indizierter Trophiestatus	33
<b>6 Literatur</b>	<b>43</b>
<b>Anhang</b>	



# Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die 1994 durchgeführten Untersuchungen der Aufwuchsdiatomeen in ausgewählten Uferbereichen des Chiemsees und des Königssees. Ziel der Erhebungen ist es, durch den Vergleich mit Untersuchungen früherer Jahre die am Chiemsee im Zuge der abwassertechnischen Sanierung stattgefundenen Veränderungen der trophischen Situation im Litoral aufzuzeigen. Einen zweiten Schwerpunkt bilden die trophische Bewertung des Königssees sowie die Erfassung potentieller Belastungen, die sich durch die Nutzung des Sees und seines Einzugsgebietes ergeben. Als biologisches Indikationsverfahren wird der in jüngster Zeit entwickelte Trophie-Index angewandt.

Seit 1988 ist an allen untersuchten Litoralstellen des **Chiemsees** eine – stellenweise deutliche – Verbesserung der trophischen Situation eingetreten. So ist eine Zunahme sowohl der relativen Häufigkeiten wie auch der Artenzahlen trophie-sensibler (oligotropher und oligo- $\beta$ -mesotropher) Diatomeen zu verzeichnen. An acht der zehn Standorte werden oligo-mesotrophe bzw. mesotrophe Verhältnisse indiziert, die dem Qualitätsziel des Chiemsees entsprechen, welches einen stabilen mesotrophen Status vorsieht. Unverändert kritisch (mesoeutroph) ist dagegen die Belastungssituation der im Einflussbereich von Zuflüssen gelegenen Uferstellen im Irschener Winkel, bei Lachsgang und in der Hirschauer Bucht. Diese sind im Jahresmittel weiterhin als eutroph einzustufen, allerdings mit Tendenz zum meso-eutrophen Status. Die Entwicklung im Litoral folgt damit der im Pelagial auf der Basis verminderter Phosphorkonzentrationen zu beobachtenden Verbesserung – ohne jedoch deren Ausmaß schon erreicht zu haben.

Gleichfalls abgebildet wird der Jahresgang der Phosphorbelastung. So wird in beiden Untersuchungsjahren an allen Litoralstandorten im Frühjahr ein deutlich höherer Trophiestatus indiziert als in den Sommer- und Herbstmonaten, in denen gleichbleibend geringere Trophiegrade vorherrschen.

Die biologische Indikation bestätigt die Einstufung des **Königssees** als sehr nährstoffarmes Gewässer. Der See kann nicht pauschal als oligotroph bezeichnet werden, obwohl lokal erhöhte Trophiegrade nachzuweisen sind. Einzelne Uferstellen weichen wegen der hier untersuchten potentiellen Belastungsquellen in unterschiedlichem Ausmaß vom oligotrophen Status des Sees ab. Während der Einfluss des Eisgrabens und des Kesselbachs als vernachlässigbar zu bewerten ist und keine ausgeprägte Umstrukturierung der oligotropher Gesellschaften zur Folge hat, führt der Zufluss des Königsbachs zu einer deutlichen Reduktion der Zahl oligotropher Arten. Es herrschen oligo-mesotrophe Bedingungen; die Grenze zur Mesotrophie wird allerdings nicht überschritten. Der Einfluss des Gastbetriebes der Sallet-Alm kann gleichfalls als gering bewertet werden.

Eine deutliche Beeinträchtigung ergibt sich indes in St. Bartholomä und in Königssee. Während in Königssee zu allen Untersuchungszeitpunkten oligo-mesotrophe Zustände angetroffen wurden, war in St. Bartholomä – einhergehend mit der im zweiten und dritten Jahresquartal zunehmenden touristischen Nutzung des Bereichs – ein steter Anstieg des Trophiegrades zu verzeichnen. So wurden – vom oligotrophen Status im April ausgehend – im Oktober mesotrophe Verhältnisse erreicht. Eine derartige Saisonalität lässt als Ursache einen Eintrag aus einem im Raum St. Bartholomä möglicherweise noch vorhandenen Nährstoffdepot wenig plausibel erscheinen. Als Belastungsquelle ist vielmehr die unmittelbare touristische Nutzung anzunehmen.

Als zeitweise erheblich belastet (eutroph) präsentiert sich der Mündungsbereich des Hauptzuflusses des Königssees, des Schrainbachs. In den Frühjahrs- und Sommermonaten wurden strukturell stark abweichende Aufwuchsgesellschaften angetroffen. Deren Charakteristik besteht in der nur geringen Präsenz bzw. dem Fehlen trophie-sensibler Arten (oligotrophenter und oligo-mesotrophenter Taxa) und der Dominanz meso-eutrophenter und eutrophenter Diatomeen.

Ungeachtet des lokal erhöhten Trophiegrades ist die Diatomeenflora des Königssees als botanische Besonderheit und in hohem Maße schutzwürdig einzustufen. So wurden allein 34 Arten der Roten Liste registriert – davon sieben stark gefährdete. Der Königssee ist insbesondere Refugium vieler kalk-oligotrophenter Arten, die im Zuge der zunehmenden Eutrophierung in den vergangenen Jahrzehnten aus vielen ursprünglich nährstoffarmen Gewässern verschwunden sind. Insgesamt wurden 23 Vertreter der oligotrophenten Artengruppe erfasst – in stellenweise hohen Individuendichten. Hervorzuheben ist insbesondere das Vorkommen von verschiedenen Arten der Gattung *Brachysira*, die – im mitteleuropäischen Raum nur von wenigen Fundorten bekannt – in den gänzlich unbelasteten Litoralzonen des Königssees in hoher Zahl zu finden sind.

# 1 Einleitung

In den vergangenen Jahren sind umfangreiche Bemühungen zur Sanierung des Chiemsees unternommen worden. So ist mit Inbetriebnahme der Ringkanalisation seit Ende 1989 die Fernhaltung der abwasserbürtigen Nährstoffe aus dem Seeumland gewährleistet und damit – begleitend zum Ausbau der Kläranlagen im Einzugsgebiet – die wesentliche Voraussetzung zur „Re-Oligotrophierung“ des Sees geschaffen. Dabei sind Veränderungen der trophischen Situation in den unmittelbar von der Nährstoffrückhaltung betroffenen Litoralbereichen am schnellsten zu erwarten.

Mit den im Zeitraum von 1987 bis 1989 durchgeführten faunistischen und floristischen Untersuchungen von FITTKAU et al. (1992) stehen umfangreiche Daten zur strukturellen Beschaffenheit der Biozönosen und der trophischen Situation der Litoralzonen vor der abwassertechnischen Sanierung des Chiemsees zur Verfügung. Der Vergleich mit diesen Erhebungen bietet die seltene Gelegenheit, die Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen auf die Uferzonen aufzeigen zu können.

Als biologisches Indikationssystem der Trophie kommt der in jüngster Zeit an bayerischen Seen entwickelte und geeichte Trophie-Index zum Einsatz. Dieses kann als biologisches Verfahren alternativ oder ergänzend zum Makrophyten-Index angewandt werden. Als pflanzliche Gruppe von Einzellern verfügen Diatomeen über eine Reihe von Eigenschaften, die sie als Bioindikatoren favorisieren. So reagieren sie auf Veränderungen der Nährstoffbelastung aufgrund artspezifisch variierender Toleranzen mit charakteristischen Verschiebungen des Artenspektrums und der Art-häufigkeiten. 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 wird 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 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.

Neben der Dokumentation der trophischen Entwicklung des Chiemsees im Zuge der abwassertechnischen Sanierung ist es gleichfalls Ziel der vorliegenden Untersuchung, den Trophie-Index anzuwenden, seinen trophischen Status zu bewerten und den Einfluss potentieller Belastungsquellen zu quantifizieren.



## 2 Untersuchungsgewässer

### 2.1 Chiemsee

#### 2.1.1 Allgemeine Charakterisierung

Im Stammbecken des ehemaligen Chiemseegletschers gelegen, ist der Chiemsee mit rund 80 Quadratkilometer Bayerns flächengrößter See (Tabelle 1). Im Norden wird er von Endmoränenwällen umsäumt. Die weiten Verlandungs- und Moorflächen, die sein Südufer vom Alpenrand trennen, weisen auf seine wesentlich weitere Ausdehnung nach Abklingen der Würmeiszeit hin. Das Seebecken ist in zwei große Abschnitte gegliedert: dem im Osten gelegenen „Weitsee“ und dem westlichen „Inselsee“ mit den tief eingeschnittenen Buchten des Aiterbacher und Kailbacher Winkels im Norden sowie des Irschener Winkels im Süden. Von allen bayerischen Naturseen besitzt der Chiemsee den stärksten Zu- und Abfluss (GRIMMINGER 1982). Der Hauptzufluss, die Tiroler Ache, entspringt in der Grauwackenzone der Kitzbühler Alpen, durchfließt dann den Bereich der nördlichen Kalkalpen und liefert 68 % der Gesamtwasserfracht. Ihr Mündungsbereich – ein in Mitteleuropa einmaliges Binnendelta – schiebt sich gegenwärtig im Mittel um 5,3 Meter pro Jahr in den See hinaus. Die durch den Schwemmkegel beiderseits entstandenen Buchten werden durch die hohe Schwebstoff-Fracht der Tiroler Ache immer seichter. Der Irschener Winkel und die Hirschauer Bucht können als Beispiele für heutige Verlandungszonen gelten. Auf weiten Strecken sind naturbelassene Uferbereiche mit sich anschließenden Weidenbuschsäumen und Erlen-Eschen-Auwäldern erhalten geblieben. Gemeinsam mit den umfangreichen Flachwasserzonen prägen sie den Charakter des Sees.

**Tabelle 1** Morphometrische und chemisch-physikalische Kenn-  
daten (Mittelwerte) des Chiemsees (aus FITTKAU et al. 1992 und  
HOFMANN 1994)

<b>Seehöhe</b>	518 m ü.NN
<b>Seeoberfläche</b>	80 km <sup>2</sup>
<b>Seevolumen</b>	2048 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
<b>Größte Tiefe</b>	73 m
<b>Mittlere Tiefe</b>	26 m
<b>Einzugsgebiet</b>	1399 km <sup>2</sup>
<b>Umgebungsfaktor</b>	16,5
<b>Wassererneuerungszeit</b>	1,3 Jahre
<b>Leitfähigkeit</b>	310–418 µS/cm
<b>pH</b>	7,9–8,5
<b>NO<sub>3</sub>-N</b>	0,4–0,6 mg/l
<b>Ges.-P (Jahresmittel Litoral)</b>	13–49 µg/l

### 2.1.2 Angaben zum Trophiestatus

Noch Anfang der 1950er Jahre galt der Chiemsee – zumindest der östliche Weitsee – als mäßig oligotroph (ZORELL 1954). Seitdem hat sich sein trophischer Zustand stark gewandelt. Bereits Ende der 1950er Jahre wies der Aiterbacher Winkel eutrophe Verhältnisse auf (BUCKSTEEG 1976), die sich bis Mitte der 1960er Jahre auf den gesamten Inselfee ausdehnten (BAYERISCHE BIOLOGISCHE VERSUCHSANSTALT 1966). Seit 1981 wird der Chiemsee durch ein umfangreiches chemisch-physikalisches Messprogramm kontinuierlich überwacht, das in den 1980er Jahren im **Pelagial** (Freiwasserbereich) ein weitgehend einheitliches Belastungsbild dokumentiert. Die in diesem Zeitraum ermittelten Phosphor-Gehalte weisen dem See einen Trophiestatus im Grenzbereich der Mesotrophie/Eutrophie zu (SCHAUMBURG 1992). Seit Inbetriebnahme der Ringkanalisation Ende 1989 ist im Freiwasser ein kontinuierlicher Rückgang der Jahresmittelwerte zu beobachten. Wurde noch 1989 ein mittlerer Gehalt von 21 µg/l Gesamt-P registriert, sank die Konzentration bereits im Folgejahr auf 17 µg/l ab. 1993 wurde ein Wert von 9 µg/l erreicht (SCHAUMBURG, mdl. Mitt.).

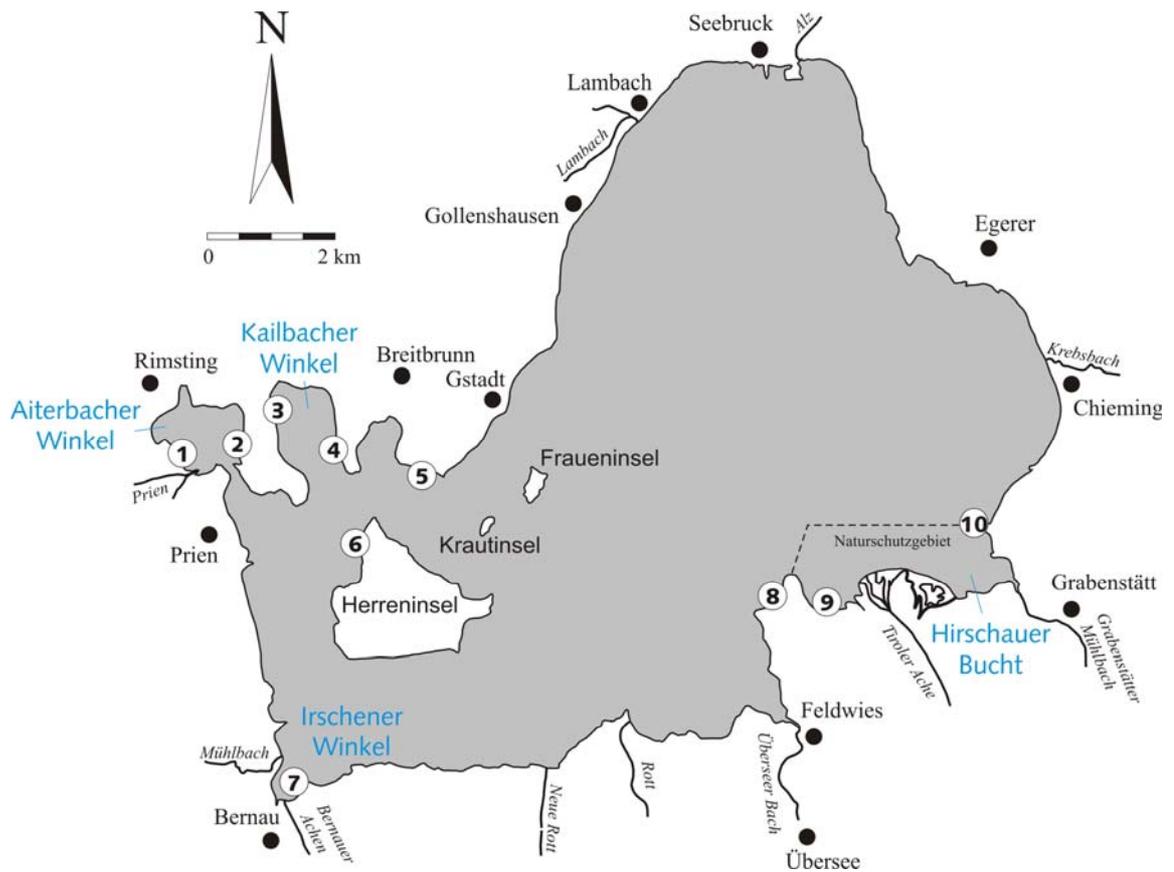
Während die Werte im Pelagial im vergangenen Jahrzehnt nur geringe Unterschiede zeigten, belegen die von MELZER et al. (1986) und FITTKAU et al. (1992) Mitte bis Ende der 1980er Jahre durchgeführten biologischen Untersuchungen im Litoral ein stark heterogenes Belastungsbild. So reichte das Trophiespektrum der verschiedenen Uferabschnitte vom schwach mesotrophen bis zum eutrophen Zustand. Die aktuelle Belastungssituation der Uferzonen zu dokumentieren und gegebenenfalls Veränderungen aufzuzeigen, ist Ziel der vorliegenden Untersuchung.

### 2.1.3 Probestellen

Untersucht wurden zehn Uferstellen (Tabelle 2), deren Lage Abbildung 1 zu entnehmen ist. Sie entsprechen den von FITTKAU et al. im Zeitraum von 1987 bis 1989 bearbeiteten Standorten.

**Tabelle 2** Probestellen

Nr.	Lokalität
1	Aiterbacher Winkel, SW-Ufer
2	Aiterbacher Winkel, Ost-Ufer
3	Kailbacher Winkel, NW-Ufer
4	Kailbacher Winkel, SO-Ufer
5	Südlich Gstadt
6	Herreninsel, West-Ufer
7	Irschener Winkel
8	Nördlich Seethal
9	Lachsgang
10	Westlich Hagenau



**Abbildung 1** Lage der untersuchten Uferbereiche des Chiemsees

## 2.2 Königssee

### 2.2.1 Allgemeine Charakterisierung

Im Vergleich der südbayerischen Seen nimmt der Königssee aufgrund seiner fjordartigen Lage und als Zentrum des ihn umschließenden Nationalparks eine Sonderstellung ein, die ihn zum bekanntesten deutschen Gebirgssee werden ließ. Die steilen, bis zu 2000 Meter über den Seespiegel aufragenden und stellenweise senkrecht abfallenden Flanken der ihn einschließenden Berge bewahrten den See vor Besiedlung und flächenintensiver Nutzung. Im Vergleich zu seiner Fläche weist der Königssee mit rund 131 Quadratkilometer ein relativ kleines Einzugsgebiet auf (Tabelle 3). Die größten Zuflüsse sind der Schrainbach, der als Wasserfall in den See stürzt mit 50 sowie der Abfluss des Obersees mit 39 Quadratkilometer. Der Kesselbach (16 km<sup>2</sup>), der Eisgraben (15 km<sup>2</sup>) und der Königsbach (11 km<sup>2</sup>) verfügen demgegenüber über ein vergleichsweise kleines Einzugsgebiet (SIEBECK 1985). Belastungen ergeben sich fast ausschließlich durch die touristische Nutzung des Gebietes. Dabei ist im Nahbereich des Sees der Besucherstrom, der jährlich nahezu eine dreiviertel Million Menschen umfasst, auf wenige Bereiche konzentriert. Bevorzugte Ziele sind die Gastbetriebe von St. Bartholomä und Sallet.

**Tabelle 3** Morphometrische und chemisch-physikalische Kenn-  
daten des Königssees (nach SIEBECK & TRAUNSPURGER 1994)

<b>Seehöhe</b>	603 m ü. NN
<b>Seeoberfläche</b>	5,2 km <sup>2</sup>
<b>Seevolumen</b>	512 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
<b>Größte Tiefe</b>	190 m
<b>Mittlere Tiefe</b>	98 m
<b>Einzugsgebiet</b>	131 km <sup>2</sup>
<b>Umgebungsfaktor</b>	26
<b>Wassererneuerungszeit</b>	2,3 Jahre
<b>Leitfähigkeit</b>	117–174 µS/cm
<b>pH</b>	7,3–8,5
<b>NO<sub>3</sub>-N</b>	0,3–0,6 mg/l
<b>Ges.-P (Jahresmittel Litoral)</b>	1–11 µg/l

### 2.2.2 Angaben zum Trophiestatus

Der Königssee wurde Ende der 1970er Jahre von Siebeck limnologisch bearbeitet. Die Untersuchungen weisen den See aufgrund seiner geringen Phosphorgehalte (bis zu 11 µg/l), der niedrigen Primärproduktionsrate und der geringen phytoplanktischen Biomasse als oligotrophes Gewässer aus. Mangels Nährstoffrückhaltung fanden sich allerdings in St. Bartholomä und in der Uferzone der Sallet-Alm punktuell belastete Bereiche. So wurden hier – wenn auch nur zeitweise – die höchsten Phosphorgehalte gemessen.

*„Obgleich es sicher ist, daß die nach dem Ausfällen freiwerdende P-Menge nicht unmittelbar und vollständig in den Königssee gerät, ist es derzeit völlig ausgeschlossen, die Größe dieses Imports abzuschätzen. Sicher ist jedoch, daß das Nährstoffdepot immer größer wird, wenn die Zufuhr zu diesem Depot größer ist als die Abgabe aus diesem Depot in den See. [...] Wenn dem Königssee nicht jetzt schon Gefahr droht, so ist sie jedenfalls im Laufe der Zeit unvermeidbar, zumal die vorhandenen Kläranlagen in St. Bartholomä und Sallet mangels Nährstoffrückhaltung ohne Bedeutung sind.“*

SIEBECK (1985)

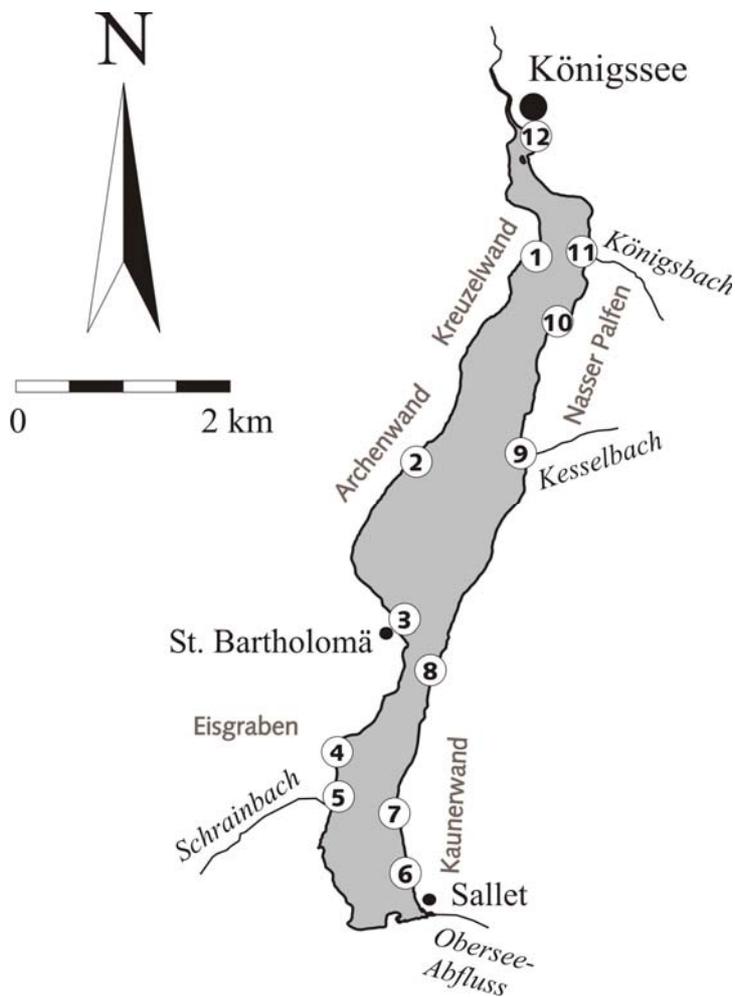
Einen weiteren Hinweis auf die Düngung des Sees bei St. Bartholomä lieferte die von Melzer im Jahr 1980 durchgeführte Makrophytenkartierung, die für diesen Uferabschnitt eine „starke Nährstoffbelastung“ ausweist (MELZER 1988). Noch 1986 waren in St. Bartholomä individuenreiche Vorkommen der eutraphenten und saprobietoleranten Diatomeenarten *Nitzschia paleacea* und *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* nachzuweisen (REICHARDT 1989). Seit 1989 werden die in St. Bartholomä anfallenden Abwässer vom See ferngehalten und nach Königssee abgeleitet. Dadurch konnte der oligotrophe Status des Sees auch weiterhin gesichert werden.

### 2.2.3 Probestellen

Im April 1994 wurden an neun Uferstellen (Tabelle 4) Proben des Diatomeenaufwuchses entnommen. Im Juli und Oktober wurde das Untersuchungsprogramm um weitere drei Stellen (\*) ergänzt. Bei der Auswahl der Standorte (Abbildung 2) wurde darauf geachtet, möglichst das gesamte Trophiespektrum des Sees zu erfassen. So wurden sowohl unbeeinflusste Stellen im Bereich von Steilwänden als auch potentielle Belastungsquellen ausgewählt: die Einflussbereiche der Zuflüsse sowie der Ort Königssee, St. Bartholomä und Sallet.

**Tabelle 4** Probestellen

	Nr.	Lokalität
Westufer	1	Kreuzelwand
	2	Archenwand
	3	St. Bartholomä
	4*	Eisgraben-Mündungsbereich
	5	Schrainbach-Mündungsbereich
Südufer	6	Sallet-Alm Anlegestelle
Ostufer	7	Nördlich Kaunerwand
	8*	Fütterungsstelle
	9	Kesselbach-Mündungsbereich
	10	Nasser Palfen
	11*	Königsbach-Mündungsbereich
Nordufer	12	Ortschaft Königssee



**Abbildung 2** Lage der untersuchten Uferbereiche des Königssees

# 3 Methoden

## 3.1 Probenahme

Die Probenahme wurde in der Zeit vom 7. bis 9. April, vom 20. bis 22. Juli sowie vom 15. bis 17. Oktober 1994 durchgeführt. Am Chiemsee wurden an zehn, am Königssee an insgesamt zwölf Stellen Proben des Diatomeenaufwuchses entnommen. Am Königssee wurden die Gesellschaften auf Stein bzw. auf Felswänden in einem Tiefenbereich von 30 bis 60 cm bearbeitet. Am Chiemsee wurde der Schilfaufwuchs untersucht, für dessen Gesellschaften im Vergleichsjahr 1988 umfangreiche Daten erhoben wurden. Die Schilfhalm entstammten dem aufgelockerten Bestand am seeseitigen Schilfrand. Nur ältere, in mindestens 20 cm Tiefe bis 10 cm über Grund befindliche Halm-Abschnitte wurden berücksichtigt. 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 präsent, durch die Zählung jedoch nicht erfasste Arten. Sie sind im folgenden als „+“-Arten bezeichnet (siehe Anhang-Tabellen II bis VII). Mit Ausnahme von *Melosira varians* wurden centrische Diatomeen bei der Zählung nicht berücksichtigt.

### 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), der ausschließlich die Proportionen der einzelnen Arten zueinander misst (Gleichung 1). 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. Das Fehlen dominanter Taxa erhöht folglich die Diversität.

**Gleichung 1** Shannon-Weaver-Index

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

t = Gesamtartenzahl  
p<sub>i</sub> = relative Häufigkeit der i-ten Art

### 3.4 Biologische Indikation der Trophie: Trophie-Index

Mit dem Trophiegruppen-System steht seit kurzem 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).

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 (Gleichung 2) lehnt sich dabei an die im Saprobien-system gebräuchliche Pantle & Buck-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** 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  
Hi = relative Häufigkeit der i-ten Art  
Gi = Gewichtung der i-ten Art  
Ti = 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 nachfolgendem Schema (Tabelle 5).

**Tabelle 5** Zuordnung der Trophiestufen zum Trophie-Index (TI)

<b>TI</b>	<b>Trophiestatus</b>
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, welche die unterschiedliche Toleranz der einzelnen Arten gegenüber zunehmenden Graden der Trophie charakterisieren. Unterschieden werden sechs Artengruppen, darunter fünf indikative (Tabelle 6).

**Tabelle 6** Toleranzgruppen

<b>oligotrophente Arten</b>	obligat an oligotrophes Milieu gebunden
<b>oligo-<math>\beta</math>-mesotrophente Arten</b>	verbreitet vom oligotrophen bis ins moderat mesotrophe Milieu
<b>oligo-<math>\alpha</math>-mesotrophente Arten</b>	verbreitet vom oligotrophen bis ins stark mesotrophe Milieu
<b><math>\alpha</math>-meso-eutrophente Arten</b>	verbreitet vom moderat mesotrophen bis ins eutrophe Milieu
<b>eutrophente Arten</b>	obligat an eutrophes Milieu gebunden
<b>tolerante Arten</b>	lassen in ihrem Vorkommen keine oder nur schwach ausgeprägte Beziehungen zur Trophie erkennen



# 4 Trophische Bewertung des Chiemsees

## 4.1 Arteninventar und Arthäufigkeiten der Gesellschaften

Mit 27 Gattungen und 205 Arten und Varietäten beherbergt der Chiemsee eine artenreiche Diatomeenflora (Tabelle 7 auf Seite 24). Die Gesellschaften sind geprägt durch hohe Dominanzen von *Achnanthes minutissima* und *Cymbella microcephala*, zweier kleinschaliger, trophie-toleranter Arten. Als charakteristische Formen des Frühjahrsaspektes treten *Fragilaria delicatissima*, *Fragilaria incognita* sowie verschiedene Vertreter des *Fragilaria capucina*-Sippenkomplexes individuenreich hinzu. Die Gruppe der Aspektbildner – also jener Arten, die eine maximale Häufigkeit von über 10 % erreichen – umfasst 13 Taxa. In der Kategorie häufiger Begleitarten (max. Anteil 2,5 bis 10 %) wurden 18 Taxa registriert.

Die mittlere Zahl der an den einzelnen Stellen prozentual erfassten Arten beträgt 29 und liegt damit in der von Fittkau et al. im Zeitraum von 1987 bis 1989 ermittelten Spanne von 24 bis 34. Mit Shannon-Weaver-Indizes von 1,0 bis 2,5 sind die Gesellschaften – bedingt durch die stellenweise extrem hohen Gesellschaftsanteile von *Achnanthes minutissima* – durch eine nur moderate Diversität ausgezeichnet.

Ogleich der Chiemsee in einem deutlich höheren Maße Belastungen ausgesetzt ist als der Königssee, beherbergt er mit 34 Taxa – darunter sechs stark gefährdete – eine hohe Zahl an Arten der Roten Liste (LANGE-BERTALOT 1996), die der im Königssee ermittelten entspricht. Einschränkend wirkt sich allerdings aus, dass die gefährdeten Arten im Chiemsee in deutlich geringerer Individuendichte anzutreffen sind als im Königssee. Im Vergleich stark reduziert ist ebenfalls die Anzahl der im Chiemsee heimischen kalk-oligotraphenten Diatomeen. So wurden im Königssee 23 Vertreter dieser Gruppe registriert, im Chiemsee hingegen nur 13, wobei einzig *Achnanthes minutissima* var. *scotica* im Verband der häufigen Arten zu finden ist (siehe Tabelle 8 auf Seite 26).

## 4.2 Indizierter Trophiestatus

Der nachfolgenden Auswertung liegt ein Vergleich mit Untersuchungen des Jahres 1988 zugrunde, die als Teil der umfangreichen Erhebungen von Fittkau et al. im Rahmen des F & E-Vorhabens „Erhebung trophieindikativer Biozönosen, mit besonderer Berücksichtigung kleinräumiger Auflösung der Indikation im Litoralbereich“ im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft durchgeführt wurden. Die Daten bezeugen ein in diesem Zeitraum stark heterogenes Belastungsbild der untersuchten Uferbereiche, wobei das Trophiespektrum vom schwach mesotrophen Status (Herreninsel) bis in die eutrophe Zone (Irschen) reicht.

### Valenzgruppen

Der Bewertung anhand des Trophie-Index soll zunächst eine Betrachtung der Häufigkeitsverteilungen der trophischen Valenzgruppen vorangestellt werden, die einen detaillierteren Einblick gewähren, als es der Index als bloßer Zahlenwert vermag. Dabei ist das Vorkommen und die Häufigkeiten der trophiesensiblen Diatomeen – also der oligotraphenten und oligo- $\beta$ -mesotraphenten Arten – von besonderem Interesse. Diese reagieren auf über den moderat mesotrophen Zustand hinaus erhöhte Trophiegrade mit extremen Vitalitätseinbußen und können als ausgezeichnete Indikatoren für nährstoffarme Bedingungen gelten.

Abbildung 3 (Seite 27) gibt die prozentualen Summenhäufigkeiten, Tabelle 9 (Seite 28) die Artenzahlen beider Valenzgruppen im Vergleich der Jahre 1988 und 1994 wieder. Zu allen Untersuchungszeitpunkten 1994 ist eine gegenüber 1988 deutliche Zunahme der Gesellschaftsanteile, wie auch der Artenzahlen der sensiblen Diatomeen festzustellen. So überschreiten 1994 in 93 % aller Fälle die Häufigkeitswerte die der Vergleichsmonate des Jahres 1988 – und dies stellenweise sehr deutlich. Beispielsweise wurde im Verlauf des Jahres 1988 an drei der zehn untersuchten Litoralstellen eine Häufigkeit von über 5 % erreicht, im vergangenen Jahr hingegen an acht. Die Grenze von 10 % wurde 1988 an nur einem, 1994 indes an fünf Standorten überschritten.

### Trophie-Index

Die veränderte Zusammensetzung der Gesellschaften kommt in den Trophie-Indizes deutlich zum Ausdruck (Tabelle 10 sowie Abbildung 4, Abbildung 5 und Abbildung 6, Seiten 28–31). Im Jahresmittel wird an allen Untersuchungsstellen eine im Vergleich zu 1988 verminderte Nährstoffbelastung indiziert. An drei der zehn Standorten wird die nächstniedrigere Trophiestufe erreicht: Kailbach NW (me  $\rightarrow$  ol-me), Gstadt (me  $\rightarrow$  ol-me) und Hagenau (me-eu  $\rightarrow$  me). Eine deutlich verbesserte Belastungssituation wird gleichfalls in Irschen (mäßig eutroph  $\rightarrow$  schwach eutroph) und Seethal (stark mesotroph  $\rightarrow$  schwach mesotroph) angezeigt. Durch im Jahresmittel nur geringfügig abweichende Verhältnisse charakterisiert sind demgegenüber Aiterbach SW, Kailbach SO, Herreninsel sowie die im Einflussbereich einer Einleitung gelegene Stelle in Seethal.

Ogleich lokal eine deutliche Verbesserung zu beobachten ist – so werden etwa in Kailbach NW und im Litoral der Herreninsel zeitweise oligotrophe Verhältnisse indiziert – umfassen die untersuchten Litoralstellen in ihrer Gesamtheit nahezu unverändert ein weites Spektrum der Trophie und reichen im Mittel von der oligo-mesotrophen bis in die eutrophe Zone (TI 2,22 bis 4,14, im Vergleich 1988: 2,28 bis 4,64). Die Eckpunkte werden 1988 wie 1994 vom Standort „Herreninsel“ einerseits und „Irschen“ andererseits gebildet.

Die Indizes zeigen eine ausgeprägte Saisonalität, die im Verlauf beider Untersuchungsjahre zu beobachten war. So liegen die Werte im April deutlich höher als in den Sommer- und Herbstmonaten. Dies steht in Übereinstimmung mit der jahreszeitlichen Entwicklung der Phosphor-Konzentrationen im Pelagial: Die höchsten Gehalte sind im Winter und Frühjahr während und nach der Zirkulationsphase zu beobachten (SCHAUMBURG 1992). Die mit Abstand höchsten Schwankungsamplituden wurden in Hagenau (ol-me  $\rightarrow$  eu) und in Lachsgang (me  $\rightarrow$  eu) registriert.

## **Fazit**

Seit 1988 ist an allen untersuchten Litoralstellen eine Verbesserung der trophischen Situation eingetreten. An acht der zehn Standorte herrschen im Jahresmittel oligotroph-mesotrophe bzw. mesotrophe Verhältnisse, die dem Gütequalitätsziel des Chiemsees, welches einen stabilen mesotrophen Status vorsieht, entsprechen. Unverändert kritisch (meso-eutroph) ist dagegen die Belastungssituation der im Einflussbereich einer Einleitung gelegenen Uferstelle in Lachsgang. Auch der Irschener Winkel ist im Jahresmittel weiterhin als eutroph einzustufen, allerdings mit Tendenz zum meso-eutrophen Status. Die Entwicklung im Litoral folgt damit der im Pelagial auf der Basis verminderter Phosphorkonzentrationen zu beobachtenden Verbesserung – ohne jedoch deren Ausmaß zu erreichen.

Gleichfalls abgebildet wird der Jahresgang der Phosphorbelastung. So wird in beiden Untersuchungsjahren an allen Litoralstandorten im Frühjahr ein deutlich höherer Trophiestatus indiziert als in den Sommer- und Herbstmonaten, in denen im Chiemsee gleichbleibend geringere Trophiegrade vorherrschen.

Tabelle 7 Gesamtartenliste der Diatomeenflora des Chiemsees

<p><b>Achnanthes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>biasolettiana</i> Grunow</li> <li>- <i>clevei</i> Grunow</li> <li>- <i>conspicua</i> A. Mayer</li> <li>- <i>exilis</i> Kützing</li> <li>- <i>flexella</i> (Kützing) Brun</li> <li>- <i>holsatica</i> Hustedt</li> <li>- <i>laevis</i> Oestrup</li> <li>- <i>lanceolata</i> ssp. <i>dubia</i> (Grunow) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>lanceolata</i> ssp. <i>frequentissima</i> Lange-Bertalot</li> <li>- <i>lanceolata</i> ssp. <i>lanceolata</i> (Brébisson) Grunow</li> <li>- <i>lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i> (Oestrup) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>minutissima</i> Kützing var. <i>minutissima</i></li> <li>- <i>minutissima</i> var. <i>affinis</i> (Grunow) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>minutissima</i> var. <i>scotica</i> (Carter) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>petersenii</i> Hustedt</li> <li>- <i>rosenstockii</i> Lange-Bertalot</li> <li>- <i>semiaperta</i> Hustedt</li> <li>- <i>ziegleri</i> Lange-Bertalot</li> </ul> <p><b>Amphipleura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>pellucida</i> (Kützing) Kützing</li> </ul> <p><b>Amphora</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>aequalis</i> Krammer</li> <li>- <i>inariensis</i> Krammer</li> <li>- <i>libyca</i> Ehrenberg</li> <li>- <i>ovalis</i> (Kützing) Kützing</li> <li>- <i>pediculus</i> (Kützing) Grunow</li> <li>- <i>thumensis</i> (Mayer) Cleve-Euler</li> <li>- <i>veneta</i> var. <i>capitata</i> Haworth</li> </ul> <p><b>Asterionella</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>formosa</i> Hassall</li> </ul> <p><b>Brachysira</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>liliana</i> Lange-Bertalot</li> <li>- <i>neoexilis</i> Lange-Bertalot</li> <li>- <i>styriaca</i> (Grunow) Ross</li> <li>- <i>vitrea</i> (Grunow) Ross</li> </ul> <p><b>Caloneis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>bacillum</i> (Grunow) Cleve</li> <li>- <i>silicula</i> (Ehrenberg) Cleve</li> </ul> <p><b>Cocconeis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>neothumensis</i> Krammer</li> <li>- <i>pediculus</i> Ehrenberg</li> <li>- <i>placentula</i> Ehrenberg</li> </ul> <p><b>Cymatopleura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>solea</i> (Brébisson) W. Smith</li> </ul> <p><b>Cymbella</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>affinis</i> Kützing</li> <li>- <i>amphicephala</i> Naegeli</li> <li>- <i>brehmii</i> Hustedt</li> <li>- <i>caespitosa</i> (Kützing) Brun</li> <li>- <i>cesatii</i> (Rabenhorst) Grunow</li> <li>- <i>cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner</li> <li>- <i>cuspidata</i> Kützing</li> <li>- <i>cymbiformis</i> Agardh</li> <li>- <i>delicatula</i> Kützing</li> <li>- <i>helmckeii</i> Krammer</li> <li>- <i>helvetica</i> Kützing var. <i>helvetica</i></li> <li>- <i>helvetica</i> var. <i>compacta</i> (Oestrup) Hustedt</li> <li>- <i>hybrida</i> var. <i>lanceolata</i> Krammer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>laevis</i> Naegeli</li> <li>- <i>leptoceros</i> (Ehrenberg) Kützing</li> <li>- <i>microcephala</i> Grunow</li> <li>- <i>prostrata</i> (Berkeley) Cleve</li> <li>- <i>proxima</i> Reimer</li> <li>- <i>reichardtii</i> Krammer</li> <li>- <i>silesiaca</i> Bleisch</li> <li>- <i>simonsenii</i> Krammer</li> <li>- <i>sinuata</i> Gregory</li> <li>- <i>subaequalis</i> Grunow</li> <li>- <i>tumidula</i> var. <i>lancettula</i> Krammer</li> </ul> <p><b>Denticula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>kuetzingii</i> Grunow</li> <li>- <i>tenuis</i> Kützing</li> </ul> <p><b>Diatoma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>ehrenbergii</i> Kützing</li> <li>- <i>moniliformis</i> Kützing</li> <li>- <i>tenuis</i> Agardh</li> <li>- <i>vulgaris</i> Bory</li> </ul> <p><b>Diploneis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>elliptica</i> (Kützing) Cleve</li> <li>- <i>marginestriata</i> Hustedt</li> </ul> <p><b>Epithemia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>adnata</i> (Kützing) Brébisson</li> </ul> <p><b>Eunotia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>arcubus</i> Nörpel &amp; Lange-Bertalot</li> </ul> <p><b>Fragilaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>arcus</i> Kützing</li> <li>- <i>biceps</i> (Kützing) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>brevistriata</i> Grunow</li> <li>- <i>capucina</i> Desmazières var. <i>capucina</i></li> <li>- <i>capucina</i> var. <i>austriaca</i> (Grunow) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>capucina capitellata</i>-Sippen Krammer &amp; Lange-Bertalot</li> <li>- <i>capucina distans/frag.</i>-Sippen Krammer &amp; Lange-Bertalot</li> <li>- <i>capucina</i> var. <i>gracilis</i> (Oestrup) Hustedt</li> <li>- <i>capucina</i> var. <i>mesolepta</i> (Rabenhorst) Rabenhorst</li> <li>- <i>capucina perminuta</i>-Sippen Krammer &amp; Lange-Bertalot</li> <li>- <i>capucina radians</i>-Sippen Krammer &amp; Lange-Bertalot</li> <li>- <i>capucina</i> var. <i>rumpens</i> (Kützing) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>construens</i> (Ehrenberg) Grunow</li> <li>- <i>crotonensis</i> Kitton</li> <li>- <i>delicatissima</i> (W. Smith) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>elliptica</i> Schumann</li> <li>- <i>incognita</i> Reichardt</li> <li>- <i>nanana</i> Lange-Bertalot</li> <li>- <i>pinnata</i> Ehrenberg</li> <li>- <i>tenera</i> (W. Smith) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bertalot sensu lato</li> <li>- <i>ulna</i> var. <i>acus</i> (Kützing) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>ulna angustissima</i>-Sippen in Krammer &amp; Lange-Bertalot</li> </ul> <p><b>Gomphonema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>acuminatum</i> Ehrenberg</li> <li>- <i>auritum</i> A. Braun</li> <li>- <i>clavatum</i> Ehrenberg</li> <li>- <i>hebridense</i> Gregory</li> <li>- <i>lateripunctatum</i> Reichardt &amp; Lange-Bertalot</li> <li>- <i>micropus</i> Kützing</li> <li>- <i>minutum</i> (Agardh) Agardh</li> <li>- <i>occultum</i> Reichardt &amp; Lange-Bertalot</li> </ul>
---	--

**Gomphonema (Fortsetzung)**

- *olivaceum* (Hornemann) Brébisson var. *olivaceum*
- *olivaceum* var. *olivaceoides* (Hustedt) Lange-Bertalot
- *parvulum*-Sippen in Krammer & Lange-Bertalot 1991
- *procerum* Reichardt & Lange-Bertalot
- *pseudoaugur* Lange-Bertalot
- *pumilum* (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot
- *stauroneiforme* Grunow
- *subtile* Ehrenberg
- *tergestinum* Fricke
- *truncatum* Ehrenberg
- *vibrio* Ehrenberg

**Gyrosigma**

- spec.

**Melosira**

- *varians* Agardh

**Meridion**

- *circulare* (Greville) Agardh

**Navicula**

- *atomus* (Kützing) Grunow var. *atomus*
- *bacillum* Ehrenberg
- *bryophila* Petersen
- *capitata* Ehrenberg var. *capitata*
- *capitatoradiata* Germain
- *concentrica* Carter
- *constans* Hustedt
- *costulata* Grunow
- *cryptocephala* Kützing
- *cryptofallax* Lange-Bertalot & Hofmann
- *cryptotenella* Lange-Bertalot
- *decussis* Oestrup
- *densilineolata* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot
- *gottlandica* Grunow
- *gregaria* Donkin
- *hofmanniae* Lange-Bertalot
- *lanceolata* (Agardh) Ehrenberg
- *lenzii* Hustedt
- *menisculus* Schumann var. *menisculus*
- *menisculus* var. *grunowii* Lange-Bertalot
- *minima* Grunow
- *oligotrappenta* Lange-Bertalot & Hofmann
- *oppugnata* Hustedt
- *placentula* (Ehrenberg) Grunow
- *praeterita* Hustedt
- *protracta* (Grunow) Cleve
- *pseudanglica* Lange-Bertalot
- *pseudolanceolata* Lange-Bertalot
- *pupula* Kützing sensu lato
- *pupula* var. *mutata* (Krasske) Hustedt
- *pygmaea* Kützing
- *radiosa* Kützing
- *reichardtiana* Lange-B. var. *reichardtiana*
- *reichardtiana* var. *crassa* Lange-Bertalot & Hofmann
- *reinhardtii* Grunow
- *schadei* Krasske
- *schoenfeldii* Hustedt
- *scutelloides* W. Smith
- *slesvicensis* Grunow
- *splendicula* Van Landingham

- *stroemii* Hustedt
- *subalpina* Reichardt
- *subhamulata* Grunow
- *tripunctata* (O.F. Müller) Bory
- *trivialis* Lange-Bertalot
- *tuscula* f. *minor* in Krammer & Lange-Bertalot 1986
- *utermoehlii* Hustedt
- *viridula* (Kützing) Ehrenberg
- *vitabunda* Hustedt
- *wildii* Lange-Bertalot

**Neidium**

- *dubium* (Ehrenberg) Cleve

**Nitzschia**

- *acicularis* (Kützing) W. Smith
- *acula* Hantzsch
- *amphibia* Grunow
- *angustata* Grunow
- *angustatula* Lange-Bertalot
- *bacillum* Hustedt
- *dealpina* Lange-Bertalot & Hofmann
- *dissipata* (Kützing) Grunow var. *dissipata*
- *dissipata* var. *media* (Hantzsch) Grunow
- *fibulafissa* Lange-Bertalot
- *fonticola* Grunow
- *gessneri* Hustedt
- *graciliformis* Lange-Bertalot & Simonsen
- *hantzschiana* Rabenhorst
- *inconspicua* Grunow
- *lacuum* Lange-Bertalot
- *linearis* (Agardh) W. Smith var. *linearis*
- *linearis* var. *subtilis* (Grunow) Hustedt
- *palea* (Kützing) W. Smith var. *palea*
- *palea* var. *debilis* (Kützing) Grunow
- *paleacea* Grunow
- *pura* Hustedt
- *pusilla* Grunow
- *radicula* Hustedt
- *recta* Hantzsch
- *sinuata* var. *delognei* (Grunow) Lange-B.
- *sociabilis* Hustedt
- *subacicularis* Hustedt
- *sublinearis* Hustedt
- *supralitoreae* Lange-Bertalot

**Rhoicosphenia**

- *abbreviata* (Agardh) Lange-Bertalot

**Simonsenia**

- *delognei* (Grunow) Lange-Bertalot

**Stauroneis**

- *anceps* Ehrenberg

**Suirella**

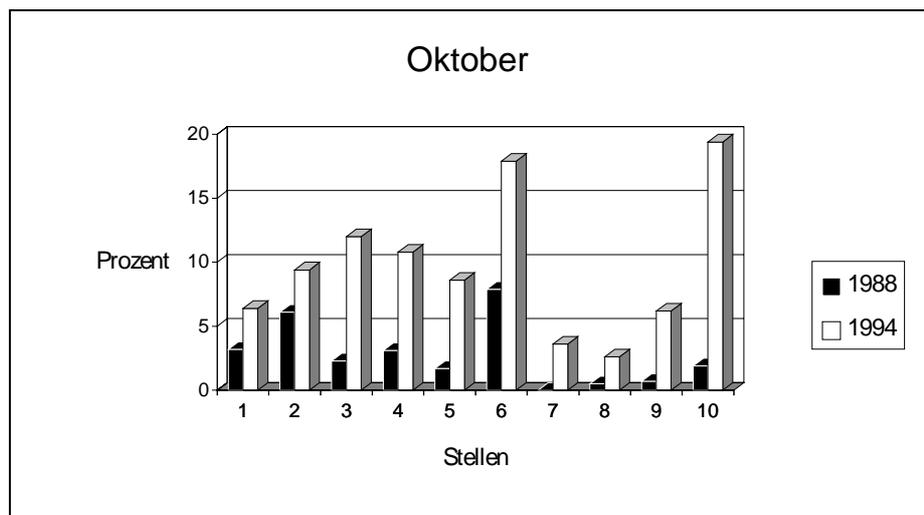
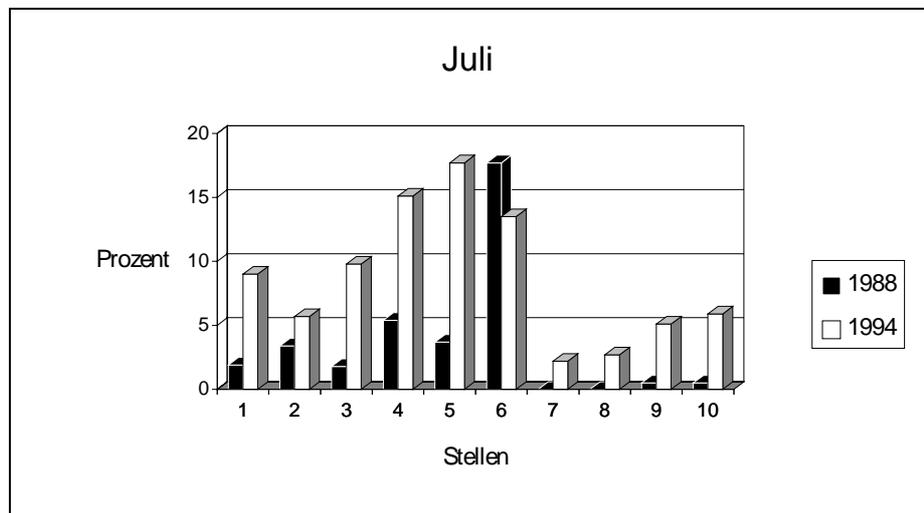
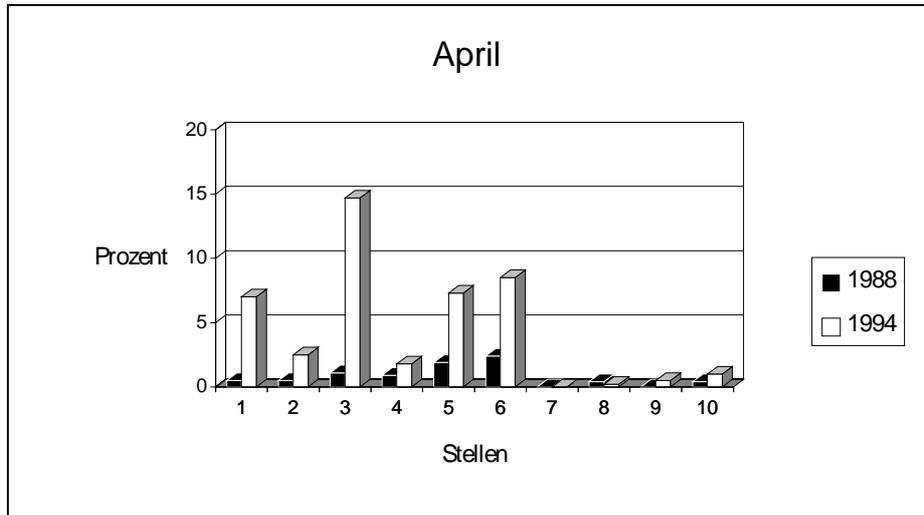
- *angusta* Kützing
- *brebissonii* Krammer & Lange-Bertalot
- *minuta* Brébisson

**Tabellaria**

- *flocculosa* (Roth) Kützing (ohne Stamm IV sensu Koppen)

**Tabelle 8** Aspektbildner und häufige Begleitarten des Chiemsees

<b>Maximale Häufigkeit</b>	<b>Arten</b>	<b>Trophische Toleranz</b>
über 50 %	<i>Achnanthes minutissima</i> <i>Cymbella microcephala</i>	tolerant tolerant
25 bis 50 %	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> <i>Fragilaria delicatissima</i> <i>Fragilaria incognita</i>	eutraphent oligo- $\alpha$ -mesotraphent oligo- $\alpha$ -mesotraphent
10 bis 25 %	<i>Brachysira neoexilis</i> <i>Cymbella reichardtii</i> <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>austriaca</i> <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>mesolepta</i> <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>perminuta</i> <i>Fragilaria pinnata</i> <i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i>	oligo- $\beta$ -mesotraphent eutraphent oligo- $\alpha$ -mesotraphent $\alpha$ -meso-eutraphent $\alpha$ -meso-eutraphent tolerant oligo- $\alpha$ -mesotraphent
2,5 bis 10 %	<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>affinis</i> <i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>scotica</i> <i>Amphora pediculus</i> <i>Cocconeis placentula</i> <i>Cymbella affinis</i> <i>Cymbella helvetica</i> <i>Denticula tenuis</i> <i>Diatoma ehrenbergii</i> <i>Diatoma tenuis</i> <i>Fragilaria capucina capitellata</i> - Sippen <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>radians</i> <i>Fragilaria brevistriata</i> <i>Fragilaria tenera</i> <i>Gomphonema lateripunctatum</i> <i>Gomphonema olivaceum</i> <i>Navicula cryptotenella</i> <i>Nitzschia dissipata</i> <i>Nitzschia palea</i>	$\alpha$ -meso-eutraphent oligotraphent tolerant tolerant oligo- $\alpha$ -mesotraphent oligo- $\beta$ -mesotraphent oligo- $\alpha$ -mesotraphent tolerant oligo- $\alpha$ -mesotraphent tolerant tolerant tolerant oligo- $\alpha$ -mesotraphent oligo- $\beta$ -mesotraphent oligo- $\alpha$ -mesotraphent tolerant eutraphent saprotroph



**Abbildung 3** Summenprozent der oligotraphen und oligo- $\beta$ -meso-traphen Arten im Vergleich der Jahre 1988 und 1994  
 (1 = Aiterbach SW, 2 = Aiterbach Ost, 3 = Kailbach NW, 4 = Kailbach SO, 5 = Gstadt, 6 = Herreninsel, 7 = Irschen, 8 = Seethal, 9 = Lachsgang, 10 = Hagenau)

**Tabelle 9** Artenzahlen der trophiesensiblen Diatomeen im Vergleich der Jahre 1988 und 1994

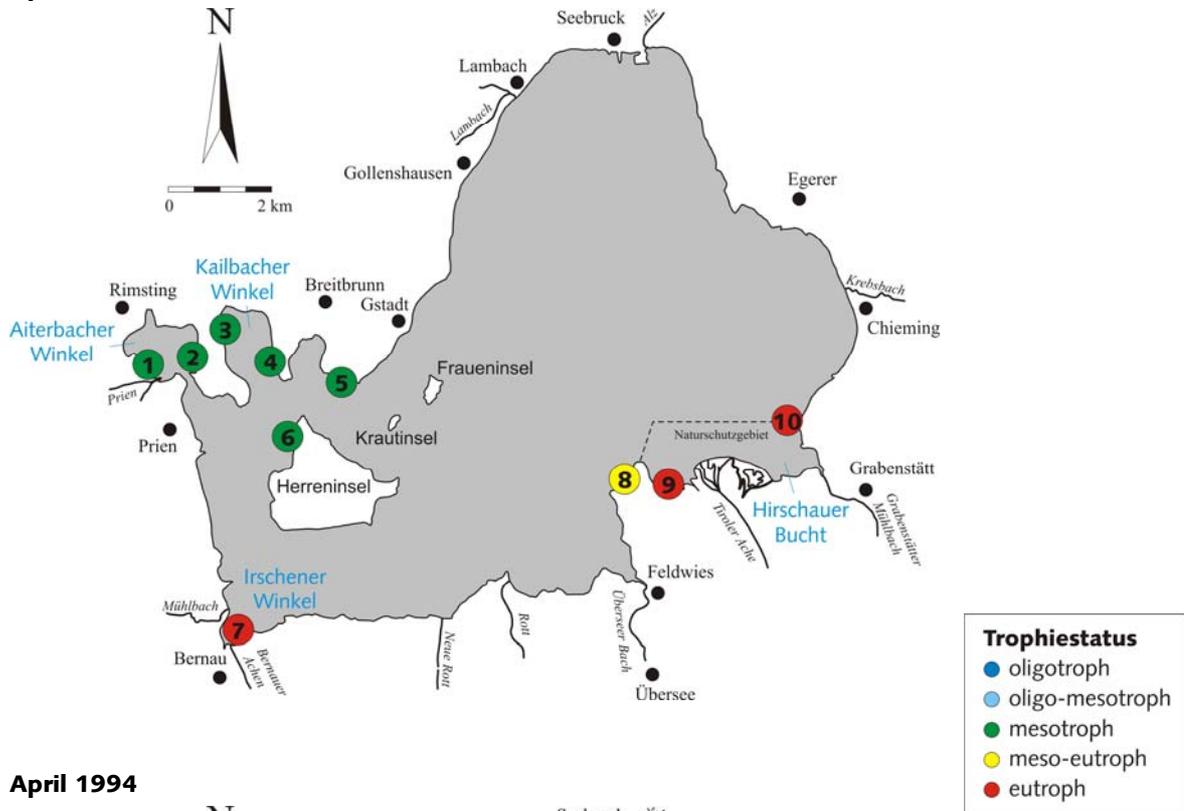
Nr.	Lokalität	April		Juli		Oktober	
		1988	1994	1988	1994	1988	1994
1	Aiterbach Südwest	1	3	2	7	1	2
2	Aiterbach Ost	1	5	2	7	2	3
3	Kailbach Nordwest	2	8	4	8	1	8
4	Kailbach Südost	3	5	3	5	2	7
5	südlich Gstadt	1	6	1	9	2	6
6	Herreninsel	4	7	7	7	6	7
7	Irschener Winkel	0	0	0	1	0	5
8	nördlich Seethal	2	1	0	2	1	3
9	Lachsgang	0	1	1	2	1	2
10	westlich Hagenau	2	1	1	2	1	2

**Tabelle 10** Trophie-Indizes und trophischer Status

(ol = oligotroph; ol-me = oligo-mesotroph; me = mesotroph; me-eu = meso-eutroph; eu = eutroph; Hervorgehoben sind jene Standorte, an denen ein im Vergleich abweichender Trophiegrad resultiert)

Nr.	Lokalität	April		Juli		Oktober		Jahresmittel	
		1988	1994	1988	1994	1988	1988	1988	1994
1	Aiterbach Südwest	3,12 me	2,65 me	2,15 ol-me	2,24 ol-me	2,54 me	2,61 me	2,60 me	2,50 me
2	Aiterbach Ost	3,11 me	2,92 me	2,81 me	2,53 me	<b>2,73 me</b>	<b>2,40 ol-me</b>	2,88 me	2,62 me
3	Kailbach Nordwest	2,96 me	2,95 me	<b>2,76 me</b>	<b>1,83 ol</b>	<b>2,92 me</b>	<b>2,16 ol-me</b>	<b>2,88 me</b>	<b>2,31 ol-me</b>
4	Kailbach Südost	3,09 me	2,93 me	2,18 ol-me	2,16 ol-me	2,22 ol-me	2,40 ol-me	2,50 me	2,50 me
5	Südlich Gstadt	2,53 me	2,69 me	2,18 ol-me	2,24 ol-me	<b>3,46 me-eu</b>	<b>2,14 ol-me</b>	<b>2,72 me</b>	<b>2,36 ol-me</b>
6	Herreninsel	2,57 me	2,73 me	1,97 ol	2,04 ol-me	<b>2,30 ol-me</b>	<b>1,88 ol</b>	2,28 ol-me	2,22 ol-me
7	Irschener Winkel	4,71 eu	4,62 eu	<b>4,55 eu</b>	<b>3,79 me-eu</b>	4,66 eu	4,00 eu	4,64 eu	4,14 eu
8	Nördlich Seethal	<b>3,55 me-eu</b>	<b>2,91 me</b>	3,11 me	2,52 me	2,98 me	2,82 me	3,21 me	2,75 me
9	Lachsgang	4,00 eu	4,57 eu	3,91 me-eu	3,53 me-eu	3,43 me	3,11 me	3,78 me-eu	3,74 me-eu
10	Westlich Hagenau	4,40 eu	<b>4,56 eu</b>	<b>2,87 me</b>	2,21 ol-me	3,48 me	2,51 me	<b>3,58 me-eu</b>	<b>3,09 me</b>

April 1988



April 1994

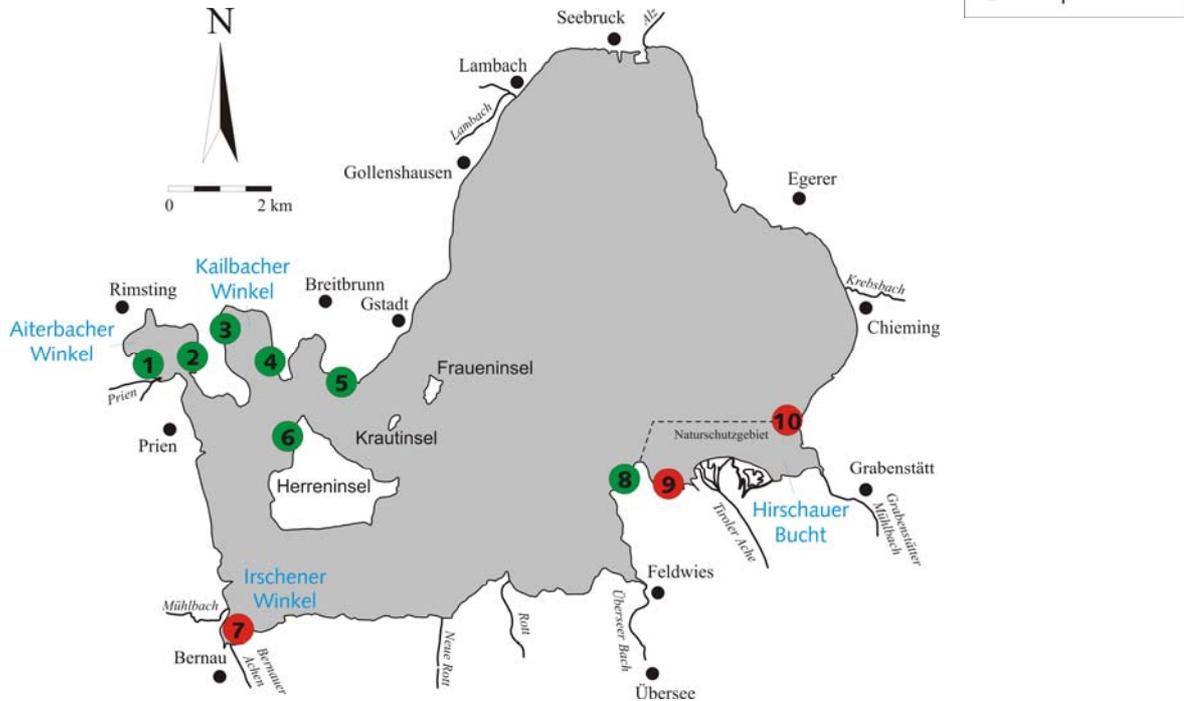
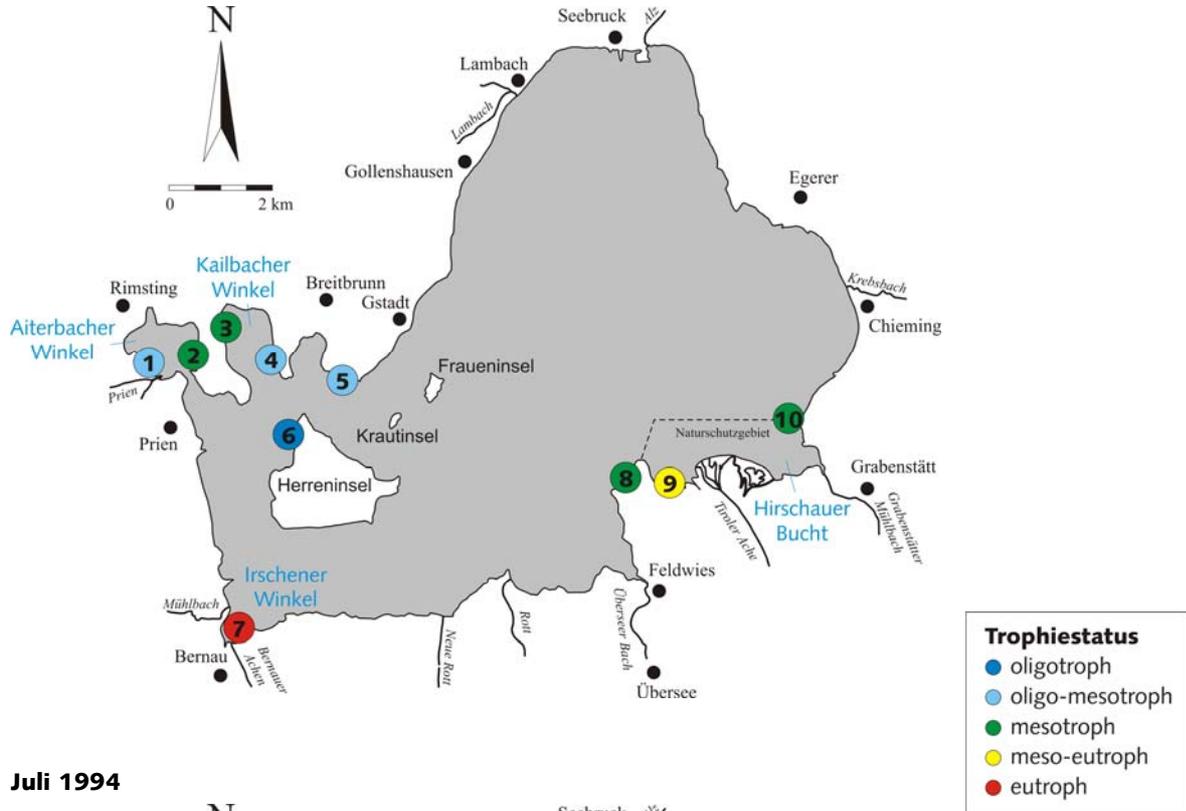


Abbildung 4 Trophiestatus ausgewählter Uferstellen des Chiemsees im Vergleich der Jahre 1988 und 1994

Juli 1988



Juli 1994

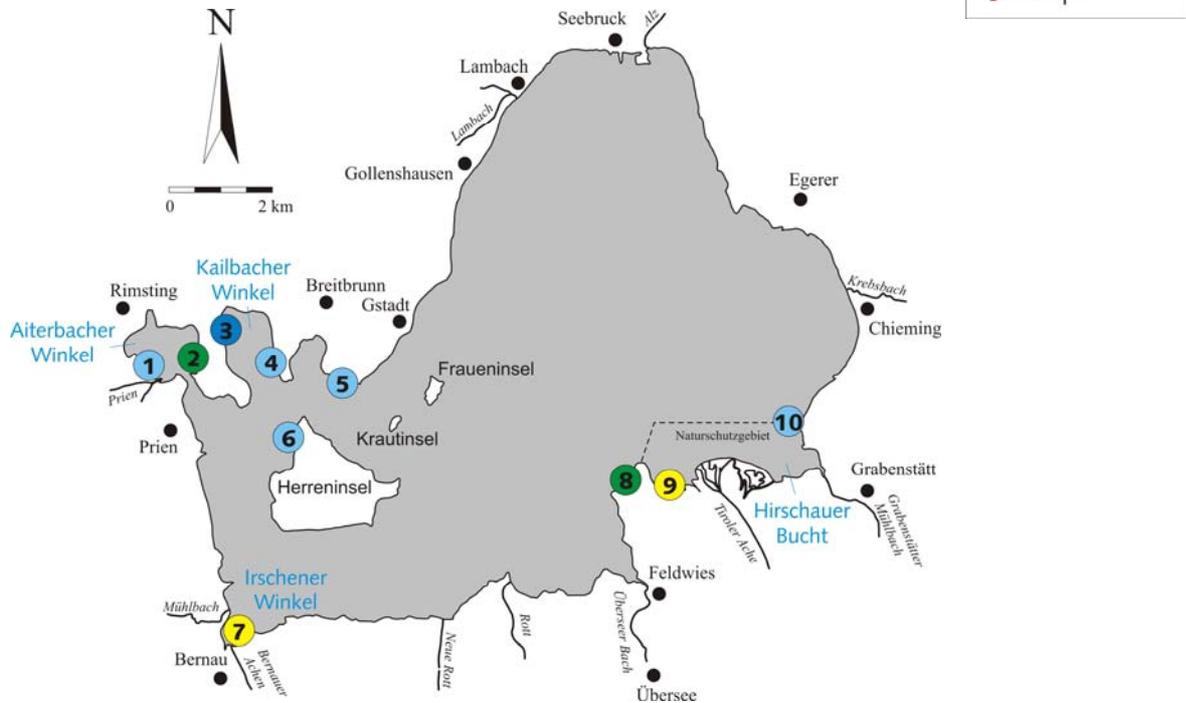
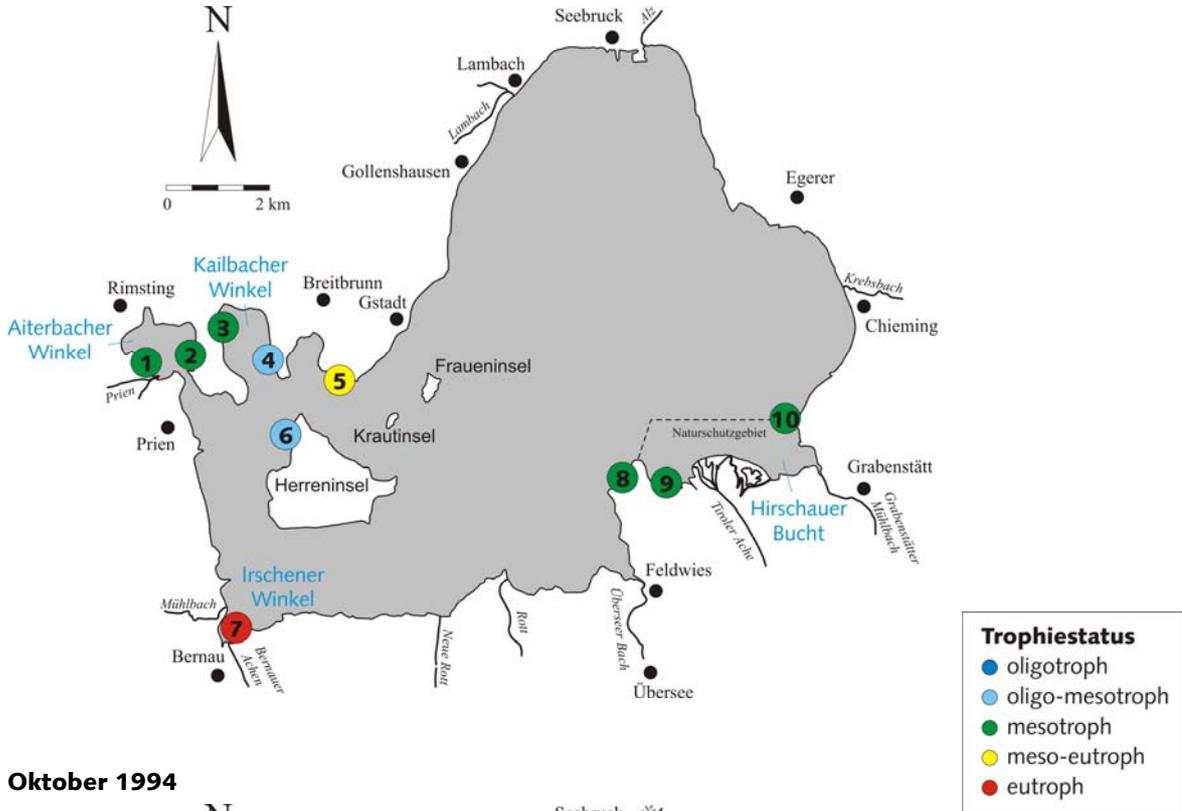
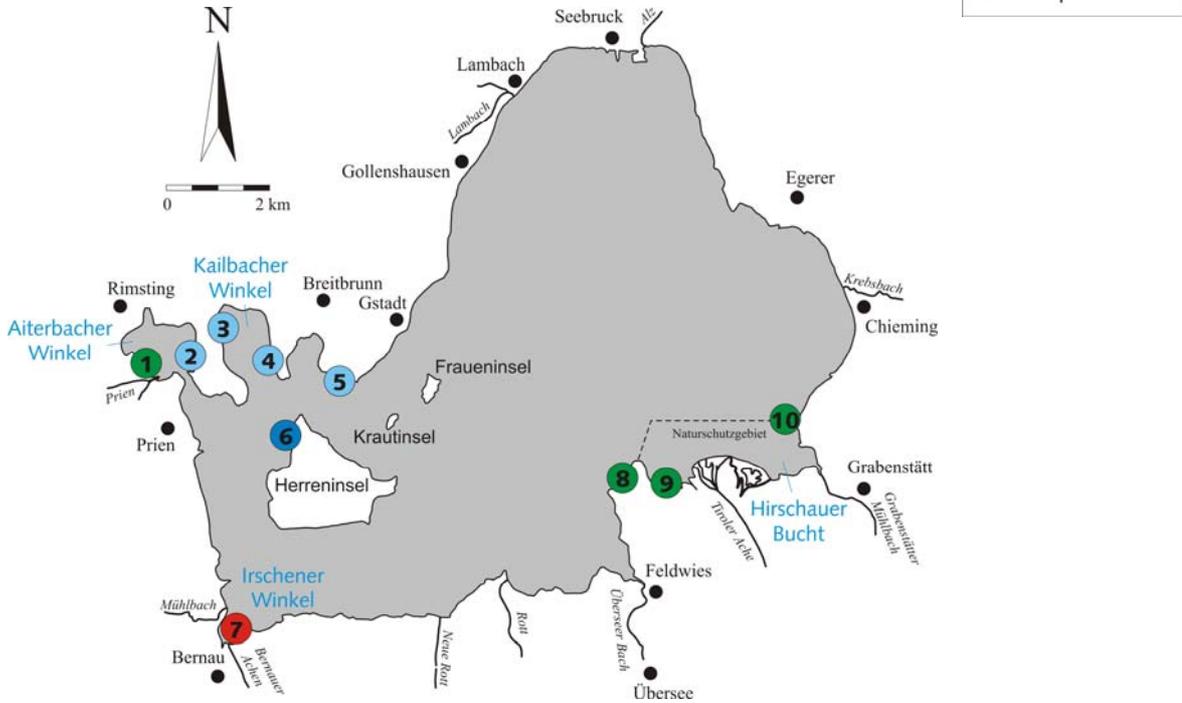


Abbildung 5 Trophiestatus ausgewählter Uferstellen des Chiemsees im Vergleich der Jahre 1988 und 1994

**Oktober 1988**



**Oktober 1994**



**Abbildung 6** Trophiestatus ausgewählter Uferstellen des Chiemsees im Vergleich der Jahre 1988 und 1994

**Tabelle 11** Prozentuale Anteile der trophischen Valenzgruppen an den Gesellschaften des Chiemsees 1994 (Artenzahlen in Klammern)

(*ot* = oligotraphente Arten; *ol- $\beta$ mt* = oligo- $\beta$ -mesotraphente Arten; *ol- $\alpha$ mt* = oligo- $\alpha$ -mesotraphente Arten; *am-eut* =  $\alpha$ -meso-eutraphente Arten; *eut* = eutraphente Arten)

Stellen	ot	ol- $\beta$ mt	ol- $\alpha$ mt	am-eut	eut
<b>April 1994</b>					
1	2,7 (1)	4,3 (2)	29,2 (5)	2,5 (4)	0,4 (2)
2	1,2 (1)	1,3 (4)	36,3 (6)	3,1 (4)	0,9 (2)
3	5,0 (3)	9,7 (5)	14,3 (6)	18,7 (5)	0,2 (1)
4	1,2 (2)	0,6 (3)	53,9 (8)	10,0 (5)	-
5	1,7 (2)	5,6 (4)	55,6 (7)	8,8 (4)	-
6	4,7 (3)	3,8 (4)	45,5 (6)	9,9 (5)	-
7	-	-	-	4,1 (4)	7,7 (8)
8	-	0,2 (1)	50,3 (7)	7,2 (5)	-
9	-	0,5 (1)	10,4 (3)	22,1 (5)	33,4 (2)
10	-	1,0 (1)	2,5 (3)	19,2 (9)	22,0 (6)
<b>Juli 1994</b>					
1	-	9,0 (7)	3,4 (5)	1,9 (4)	0,2 (1)
2	0,5 (1)	5,2 (6)	4,6 (4)	3,5 (4)	-
3	4,1 (4)	5,7 (4)	3,8 (5)	-	-
4	0,7 (1)	14,6 (4)	12,0 (8)	2,1 (3)	0,2 (1)
5	2,1 (4)	15,6 (5)	12,8 (9)	3,8 (7)	-
6	2,2 (3)	11,3 (4)	4,3 (5)	1,2 (1)	-
7	-	2,2 (1)	0,5 (1)	4,1 (3)	2,8 (5)
8	-	2,7 (2)	7,3 (4)	1,7 (2)	-
9	-	5,1 (2)	2,0 (4)	12,1 (10)	1,5 (5)
10	-	5,9 (2)	0,4 (2)	1,0 (5)	0,2 (1)
<b>Oktober 1994</b>					
1	-	6,4 (2)	6,3 (5)	3,3 (4)	0,5 (1)
2	-	9,4 (3)	9,3 (5)	2,6 (6)	0,4 (2)
3	3,4 (3)	8,6 (5)	13,0 (5)	1,7 (2)	-
4	1,2 (2)	9,6 (5)	29,4 (5)	3,9 (3)	-
5	1,9 (1)	6,7 (5)	13,2 (5)	1,9 (2)	-
6	2,9 (2)	15,0 (5)	7,1 (3)	0,5 (1)	-
7	0,8 (2)	2,8 (3)	3,7 (3)	0,8 (3)	16,5 (3)
8	-	2,6 (3)	12,6 (4)	3,8 (5)	-
9	-	6,2 (2)	24,8 (5)	10,9 (7)	1,8 (3)
10	-	19,4 (2)	19,5 (4)	6,5 (9)	0,9 (2)

# 5 Trophische Bewertung des Königssees

## 5.1 Arteninventar und Arthäufigkeiten der Gesellschaften

Mit insgesamt 162 Arten und Varietäten beherbergt der Königssee eine diverse Diatomeenflora, erreicht jedoch nicht den Artenreichtum des Chiemsees. Das Gesamtartenspektrum ist dem Überblick (Tabelle 12, ab Seite 36) zu entnehmen. Unter den nachgewiesenen Taxa überschreitet lediglich *Achnanthes minutissima* – eine ökologisch ausgesprochen potente, kleinschalige Art – eine relative Häufigkeit von 50 %. Mit einem maximalen Anteil zwischen 10 und 50 % sind sieben Taxa vertreten. Im Königssee umfasst somit die Gruppe der Aspektbildner acht Arten. In der Kategorie häufiger Begleitarten (2,5 bis 10 %) wurden 16 Taxa registriert.

An den einzelnen Untersuchungsstellen bewegt sich die Zahl der prozentual erfassten Arten zwischen 18 und 33 und schwankt damit in einem engeren Bereich als die im Chiemsee ermittelten Artenzahlen (16 bis 45). Mit Shannon-Weaver-Indizes von 1,22 bis 2,40 sind die Gesellschaften durch moderate Diversitäten ausgezeichnet, die denjenigen des Chiemsees (1,00 bis 2,51) weitgehend entsprechen.

Die Diatomeenflora des Königssees ist als in hohem Maße schutzwürdig einzustufen. So wurden allein 34 Arten der Roten Liste registriert – davon sieben stark gefährdete. Der Königssee ist insbesondere Refugium vieler kalk-oligotropher Arten, die im Zuge der zunehmenden Eutrophierung in den vergangenen Jahrzehnten aus vielen, ursprünglich nährstoffarmen Gewässern verschwunden sind. Insgesamt wurden 23 Vertreter der oligotrophenten Artengruppe erfasst – in stellenweise hohen Individuendichten. Hervorzuheben ist insbesondere das Vorkommen verschiedener Arten der Gattung *Brachysira*, die – im mitteleuropäischen Raum nur von wenigen Fundorten bekannt – in den gänzlich unbelasteten Litoralzonen des Königssees in hoher Zahl zu finden sind (siehe Tabelle 13, Seite 38). Als kleine Auswahl weiterer, extrem seltener Arten seien *Achnanthes calcar*, *Achnanthes trinodis*, *Cymbella stauroneiformis*, *Cymbella hustedtii* und *Nitzschia gisela* genannt.

## 5.2 Indizierter Trophiestatus

Die biologische Indikation des Trophiestatus anhand der Aufwuchsdiatomeen bestätigt die Einstufung des Königssees als sehr nährstoffarmes Gewässer. Dennoch kann der See nicht pauschal als „extrem oligotroph“ (SIEBECK & TRAUNSPURGER 1994) bezeichnet werden, da stellenweise zum Teil erhebliche Belastungsquellen nachzuweisen sind. Vergleicht man die untersuchten Uferstellen hinsichtlich ihres indizierten Trophiegrades, so lassen sich vier Gruppen unterschiedlicher Belastung differenzieren:

### **Permanent oligotrophe Standorte (unbelastet)**

Ganzjährig oligotrophe Verhältnisse wurden an den Uferstellen Kreuzelwand (1), Archenwand (2), Eisgraben (4) und Nasser Palfen (10) angezeigt. Die im Vergleich geringsten Trophiegrade wurden an den am Westufer gelegenen Standorten 1 und 2 ermittelt, die aufgrund ihrer Lage an steil herabfallenden Felsflanken als gänzlich unbeeinflusst gelten dürfen. Nahezu die Hälfte der präsenten Individuen zählt zur oligotraphenten Artengruppe. Eutraphente Taxa fehlen gänzlich, meso-eutraphente Arten wurden nur vereinzelt (max. 0,7 %) erfasst (Tabelle 15, Seite 42). Vergleichbare Verhältnisse wurden an der am Ostufer befindlichen Stelle 10 vorgefunden. Auch im Mündungsbereich des Eisgrabens, der in seinem Schuttfächer versickert, wurden oligotrophe Zustände angetroffen. Allerdings ist hier der Anteil oligotraphenter Diatomeen im Vergleich zu den Standorten 1, 2 und 10 deutlich reduziert (siehe Abbildung 7, Seite 39). Dennoch ist der Einfluss des Eisgrabens vernachlässigbar und allenfalls als sehr gering zu bewerten.

### **Oligotrophe bis oligo-mesotrophe Standorte (zeitweise gering belastet)**

Eine zeitweise geringe Belastung wurde an folgenden Standorten indiziert: Sallet (6), Kaunerwand (7), Fütterungsstelle (8), Kesselbach-Mündungsbereich (9) und Königsbach-Mündungsbereich (11). Ein mittlerer TI von 1,93 verweist den Kesselbach-Mündungsbereich in den Grenzbereich zur Oligotrophie. Mit einem Wert von 2,02 wurden nur im April schwach oligo-mesotrophe Verhältnisse angetroffen. Auch die Untersuchungsstellen 8 und 7 sind als sehr gering belastet einzustufen (mittlerer TI 2,00 bzw. 2,05). Deutlich abgegrenzt und mit mittleren Indizes von 2,29 und 2,35 eindeutig der oligo-mesotrophen Zone zuzuordnen sind hingegen die Standorte „Sallet“ und „Königsbach“. An beiden Uferbereichen wird von der oligotraphenten Artengruppe ein Anteil von 5 % nicht mehr überschritten.

### **Oligotrophe bis mesotrophe Standorte (zeitweise mäßig belastet)**

Im Vergleich aller untersuchten Standorte stellt der Uferbereich der Ortschaft Königssee einen der beiden am stärksten belasteten Litoralabschnitte dar. Oligotrophe Zustände werden nicht mehr erreicht, der Trophiegrad schwankt im Bereich oligo-mesotroph und mesotroph. Die höchste Nährstoffbelastung (TI 2,90) wird im Juli angezeigt. Während in Königssee eine kontinuierliche Belastung zu beobachten war, ist die Probestelle in St. Bartholomä durch eine starke Saisonalität ausgezeichnet: Ausgehend von oligotrophen Verhältnissen im April (TI 1,95) steigt der Trophie-Index im Zuge der touristischen Nutzung im Juli auf einen Wert von 2,43 (oligo-mesotroph). Im Oktober wurde der mesotrophe Status erreicht (TI 2,59).

### **Zeitweise eutrophe Standorte (stark belastet)**

Im Vergleich der untersuchten Stellen nimmt der Bereich der Schrainbachmündung (5) eine Sonderstellung ein. Nur hier wurden zeitweise eutrophe Verhältnisse erreicht. Mit einem mittleren TI von 3,01 ist der Standort im Jahresdurchschnitt als mesotroph zu klassifizieren, weist jedoch eine erhebliche Schwankungsbreite auf, die nahezu über das gesamte Trophiespektrum reicht. So wurden

im April mesotrophe (TI 2,63), im Juli eutrophe (TI 4,39) und im Oktober annähernd oligotrophe Bedingungen (TI 2,00) indiziert. Das im Sommer registrierte individuenreiche Vorkommen der eutraphenten und saprobietoleranten! *Nitzschia paleacea* deutet auf einen erheblichen Eintrag organischer Verunreinigungen aus dem Einzugsgebiet des Schrainbaches.

### **Fazit**

Von den hier untersuchten potentiellen Belastungsquellen geht in unterschiedlichem Ausmaß eine Störung des oligotrophen Status des Königssees aus. Während der Einfluss des Eisgrabens und des Kesselbachs als vernachlässigbar zu bewerten ist und keine ausgeprägte Umstrukturierung der Gesellschaften zur Folge hat, führt der Zufluss des Königsbachs zu einer deutlichen Reduktion der Zahl oligotropher Arten. Es herrschen oligo-mesotrophe Bedingungen; die Grenze zur Mesotrophie wird allerdings nicht überschritten. Gleichfalls als gering kann der Einfluss des Gastbetriebes der Sallet-Alm bewertet werden.

Eine deutliche Beeinträchtigung ergibt sich indes in St. Bartholomä und in Königssee. Während in Königssee zu allen Untersuchungszeitpunkten oligo-mesotrophe Zustände angetroffen wurden, war in St. Bartholomä – einhergehend mit der im zweiten und dritten Jahresquartal zunehmenden touristischen Nutzung des Bereichs – ein steter Anstieg des Trophiegrades zu verzeichnen, der im Oktober in mesotrophen Verhältnissen gipfelte. Eine derartige Saisonalität lässt als Ursache einen Eintrag aus einem im Raum St. Bartholomä möglicherweise noch vorhandenen Nährstoffdepot (siehe Kapitel 2.2.2) wenig plausibel erscheinen. Als Belastungsquelle ist vielmehr die unmittelbare touristische Nutzung und in deren Gefolge die Anfütterung von Wasservögeln anzunehmen.

Als zeitweise erheblich belastet (eutroph) präsentiert sich der Mündungsbereich des Hauptzuflusses des Königssees, des Schrainbaches. So wurden in den Frühjahrs- und Sommermonaten strukturell stark abweichende Aufwuchsgesellschaften angetroffen. Deren Charakteristik besteht in der nur geringen Präsenz bzw. dem Fehlen trophie-sensibler Arten (oligotropher und oligo-mesotropher Taxa) und der Dominanz meso-eutropher und eutropher Diatomeen.

Tabelle 12 Gesamtartenliste der Diatomeenflora des Königssees

<p><b>Achnanthes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>biasolettiana</i> Grunow</li> <li>- <i>bioreti</i> Germain</li> <li>- <i>calcar</i> Cleve</li> <li>- <i>clevei</i> Grunow</li> <li>- <i>conspicua</i> A. Mayer</li> <li>- <i>exilis</i> Kützing</li> <li>- <i>flexella</i> (Kützing) Brun</li> <li>- <i>holsatica</i> Hustedt</li> <li>- <i>laevis</i> Oestrup</li> <li>- <i>lanceolata</i> ssp. <i>dubia</i> (Grunow) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>lanceolata</i> ssp. <i>frequentissima</i> Lange-Bertalot</li> <li>- <i>lanceolata</i> ssp. <i>lanceolata</i> (Bréb.) Grunow</li> <li>- <i>lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i> (Oestrup) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>minutissima</i> Kützing var. <i>minutissima</i></li> <li>- <i>minutissima</i> var. <i>gracillima</i> (Meister) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>minutissima</i> var. <i>scotica</i> (Carter) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>petersenii</i> Hustedt</li> <li>- <i>rosenstockii</i> Lange-Bertalot</li> <li>- <i>suchlandtii</i> Hustedt</li> <li>- <i>trinodis</i> (W. Smith) Grunow</li> <li>- <i>ziegleri</i> Lange-Bertalot</li> </ul> <p><b>Amphipleura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>pellucida</i> (Kützing) Kützing</li> </ul> <p><b>Amphora</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>libyca</i> Ehrenberg</li> <li>- <i>montana</i> Krasske</li> <li>- <i>ovalis</i> (Kützing) Kützing</li> <li>- <i>pediculus</i> (Kützing) Grunow</li> <li>- <i>thumensis</i> (Mayer) Cleve-Euler</li> <li>- <i>veneta</i> var. <i>capitata</i> Haworth</li> </ul> <p><b>Asterionella</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>formosa</i> Hassall</li> </ul> <p><b>Brachysira</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>callicola</i> Lange-Bertalot</li> <li>- <i>liliana</i> Lange-Bertalot</li> <li>- <i>neoexilis</i> Lange-Bertalot</li> <li>- <i>styriaca</i> (Grunow) Ross</li> <li>- <i>vitrea</i> (Grunow) Ross</li> <li>- <i>zellensis</i> (Grunow) Round &amp; Mann</li> </ul> <p><b>Caloneis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>alpestris</i> (Grunow) Cleve</li> <li>- <i>tenuis</i> (Gregory) Krammer</li> </ul> <p>Cocconeis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>placentula</i> Ehrenberg</li> </ul> <p><b>Cymbella</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>affinis</i> Kützing</li> <li>- <i>amphicephala</i> Naegeli</li> <li>- <i>caespitosa</i> (Kützing) Brun</li> <li>- <i>cesatii</i> (Rabenhorst) Grunow</li> <li>- <i>cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner</li> <li>- <i>cuspidata</i> Kützing</li> <li>- <i>cymbiformis</i> Agardh</li> <li>- <i>delicatula</i> Kützing</li> <li>- <i>descripta</i> (Hustedt) Krammer &amp; Lange-Bertalot</li> <li>- <i>ehrenbergii</i> Kützing</li> <li>- <i>falaisensis</i> (Grunow) Krammer &amp; Lange-Bertalot</li> <li>- <i>helvetica</i> Kützing var. <i>helvetica</i></li> <li>- <i>helvetica</i> var. <i>compacta</i> (Oestrup) Hustedt</li> <li>- <i>hustedtii</i> Krasske</li> <li>- <i>hybrida</i> Grunow</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>laevis</i> Naegeli</li> <li>- <i>leptoceros</i> (Ehrenberg) Kützing</li> <li>- <i>microcephala</i> Grunow</li> <li>- <i>minuta</i> Hilse</li> <li>- <i>obscura</i> Krasske</li> <li>- <i>reichardtii</i> Krammer</li> <li>- <i>silesiaca</i> Bleisch</li> <li>- <i>sinuata</i> Gregory</li> <li>- <i>stauroneiformis</i> Lagerstedt</li> <li>- <i>subaequalis</i> Grunow</li> </ul> <p><b>Denticula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>tenuis</i> Kützing</li> </ul> <p><b>Diatoma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>ehrenbergii</i> Kützing</li> <li>- <i>mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing</li> </ul> <p><b>Diploneis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spec.</li> </ul> <p><b>Epithemia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>adnata</i> (Kützing) Brébisson</li> <li>- <i>sorex</i> Kützing</li> </ul> <p><b>Eunotia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>arcubus</i> Nörpel &amp; Lange-Bertalot</li> </ul> <p><b>Fragilaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>arcus</i> Kützing</li> <li>- <i>biceps</i> (Kützing) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>brevistriata</i> Grunow</li> <li>- <i>capucina</i> var. <i>amphicephala</i> (Grunow) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>capucina</i> var. <i>austriaca</i> (Grunow) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>capucina capitellata</i>-Sippen Krammer &amp; Lange-Bertalot</li> <li>- <i>capucina distans/fragilarioides</i>-Sippen Krammer &amp; Lange-B.</li> <li>- <i>capucina</i> var. <i>gracilis</i> (Oestrup) Hustedt</li> <li>- <i>capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>construens</i> (Ehrenberg) Grunow</li> <li>- <i>crotonensis</i> Kitton</li> <li>- <i>delicatissima</i> (W. Smith) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>elliptica</i> Schumann</li> <li>- <i>incognita</i> Reichardt</li> <li>- <i>nanana</i> Lange-Bertalot</li> <li>- <i>parasitica</i> (W. Smith) Grunow</li> <li>- <i>pinnata</i> Ehrenberg</li> <li>- <i>robusta</i> (Fusey) Manguin</li> <li>- <i>tenera</i> (W. Smith) Lange-Bertalot</li> <li>- <i>ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bertalot sensu lato</li> </ul> <p><b>Gomphonema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>angustum</i> Agardh</li> <li>- <i>auritum</i> A. Braun</li> <li>- <i>lateripunctatum</i> Reichardt &amp; Lange-Bertalot</li> <li>- <i>minutum</i> (Agardh) Agardh</li> <li>- <i>occultum</i> Reichardt &amp; Lange-Bertalot</li> <li>- <i>olivaceum</i> (Hornemann) Bréb. var. <i>olivaceum</i></li> <li>- <i>olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i> (Hust.) Lange-B.</li> <li>- <i>parvulum</i> (Kützing) Kützing var. <i>parvulum</i></li> <li>- <i>parvulum</i> var. <i>exilissimum</i> Grunow</li> <li>- <i>procerum</i> Reichardt &amp; Lange-Bertalot</li> <li>- <i>pseudoaugur</i> Lange-Bertalot</li> <li>- <i>pumilum</i> (Grunow) Reichardt &amp; Lange-Bertalot</li> <li>- <i>tenuis</i> Fricke</li> <li>- <i>tergestinum</i> Fricke</li> <li>- <i>truncatum</i> Ehrenberg</li> <li>- <i>vibrio</i> Ehrenberg</li> </ul>
--	--

**Meridion**

- *circulare* (Greville) Agardh

**Navicula**

- *absoluta* Hustedt
- *bacillum* Ehrenberg
- *bryophila* Petersen
- *concentrica* Carter
- *cryptocephala* Kützing
- *cryptotenella* Lange-Bertalot
- *dealpina* Lange-Bertalot
- *decussis* Oestrup
- *densilineolata* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot
- *diluviana* Krasske
- *gottlandica* Grunow
- *graciloides* Mayer sensu Hustedt
- *ignota* var. *acceptata* (Hustedt) Lange-Bertalot
- *jaernefeltii* Hustedt
- *lenzii* Hustedt
- *menisculus* var. *grunowii* Lange-Bertalot
- *minima* Grunow
- *mutica* Kützing
- *oligotrappenta* Lange-Bertalot & Hofmann
- *perminuta* Grunow
- *pseudoscutiformis* Hustedt
- *pseudoventralis* Hustedt
- *pupula* Kützing sensu lato
- *pupula* var. *mutata* (Krasske) Hustedt
- *radiosa* Kützing
- *soehrensii* Krasske
- *stroemii* Hustedt
- *subalpina* Reichardt
- *trivialis* Lange-Bertalot
- *tuscula* (Ehrenberg) Grunow
- *utermoehlii* Hustedt
- *vitabunda* Hustedt
- *vulpina* Kützing
- *wildii* Lange-Bertalot

**Neidium**

- *ampliatum* (Ehrenberg) Krammer
- *binodeforme* Krammer
- *dubium* (Ehrenberg) Cleve

**Nitzschia**

- *angustata* Grunow
- *bacillum* Hustedt
- *dealpina* Lange-Bertalot & Hofmann
- *dissipata* (Kützing) Grunow var. *dissipata*
- *dissipata* var. *media* (Hantzsch) Grunow
- *gisela* Lange-Bertalot
- *graciliformis* Lange-Bertalot & Simonsen
- *lacuum* Lange-Bertalot
- *palea* var. *debilis* (Kützing) Grunow
- *paleacea* Grunow
- *pura* Hustedt
- *pusilla* Grunow
- *radicula* Hustedt
- *recta* Hantzsch
- *sinuata* var. *delognei* (Grunow) Lange-Bertalot
- *sublinearis* Hustedt

**Stauroneis**

- *phoenicenteron* (Nitzsch) Ehrenberg

**Surirella**

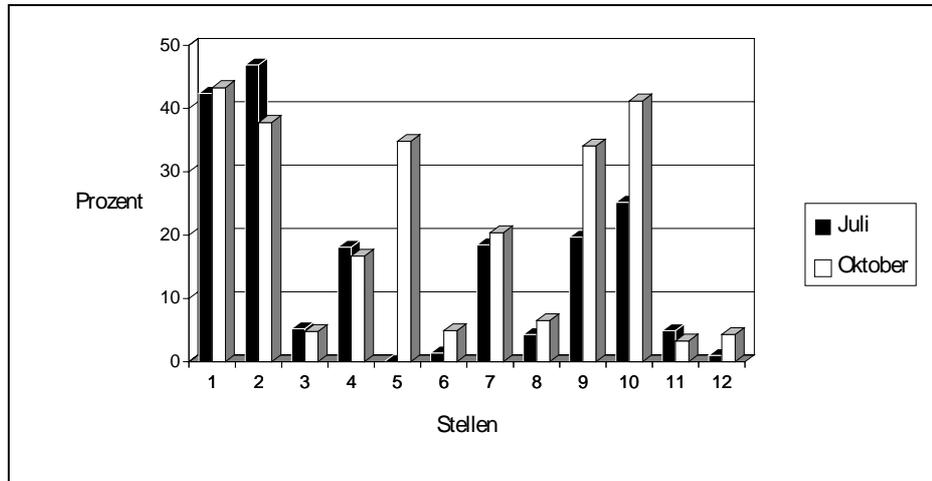
- spec.

**Tabellaria**

- *flocculosa* (Roth) Kützing (ohne Stamm IV sensu Koppen)

**Tabelle 13** Aspektbildner und häufige Begleitarten des Königssees

<b>Maximale Häufigkeit</b>	<b>Arten</b>	<b>Trophische Toleranz</b>
über 50 %	<i>Achnanthes minutissima</i>	tolerant
25 bis 50 %	<i>Achnanthes biasolettiana</i> <i>Achnanthes minut.</i> var. <i>scotica</i> <i>Cymbella delicatula</i> <i>Cymbella microcephala</i>	tolerant oligotraphent oligotraphent tolerant
10 bis 25 %	<i>Brachysira neoexilis</i> <i>Denticula tenuis</i> <i>Nitzschia paleacea</i>	oligo- $\beta$ -mesotraphent oligo- $\alpha$ -mesotraphent eutraphent
2,5 bis 10 %	<i>Achnanthes laevis</i> <i>Brachysira calcicola</i> <i>Brachysira liliana</i> <i>Brachysira styriaca</i> <i>Cymbella affinis</i> <i>Cymbella silesiaca/minuta</i> <i>Fragilaria construens</i> <i>Fragilaria delicatissima</i> <i>Fragilaria elliptica</i> <i>Fragilaria nanana</i> <i>Fragilaria pinnata</i> <i>Gomphonema lateripunctatum</i> <i>Navicula bryophila</i> <i>Navicula cryptotenella</i> <i>Nitzschia dissipata</i> var. <i>media</i> <i>Nitzschia lacuum</i>	tolerant oligotraphent oligotraphent oligotraphent oligo- $\alpha$ -mesotraphent tolerant tolerant oligo- $\alpha$ -mesotraphent tolerant oligo- $\alpha$ -mesotraphent tolerant oligo- $\beta$ -mesotraphent tolerant tolerant tolerant tolerant



**Abbildung 7** Prozentualer Anteil der oligotraphenten Artengruppe an den Gesellschaften des Königssees

(1 = Kreuzelwand, 2 = Archenwand, 3 = St. Bartholomä, 4 = Eisgraben-Mündungsbereich, 5 = Schrainbach-Mündungsbereich, 6 = Sallet, 7 = Kaunerwand, 8 = Fütterungsstelle, 9 = Kesselbach-Mündungsbereich, 10 = Nasser Palfen, 11 = Königsbach-Mündungsbereich, 12 = Ort Königssee)

**Tabelle 14** 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 hin überschritten wurde)

Nr.	Lokalität	April 1994	Juli 1994	Oktober 1994	Jahresmittel 1994
1	Kreuzelwand	1,59 ol	1,74 ol	1,69 ol	1,67 ol
2	Archenwand	1,65 ol	1,68 ol	1,64 ol	1,66 ol
3	St. Bartholomä	1,95 ol	2,43 ol-me	<b>2,59 me</b>	2,32 ol-me
4	Eisgraben-Mündung	-	1,84 ol	1,84 ol	1,84 ol
5	Schrainbach-Mündung	<b>2,63 me</b>	<b>4,39 eu</b>	2,00 ol-me	<b>3,01 me</b>
6	Anlegestelle Sallet-Alm	2,47 ol-me	2,42 ol-me	1,97 ol	2,29 ol-me
7	Kaunerwand	2,14 ol-me	1,97 ol	2,05 ol-me	2,05 ol-me
8	Fütterungsstelle	-	1,84 ol	2,16 ol-me	2,00 ol-me
9	Kesselbach-Mündung	2,02 ol-me	1,96 ol	1,81 ol	1,93 ol
10	Nasser Palfen	1,82 ol	1,78 ol	1,66 ol	1,75 ol
11	Königsbach-Mündung	-	2,41 ol-me	2,28 ol-me	2,35 ol-me
12	Königssee	2,36 ol-me	<b>2,90 me</b>	2,41 ol-me	<b>2,56 me</b>

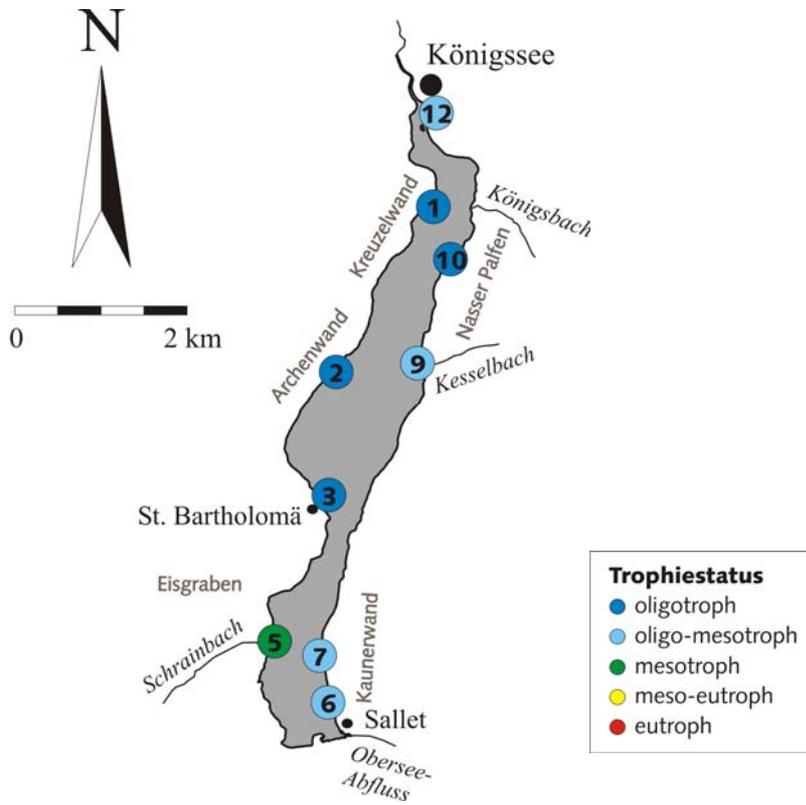


Abbildung 8 Trophischer Status ausgewählter Uferbereiche des Königssees im April 1994

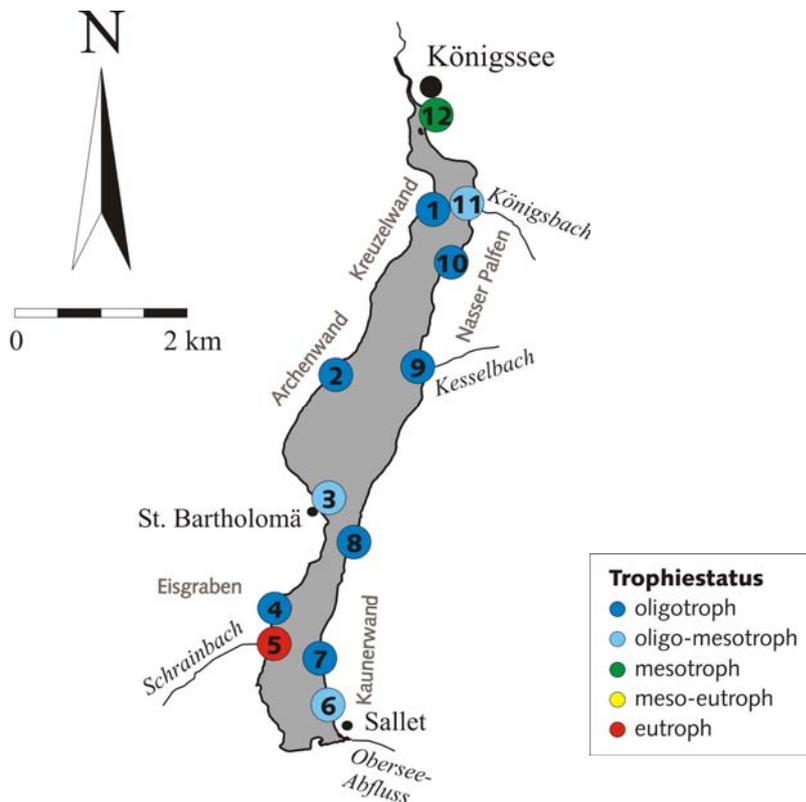
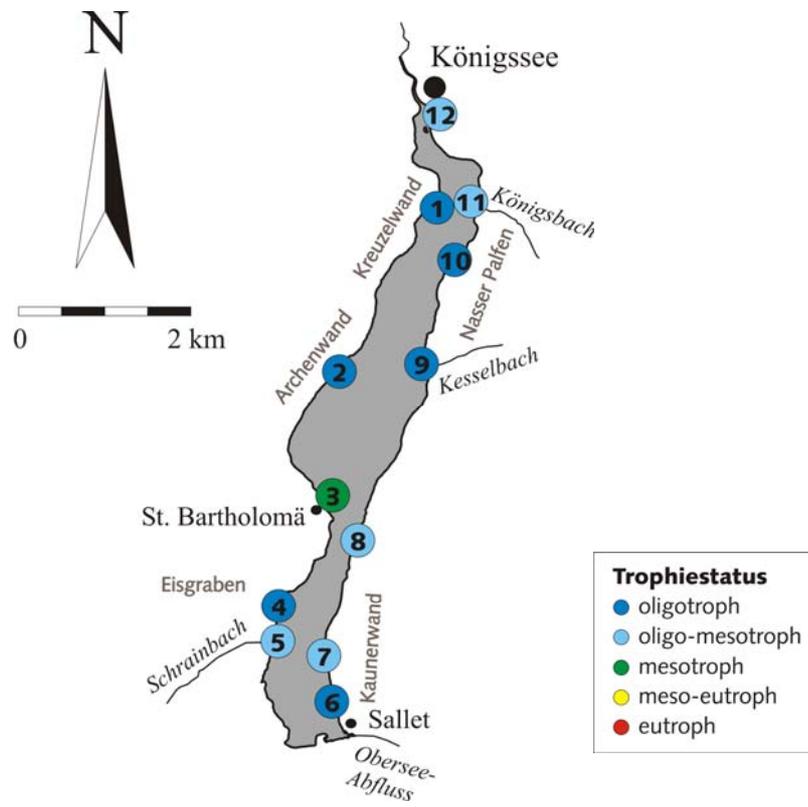


Abbildung 9 Trophischer Status ausgewählter Uferbereiche des Königssees im Juli 1994



**Abbildung 10** Trophischer Status ausgewählter Uferbereiche des Königssees im Oktober 1994

**Tabelle 15** Prozentuale Anteile der trophischen Valenzgruppen an den Gesellschaften des Königssees (Artenzahlen in Klammern)

(*ot* = oligotraphente Arten; *ol-βmt* = oligo-β-mesotraphente Arten; *ol-αmt* = oligo-α-mesotraphente Arten; *αm-eut* = α-meso-eutraphente Arten; *eut* = eutraphente Arten)

Stellen	ot	ol-βmt	ol-αmt	αm-eut	eut
<b>April 1994</b>					
1	38,9 (9)	2,4 (4)	11,7 (7)	-	-
2	41,4 (7)	8,7 (6)	9,8 (6)	-	-
3	20,0 (5)	2,4 (4)	15,0 (8)	0,2 (1)	-
5	0,8 (4)	0,2 (1)	23,3 (5)	0,4 (1)	-
6	1,6 (2)	0,2 (1)	10,0 (7)	-	-
7	7,9 (7)	4,0 (4)	21,9 (8)	0,2 (1)	-
9	18,6 (7)	2,2 (4)	27,2 (5)	-	-
10	35,6 (4)	3,3 (5)	12,6 (5)	0,2 (1)	-
12	3,8 (2)	0,7 (2)	9,9 (7)	0,5 (1)	-
<b>Juli 1994</b>					
1	42,4 (8)	3,0 (6)	16,3 (7)	-	-
2	46,9 (5)	6,9 (6)	10,1 (4)	-	-
3	5,2 (4)	4,0 (5)	10,9 (6)	3,6 (1)	0,4 (2)
4	18,1 (6)	6,1 (6)	14,3 (4)	0,2 (1)	-
5	-	0,7 (1)	8,0 (3)	10,9 (3)	11,7 (3)
6	1,4 (3)	1,2 (2)	6,0 (6)	1,2 (2)	-
7	18,5 (6)	4,1 (5)	20,3 (5)	0,2 (1)	-
8	4,3 (5)	0,9 (3)	17,9 (5)	0,8 (4)	-
9	19,7 (4)	4,9 (3)	19,4 (5)	0,2 (1)	-
10	25,2 (8)	10,6 (8)	14,9 (5)	0,2 (1)	-
11	4,9 (3)	3,2 (4)	14,0 (4)	0,2 (1)	-
12	1,0 (2)	0,7 (2)	9,8 (7)	2,1 (3)	0,2 (1)
<b>Oktober 1994</b>					
1	43,3 (7)	10,3 (4)	7,6 (5)	-	-
2	37,8 (9)	10,4 (4)	5,3 (5)	0,7 (2)	-
3	4,8 (3)	1,2 (2)	6,9 (4)	3,3 (3)	0,7 (1)
4	16,7 (4)	9,8 (5)	5,8 (4)	0,2 (1)	-
5	34,8 (2)	1,2 (1)	13,0 (4)	2,4 (2)	0,5 (1)
6	4,9 (5)	1,2 (2)	3,8 (4)	0,7 (2)	-
7	20,4 (4)	4,4 (4)	27,1 (5)	-	-
8	6,5 (5)	4,8 (3)	15,2 (6)	1,0 (2)	-
9	34,1 (4)	15,7 (7)	12,5 (5)	-	-
10	41,2 (8)	10,7 (6)	7,2 (5)	-	-
11	3,3 (3)	9,4 (6)	17,2 (7)	0,9 (2)	-
12	4,3 (1)	1,4 (2)	6,5 (5)	2,3 (5)	-

## 6 Literatur

- BAYERISCHE BIOLOGISCHE VERSUCHSANSTALT (1966): Untersuchungen zur Biologie des Chiemsees. Allg. Fischereizeit. 91(12): 4 S.
- BUCKSTEEG, K. (1976): Gewässerschutztechnische Studie zur Reinhaltung des Chiemsees. Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft, München: 344 S.
- 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.
- GRIMMINGER, H. (1982): Verzeichnis der Seen in Bayern. Teil 1: Text; Teil 2: Karten. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft, München.
- HOFMANN, G. (1994): Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie. Bibl. Diatom. 30: 1–241.
- LANGE-BERTALOT, H. (1996): Rote Liste der Kieselalgen (Bacillariophyceae) Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 633–678.
- 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).
- MELZER, A.; HARLACHER, R.; HELD, K.; SIRCH, R. & VOGT, E. (1986): Die Makrophytenvegetation des Chiemsees. Informationsber. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft 4/86: 1–210.
- MELZER, A. (1988): Der Makrophytenindex – eine biologische Methode zur Ermittlung der Nährstoffbelastung von Seen. Habilitationsschrift TU München: 1–249.
- REICHARDT, E. (1989): Diatomeen aus oberbayerischen und nordtiroler Alpenseen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 60: 21–57.
- SCHAUMBURG, J. (1992): Zur Limnologie des Chiemsees. Informationsber. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft 2/92: 1–81.
- SHANNON, C.E. & WEAVER, W. (1949): The mathematical theory of communication. 117 S.; Urbana (Univ. Illinois Press).
- SIEBECK, O. (1985): Der Königssee. Eine limnologische Projektstudie. Nationalpark Berchtesgaden Forschungsber. 5: 1–131.

SIEBECK, O. & TRAUNSPURGER, W. (1994): Der Königssee – eine limnologische Studie als Grundlage für eine Ökosystemanalyse. *Verh. Ges. Ökol.* 23: 63–68.

ZORELL, F. (1954): Zur Frage des Trophiezustandes einiger oberbayerischer Seen. *Arch. Hydrobiol.* 49(3): 376–385.

# Anhang

- Tabelle I: Trophische Kenngrößen der Arten des Chiemsees und Königssees
- Tabelle II: Diatomeengesellschaften des Chiemsees im April 1994
- Tabelle III: Diatomeengesellschaften des Chiemsees im Juli 1994
- Tabelle IV: Diatomeengesellschaften des Chiemsees im Oktober 1994
- Tabelle V: Diatomeengesellschaften des Königssees im April 1994
- Tabelle VI: Diatomeengesellschaften des Königssees im Juli 1994
- Tabelle VII: Diatomeengesellschaften des Königssees im Oktober 1994



**Tabelle I** Trophische Kenngrößen der Arten des Chiemsees und Königssees

VG = Valenzgruppe (ot = oligotroph; ol-bmt = oligo- $\beta$ -mesotroph; ol-amt = oligo- $\alpha$ -mesotroph; am-eut =  $\alpha$ -meso-eutroph; eut = eutroph; tol = tolerant; ind = indifferent; sap = saprotroph; • = ohne Zuordnung)  
 T = Trophiewert; G = Gewichtung

	VG	T	G
<b>Achnanthes</b>			
- <i>biasoletiana</i> Grunow	tol		
- <i>bioreti</i> Germain	tol		
- <i>calcar</i> Cleve	•		
- <i>clevei</i> Grunow	am-eut	3,5	2
- <i>conspicua</i> A. Mayer	tol		
- <i>exilis</i> Kützing	tol		
- <i>flexella</i> (Kützing) Brun	ot	1,7	3
- <i>holsatica</i> Hustedt	am-eut	3,2	2
- <i>laevis</i> Oestrup	tol		
- <i>lanceolata</i> (Brébisson) Grunow ssp. <i>lanceolata</i>	tol		
- <i>lanceolata</i> ssp. <i>dubia</i> (Grunow) Lange-Bertalot	tol		
- <i>lanceolata</i> ssp. <i>frequentissima</i> Lange-Bertalot	tol		
- <i>lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i> (Oestrup) Lange-Bertalot	tol		
- <i>minutissima</i> Kützing var. <i>minutissima</i>	tol		
- <i>minutissima</i> var. <i>affinis</i> (Grunow) Lange-Bertalot	am-eut	4,1	2
- <i>minutissima</i> var. <i>gracillima</i> (Meister) Lange-Bertalot	ot	1,0	3
- <i>minutissima</i> var. <i>scotica</i> (Carter) Lange-Bertalot	ot	1,8	3
- <i>petersenii</i> Hustedt	ol-bmt	2,0	2
- <i>rosenstockii</i> Lange-Bertalot	ol-bmt	2,4	2
- <i>semiaperta</i> Hustedt	•		
- <i>suchlandtii</i> Hustedt	•		
- <i>trinodis</i> (W. Smith) Grunow	ot	1,3	3
- <i>ziegleri</i> Lange-Bertalot	am-eut	3,8	2
<b>Amphipleura</b>			
- <i>pellucida</i> (Kützing) Kützing	tol		
<b>Amphora</b>			
- <i>aequalis</i> Krammer	•		
- <i>inariensis</i> Krammer	•		
- <i>libyca</i> Ehrenberg	tol		
- <i>montana</i> Krasske	ind		
- <i>ovalis</i> (Kützing) Kützing	am-eut	4,0	2
- <i>pediculus</i> (Kützing) Grunow	tol		
- <i>thumensis</i> (Mayer) Cleve-Euler	ol-amt	2,3	1
- <i>veneta</i> var. <i>capitata</i> Haworth	ol-bmt	2,2	2
<b>Asterionella</b>			
- <i>fomosa</i> Hassall	•		
<b>Brachysira</b>			
- <i>calicicola</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

**Tabelle I** Fortsetzung

	<b>VG</b>	<b>T</b>	<b>G</b>
<b>Brachysira (Fortsetzung)</b>			
- <i>styriaca</i> (Grunow) Hustedt	ot	1,1	3
- <i>vitrea</i> (Grunow) Ross	ot	1,5	3
- <i>zellensis</i> (Grunow) Round & Mann	ot	1,0	3
<b>Caloneis</b>			
- <i>alpestris</i> (Grunow) Cleve	ol-bmt	1,9	2
- <i>bacillum</i> (Grunow) Cleve	am-eut	4,0	2
- <i>silicula</i> (Ehrenberg) Cleve	tol		
- <i>tenuis</i> (Gregory) Krammer	ot	1,0	3
<b>Cocconeis</b>			
- <i>neothumensis</i> Krammer	am-eut	3,7	2
- <i>pediculus</i> Ehrenberg	eut	4,4	3
- <i>placentula</i> Ehrenberg	tol		
<b>Cymatopleura</b>			
- <i>solea</i> (Brébisson) W. Smith	eut	4,5	3
<b>Cymbella</b>			
- <i>affinis 1</i> Kützing	ol-amt	2,4	1
- <i>affinis 2</i> Kützing	am-eut	4,1	2
- <i>amphicephala</i> Naegeli	ol-amt	2,2	1
- <i>brehmii</i> Hustedt	•		
- <i>caespitosa</i> (Kützing) Brun	am-eut	3,7	1
- <i>cesatii</i> (Rabenhorst) Grunow	ot	1,5	3
- <i>cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner	tol		
- <i>cuspidata</i> Kützing	tol		
- <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>ehrenbergii</i> Kützing	tol		
- <i>falaisensis</i> (Grunow) Krammer & Lange-Bertalot	ol-bmt	2,0	2
- <i>helmckeii</i> Krammer	•		
- <i>helvetica</i> Kützing var. <i>helvetica</i>	ol-bmt	1,7	2
- <i>helvetica</i> var. <i>compacta</i> (Oestrup) Hustedt	am-eut	4,0	2
- <i>hustedtii</i> Krasske	•		
- <i>hybrida</i> Grunow	ot	1,1	3
- <i>laevis</i> Naegeli	ol-bmt	1,9	2
- <i>leptoceros</i> (Ehrenberg) Kützing	tol		
- <i>microcephala</i> Grunow	tol		
- <i>minuta</i> Hilse	ol-bmt	2,0	2
- <i>obscura</i> Krasske	•		
- <i>prostrata</i> (Berkeley) Cleve	eut	4,3	3
- <i>proxima</i> Reimer	tol		
- <i>reichardtii</i> Krammer	eut	4,4	3
- <i>silesiaca</i> Bleisch	tol		
- <i>simonsenii</i> Krammer	ot	1,5	3
- <i>sinuata</i> Gregory	tol		
- <i>stauroneiformis</i> Lagerstedt	ot	1,5	3
- <i>subaequalis</i> Grunow	ol-bmt	1,6	2
- <i>tumidula</i> var. <i>lancettula</i> Krammer	ot	1,5	3

**Tabelle I** Fortsetzung

	<b>VG</b>	<b>T</b>	<b>G</b>
<b>Denticula</b>			
- <i>kuetzingii</i> Grunow	ol-bmt	1,9	2
- <i>tenuis</i> Kützing	ol-amt	3,0	1
<b>Diatoma</b>			
- <i>ehrenbergii</i> Kützing	tol		
- <i>mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing	ol-bmt	2,0	2
- <i>moniliformis</i> Kützing	eut	5,0	3
- <i>tenuis</i> Agardh	am-eut	4,0	2
- <i>vulgaris</i> Bory	eut	4,4	3
<b>Diploneis</b>			
- <i>elliptica</i> (Kützing) Cleve	ol-amt	2,2	1
- <i>marginestriata</i> Hustedt	•		
<b>Epithemia</b>			
- <i>adnata</i> (Kützing) Brébisson	am-eut	4,0	2
- <i>sorex</i> Kützing	am-eut	4,0	2
<b>Eunotia</b>			
- <i>arcubus</i> Nörpel & Lange-Bertalot	ol-bmt	1,5	2
<b>Fragilaria</b>			
- <i>arcus</i> Kützing	tol		
- <i>biceps</i> (Kützing) Lange-Bertalot	tol		
- <i>brevistriata</i> Grunow	tol		
- <i>capucina</i> Desmazières var. <i>capucina</i>	eut	4,5	3
- <i>capucina</i> var. <i>amphicephala</i> (Grunow) Lange-Bertalot	ol-bmt	1,6	2
- <i>capucina</i> var. <i>austriaca</i> (Grunow) Lange-Bertalot	ol-amt	2,5	1
- <i>capucina capitellata</i> -Sippen Krammer & Lange-Bertalot	•		
- <i>capucina distans/fragilarioides</i> -Sippen Krammer & L.-B.	tol		
- <i>capucina</i> var. <i>gracilis</i> (Oestrup) Hustedt	tol		
- <i>capucina</i> var. <i>mesolepta</i> (Rabenhorst) Rabenhorst	am-eut	4,0	2
- <i>capucina perminuta</i> -Sippen Krammer & Lange-Bertalot	am-eut	4,2	2
- <i>capucina radians</i> -Sippen Krammer & Lange-Bertalot	•		
- <i>capucina</i> var. <i>rumpens</i> (Kützing) Lange-Bertalot	tol		
- <i>capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	eut	5,0	3
- <i>construens</i> (Ehrenberg) Grunow	tol		
- <i>crotonensis</i> Kitton	tol		
- <i>delicatissima</i> (W. Smith) Lange-Bertalot	ol-amt	2,5	1
- <i>elliptica</i> Schumann	tol		
- <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>pinnata</i> Ehrenberg	tol		
- <i>robusta</i> (Fusey) Manguin	ol-amt	2,5	1
- <i>tenera</i> (W. Smith) Lange-Bertalot	ol-amt	2,5	1
- <i>ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bertalot sensu lato	tol		
- <i>ulna</i> var. <i>acus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	tol		
- <i>ulna angustissima</i> -Sippen Krammer & Lange-Bertalot	eut	5,0	3
<b>Gomphonema</b>			
- <i>acuminatum</i> Ehrenberg	tol		
- <i>angustum</i> Agardh	•		
- <i>auritum</i> A. Braun	ol-amt	2,5	1
- <i>clavatum</i> Ehrenberg	eut	4,1	3

**Tabelle I** Fortsetzung

	<b>VG</b>	<b>T</b>	<b>G</b>
<b>Gomphonema (Fortsetzung)</b>			
- <i>hebridense</i> Gregory	ol-amt	2,5	1
- <i>lateripunctatum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	ol-bmt	1,8	2
- <i>micropus</i> Kützing	tol		
- <i>minutum</i> (Agardh) Agardh	eut	4,5	3
- <i>occultum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	ol-bmt	1,8	2
- <i>olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson var. <i>olivaceum</i>	am-eut	4,1	2
- <i>olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	ol-amt	2,5	1
- <i>parvulum</i> (Kützing) Kützing var. <i>parvulum</i>	tol		
- <i>parvulum</i> var. <i>exilissimum</i> Grunow	ol-bmt?	2,0	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>stauroneiforme</i> Grunow	•		
- <i>subtile</i> Ehrenberg	ol-amt	2,5	1
- <i>tenue</i> Fricke	ot	1,3	3
- <i>tergestinum</i> Fricke	am-eut	4,0	2
- <i>truncatum</i> Ehrenberg	tol		
- <i>vibrio</i> Ehrenberg	ol-bmt	1,7	2
<b>Melosira</b>			
- <i>varians</i> Agardh	eut	5,0	3
<b>Meridion</b>			
- <i>circulare</i> (Greville) Agardh	am-eut?	4,0	2
<b>Navicula</b>			
- <i>absoluta</i> Hustedt	ol-amt	2,5	1
- <i>atomus</i> (Kützing) Grunow var. <i>atomus</i>	sap		
- <i>bacillum</i> Ehrenberg	am-eut	3,7	2
- <i>bryophila</i> Petersen	tol		
- <i>capitata</i> Ehrenberg var. <i>capitata</i>	eut	5,0	3
- <i>capitatoradiata</i> Germain	eut	4,8	3
- <i>concentrica</i> Carter	ot	1,8	3
- <i>constans</i> Hustedt	am-eut	4,0	2
- <i>costulata</i> Grunow	•		
- <i>cryptocephala</i> Kützing	eut	4,9	3
- <i>cryptofallax</i> Lange-Bertalot & Hofmann	eut	4,5	3
- <i>cryptotenella</i> Lange-Bertalot	tol		
- <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>diluviana</i> Krasske	ol-amt	2,3	1
- <i>gottlandica</i> Grunow	ol-bmt	1,9	2
- <i>graciloides</i> Mayer sensu Hustedt	eut	4,3	3
- <i>gregaria</i> Donkin	eut	5,0	3
- <i>hofmanniae</i> Lange-Bertalot	•		
- <i>ignota</i> Krasske	ind		
- <i>jaernefeltii</i> Hustedt	ol-amt	2,5	1
- <i>lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	eut	5,0	3
- <i>lenzii</i> Hustedt	ol-amt	2,3	1
- <i>menisculus</i> Schumann	am-eut	4,0	2
- <i>minima</i> Grunow	tol		
- <i>mutica</i> Kützing	ind		

**Tabelle I** Fortsetzung

	<b>VG</b>	<b>T</b>	<b>G</b>
<b>Navicula (Fortsetzung)</b>			
- <i>oligotrphenta</i> Lange-Bertalot & Hofmann	ol-bmt	2,0	2
- <i>oppugnata</i> Hustedt	am-eut	4,0	2
- <i>placentula</i> (Ehrenberg) Grunow	am-eut	4,0	2
- <i>praeterita</i> Hustedt	ol-bmt	2,2	2
- <i>protracta</i> (Grunow) Cleve	eut	4,5	3
- <i>pseudanglica</i> Lange-Bertalot	am-eut	4,1	2
- <i>pseudolanceolata</i> Lange-Bertalot	am-eut	4,0	2
- <i>pseudoscutiformis</i> Hustedt	ot	1,5	3
- <i>pseudoventralis</i> Hustedt	tol		
- <i>pupula</i> Kützing sensu lato	tol		
- <i>pupula</i> var. <i>mutata</i> (Krasske) Hustedt	•		
- <i>pygmaea</i> Kützing	eut	4,5	3
- <i>radiosa</i> Kützing	tol		
- <i>reichardtiana</i> Lange-Bertalot var. <i>reichardtiana</i>	am-eut	4,3	2
- <i>reichardtiana</i> var. <i>crassa</i> Lange-Bertalot & Hofmann	am-eut	4,3	2
- <i>reinhardtii</i> Grunow	am-eut	4,0	2
- <i>schadei</i> Krasske	ol-bmt	2,0	2
- <i>schoenfeldii</i> Hustedt	eut	4,1	3
- <i>scutelloides</i> W. Smith	eut	4,5	3
- <i>slesvicensis</i> Grunow	eut	4,3	3
- <i>soehrensensis</i> Krasske	ot	1,5	3
- <i>splendicula</i> Van Landingham	eut	4,5	3
- <i>stroemii</i> Hustedt	ol-bmt	1,8	2
- <i>subalpina</i> Reichardt	ol-amt	2,1	1
- <i>subhamulata</i> Grunow	tol		
- <i>tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	eut	5,0	3
- <i>trivialis</i> Lange-Bertalot	eut	5,0	3
- <i>tuscula</i> (Ehrenberg) Grunow	ol-amt	1,9	1
- <i>tuscula</i> f. <i>minor</i> in Krammer & Lange-Bertalot 1986	am-eut	3,5	2
- <i>utermoehlui</i> Hustedt	am-eut	4,0	1
- <i>viridula</i> (Kützing) Ehrenberg	eut	5,0	3
- <i>vitabunda</i> Hustedt	tol		
- <i>vulpina</i> Kützing	ol-bmt	2,0	2
- <i>wildii</i> Lange-Bertalot	ot	1,3	3
<b>Neidium</b>			
- <i>ampliatum</i> (Ehrenberg) Krammer	ol-bmt	2,0	2
- <i>binodeforme</i> Krammer	•		
- <i>dubium</i> (Ehrenberg) Cleve	am-eut	3,7	2
<b>Nitzschia</b>			
- <i>acicularis</i> (Kützing) W. Smith	eut	5,0	3
- <i>acula</i> Hantzsch	eut	5,0	3
- <i>amphibia</i> Grunow	eut	5,0	3
- <i>angustata</i> Grunow	tol		
- <i>angustatula</i> Lange-Bertalot	am-eut	3,9	2
- <i>bacillum</i> Hustedt	ol-amt	2,9	1
- <i>dealpina</i> Lange-Bertalot & Hofmann	ol-amt	2,5	1
- <i>dissipata</i> (Kützing) Grunow var. <i>dissipata</i>	eut	4,7	3
- <i>dissipata</i> var. <i>media</i> (Hantzsch) Grunow	tol		
- <i>fibulafissa</i> Lange-Bertalot	ol-bmt	2,0	2
- <i>fonticola</i> Grunow	eut	4,5	3

**Tabelle I** Fortsetzung

	<b>VG</b>	<b>T</b>	<b>G</b>
<b>Nitzschia (Fortsetzung)</b>			
- <i>gessneri</i> Hustedt	ol-bmt	2,1	2
- <i>gisela</i> Lange-Bertalot	ot	1,4	3
- <i>graciliformis</i> Lange-Bertalot & Simonsen	tol		
- <i>hantzschiana</i> Rabenhorst	tol		
- <i>inconspicua</i> Grunow	eut	5,0	3
- <i>lacuum</i> Lange-Bertalot	tol		
- <i>linearis</i> -Sippen (Agardh) W. Smith	eut	5,0	3
- <i>palea</i> (Kützing) W. Smith var. <i>palea</i>	sap		
- <i>palea</i> var. <i>debilis</i> (Kützing) Grunow	tol		
- <i>paleacea</i> Grunow	eut	5,0	3
- <i>pura</i> Hustedt	tol		
- <i>pusilla</i> Grunow	eut	5,0	3
- <i>radicula</i> Hustedt	ol-amt	2,5	1
- <i>recta</i> Hantzsch	tol		
- <i>sinuata</i> var. <i>delognei</i> (Grunow) Lange-Bertalot	am-eut	4,1	2
- <i>sociabilis</i> Hustedt	eut	4,5	3
- <i>subacicularis</i> Hustedt	eut	4,2	3
- <i>sublinearis</i> Hustedt	tol		
- <i>supralitorea</i> Lange-Bertalot	eut	5,0	3
<b>Rhoicosphenia</b>			
- <i>abbreviata</i> (Agardh) Lange-Bertalot	eut	4,5	3
<b>Simonsenia</b>			
- <i>delognei</i> (Grunow) Lange-Bertalot	eut	4,5	3
<b>Stauroneis</b>			
- <i>anceps</i> Ehrenberg	tol		
- <i>phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenberg	tol		
<b>Suirella</b>			
- <i>angusta</i> Kützing	eut	5,0	3
- <i>brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	eut	5,0	3
- <i>minuta</i> Brébisson	eut	5,0	3
<b>Tabellaria</b>			
- <i>flocculosa</i> (Roth) Kützing (ohne Stamm IV sensu Koppen)	tol		

**Tabelle II** Diatomeengesellschaften des Chiemsees im April 1994

Arten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Achnanthes biasolettiana</i>							+	+		
- <i>clevei</i>					+	+			+	
- <i>conspicua</i>			+		+	+	0,2			+
- <i>holsatica</i>		+						+		0,2
- <i>laevis</i>	+	0,2			0,2	+		+		
- <i>lanceolata ssp. dubia</i>	0,2						+			0,2
- <i>lanceolata ssp. frequentissima</i>				0,2	+		+		0,2	
- <i>lanceolata ssp. lanceolata</i>							+			
- <i>lanceolata ssp. rostrata</i>		+						0,5	+	0,5
- <i>minutissima</i>	42,9	32,0	39,5	26,3	17,2	15,4	79,2	24,2	16,2	27,0
- <i>minutissima var. affinis</i>	0,5	1,2	1,0	1,0	2,7	2,1		0,5	0,5	+
- <i>minutissima var. scotica</i>	2,7	1,2	4,5	1,0	0,7	4,0		+		
- <i>rosenstockii</i>		+								
<i>Amphipleura pellucida</i>				+	+					
<i>Amphora aequalis</i>										0,2
- <i>inariensis</i>		0,2	0,5		0,5	1,0				0,5
- <i>libyca</i>						+				
- <i>pediculus</i>	0,2	2,2	0,5	0,7	1,5	1,7	0,7	0,5	+	0,2
- <i>thumensis</i>		+								
- <i>veneta var. capitata</i>				0,2						
<i>Asterionella formosa</i>						+	0,2			
<i>Brachysira liliana</i>								+		
- <i>neoexilis</i>	+	0,5	4,1	+	+	0,2		0,2		
- <i>styriaca</i>								+		
- <i>vitrea</i>						+				
<i>Cocconeis neothumensis</i>				+						+
- <i>pediculus</i>			+				0,2			
- <i>placentula</i>	0,2	0,2	0,7	0,2	0,2	+	5,7	+		
<i>Cymatopleura solea</i>							+			
<i>Cymbella affinis 1</i>				0,2	0,2	1,0				
- <i>affinis 2</i>	0,5	+	1,9	1,0	2,7	3,3	+	0,2	2,2	+
- <i>caespitosa</i>		0,5		+		+		0,2	+	1,0
- <i>cesatii</i>		+	0,5	0,2	1,0	0,5				
- <i>cistula</i>			+				+			0,2
- <i>cuspidata</i>		+								
- <i>cymbiformis</i>				+	0,2					
- <i>helmckei</i>					+					0,2
- <i>helvetica</i>			0,7	0,2	3,4	1,0			+	
- <i>laevis</i>	+		+							
- <i>microcephala</i>	2,4	8,1	6,0	3,2	2,2	7,1	+	5,6	0,5	0,5
- <i>proxima</i>			+							
- <i>reichardtii</i>							+			
- <i>silesiaca</i>	0,7	0,7	1,0	0,7	2,0	1,2	0,2	0,9	1,0	1,7
- <i>simonsenii</i>			+			+				
- <i>sinuata</i>								0,2		
- <i>subaequalis</i>					+					

**Tabelle II** Fortsetzung

<b>Arten</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<i>Denticula kuetzingii</i>						+				
- <i>tenuis</i>	0,2	0,2	1,0	0,2	+	0,7		0,2		+
<i>Diatoma ehrenbergii</i>		+	+	0,5	0,7	0,5		6,8	4,1	6,4
- <i>moniliformis</i>										+
- <i>tenuis</i>	1,0	0,2	2,9	0,7	+	0,7	0,5		5,1	0,5
- <i>vulgaris</i>		0,2								
<i>Eunotia arcubus</i>					+					
- <i>spec.</i>	0,5		+			+				
<i>Fragilaria arcus</i>									+	
- <i>brevistriata</i>	1,5	2,7	0,2		0,5	4,3	+	0,2	0,2	0,2
- <i>capucina</i> var. <i>austriaca</i>			+	6,3	19,4			0,9		1,0
- <i>capucina capitellata</i> -Sippen	1,5		0,2						1,2	
- <i>capucina</i> var. <i>capucina</i>							2,4			
- <i>capucina</i> -Sippen		+			0,7				6,3	13,4
- <i>capucina</i> var. <i>distans</i>	+					+				
- <i>capucina</i> var. <i>mesolepta</i>			10,5	1,2	+	0,2	2,4	+	1,2	0,5
- <i>capucina</i> var. <i>perminuta</i>	0,5	1,2	2,4	6,1	3,2	3,6	+	4,7	13,1	9,1
- <i>capucina</i> var. <i>radians</i>			0,7						2,9	2,4
- <i>capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>							3,5	+	33,2	17,7
- <i>construens</i>	1,9									
- <i>crotonensis</i>			+							
- <i>delicatissima</i>	2,4	6,8	6,0	19,2	28,9	32,1		17,5	0,5	
- <i>elliptica</i>										+
- <i>incognita</i>	22,0	27,1	6,7	10,5	3,4	9,0		7,7		
- <i>nanana</i>	0,5	0,2								
- <i>pinnata</i>	4,4	7,1	+	0,5	+	1,7	0,9	+	+	1,2
- <i>tenera</i>	4,1	1,0	0,2	1,9	2,0	1,7		1,6	0,5	0,5
- <i>ulna</i>	0,5	+	0,2	0,2	+	0,2	+	0,2	+	+
- <i>ulna</i> var. <i>acus</i>		0,2			0,2					
- <i>ulna angustissima</i> -Sippen	0,2									
<i>Gomphonema auritum</i>			+	+		+		+		
- <i>clavatum</i>								+		
- <i>lateripunctatum</i>	1,9	0,2	3,3	0,2	0,5	2,4		+	0,5	1,0
- <i>micropus</i>					+	+				
- <i>minutum</i>			+	+			+	+		
- <i>occultum</i>	2,4	+			1,5	0,2				
- <i>olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i>			0,2	14,6	1,2	1,0	+	21,9	9,4	1,0
- <i>olivaceum</i> var. <i>olivaceum</i>							0,5	+	+	4,3
- <i>parvulum</i> -Sippen		+				+	0,5		+	0,2
- <i>procerum</i>			1,4							
- <i>pseudoaugur</i>			0,2		+			+		
- <i>pumilum</i>							+		+	+
- cf. <i>pumilum</i>								1,4		
- <i>spec.</i>						0,5				
- <i>tergestinum</i>								1,6		
- <i>truncatum</i>			0,5	+		+				

**Tabelle II** Fortsetzung

<i>Arten</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Gomphonema vibrio</i>			0,2							
<i>Gyrosigma spec.</i>	0,2						+			
<i>Melosira varians</i>							+			
<i>Meridion circulare</i>								0,2		
<i>Navicula atomus</i>									0,2	
- <i>bryophila</i>			+							
- <i>capitata</i>							0,2		0,2	
- <i>capitoradiata</i>							+		+	+
- <i>costulata</i>										+
- <i>cryptocephala</i>	+						+			
- <i>cryptotenella</i>	0,2	1,2	+	0,2	0,2	1,2	+	0,7	0,2	0,2
- <i>decussis</i>		+								
- <i>gottlandica</i>				+		+				
- <i>gregaria</i>							0,5			0,5
- <i>lanceolata</i>							+		+	+
- <i>menisculus var. grunowii</i>		+			+		+	+		1,0
- <i>menisculus var. menisculus</i>										+
- <i>minima</i>										+
- <i>oligotrachenta</i>	+	0,2		+	+					
- <i>placentula</i>							+			
- <i>praeterita</i>						+				
- <i>protracta</i>							+			
- <i>pseudanglica</i>				+			+		+	
- <i>pupula</i>	+					+	+			
- <i>radiosa</i>		+	+	+	0,2	0,2				
- <i>reichardtiana</i>	+	+		+	0,2		0,7	+	+	2,1
- <i>reinhardtii</i>								+	+	0,5
- <i>slesvicensis</i>							+			+
- <i>stroemii</i>		0,2				+				
- <i>subalpina</i>	+	1,0	+		0,5	+		0,5		+
- <i>subhamulata</i>	0,2									
- <i>tripunctata</i>				+						0,5
- <i>trivialis</i>							0,5			
- <i>utermoehlii</i>		+								+
- <i>viridula</i>							+		+	+
- <i>wildii</i>						0,2				
<i>Neidium dubium</i>	+									
<i>Nitzschia acicularis</i>							+			
- <i>acula</i>							+			
- <i>amphibia</i>	0,2		+		+		+			
- <i>angustata</i>	+									
- <i>angustatula</i>	+									
- <i>bacillum</i>		+		1,0		+				+
- <i>dealpina</i>			0,2							
- <i>dissipata var. dissipata</i>				+		+	0,2	+	+	2,9
- <i>dissipata var. media</i>		+	+	0,2		0,2		0,2	+	

**Tabelle II** Fortsetzung

<b>Arten</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<i>Nitzschia fonticola</i>		0,7							+	
- <i>gessneri</i>						+				
- <i>graciliformis</i>		+			0,2		+			0,2
- <i>lacuum</i>	0,7	0,5			+	0,2		0,5	+	
- <i>linearis</i> var. <i>subtilis</i>				+						
- <i>palea</i>							0,5		+	+
- <i>palea</i> var. <i>debilis</i>				+				+		
- <i>pura</i>				0,2	0,2			+	0,5	+
- <i>pusilla</i>		+			+				+	
- <i>recta</i>	0,5		+	+		+	+			
- <i>sociabilis</i>							+			0,2
- <i>sublinearis</i>	0,2	0,2		+			+			
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>							+			+
<i>Simonsenia delognei</i>										+
<i>Stauroneis anceps</i>										+
<i>Surirella angusta</i>							+			
- <i>brebissonii</i>							0,2			0,2
- <i>minuta</i>				+			+			
<i>Tabellaria flocculosa</i>	1,7	1,2	1,9	0,7	1,2	0,7		+	+	+

**Tabelle III** Diatomeengesellschaften des Chiemsees im Juli 1994

Arten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Achnanthes biasolettiana</i>									0,2	
- <i>clevei</i>	+	+	+		0,2				+	0,2
- <i>conspicua</i>	0,2	0,2	+		+	+	+	+	0,2	0,2
- <i>exilis</i>					+					
- <i>flexella</i>					+					
- <i>holsatica</i>								+	0,2	+
- <i>laevis</i>	0,2	+			+			+	+	
- <i>lanceolata ssp. frequentissima</i>	+				0,2		+			
- <i>lanceolata ssp. rostrata</i>	+	0,2							0,2	0,7
- <i>minutissima</i>	39,9	31,2	52,1	23,6	22,9	23,4	79,6	17,8	53,0	64,9
- <i>minutissima var. scotica</i>		0,5	1,2		0,5	0,5				
- <i>petersenii</i>	+	0,2	2,4							
- <i>semiaperta</i>								+		
- <i>ziegleri</i>	+	+					+			0,2
<i>Amphora aequalis</i>	+									
- <i>inariensis</i>					0,7	0,5	+	+	0,2	+
- <i>libyca</i>		+						+	+	
- <i>ovalis</i>			+							
- <i>pediculus</i>	1,2	3,1	1,7	1,2	1,8	3,4	0,2	0,5	1,9	0,9
- <i>thumensis</i>	+	0,2		0,2		+				
<i>Asterionella formosa</i>			+	+	+	+		+	+	
<i>Brachysira liliana</i>					+	0,2				
- <i>neoexilis</i>	4,7	2,4	0,7	12,9	11,7	7,6		2,0	1,2	1,2
- <i>vitrea</i>		+	2,2		0,7					
<i>Caloneis bacillum</i>							+		0,2	
- <i>silicula</i>									+	
<i>Cocconeis neothumensis</i>	+	+		0,2	0,2	+		+	0,2	+
- <i>pediculus</i>		+					+		+	+
- <i>placentula</i>	+	0,2	0,2	+	+	0,2	2,0	+	+	0,2
<i>Cymatopleura solea</i>	+						+		+	
<i>Cymbella affinis 1</i>	0,5	0,5	0,7	1,7	2,1	0,2				
- <i>affinis 2</i>	0,5	1,9	+	0,2	2,1	1,2	0,2		0,7	+
- <i>amphicephala</i>	+			+						
- <i>cf. brehmii</i>		+	+							
- <i>caespitosa</i>	0,7	1,2	+	1,7	0,7	+	+	1,5	1,0	0,2
- <i>cesatii</i>	+	+	0,5	0,7	0,7	1,5				+
- <i>cistula</i>	+		+	0,5	+	+			+	
- <i>cuspidata</i>									0,2	0,2
- <i>cymbiformis</i>	0,2	+		+	+					
- <i>delicatula</i>					+					
- <i>helvetica</i>	0,2	0,7	+	0,5	1,8	0,2		+		
- <i>helvetica var. compacta</i>		0,2								
- <i>hybrida var. lanceolata</i>			+							
- <i>laevis</i>			0,2	+						

**Tabelle III** Fortsetzung

<b>Arten</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<i>Cymbella leptoceros</i>	+		0,2				+	+		
- <i>microcephala</i>	22,9	37,9	22,7	36,0	30,9	42,4	3,0	56,5	7,2	19,0
- <i>prostrata</i>							+			
- <i>silesiaca</i>	0,7	0,2		+	+	+	0,2	0,2	0,7	0,7
- <i>sinuata</i>								0,2	+	+
- <i>subaequalis</i>						+				
- <i>tumidula</i> var. <i>lancettula</i>	+									
<i>Denticula kuetzingii</i>			+			+				
- <i>tenuis</i>	1,0	0,5	0,2	0,7	2,1	1,7	+	3,2		+
<i>Diatoma ehrenbergii</i>									+	+
<i>Diploneis elliptica</i>					0,2	+				
- <i>marginestriata</i>			+							
<i>Epithemia adnata</i>			+							
<i>Eunotia arcubus</i>	+	+	+		+	+				
<i>Fragilaria biceps</i>				+						
- <i>brevistriata</i>	1,7	1,9	2,0	0,7	+	2,0		1,5	0,2	+
- <i>capucina</i> var. <i>austriaca</i>				0,2	1,4				+	
- <i>capucina capitellata</i> -Sippen	2,2	2,7	0,7			0,2				
- <i>capucina</i> -Sippen								0,5		
- <i>capucina</i> var. <i>distans</i>	+	+	0,2			+				
- <i>capucina</i> var. <i>gracilis</i>		+					2,5		0,2	+
- <i>capucina</i> var. <i>mesolepta</i>					+		3,7			
- <i>capucina</i> var. <i>perminuta</i>					0,2		+		8,4	0,2
- <i>capucina</i> var. <i>radians</i>							0,7		4,1	0,7
- <i>capucina</i> var. <i>rumpens</i>									0,2	
- <i>capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>							0,2			
- <i>construens</i>	0,5	+	+				+		0,2	+
- <i>crotonensis</i>	0,2		+	0,2	0,2	0,2			+	
- <i>delicatissima</i>	0,5	3,4	1,0	7,1	5,7	2,0		3,2	0,2	
- <i>elliptica</i>	0,5									
- <i>incognita</i>						+			0,2	
- <i>pinnata</i>	7,9	2,2	+	0,5	0,2	+	0,5	1,5	0,2	2,1
- <i>tenera</i>							0,5			
- <i>ulna</i>							+			
<i>Gomphonema acuminatum</i>							+			
- <i>auritum</i>	0,2		+		0,2	+		0,2		
- <i>clavatum</i>							+			
- <i>hebridense</i>	+		+			+				
- <i>lateripunctatum</i>	2,0	1,2	2,4	1,0	1,1	3,0	2,2	0,7	3,9	4,7
- <i>minutum</i>							+		0,2	+
- <i>occultum</i>	1,5	0,5			+	0,7				
- <i>olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i>	0,2		0,2	0,7	+			+	1,4	0,2
- <i>olivaceum</i> var. <i>olivaceum</i>							+			
- <i>parvulum</i> -Sippen							1,0		+	



**Tabelle III** Fortsetzung

<b>Arten</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<i>Navicula vitabunda</i>	+	+								
- <i>wildii</i>		+		+	0,2	+				
<i>Neidium dubium</i>								+		
<i>Nitzschia amphibia</i>	0,2						0,7		+	+
- <i>angustata</i>	0,2	+	+	0,2	+		+	0,2	0,2	+
- <i>angustatula</i>	+								0,2	+
- <i>bacillum</i>	+	+		+	0,2		+	+	+	+
- <i>dealpina</i>			+		0,2			+		
- <i>dissipata</i> var. <i>dissipata</i>			+	0,2			+		+	+
- <i>dissipata</i> var. <i>media</i>	+	+	+		0,5		+	0,2	0,2	0,2
- <i>fibulafissa</i>					+					
- <i>fonticola</i>							1,5		+	
- <i>gessneri</i>	0,2	+	+		0,5					
- <i>graciliformis</i>		+					+		0,2	
- <i>hantzschiana</i>			+							
- <i>lacuum</i>	2,2	1,4	2,0	1,2	2,3	0,5	+	1,2	0,7	0,2
- <i>linearis</i> var. <i>linearis</i>									+	
- <i>linearis</i> var. <i>subtilis</i>									+	
- <i>palea</i>							+		3,1	
- <i>palea</i> var. <i>debilis</i>	+	0,5	1,0	0,2		0,2				0,2
- <i>paleacea</i>							0,2			
- <i>pura</i>									+	
- <i>pusilla</i>									+	
- <i>recta</i>	+		+		+				0,2	
- <i>sinuata</i> var. <i>delognei</i>		+								
- <i>sociabilis</i>										+
- <i>spec.</i>					0,2	0,2				
- <i>subacicularis</i>							+			
- <i>sublinearis</i>					+				0,2	
- <i>supralitorea</i>							+			
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		+					0,2			
<i>Tabellaria flocculosa</i>	0,2	+	+	0,7	0,2	0,5	+	0,5	+	+

**Tabelle IV** Diatomeengesellschaften des Chiemsees im Oktober 1994

Arten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Achnanthes clevei</i>	+	+						+	0,2	+
- <i>conspicua</i>	+	0,7					0,7	0,2	+	0,2
- <i>flexella</i>							+			
- <i>holsatica</i>	+	0,2							0,2	0,5
- <i>laevis</i>								+		
- <i>lanceolata ssp. frequentissima</i>							+			
- <i>lanceolata ssp. rostrata</i>	0,2	0,5					0,4	+	0,4	0,2
- <i>minutissima</i>	43,4	33,4	51,7	21,6	22,9	17,7	27,3	24,9	33,3	31,6
- <i>minutissima var. affinis</i>			+					2,2		
- <i>minutissima var. scotica</i>			2,8		+	0,5	0,4			
- <i>rosenstockii</i>			+							
- <i>ziegleri</i>	+	+	+					+	+	0,2
<i>Amphora aequalis</i>									+	+
- <i>inariensis</i>	+	+	+		+			0,2	0,2	+
- <i>libyca</i>	+	+					+		0,2	
- <i>ovalis</i>							+			
- <i>pediculus</i>	2,2	5,3	2,6	0,5	2,4	0,5	9,3	6,3	1,3	2,7
- <i>thumensis</i>	0,2	+	0,2		0,2					
<i>Asterionella formosa</i>	+	+	+					+	+	0,2
<i>Brachysira liliana</i>					+					
- <i>neoxilis</i>	3,2	4,1	3,5	5,8	2,4	7,0	0,4	1,2	4,2	14,8
- <i>vitrea</i>			0,2	0,2						
<i>Caloneis silicula</i>								0,2		
<i>Cocconeis neothumensis</i>		0,5		+				0,2	+	0,2
- <i>pediculus</i>		+						+		
- <i>placentula</i>	0,2	+	+	+	+	+	0,2	0,2	0,7	+
<i>Cymbella affinis 1</i>		0,2		1,0	2,4	0,5	0,4	+		
- <i>affinis 2</i>	1,7	0,7	0,2	0,5	0,2	+		0,5	+	0,2
- <i>amphicephala</i>		+	+		+		+			+
- <i>caespitosa</i>	0,2	0,5	+	1,2	1,7	0,5	+	0,7	0,9	0,7
- <i>cesatii</i>	+	+	0,4	1,0	1,9	2,4				+
- <i>cistula</i>		+	0,4		+	+		+		
- <i>cymbiformis</i>			+	+			+			
- <i>delicatula</i>							0,4			
- <i>helvetica</i>	+	0,7	0,4	0,2	+	2,2		0,2		
- <i>helvetica var. compacta</i>		+								
- <i>laevis</i>			+	0,2			+			
- <i>leptoceros</i>							0,2	+	0,2	
- <i>microcephala</i>	13,2	27,1	13,5	27,7	43,1	51,0	14,7	38,6	7,5	11,4
- <i>prostrata</i>									+	
- <i>reichardtii</i>							15,6			
- <i>silesiaca</i>	+	0,2	+	+	+	+		0,2	0,2	1,0
- <i>sinuata</i>							+	+	+	

Tabelle IV Fortsetzung

Arten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Denticula kuetzingii</i>			0,2	+	+	+	0,4			
- <i>tenuis</i>	+	0,2	+		+	+	3,1	2,2		
<i>Eunotia spec.</i>	+	+		+	0,2					
<i>Fragilaria brevistriata</i>	7,6	2,4	1,3	1,2	0,7	+	1,8	+	+	+
- <i>capucina</i> var. <i>austriaca</i>	+									
- <i>capucina capitellata</i> -Sippen	1,5		0,2							0,2
- <i>capucina</i> var. <i>distans</i>	1,0	+		0,2	0,2		0,2	+	2,4	1,2
- <i>capucina</i> var. <i>mesolepta</i>	+	0,2								
- <i>capucina</i> var. <i>perminuta</i>		0,5	1,5	2,2			0,2	+	8,6	4,1
- <i>construens</i>	2,2	0,5	+				2,4	+		
- <i>crotonensis</i>		+						+		+
- <i>delicatissima</i>	2,7	8,5	6,3	25,7	9,9	4,4		9,7	23,1	13,9
- <i>nanana</i>	0,2	0,2	3,7	0,2	0,2	+			0,2	2,2
- <i>pinnata</i>	7,4	1,0	0,7	+	1,4	+	15,1	0,2	0,9	1,0
- <i>tenera</i>	2,0	0,2	1,5	1,5				+	0,4	2,9
- <i>ulna</i>	+	+								
- <i>ulna</i> var. <i>acus</i>			0,2	+						
<i>Gomphonema auritum</i>		+	+					+		
- <i>hebridense</i>	+	+								
- <i>lateripunctatum</i>	3,2	4,6	4,1	3,2	3,4	5,1	2,0	1,2	2,0	4,6
- <i>occultum</i>		+		0,2	0,5	0,5				
- <i>olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i>							+	0,2		
- <i>parvulum</i> -Sippen	+						+		+	
- <i>procerum</i>			0,4							
- <i>pseudoaugur</i>	+									
- <i>spec.</i>			0,4	0,2						
- <i>stauroneiforme</i>				0,7						
- <i>cf. subtile</i>	0,2		+							
- <i>truncatum</i>	+	0,2	0,4							
- <i>vibrio</i>			+		0,2	+				
<i>Gyrosigma spec.</i>		+								
<i>Navicula bacillum</i>	0,2									
- <i>bryophila</i>	0,2		0,2	+	0,2		+	1,4	+	
- <i>capitata</i>							+			
- <i>capitatoradiata</i>	+	0,2					+		0,7	0,7
- <i>concentrica</i>	+									
- <i>constans</i>									+	
- <i>cryptocephala</i>	+						0,2		+	+
- <i>cryptotenella</i>	2,0	3,9	0,4	2,7	4,1	5,1	1,8	8,0	6,4	1,0
- <i>gottlandica</i>	+	+	+		+	0,2		+		
- <i>hofmanniae</i>		0,2				+				
- <i>menisculus</i> var. <i>grunowii</i>	+						+		0,2	0,2
- <i>menisculus</i> var. <i>menisculus</i>							+			

Tabelle IV Fortsetzung

Arten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Navicula oligotraphenta</i>	+	+				+			+	
- <i>praeterita</i>		+	+							
- <i>pseudanglica</i>	+									+
- <i>pupula</i>							+		+	+
- <i>pupula</i> var. <i>mutata</i>										+
- <i>pygmaea</i>							+			
- <i>radiosa</i>	0,2	+	+	+	0,2	+				
- <i>reichardtiana</i> var. <i>crassa</i>							0,2		+	
- <i>reichardtiana</i> var. <i>reichardtiana</i>	+						0,4		0,4	0,2
- <i>schoenfeldii</i>		0,2						+	+	
- <i>stroemii</i>						+				
- <i>subalpina</i>	1,2	+	1,3	1,0	0,5	2,2		0,5	0,7	
- <i>trivialis</i>							0,7		0,7	0,2
- <i>tuscula</i> forma <i>minor</i>								+		
- <i>utermoehlII</i>	1,2	+					+	0,2	0,4	0,2
- <i>viridula</i>									0,4	
- <i>vitabunda</i>		+							+	
- <i>wildii</i>	+			+	+	+				
<i>Nitzschia acicularis</i>									+	
- <i>amphibia</i>	0,5						+		+	+
- <i>angustata</i>		+	0,2	0,2	+	+	0,2	+	+	+
- <i>angustatula</i>							+		+	
- <i>bacillum</i>	+	+	+				0,2		0,4	0,5
- <i>dissipata</i> var. <i>media</i>	0,2	1,0	0,2	0,7	+	0,2			0,4	0,7
- <i>fonticola</i>		+								
- <i>gessneri</i>			+	+	0,2	+				
- <i>graciliformis</i>			+							
- <i>inconspicua</i>								+		
- <i>lacuum</i>	1,0	0,7	0,2	+	0,5			+	1,3	1,0
- <i>linearis</i> var. <i>linearis</i>	+								+	
- <i>palea</i>		+					0,7			+
- <i>palea</i> var. <i>debilis</i>	0,5	0,7	+	+	+	+		0,2	0,4	0,7
- <i>pura</i>			+							
- <i>radicula</i>		+								
- <i>recta</i>	+		+	+				+	+	
- <i>sociabilis</i>							+			
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>							+			
<i>Surirella brebissonii</i>									+	
<i>Tabellaria flocculosa</i>			0,2						0,2	

**Tabelle V** Diatomeengesellschaften des Königssees im April 1994

Arten	1	2	3	5	6	7	9	10	12
<i>Achnanthes biasolettiana</i>			0,5	18,8	+	1,7	+		+
- <i>bioreti</i>			0,2						
- <i>calcar</i>			+						
- <i>conspicua</i>			+		0,2				+
- <i>flexella</i>	+	+	+		+	0,2	0,5	+	
- <i>holsatica</i>			+		+				0,2
- <i>laevis</i>			3,4	0,2	0,2	+	+		+
- <i>lanceolata ssp. dubia</i>									0,2
- <i>lanceolata ssp. frequentissima</i>					0,2				0,2
- <i>lanceolata ssp. lanceolata</i>				+					
- <i>minutissima</i>	18,7	12,7	48,9	28,6	49,4	24,8	17,2	35,4	74,7
- <i>minutissima var. gracillima</i>				0,2					
- <i>minutissima var. scotica</i>	10,6	11,7	17,5	0,2	0,9	4,1	12,9	22,9	3,6
- <i>rosenstockii</i>			0,2		+				+
- <i>suchlandtii</i>			+						
- <i>trinodis</i>						+			
- <i>zieglerei</i>			+		1,2				0,7
<i>Amphipleura pellucida</i>				0,2		+			
<i>Amphora libyca</i>					+		+		
- <i>ovalis</i>			+						
- <i>pediculus</i>			+		1,7		0,2		0,7
- <i>thumensis</i>									+
<i>Asterionella formosa</i>	+		0,2	+	+	0,2			0,2
<i>Brachysira calcicola</i>	4,9	1,2				0,5	0,2		+
- <i>liliana</i>	2,9	2,0	0,2	+			0,5		
- <i>neoexilis</i>	0,7	4,0	1,5	0,2	0,2	1,9	1,0	1,0	0,5
- <i>styriaca</i>	0,7	0,2					0,5		
- <i>vitrea</i>	2,0	2,5	+	0,2		0,5	0,2	0,2	
- <i>zellensis</i>	0,2								
<i>Cocconeis placentula</i>				0,4					+
<i>Cymbella affinis 1</i>	0,5	+		9,0	1,7	0,2	1,2	1,0	+
- <i>affinis 2</i>			+		+			0,2	
- <i>amphicephala</i>			+		+				
- <i>caespitosa</i>		+	+	0,4	+	0,2	+		
- <i>cesatii</i>	0,2	+	1,9		+	0,5			0,2
- <i>cistula</i>			+			+			
- <i>cymbiformis</i>	+		+	+					
- <i>delicatula</i>	17,2	23,6	0,2	0,2	0,7	1,9	3,8	12,3	+
- <i>descripta</i>						0,2			
- <i>helvetica</i>	+	1,5	+	+	+	+	+	+	+
- <i>laevis</i>	1,0	1,0	0,2		+	0,5	0,5		0,2
- <i>leptoceros</i>	1,2	+		0,2	0,2	0,5	0,5	+	+
- <i>microcephala</i>	21,4	26,1	5,1	25,0	13,5	32,7	33,7	11,8	2,9

**Tabelle V** Fortsetzung

<b>Arten</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
<i>Cymbella silesiaca/minuta</i>			1,9	0,9	2,1	0,2	+		0,5
- <i>sinuata</i>			+	0,2	+				0,2
- <i>spec.</i>					+				
- <i>subaequalis</i>						+			
<i>Denticula tenuis</i>	4,4	4,2	2,7	12,6	2,6	15,1	15,8	8,7	5,6
<i>Diatoma ehrenbergii</i>			+					+	
- <i>mesodon</i>					+				
<i>Epithemia adnata</i>						+			
- <i>sorex</i>						+	+		
<i>Eunotia arcubus</i>		+				+	+	0,5	
<i>Fragilaria arcus</i>									+
- <i>biceps</i>			+					0,2	
- <i>brevistriata</i>	0,2								
- <i>capucina</i> var. <i>amphicephala</i>		+							
- <i>capucina</i> var. <i>austriaca</i>					0,9				
- <i>capucina capitellata-Sippen</i>					+				
- <i>capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>			+						
- <i>construens</i>			+		6,1				+
- <i>crotonensis</i>					+				+
- <i>delicatissima</i>	5,4	3,0	6,3	0,6	2,6	1,7	5,7	1,7	0,7
- <i>elliptica</i>									+
- <i>incognita</i>	+		1,9						0,5
- <i>nanana</i>	0,5	1,2	1,5	+	1,2	1,9	3,3	0,2	1,5
- <i>pinnata</i>			+	+	8,7	+			2,2
- <i>tenera</i>	0,2	0,2	1,7			0,7	1,2	1,0	
<i>Gomphonema cf. angustum</i>	0,7								
- <i>auritum</i>	+		+	+	+	0,2			+
- <i>lateripunctatum</i>	0,5	1,5	+		+	1,4	+	1,4	+
- <i>occultum</i>		0,5	0,5		+	+	0,2	0,2	
- <i>olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i>			+				+		0,2
- <i>parvulum</i>					0,2				
- <i>cf. pseudoaugur</i>				0,2					
- <i>pumilum</i>					+				
- <i>tenuis</i>	0,2	+						0,2	
- <i>vibrio</i>		+				0,2			
<i>Meridion circulare</i>					+	+			+
<i>Navicula absoluta</i>									+
- <i>bacillum</i>					+				
- <i>bryophila</i>	1,2	+	+		0,7	0,7	0,2		0,5
- <i>cryptotenella</i>	2,2	0,5	0,2	0,2	1,4	3,8	0,2	0,7	0,2
- <i>dealpina</i>					+				
- <i>decussis</i>			+						
- <i>densilineolata</i>			0,2						

**Tabelle V** Fortsetzung

<b>Arten</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
<i>Navicula graciloides</i>					+				
- <i>lenzii</i>	0,2	0,2				0,7			
- <i>menisculus var. grunowii</i>			0,2		+				+
- <i>minima</i>									+
- <i>mutica</i>									+
- <i>oligotrachenta</i>			+	+	+				
- <i>pupula</i>			+				+		+
- <i>radiosa</i>		+	+		+	+	+		
- <i>spec.</i>									+
- <i>stroemii</i>	0,2	0,2				+	0,5	0,2	
- <i>subalpina</i>	0,5	1,0	0,2	0,2	0,5	1,4	+		+
- <i>utermoehlii</i>			0,5		+				0,5
- <i>vulpina</i>		+							
- <i>wildii</i>		0,2			+	+			+
<i>Neidium binodeformis</i>									+
- <i>dubium</i>			+						+
<i>Nitzschia angustata</i>	0,7	0,7	+	+		+	+		+
- <i>bacillum</i>		+	0,2	0,9	+				0,2
- <i>dealpina</i>			0,5		0,5				1,2
- <i>dissipata var. media</i>			+		0,5	0,5			0,2
- <i>gisela</i>	+	+							
- <i>lacuum</i>	0,2		0,2	0,2	1,2	0,5			0,7
- <i>palea var. debilis</i>			0,7		0,2				
- <i>pura</i>			+		0,2				+
- <i>pusilla</i>									+
- <i>recta</i>	+	+							
- <i>sinuata var. delognei</i>					+				
- <i>sublinearis</i>									+
<i>Surirella spec.</i>			+						
<i>Tabellaria flocculosa</i>					+	+			0,2

**Tabelle VI** Diatomeengesellschaften des Königssees im Juli 1994

Arten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Achnanthes biasolettiana</i>				+	15,9						35,1	0,2
- <i>bioreti</i>			+								+	0,2
- <i>conspicua</i>			0,2			1,7	+	+				+
- <i>exilis</i>				+								
- <i>flexella</i>	0,5	0,2		0,2		+	+	+	+	+	+	
- <i>holsatica</i>						+						
- <i>laevis</i>			1,7		+	+	+	+	0,2	+		+
- <i>lanceolata ssp. frequentissima</i>			+			+					+	0,2
- <i>lanceolata ssp. lanceolata</i>					+						+	
- <i>lanceolata ssp. rostrata</i>						+						
- <i>minutissima</i>	25,2	13,7	37,9	13,3	25,6	39,3	22,0	20,1	9,1	11,8	7,1	63,0
- <i>minutissima var. gracillima</i>				+			0,2					
- <i>minutissima var. scotica</i>	20,8	14,9	2,4	4,7	+	+	10,1	1,2	11,1	8,0	1,0	0,5
- <i>spec.</i>						0,5						
- <i>trinodis</i>			+							0,2		
- <i>ziegleri</i>			+			1,0						0,2
<i>Amphipleura pellucida</i>										+		
<i>Amphora libyca</i>								+				
- <i>cf. libyca</i>						+	+					
- <i>pediculus</i>			0,5	+		0,5		0,2				0,5
- <i>spec.</i>						0,2						
- <i>thumensis</i>												+
- <i>veneta var. capitata</i>											+	
<i>Asterionella formosa</i>					+						+	
<i>Brachysira calcicola</i>	0,5	+		+			0,2	+	0,2	2,2		+
- <i>liliana</i>	1,0			0,2			+	0,2	+	0,7		
- <i>neoexilis</i>	0,2	1,4	2,9	2,5	0,7	0,5	1,4	0,2	2,2	5,8	1,5	0,2
- <i>styriaca</i>	0,7	0,2		+			+		+	0,7		
- <i>vitrea</i>	+	+	0,2	1,0		0,2	1,4	0,5	0,5	0,2	+	
- <i>zellensis</i>			+				+		+	+		
<i>Cocconeis placentula</i>				+	+	+	+	+	+		+	
<i>Cymbella affinis 1</i>	2,2	1,7	+	1,5	0,2	0,5	1,6	0,2	1,5	0,5	1,0	1,5
- <i>affinis 2</i>			3,6		9,7	+	0,2	0,2				1,7
- <i>amphicephala</i>						+	+	+				
- <i>caespitosa</i>	+	+	+	0,2	0,7	+	+	0,2	0,2	+	0,2	+
- <i>cesatii</i>	2,0	1,0	1,4	0,7	+	0,7	0,9	0,5		1,2	+	+
- <i>cistula</i>	+				+	0,2	+	+		+		
- <i>cymbiformis</i>	+		0,2	0,5				+				
- <i>delicatula</i>	16,4	30,6	1,2	11,3		0,5	5,5	1,9	7,9	12,0	3,7	0,5
- <i>descripta</i>				+		+						+
- <i>ehrenbergii</i>												+
- <i>helvetica</i>	0,2	0,2	+	0,7		+	+	+	+	0,5	+	0,5
- <i>hustedtii</i>										+		

Tabelle VI Fortsetzung

Arten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Cymbella laevis</i>	0,2	1,2	0,2	0,2		+	0,9	0,5	0,7	1,0	0,2	
- <i>leptoceros</i>	+	1,2		0,5	0,2	+	1,1	0,5	0,5	+	+	+
- <i>microcephala</i>	10,5	18,8	21,5	40,9	18,7	25,4	30,2	43,6	39,8	32,3	34,4	14,3
- <i>reichardtii</i>			0,2			+						
- <i>silesiaca/minuta</i>	0,2		4,8	+	4,8	1,5		1,5	+		+	2,9
- <i>sinuata</i>			0,2							+	+	
- <i>subaequalis</i>				+		+	+	+		+		
<i>Denticula tenuis</i>	5,9	3,9	3,6	10,8	7,6	4,1	14,4	16,5	16,5	12,5	12,3	7,0
<i>Diatoma ehrenbergii</i>		+							+			
- <i>mesodon</i>					+							
<i>Diploneis spec.</i>									+			
<i>Epithemia adnata</i>								0,2	+	0,2		
- <i>sorex</i>				+			+	0,2		+		
<i>Eunotia arcubus</i>				0,2			+			0,2		
<i>Fragilaria arcus</i>											0,5	
- <i>biceps</i>							+					
- <i>brevistriata</i>	0,2	+		0,2		1,0		+				
- <i>capucina var. amphicephala</i>	+											
- <i>capucina var. austriaca</i>			0,5				+	0,5	0,2			
- <i>capucina capitellata-Sippen</i>						0,5						
- <i>construens</i>						1,2						+
- <i>delicatissima</i>	6,4	4,3	4,6	1,5		0,2	3,0	+	1,0	1,0	0,5	0,2
- <i>elliptica</i>			+			2,9						+
- <i>incognita</i>			+						+			
- <i>nanana</i>	0,2		0,5									
- <i>pinnata</i>		0,2	0,2	+		6,8	+					1,0
- <i>robusta</i>						+						
- <i>tenera</i>	1,2	0,2							+	0,2		
- <i>ulna</i>				+								
<i>Gomphonema auritum</i>	0,2	+	+	+		0,2	0,2	+	+	+		+
- <i>lateripunctatum</i>	1,2	2,7	0,2	2,0		0,7	1,1	+	2,0	1,9	1,0	+
- <i>minutum</i>					0,2							
- <i>occultum</i>	1,0	1,2	0,5	+		+	0,2	+	+	0,5	0,5	+
- <i>olivaceum var. olivaceoides</i>	+		+		+				+			0,2
- <i>olivaceum var. olivaceum</i>								+				
- <i>parvulum</i>			+									
- <i>parvulum var. exilissimum</i>						0,2						
- <i>procerum</i>	0,2	0,2	+				+	0,2		+		
- <i>cf. pseudoaugur</i>					+							
- <i>pumilum</i>					0,5	+						
- <i>spec.</i>					+							
- <i>tenuis</i>	0,5	+	+							+		
- <i>truncatum</i>	+		0,2		0,5							

**Tabelle VI** Fortsetzung

<b>Arten</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<i>Gomphonema vibrio</i>	+							+				
<i>Navicula absoluta</i>												0,2
- <i>bacillum</i>						+						
- <i>bryophila</i>			0,2	2,7		5,4	0,7	6,5	4,2	1,9	0,2	1,0
- <i>cryptocephala</i>						+						
- <i>cryptotenella</i>	1,0	1,9	1,0	2,2	0,7	1,2	1,8	1,7	1,5	2,4	0,2	0,7
- <i>decussis</i>			+									
- <i>densilineolata</i>						+						
- <i>diluviana</i>						+						
- <i>gottlandica</i>				+						0,2		
- <i>ignota</i> var. <i>acceptata</i>			0,2									0,2
- <i>lenzii</i>				+							+	
- <i>menisculus</i> var. <i>grunowii</i>			+			+					+	+
- <i>minima</i>					0,2							
- <i>oligotrappenta</i>			+			+						+
- <i>pseudoscutiformis</i>												+
- <i>pupula</i>			+			+	+					0,2
- <i>radiosa</i>	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
- <i>soehrensii</i>											0,2	
- <i>stroemii</i>						+	0,5			0,5	+	
- <i>subalpina</i>	0,2	+	1,0	0,5	+	0,5	1,1	0,5	0,2	0,7	0,2	+
- <i>trivialis</i>												0,2
- <i>tuscula</i>						+						
- <i>utermoehlii</i>						0,2						0,2
- <i>vulpina</i>								+		+		
- <i>wildii</i>			+	+		+						+
<i>Neidium ampliatum</i>						+						
- <i>dubium</i>						+						
<i>Nitzschia angustata</i>	0,5	+	+	0,7	+	+	0,5	0,2	+	+		+
- <i>bacillum</i>											+	0,2
- <i>dealpina</i>			0,7		0,2	0,5		0,2				0,5
- <i>dissipata</i> var. <i>dissipata</i>					0,2							+
- <i>dissipata</i> var. <i>media</i>			+	0,2	0,2	0,2	+		+	+		
- <i>lacuum</i>	0,2		5,3	+	0,9	1,0	0,7	1,5	+	0,2	+	1,5
- <i>palea</i> var. <i>debilis</i>			1,0			0,2			0,2		+	
- <i>paleacea</i>			0,2		11,3							
- <i>pura</i>			+		0,7	+				0,2		
- <i>recta</i>				+		+				+	+	+
- <i>sublinearis</i>			0,5	+								
<i>Tabellaria flocculosa</i>	+	+		0,2		+	+	+	0,2	+		

**Tabelle VII** Diatomeengesellschaften des Königssees im Oktober 1994

Arten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Achnanthes biasolettiana</i>				+	6,3						4,3	
- <i>bioreti</i>			+	0,2							+	
- <i>clevei</i>											+	
- <i>conspicua</i>					0,2	0,2		+	+		0,5	0,5
- <i>flexella</i>	+	0,2		+		+		0,2	0,2		+	
- <i>holsatica</i>												0,2
- <i>laevis</i>			+	+		0,5		+			+	0,2
- <i>lanceolata ssp. frequentissima</i>												+
- <i>lanceolata ssp. lanceolata</i>					0,2							
- <i>minutissima</i>	10,8	6,6	50,7	22,8	22,6	38,0	5,5	19,8	6,1	11,2	41,1	51,4
- <i>minutissima var. gracillima</i>	+											
- <i>minutissima var. scotica</i>	21,3	11,4	3,3	11,6	34,6	1,7	12,5	2,2	18,0	18,4	2,6	4,3
- <i>ziegleri</i>						+		+			0,2	
<i>Amphipleura pellucida</i>									+			
<i>Amphora libyca</i>						+					+	
- <i>montana</i>												+
- <i>pediculus</i>			0,5	0,2	+	1,9		1,2	+		0,2	1,2
- <i>thumensis</i>											+	0,5
- <i>veneta var. capitata</i>											0,2	
<i>Brachysira calcicola</i>	1,5	0,2								2,6		
- <i>liliana</i>	1,7	1,0			+					0,7		
- <i>neoexilis</i>	7,6	8,5	1,0	9,0	1,2	0,5	2,7	2,7	11,4	5,4	6,4	1,2
- <i>styriaca</i>	+	3,2				+			+	2,1		
- <i>vitrea</i>	0,7	1,2	+	1,0	+	1,0	0,7	1,0	1,5	0,2	+	
- <i>zellensis</i>		+						+		0,2		
<i>Caloneis alpestris</i>											+	
- <i>spec.</i>						+					+	
- <i>tenuis</i>											+	
<i>Cocconeis placentula</i>				0,2	1,0		+					
<i>Cymbella affinis 1</i>	0,5	0,2		0,5	+	+	3,1	0,5	1,9	1,2	0,5	
- <i>affinis 2</i>			2,4	+	1,4	0,5		0,5				1,0
- <i>amphicephala</i>						+						
- <i>caespitosa</i>		0,5	0,2	0,2	1,0	+	0,2	0,5	+	+	+	+
- <i>cesatii</i>	0,5	0,2	1,0	2,4	+	1,5	0,5	0,2	+	0,2	0,5	
- <i>cistula</i>		0,2				+	+		0,2			
- <i>cuspidata</i>						+						
- <i>cymbiformis</i>							+					
- <i>delicatula</i>	17,4	19,9	0,5	1,7	0,2	0,5	6,7	2,9	14,4	16,8	0,2	+
- <i>descripta</i>						+						
- <i>falaisensis</i>	+											0,2
- <i>helvetica</i>	+	0,2	+	+		+	+	0,2	0,7	0,5		
- <i>hustedtii</i>	+									0,5	+	
- <i>hybrida</i>								+				

**Tabelle VII** Fortsetzung

<b>Arten</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<i>Cymbella laevis</i>	1,5	0,2		0,2		+	0,5	+	0,2	0,9	1,4	
- <i>leptoceros</i>	0,2	0,2		+		0,5	0,5	2,2	0,7	+	0,2	
- <i>microcephala</i>	23,8	30,1	23,2	35,8	8,2	33,3	39,8	43,4	27,7	23,8	16,9	21,4
- <i>obscura</i>											+	
- <i>reichardtii</i>			0,7									
- <i>silesiaca/minuta</i>			1,0	1,2	5,8	1,0		0,7			+	1,4
- <i>sinuata</i>			0,2	+	+	+			+		0,7	0,2
- <i>stauroneiformis</i>										+		
- <i>subaequalis</i>						+						
<i>Denticula tenuis</i>	0,5	1,9	4,3	3,9	6,3	1,9	23,1	12,3	9,0	2,6	12,4	3,8
<i>Diatoma mesodon</i>					+							
<i>Epithemia adnata</i>								+	+			
- <i>sorex</i>		0,2						+			+	
<i>Eunotia arcubus</i>					+		0,2	+		+	0,2	
<i>Fragilaria biceps</i>		+		+	0,2		+	+	+	+		
- <i>brevistriata</i>	+							+				
- <i>capucina</i> var. <i>amphicephala</i>				0,2	+						+	
- <i>capucina capitellata</i> - <i>Sippen</i>					0,5	+			+	1,6		
- <i>capucina</i> var. <i>distans</i>											+	
- <i>capucina</i> var. <i>gracilis</i>			0,5			+						
- <i>construens</i>						2,2						
- <i>delicatissima</i>	5,9	1,7	+	+	4,6	+	0,2	1,0	1,2	3,0	1,7	+
- <i>elliptica</i>						1,2						+
- <i>nanana</i>				+					+		0,2	
- <i>pinnata</i>			0,5			1,5		0,2			0,5	1,4
- <i>robusta</i>						+						
- <i>tenera</i>	0,5			0,2								
<i>Gomphonema auritum</i>	+	0,5		+		0,2	0,5	0,2	0,2	0,2		
- <i>lateripunctatum</i>	0,7	1,5		0,2	+	0,7	1,0	1,9	1,5	2,8	0,5	
- <i>minutum</i>			+		+							
- <i>occultum</i>	0,5	+	+	+					1,5	0,9	0,7	+
- <i>olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i>					+							0,5
- <i>parvulum</i>						+						+
- <i>procerum</i>				+	+				0,2	0,2	+	
- <i>cf. pseudoaugur</i>					+							
- <i>pumilum</i>					+							0,2
- <i>spec.</i>				0,5							+	
- <i>tenuis</i>	0,2	0,5					+	+		0,2		
- <i>tergestinum</i>			+									
- <i>truncatum</i>			+	+	0,2	0,2						
<i>Navicula bryophila</i>	1,0	1,0	0,5	+		0,7	0,2	0,7	+	0,2	0,2	
- <i>concentrica</i>							+					
- <i>cryptotenella</i>	2,7	7,3	1,7	1,2	+	3,6	1,2	1,9	1,9	3,3	2,1	1,2

**Tabelle VII** Fortsetzung

<b>Arten</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<i>Navicula decussis</i>			+									
- <i>densilineolata</i>						+						
- <i>ignota</i> var. <i>acceptata</i>			0,2	0,2		+					+	
- <i>jaernefeltii</i>												+
- <i>lenzii</i>	0,2											
- <i>menisculus</i> var. <i>grunowii</i>			0,7			0,2					0,7	0,7
- <i>oligotrphenta</i>			0,2			+		+			+	+
- <i>pupula</i>						+					+	
- <i>pupula</i> var. <i>mutata</i>							+					
- <i>radiosa</i>		+	0,5	0,5		+	+	0,2	+	+	0,2	+
- <i>stroemii</i>				0,2		+			0,2			
- <i>subalpina</i>	+	1,0	1,4	1,2	0,2	0,5	0,2	1,0	0,2	0,2	1,2	0,5
- <i>utermoehlii</i>						+					+	0,2
- <i>vulpina</i>								+			+	
- <i>wildii</i>						0,2						
<i>Nitzschia angustata</i>		0,2	+		+		0,5	+	0,2	+	+	
- <i>bacillum</i>			0,2			+					0,7	
- <i>dealpina</i>			1,0		1,9	1,2		0,2			0,5	1,2
- <i>dissipata</i> var. <i>dissipata</i>					0,5							
- <i>dissipata</i> var. <i>media</i>			0,7	0,5		0,5	+	0,5	0,2		0,7	2,6
- <i>graciliformis</i>						+						
- <i>lacuum</i>	0,2		2,9	3,6	2,4	3,2	+	1,7	0,2		0,7	3,3
- <i>palea</i> var. <i>debilis</i>			+			0,7					+	0,5
- <i>paleacea</i>			+		+							
- <i>pura</i>				+	0,2							
- <i>recta</i>								+	+		+	
- <i>sublinearis</i>			+								0,2	
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>								+				
<i>Tabellaria flocculosa</i>	+			0,2	0,2		+	+	+		0,2	

