

## Bemerkenswerte Diatomeenfunde aus Bayern. IV.

Zwei neue Arten aus den Kleinen Ammerquellen.

Von E. Reichardt, Treuchtlingen

### Abstract

Two new diatoms are described from a spring pond in the Alpine foothills of southern Bavaria. *Encyonopsis krammeri* sp. n. is a species which has hitherto not been separated from *Cymbella microcephala* Grun. and *Gomphonema lange-bertalorii* sp. n. shows superficial similarities to *G. lateripunctatum* Reichardt & Lange-B. Both new species are distinguished by characteristic morphological structures and have been found outside the type locality, too.

### Einleitung, Material und Methoden

Nach dem Erscheinen des klassischen Bacillariophyceen-Bandes von F. HUSTEDT (1930) galt die Diatomeenflora Mitteleuropas für lange Jahre als „bekannt“. Neue Arten aus diesem Gebiet wurden danach eher sporadisch beschrieben und oft handelte es sich dabei um sehr seltene oder auch zweifelhafte Formen. Dies hat sich in den letzten Jahren grundlegend geändert. Durch den Einsatz des Elektronenmikroskops, besonders des Rasterelektronenmikroskops (REM), wurden neue differenzierende Merkmale entdeckt und viele auch biologisch definierbare Sippen gefunden, die bislang unbekannt waren. Zwei Taxa, die sich durch eigenständige Merkmale bzw. Merkmalskombinationen auch im Lichtmikroskop (LM) von ähnlichen Arten klar unterscheiden, werden in dieser Arbeit neu beschrieben.

Als „Kleine Ammerquellen“ wird das Quellgebiet am Ausgang des Graswang-Tales zwischen Ettal und Oberammergau bezeichnet. Zahlreiche Talquellen treten hier zutage und bilden zum Teil recht ansehnliche Quellweiher oder kleine Seen. Das Material für die vorliegende Arbeit stammt von *Chara*-Rasen aus einem direkt neben der Straße gelegenen Quellweiher und wurde am 16.10.1993 gesammelt. Nach Entkalkung mit verdünnter Salzsäure erfolgte die weitere Präparation nach den bekannten Standardmethoden durch Kochen in konzentrierter Schwefelsäure und Oxidation mit konzentrierter Salpetersäure.

### *Encyonopsis krammeri* spec. nov.

Schalen wenig dorsiventral, lanzettlich bis linear-lanzettlich mit stumpf gerundeten, meist etwas kopfig vorgezogenen und leicht nach ventral abgebohenen Polen. Länge 11,5-23,5 µm, Breite 2,6-3,8 µm (Erstlingszellen bis 4,2 µm). Raphe etwa in Schalenmitte, Raphenäste in ihrem mittleren Abschnitt lateral mit nach ventral ausgelenkten äußeren Raphenspalt (Typ 2 in KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1986, Fig. 125/12), Endspalten halbkreisförmig nach ventral abgebohen (im REM). Axialarea sehr eng, eine eigene Zentralarea fehlt. Transapikalstreifen schwach radial, 27-32 (meist 28-30) in 10 µm, Punktierung nicht erkennbar (im LM).

Valvae leniter asymmetricae, lanceolatae ad lineari-lanceolatae, apicibus obtuse rotundatis plerumque subcapitatis et paulo ad latus ventrale inclinatis, 11,5-23,5 µm longae, 2,6-3,8 µm (cellulae primae ad 4,2 µm) latae. Raphe fere in media valvarum, rami raphae lateraliter positi fissuris externis ventraliter curvatis (typus 2 in KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1986, fig. 125/12). Fissurae terminales semicirculariter ad latus ventrale deflexae (visu microscopo electronico). Area axialis angustissima, area centralis abest. Striae transapicales paulo radiantes, 27-32 (plerumque 28-30) in 10 µm, punctae non aspectabiles in microscopo photónico.

Holotypus: Sub no. S1525-T01 ex collectione Reichardt in Museo Botanico Berolinense (B); leg. Reichardt, 16.10.1993.

Isotypus: Sub no. Zu4/82 in collectione Bremerhaven (BRM).

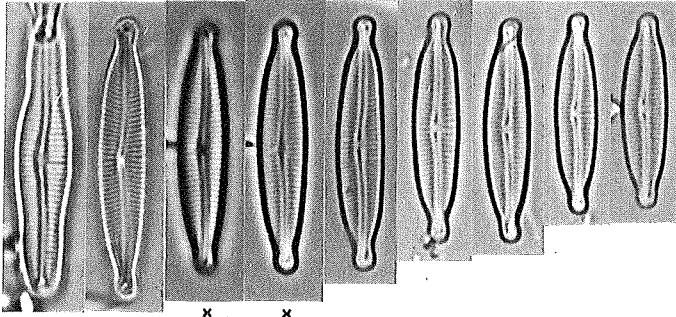
Locus typicus: Quellweiher der „Kleinen Ammerquellen“ neben der Straße ins Graswang-Tal in den Ammergauer Alpen.

Die Gattung *Encyonopsis* wurde von KRAMMER (1997) beschrieben. Zu ihr gehören auch die Formen um *Cymbella microcephala* Grun. Bei *Encyonopsis krammeri* handelt es sich um ein Taxon, das bisher nicht von *Cymbella (Encyonopsis) microcephala* Grun. unterschieden wurde. Da beide Arten oft gemeinsam vorkommen, wurde ein kontinuierlicher Übergang zwischen diesen Formenschwärlen angenommen und die Diagnose für *C. microcephala* entsprechend weit gefaßt. Angaben über die Streifendichte, wie z.B. „(22)23-25(30)/10 µm“ (KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1986, S.327), lassen bereits eine heterogene „Art“ vermuten, und sowohl SCHOEMAN & ASHTON (1983), als auch LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996, Taf. 62/11-14, Taf. 78/24, Taf. 91/15-17, Taf. 107/16-17) konnten bereits mehrere morphologisch und ökologisch differenzierbare Sippen darstellen. Zwar wurde in der Vergangenheit eine ganze Reihe von verschiedenen Formen und Varietäten beschrieben (einen guten Überblick geben FUKUSHIMA et al. 1985), die wesentlichen Merkmale ihrer Feinstruktur blieben aber unbekannt. Alleine durch die Schalenform sind *C. microcephala* und *E. krammeri* (und evtl. weitere, bislang noch nicht eindeutig abgegrenzte Taxa) aber nicht immer leicht unterscheidbar. Es treten zwar keine Probleme auf, wenn typische lanzettliche Formen von *E. krammeri* vorliegen, die Art bildet aber - besonders bei kleineren Formen - Exemplare aus, die durch mehr lineare Schalen und etwas deutlicher abgesetzte Pole habituell Konvergenzen zu *C. microcephala* zeigen. Die wesentlichen Unterscheidungskriterien sind daher feinstrukturelle Merkmale und die Streifendichte. Letztere ist besonders für Bestimmungen im LM bedeutsam, denn bei *C. microcephala* kommen nur um 24 Streifen auf 10 µm. Feinstrukturell lassen sich im Raphenbau, vor allem in der Form der Endspalten klare Unterschiede erkennen, während andere Strukturen weniger signifikante oder schwer zu interpretierende Unterscheidungskriterien darstellen. SCHOEMAN & ASHTON (1983) zeigen zwei klar unterscheidbare Gruppen von *C. microcephala*. Bei ihren elektronenmikroskopischen Studien schenkten sie dem Verlauf der Endspalten aber wenig Beachtung, obwohl auch auf ihren TEM-Bildern die im folgenden beschriebenen Unterschiede erkannt werden können. Während nämlich die Endspalten bei *C. microcephala* (sensu KRAMMER 1982) leicht nach ventral abgebogen kommaförmig bis fast gerade über den polaren Schalenmantel auslaufen (Fig. 23, 24), bilden sie bei *E. krammeri* noch auf der Schalenfläche halbkreis- bis hakenförmige Bögen und enden in meist deutlichen Depressionen (Fig. 10, 19). Insgesamt ist die Raphe bei *E. krammeri* stärker lateral, d.h. die äußeren Raphenspalten sind in einiger Entfernung von den proximalen Raphenenden recht markant nach ventral ausgelenkt (Fig. 10, 19). Auch die Alveolen zeigen Unterschiede. *C. microcephala* (sensu KRAMMER) besitzt charakteristisch gewellte Alveolenränder (Fig. 24, siehe auch KRAMMER 1982, S.38), bei *E. krammeri* sind die Alveolen relativ glattrandig (Fig. 20).

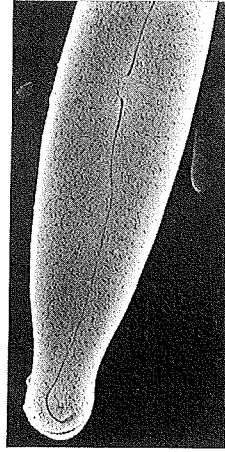
Die neue Art ist zumindest in oligotrophen Gewässern der Nördlichen Kalkalpen und Voralpen weit verbreitet und ziemlich häufig. Die stichprobenhafte Nachuntersuchung im REM der in REICHARDT (1989) bearbeiteten Materialien aus oberbayerischen und Nordtiroler Alpenseen ergab hier insgesamt sogar etwas häufigere Vorkommen von *E. krammeri* als von *C. microcephala*. Oft sind beide Arten miteinander assoziiert. Das belegen auch die REM-Bilder in GOOS (1993), wo die Abb. 16 und 17 *C. microcephala* (sensu KRAMMER 1982) zeigen, während auf Abb. 35 eindeutig *E. krammeri* zu erkennen ist. LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996, Taf. 93/22-25) bilden *E. krammeri* aus dem Mittersee ab.

Neben den hier diskutierten Arten existieren weitere, bisher unbekannte Formen oder Taxa, welche besonders die lichtmikroskopische Bestimmung sehr erschweren oder sogar unmöglich machen. Eine Sippe mit meist nur um 24 (-28) Streifen in 10 µm scheint sogar ziemlich häufig zu sein (Fig. 21-22, wahr-

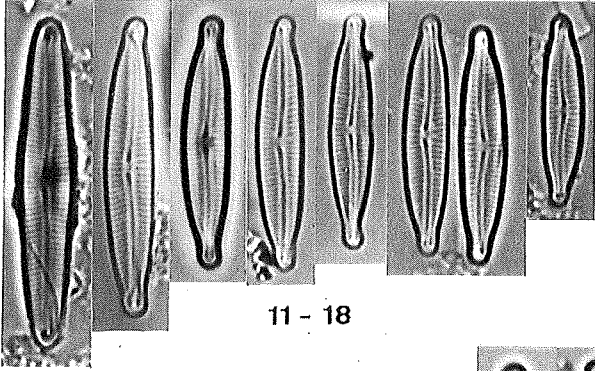
Fig. 1-20: *Encyonopsis krammeri* spec. nov. - 1-10. Typenmaterial. 3-4.(x) Holotypus bei unterschiedlicher Fokussierung. 10. Außenansicht mit charakteristischem Raphenverlauf (REM x5000). - 11-20. Sippe aus einem Kalkbach bei Scharnitz (Karwendelgebirge). 19. Außenansicht (REM x6500). 20. Innenansicht (REM x6500). — Fig. 21-22: *Encyonopsis* spec. aus dem Schliersee. Die Feinstruktur entspricht *E. krammeri*. — Fig. 23-24: *Cymbella microcephala* (sensu Krammer 1982) zum Vergleich. Beachte Raphenverlauf (Endspalten) und Gestalt der Alveolen. - 23. Im gleichen Material wie Fig. 11-20 (REM x4500). 24. Innen- und Außenansicht des Schalenpols einer Zelle aus dem Walchensee (REM x8300).  
Vergr.: LM x2000, REM wie angegeben.



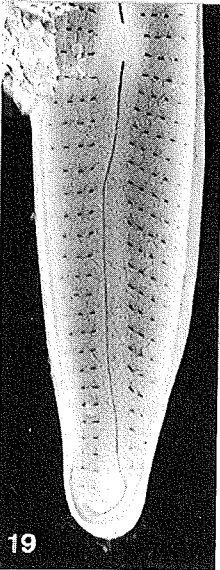
1-9



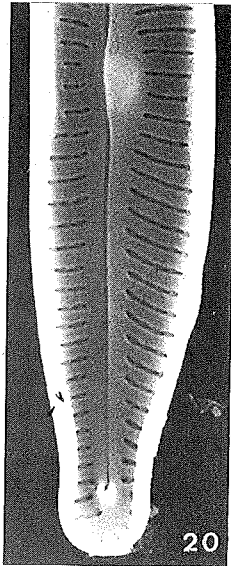
10



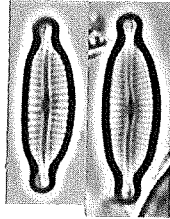
11-18



19

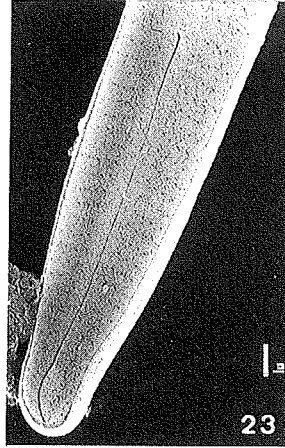


20

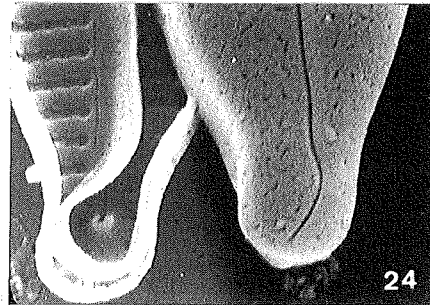


21

22



23



24

scheinlich gehören auch Taf. 91/15-16 in LANGE-BERTALOT & METZELTIN hierher). Trotz der geringen Streifendichte zeigt ihre Raphe den für *E. krammeri* beschriebenen Bau. Jedoch können diese Formen nicht ohne weiteres zu *E. krammeri* gezogen werden, da sie eigenständig variieren. Sie besitzen durchschnittlich kürzere, aber relativ breitere Schalen. Möglicherweise gehören solche Formen noch zu *Cymbella microcephala* wie sie im Typenmaterial vorliegt (vgl. SCHOEMAN & ASHTON 1983, Figs. 39-46). Die von SCHOEMAN & ASHTON (1983, Figs. 35-38, 47 (!), 52-55, 57-60) als „group 2“ dargestellten Formen entsprechen weitestgehend der Typussippe und besitzen Endspalten vom *E. krammeri*-Typ. Leider konnte diese Struktur im Typenmaterial noch nicht mit Hilfe des Elektronenmikroskops untersucht werden. *Cymbella microcephala* f. *sublinearis* Lund (1946), die rein habituell auch in Frage kommen könnte, ist feinstrukturell ebenfalls unbekannt. Bevor jedoch voreilige Umkombinationen oder Neubeschreibungen erfolgen, erfordern die kleinen und formenreichen Sippen um *C. microcephala* und *E. krammeri* weitere intensive Untersuchungen.

#### *Gomphonema lange-bertalotii* spec. nov.

Zellen in Gürtelansicht wenig keilförmig mit 1-2 deutlichen, apikal verlaufenden Punktreihen. Schalen lanzettlich, gegen die Enden schwach vorgezogen. Pole schmal, aber ziemlich stumpf gerundet, Kopfpol nur sehr wenig breiter als der Fußpol. Länge 22-47 µm, Breite 4,3-6 µm. Raphenäste schwach lateral mit leicht geschwungenen äußeren Raphenspalten. Terminalspalten ziemlich lang, kommaförmig. Zentralspalten innen und außen deutlich differenziert, die inneren Zentralspalten sind in deutlicher Entfernung von den Zentralporen außen seitlich abgebogen. Axialarea wenig lanzettlich erweitert, Zentralarea annähernd quadratisch bis an die Schalenränder ausgedehnt, beiderseits ohne Randstreifen. Neben dem Zentralknoten befindet sich ein isoliertes Stigma. Streifen schwach radial, 10-14 (meist 10-12) in 10 µm. Punktierung im LM meist erkennbar, aber ziemlich undeutlich.

Frustula e facie cingulorum paullo cuneata singula serie vel duobus seriebus apicalibus punctorum ornata. Valvae lineari-lanceolatae apicibus obtuse rotundatis et minime protractis, verticibus paullulum latitius comparate polis basalibus. Longitudo 22-47 µm, latitudo 4,3-6 µm. Rami raphis modice laterales positae fissuris externis modice curvatis. Fissurae terminales comparate fere longae paene declinatae. Fissurae internae raphis distincte abbreviatae et unilateraliter hamatae ex contrario fissurae externae. Area axialis anguste lanceolata, area centralis ad instar plusminusve quadratae dilatata usque ad margines, stria media utrimque ibi vacat. Stigma solitaria dense ad nodulum centrale posita. Striae transapicales modice radiantes omnino, 10-14 (plerumque 10-12) in 10 µm. Foramina areolarum commaformia ad instar (visu microscopo electronico) indistincte discernanda sed aspectabilia in microscopo photonico.

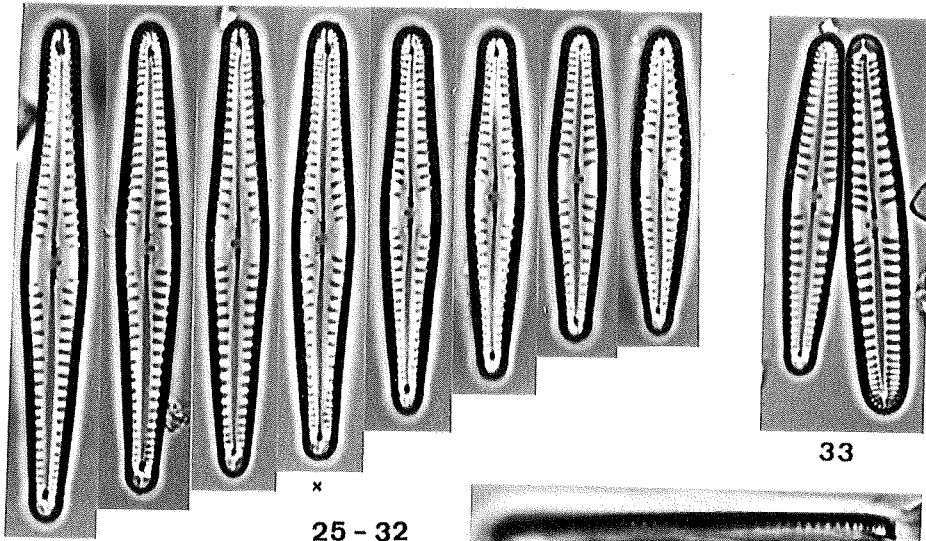
Holotypus: Sub no. S1525-T02 ex collectione Reichardt in Museo Botanico Berolinense (B); leg. Reichardt, 16.10.1993.

Isotypus: Sub no. Zu4/82 in collectione Bremerhaven (BRM).

Locus typicus: Quellweiher der „Kleinen Ammerquellen“ neben der Straße ins Graswang-Tal in den Ammergauer Alpen.

Diese Art erinnert auf den ersten Blick stark an bestimmte Formen von *Gomphonema lateripunctatum* Reichardt & Lange-Bertalot, die im untersuchten Material ebenfalls vorkommt. Wegen dieser oberflächlichen Ähnlichkeit wurde ursprünglich nur eine Variante vermutet. Beide Arten sind aber durch eine ganze Reihe von Merkmalen so weit verschieden, daß eine infraspezifische Verbindung nicht in Frage kommen kann. Auffälligstes Unterscheidungsmerkmal ist im LM die markante Zentralarea, die beiderseits bis zum Schalenrand ausgedehnt ist und keine Randstreifen aufweist. Auch durch die Schalenform lassen sich die beiden Arten im Material gut auseinanderhalten (Fig. 33); zudem sind die Punktreihen in Gürtelansicht bei der neuen Art etwas zarter. Die feinstrukturelle Untersuchung im REM ergab weitere markante Charakteristika, welche die Selbständigkeit von *G. lange-bertalotii* belegen. So fehlen die für *G. lateripunctatum* charakteristischen Papillen auf den inneren Areolenöffnungen, d.h. die Areolen liegen in den

Fig. 25-33 (links), 34-38: *Gomphonema lange-bertalotii* spec. nov. aus dem Typenmaterial. - 28.(x) Holotypus. 33. *G. lange-bertalotii* (links) und *G. lateripunctatum* (rechts) nebeneinander zum Vergleich. Bei *G. lateripunctatum* werden die kurzen Streifen beiderseits der Zentralarea durch die Randschatten verdeckt. Sie sind nur durch entsprechendes Fokussieren erkennbar. 34. Gürtelansicht. 35. Außenansicht des Kopfpol (REM x7500). 36. Außenansicht des Fußpols mit Porenfeld (REM x5800). 37. Außenansicht des zentralen Schalenbereichs (REM x6300). 38. Innenansicht (x8500). Vergr.: LM x1500, REM wie angegeben.

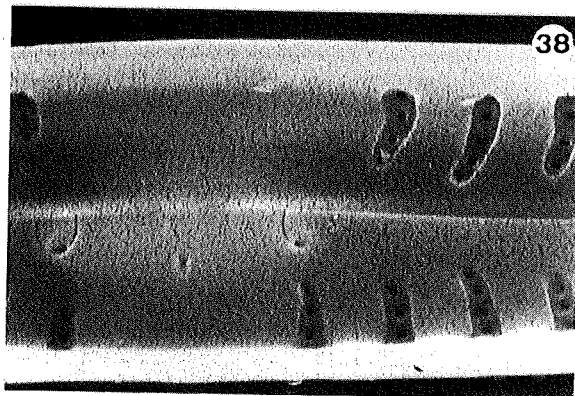
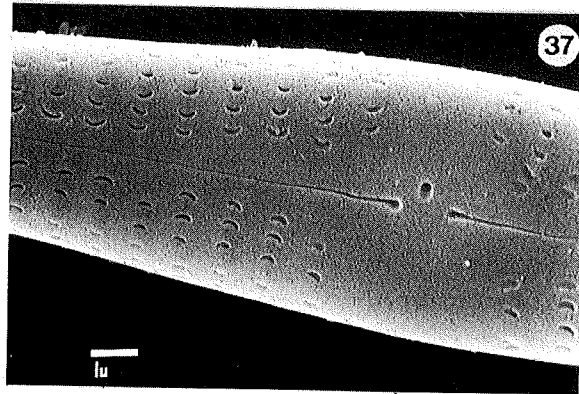
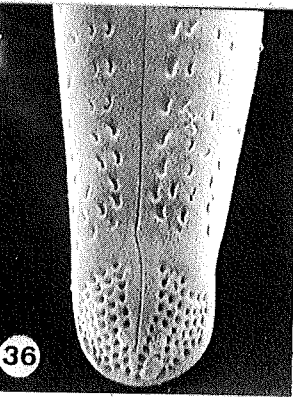
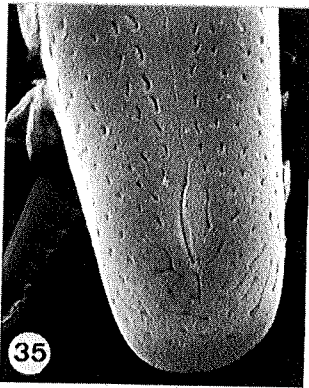


25 - 32

33



34



einfach grabenförmigen Alveolen offen (Fig. 38). Auf der Schalenaußenseite zeigen die Areolenforamina deutliche Mündchen, wie sie in dieser Ausprägung bei *G. lateripunctatum* nicht auftreten (Fig. 37). Weniger markante Unterschiede bestehen zudem bei der Form der Zentralspalten innen und der Stigmenöffnung außen.

*G. lange-bertalotii* stellt im Typenmaterial mit 9,5% Anteil an der Diatomeenassoziation eine der häufigsten Diatomeen. Weitere Funde im Alpsee bei Hohenschwangau lassen zumindest im Voralpenbereich eine weitere Verbreitung vermuten.

Insgesamt wurden in dem untersuchten Material aus den Kleinen Ammerquellen 61 Diatomeentaxa gefunden. Angesichts dieser nicht gerade großen Artenvielfalt ist das Auffinden von zwei, eigentlich sogar drei neuen Arten schon bemerkenswert, denn die vor kurzem als *Navicula irmengardis* Lange-Bertalot neu beschriebene Art stammt ebenfalls aus dieser Probe. Um eine ungefähre Vorstellung von der Diatomeengesellschaft dort zu vermitteln, sind im folgenden die Arten genannt, die in der Assoziation mehr als 2% relative Häufigkeit erreichen:

<i>Achnanthes alteragracillima</i> Lange-B.	14,3%	<i>Encyonopsis krammeri</i> sp. n.	6,9%
<i>Achnanthes biasoletiana</i> Grun.	6,5%	<i>Denticula tenuis</i> Kütz.	11,4%
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.	8,1%	<i>Gomphonema lange-bertalotii</i> sp. n.	9,5%
<i>Cyclotella distinguenda</i> Hust.	2,4%	<i>Gomphonema lateripunctatum</i> Reichardt & Lange-B.	2,7%
<i>Cymbella cymbiformis</i> Ag.	9,2%	<i>Navicula irmengardis</i> Lange-B.	4,6%
<i>Cymbella delicatula</i> Kütz.	5,7%		

#### Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. K. Krammer, Meerbusch und Herrn Prof. Dr. H. Lange-Bertalot, Frankfurt für hilfreiche Diskussionen und Informationen. Ihnen sollen die beiden neuen Arten gewidmet sein, nicht zuletzt auch wegen ihrer überaus großen Verdienste, die sie sich um die Diatomeenforschung erworben haben.

#### Literatur

- FUKUSHIMA, H. et al. 1985: Taxonomical Investigation on Pennate Diatom *Cymbella microcephala* (Kütz.) Grunow. Jap. J. Water Treat. Biol. 21: 25-37. — GOOS, F.-M. 1993: Ökologie und Architektur des Periphytons auf *Phragmites australis* im Lustsee (Osterseen) - Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen. Diplomarbeit Technische Universität München. 139 S. — HUSTEDT, F. 1930: Bacillariophyta. In: PASCHER, A.: Süßwasserflora von Mitteleuropa. Heft 10. (Jena). — KRAMMER, K. 1982: Valve Morphology in the Genus *Cymbella* C.A. Agardh. Micromorphology of Diatom Valves Vol. XI. — KRAMMER, K. 1997: Die cymbelloiden Diatomeen: Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 2. Bibliotheca Diatomologica (im Druck). — KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT 1986: Bacillariophyceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 2/1. (Stuttgart). — LANGE-BERTALOT, H. 1993: 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa Vol. 2/1-4. Bibliotheca Diatomologica 27. — LANGE-BERTALOT, H. & D. METZELTIN 1996: Indicators of Oligotrophy; 800 taxa representative of three ecologically distinct lake types. Iconographia Diatomologica 2. — LUND, J.W.G. 1946: Observations on Soil Algae. I. The Ecology, Size and Taxonomy of British Soil Diatoms, Part 2. The New Phytologist 45: 56-110. — REICHARDT, E. 1989: Diatomeen aus oberbayerischen und nordtiroler Alpenseen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 60: 21-57. — REICHARDT, E. & H. LANGE-BERTALOT 1991: Taxonomische Revision des Artenkomplexes um *Gomphonema angustum* - *G. dichotomum* - *G. intricatum* - *G. vibrio* und ähnliche Taxa (Bacillariophyceae). Nova Hedwigia 53: 519-544. — SCHOEMAN, F.R. & P.J. ASHTON 1983: The diatom flora in the vicinity of the Pretorian Salt Pan, Transvaal, Republic of South Africa. Part II. S. Afr. J. Bot. 1983, 2: 191-201.

Erwin REICHARDT  
Bubenheim 136  
D-91757 Treuchtlingen