

Zwei in Europa unbekannte *Campylodiscus*-Arten (Bacillariophyceae) im Iffigsee, Schweiz

Von E. Reichardt, Treuchtlingen

Abstract

This paper reports on the occurrence of *Campylodiscus fragilis* Skv. and *C. lacus-baicalii* Skv. in surficial sediments from lake Iffigsee, Switzerland. Both of these species are new to the European flora, up to present they have been found only once or twice in Siberia. Due to the relative abundance of these species it was possible to investigate morphological structures as well as variability. It is shown that the varieties described by Skvortzow (1937) cannot be separated for morphological reasons.

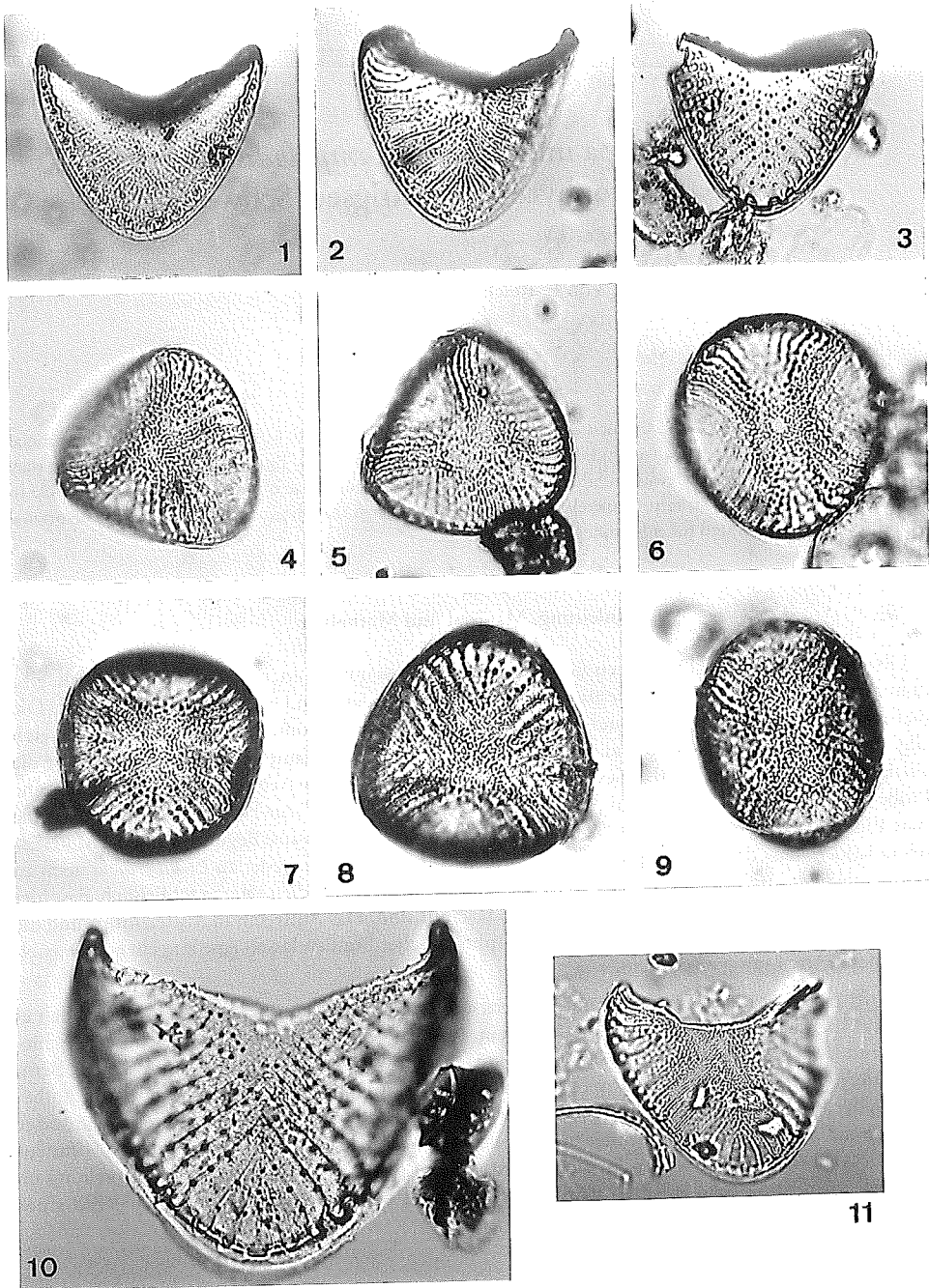
Einleitung, Material und Methoden

Obwohl es sich bei der Diatomeen-Gattung *Campylodiscus* um ein artenreiches Genus handelt, gibt es nur eine Süßwasserform (*C. hibernicus* Ehr.), die weit verbreitet und relativ häufig vorkommt. Die meisten Arten sind Bewohner mariner oder brackischer Habitats, die sonstigen Süßwasserformen treten allgemein sehr selten auf und sind zum Großteil nur ungenügend bekannt. Oft bildet der Protolog die einzige Informationsquelle. Als mich die Schweizer Kollegen J. HÜRLIMANN und A. LOTTER auf eine Probe aus dem Iffigsee aufmerksam machten, die reichlich *Campylodiscus*-Formen enthält, musste die erste Einschätzung zwangsläufig an *C. hibernicus* denken lassen. Eine kurze Begutachtung des Materials zeigte jedoch, dass darin zwei verschiedene Formen vorkommen, die weder zu *C. hibernicus* noch zu einem sonstigen aus Europa bekannten Taxon gehören. Genauere Studien zeigten schließlich, dass hier zwei Arten vorliegen, die bisher nur aus Sibirien bekannt sind. Das Auftreten in Mitteleuropa und die damit verbundene Möglichkeit detaillierter morphologischer Studien lassen eine eingehende Darstellung dieser Arten nötig erscheinen.

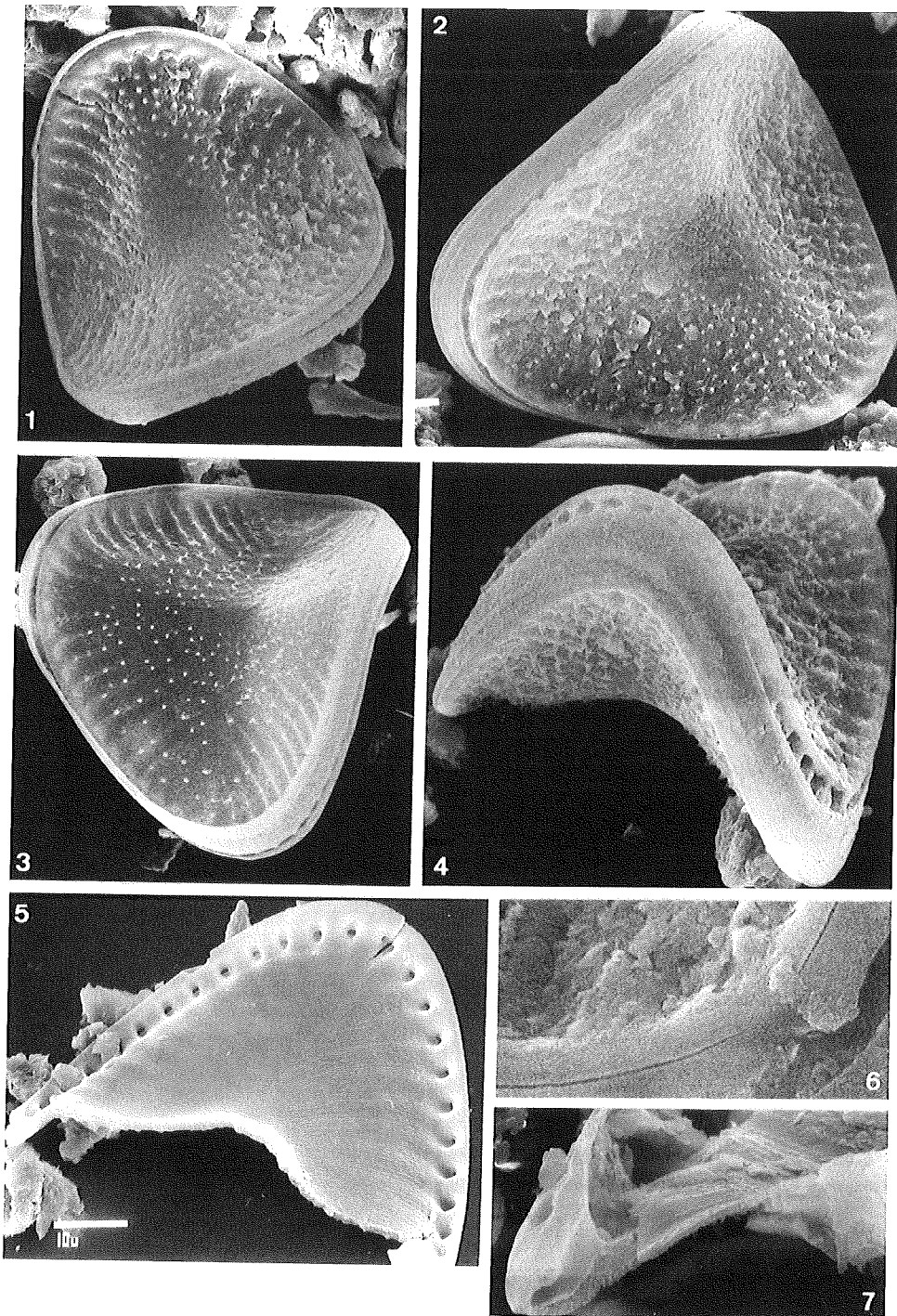
Der Iffigsee liegt im Berner Oberland, Schweiz, auf 2065 m. Bei der untersuchten Probe handelt es sich um Oberflächensediment, das im Rahmen einer groß angelegten Studie zur Erforschung verschiedener Indikatororganismen für die Rekonstruktion früherer Umweltbedingungen von A. Lotter, Bern, gesammelt wurde. Genauere Angaben bezüglich Standortbedingungen, Wasserchemismus und Aufbereitung der Proben finden sich in LOTTER et al. (1997 und 1998). Das präparierte Material wurde wie erhalten auf Deckgläser aufgetrocknet und vor der weiteren Behandlung noch kurz (ca. 5 Minuten) gegläht. Als Einschlussmittel für die Lichtmikroskopie (LM) diente Naphrax, zur Untersuchung im Rasterelektronenmikroskop (REM) wurden entsprechend beschickte Deckgläschen auf REM-stubs geklebt und mit ca. 15nm Gold besputtert.

Campylodiscus fragilis Skvortzow

Diese Art wurde ursprünglich aus dem Baikalsee beschrieben (SKVORTZOW 1937: 362) und später auch im Telezkersee, Südsibirien beobachtet. Aufgrund dieser Funde konnte HUSTEDT (in HUBER-PESTALOZZI 1942: 522) eine genauere Beschreibung und fünf LM-Fotos veröffentlichen. Die im vorliegenden Material relativ häufig vorkommenden Schalen und Zellen sind mit 49,3–70 µm Durchmesser durchschnittlich etwas kleiner als von HUSTEDT (l.c. „60–112 µm“) angegeben, die Dichte der

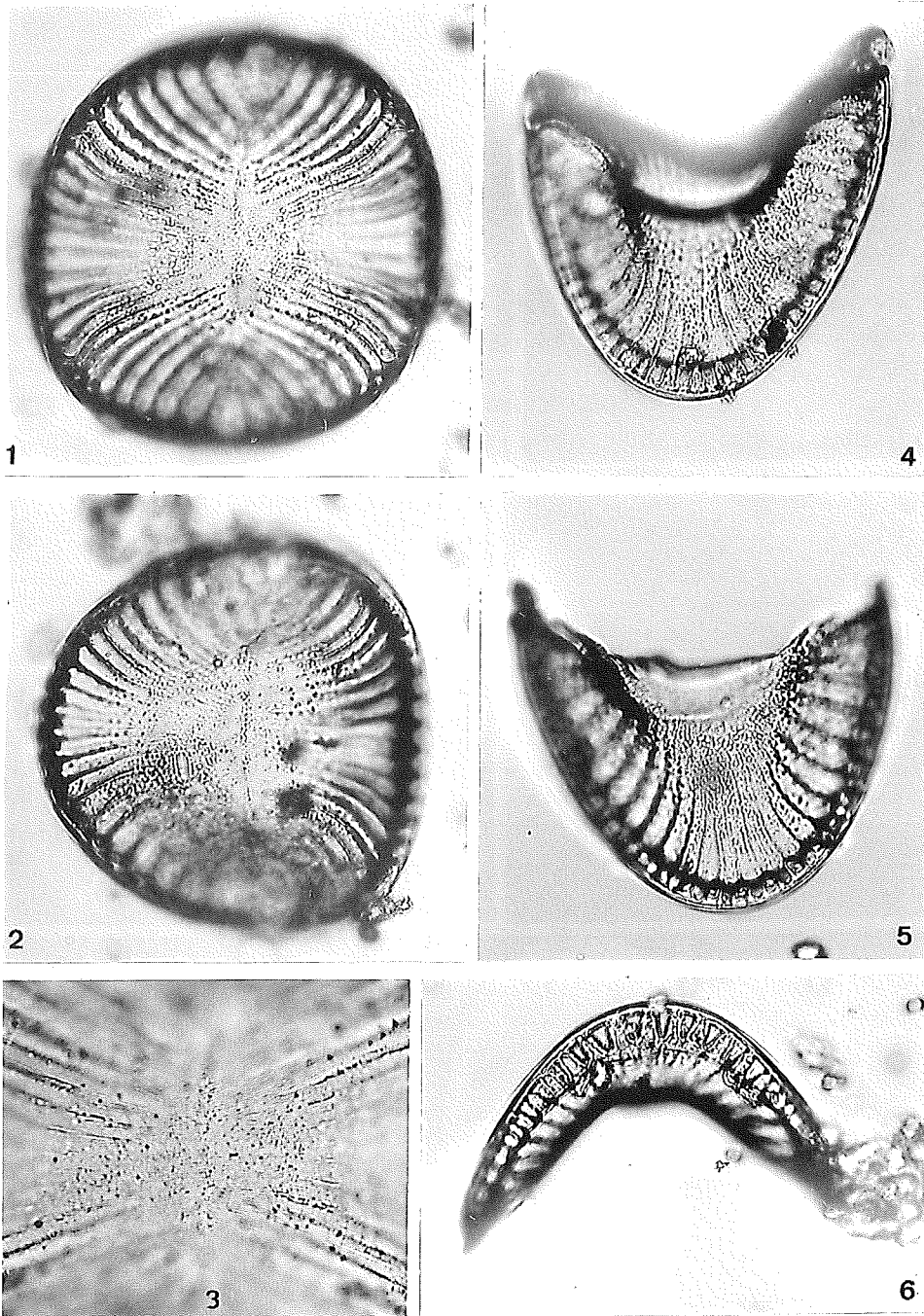


Tafel 1: *Campylodiscus fragilis* Skv. (LM x 500, außer Fig. 10).
 1-9. Variationsreihe aus dem Iffigsee. 10. Schalenhälfte bei stärkerer Vergrößerung (x 1000). 11. Tümpel bei Kuopio, Finnland.



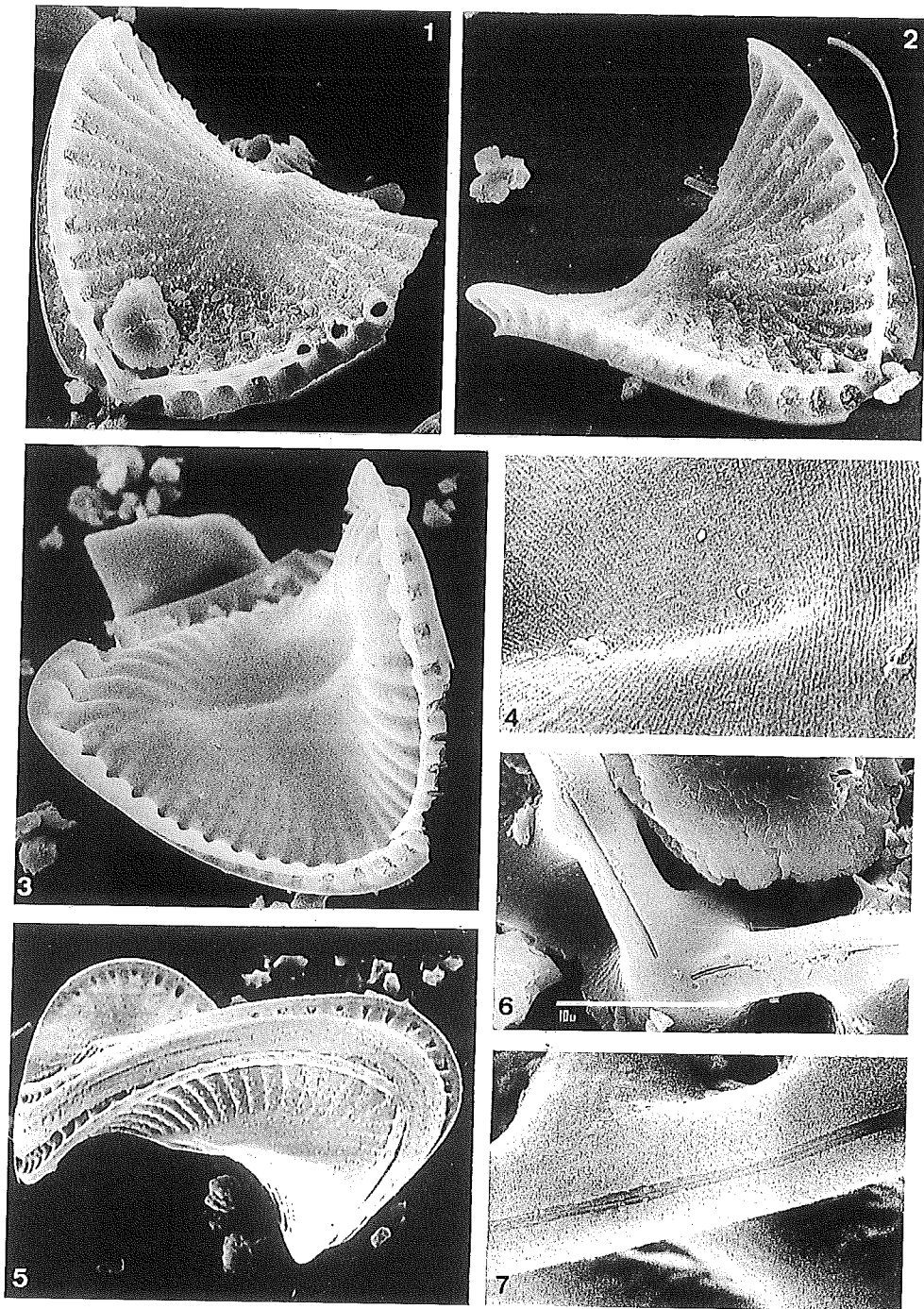
Tafel 2: *Campylodiscus fragilis* Skv. (REM, Vergrößerung wie angegeben).

1-3. Schalenansichten von außen (x 900). 4. Gürtelansicht mit wenig entwickelten Flügeln (x 1050). 5. Innenansicht; Fibulae oder ähnliche Rippenstrukturen sind nicht vorhanden (x 1050). 6. Einfacher äußerer Raphenspalt mit Unterbrechung am Pol (x 4000). 7. Querbruch durch den Flügel; Raphenkanal und Flügelkanal angeschnitten (x 5000).



Tafel 3: *Campylodiscus lacus-baicalii* Skv. (LM x500, außer Fig. 3).

1–2. Schalenansichten. 3. Strukturen des Mittelfelds bei stärkerer Vergrößerung (x 1000). 4–5. Schräg-seitliche Ansicht; deutlich erkennbar die zentrale Auftreibung bzw. Einsenkung (von innen gesehen). 6. Schale mit dem deutlich entwickelten Flügel in Gürtelansicht.



Tafel 4: *Campylodiscus lacus-baicalii* Skv. (REM, Vergr. wie angegeben).

1. Außenansicht einer Schalenhälfte; der auf der rechten Seite teilweise weggebrochene Raphenkanal gibt den Blick auf drei Flügelkanäle frei (x 650). 2. Außenansicht; deutlich die zentrale Auftreibung (x 550). 3. Innenansicht mit der charakteristisch geformten Zentralmulde (x 550). 4. Detail der Zentralmulde, Innenansicht; die gesamte Schalenfläche ist fein areoliert (x 2350). 5. Gürtelansicht einer Zelle mit leichter Torsion um die Apikalachse (x 480). 6. Unterbrechung der Raphenspalten am Pol (x 2350). 7. Der feine äußere Raphenspalt verläuft in einer etwas breiteren Furche (x 5200).

Flügelkanäle, 25–30 in 100 µm, sowie alle weiteren Details stimmen jedoch mit der Beschreibung überein. Somit lassen sich HUSTEDT'S (l.c.) Angaben zum lichtmikroskopischen Erscheinungsbild nicht weiter ergänzen oder präzisieren. Einige Bemerkungen erfordert aber die Variabilität dieser Art. Bereits HUSTEDT (l.c.: 524) beschrieb enorme Unterschiede bei der Punktierung bzw. Bedornung der Schalen. Gleichzeitig wies er darauf hin, dass zwischen den extremen Formen alle Übergänge vorkommen. Folgerichtig zog er die var. *punctata* Skvortzow ein. Dass er jedoch die noch dichter punktierte var. *rigens* Skvortzow beibehielt, wenngleich auf niedrigerer Rangstufe (als forma), erscheint inkonsequent. Tatsächlich lassen sich weder in HUSTEDT'S Aussagen noch in dem vorliegenden Material Gründe finden, die die Berechtigung der *rigens* bestätigen könnten. Im Allgemeinen zeigen die Formen im Iffigsee fein granuliert erscheinende Schalen (Taf. 1/4–6). Diese „Granulierung“ kann sich graduell einerseits so weit verstärken, dass fast undurchsichtige „*rigens*“-Formen entstehen (Taf. 1/7–9), und andererseits stark abschwächen, so dass ziemlich hyaline Formen resultieren (Taf. 1/1–3). Unabhängig davon variiert die Bedornung der Schalen. In der Regel sind die Wellenberge mit Reihen deutlicher Dornen besetzt, die im Bereich der Zentralarea fehlen. Im LM treten diese Dornen als mehr oder weniger deutliche Punkte in Erscheinung, manchmal sind sie kaum erkennbar oder scheinen zu fehlen. Diese starken Unterschiede sind teilweise auf Korrosion an dem subfossilen Material zurückzuführen (vgl. KRAMMER in KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1988: 177).

Untersuchungen im REM zeigen, dass es sich bei *C. fragilis* um eine Art handelt, deren Strukturen weitgehend mit denen der „Robustae“ innerhalb der Gattung *Surirella* übereinstimmen, d. h. vor allem: der Raphenkanal ist nicht direkt am Schalenrand aufgesetzt, sondern er verläuft auf Flügeln und ist über Flügelkanäle mit dem Schaleninneren verbunden. Dieses Konstruktionsprinzip ist bei Süßwasservertretern der Gattung *Campylodiscus* weit verbreitet (vgl. LANGE-BERTALOT 1993: 10–12 und REICHARDT 1996). Obwohl die Flügel bei *C. fragilis* nur sehr schwach ausgeprägt sind und sich der Raphenkanal nur wenig von der Schalenfläche bzw. -kante abhebt, so wenig, dass sich die Fenster zwischen den Flügelkanälen nur ansatzweise erkennen lassen (Taf. 2/2, 4), sind die Konstruktionsmerkmale eindeutig. Insbesondere fehlen jegliche Anzeichen von Fibulae oder ähnlichen stützenden Rippenstrukturen (Taf. 2/5). Zudem ist die gesamte Schalenfläche von feinen Areolen durchsetzt. Dies ist ein weiteres charakteristisches Merkmal der „Robustae“. Im Gegensatz zu anderen Arten, bei denen der äußere Raphenspalt meist von mehr oder weniger auffälligen Rippen und Furchen begleitet wird, zeigt sich bei *C. fragilis* nur ein einfacher Schlitz, der von zwei kaum wahrnehmbaren Aufwölbungen flankiert wird (Taf. 2/6).

Obwohl die vorliegenden Funde erst den dritten Nachweis von *C. fragilis* darstellen und als subfossil angesehen werden müssen, scheint die Art zumindest im nordisch/alpinen Bereich doch weiter verbreitet zu sein. Darauf deuten ein großes Bruchstück aus einem Tümpel bei Kuopio, Finnland (Taf. 1/11) und Funde auf der Bären-Insel hin. Die in METZELTIN & WITKOWSKI (1996, Taf. 35/2, 3) als *C. hibernicus* Ehr. abgebildeten Schalen stellen eindeutig *C. fragilis* dar.

Campylodiscus lacus-baicalii Skvortzow

Die zweite *Campylodiscus*-Art im untersuchten Material ist zwar seltener (durchschnittlich 5–8 vollständige Schalen oder Zellen pro Streupräparat mit 18 mm²-Deckglas), fällt aber durch ihre deutlich größeren Schalen auf. Da diese Art seit ihrer Erstbeschreibung anscheinend nicht mehr beobachtet wurde, ist man bei der Bestimmung auf die knappen Angaben des Protologs (SKVORTZOW 1937: 361) angewiesen. Die Identifikation erscheint dennoch zweifelsfrei, da bereits die auffälligsten Merkmale, vor allem die charakteristische Ausbildung des Mittelfelds keine anderen Schlüsse zulassen. SKVORTZOW (l.c.) beschrieb neben der Nominatvarietät noch eine var. *hispidula*, die sich durch „irregular small beads“ (gemeint sind wohl kleine Dörnchen) und etwas größere Schalen unterscheidet, sowie eine var. *annulata*, die größenmäßig zwischen den beiden Varietäten liegt und ein linear-elliptisches Mittelfeld besitzt. Die Formen aus dem Iffigsee vereinigen die Merkmale aller drei beschriebener Varietäten und lassen ihre Abtrennung ungerechtfertigt erscheinen. Die Schalen besitzen einen Durchmesser von 100–123 µm und 12–16 (18) Flügelkanäle in 100 µm. Die zur Mitte hin verflachenden Wellen bzw. die feinen Areolenreihen stoßen im Schalenzentrum so aufeinander, dass sich hier eine äußerst charakteristische, wie eine etwas unscharfe Naht aussehende Längslinie zeigt (Taf. 3/1–3). Bei entsprechender Lage

erkennt man bereits im LM (Taf. 3/4, 5) und noch deutlicher im REM (Taf. 4/3), dass die Schale im zentralen Bereich eine längliche Aufwölbung besitzt. Tatsächlich hängt das Erscheinungsbild des Mittelfeldes von der mikroskopischen Einstellung ab. Fokussiert man auf den höchsten Bereich dieser Aufwölbung, erhält man Bilder mit der typischen, nahtförmigen Linie, wie sie für die Nominatvarietät beschrieben ist. Liegen jedoch die Ränder der Aufwölbung in der Schärfenebene, so ergibt sich das für die var. *annulata* charakteristische Erscheinungsbild. Feine Dörnchen sind bei den Formen aus dem Iffigsee eigentlich immer nachweisbar, sie sind aber durchweg recht klein und durch korrosive Einflüsse oft lichtmikroskopisch nicht mehr eindeutig erkennbar.

Feinstrukturell zeigt auch diese Art den „Robustae“-Bautyp. Die gut ausgeprägten Flügel mit Raphenkanal, Flügelkanälen und Fenstern sind bei entsprechender Lage bereits im LM klar erkennbar (Taf. 3/6). Der eigentliche Raphenspalt ist in eine etwas breitere Furche eingebettet (Taf. 4/7). Bei manchen Formen lässt sich neben der für die Gattung charakteristischen sattelförmigen Krümmung zusätzlich eine sehr schwache Torsion der Schalen nachweisen (Taf. 3/1, 4; Taf. 4/5). Solche Verdrehungen verschiedener Stärke kommen bei mehreren Arten der Gattungen *Campylodiscus* und *Surirella* vor und sind ansatzweise auch bei *C. lacus-baicalii* vorhanden.

Dank

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Joachim HÜRLIMANN, Unterägeri, der mich auf die eigentümlichen *Coscinodiscus*-Formen im Iffigsee aufmerksam gemacht hat und Herrn Dr. André F. LOTTER, Bern, für die freundliche Übersendung einer Materialprobe samt allen zur Verfügung stehenden Daten über den Iffigsee. Ihrem Feinblick und ihrer Kollegialität ist es zu verdanken, dass diese kaum bekannten und für Europa neuen Arten an dieser Stelle eingehend dargestellt werden können.

Literatur

- LOTTER, A.F. et al. 1997: Modern diatom, cladocera, chironomid, and chrysophyte cyst assemblages as quantitative indicators for the reconstruction of past environmental conditions in the Alps. I. Climate. *Journal of Paleolimnology* 18: 395–420. – LOTTER, A.F. et al. 1998: Modern diatom, cladocera, chironomid, and chrysophyte cyst assemblages as quantitative indicators for the reconstruction of past environmental conditions in the Alps. II. Nutrients. *Journal of Paleolimnology* 19: 443–463. – HUBER-PESTALOZZI, G. 1942: Das Phytoplankton des Süßwassers, 2. Teil, 2. Hälfte: Diatomeen. In: THIENEMANN, A. (Hrsg.): Die Binnengewässer Bd. 14. (Schweizerbart, Stuttgart). – KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT 1988: Bacillariophyceae, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 2/2. (Fischer, Jena). – 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. – METZELTIN, D. & A. WITKOWSKI 1996: Diatomeen der Bären-Insel. *Iconographia Diatomologica* 4: 3–232. – REICHARDT, E. 1996: Die Identität von *Campylodiscus levanderi* Hust. *Diatom Research* 11: 81–87. – SKVORTZOW, B.W. 1937: Bottom Diatoms from Olhon Gate of Baikal Lake, Siberia. *Philippine Journal of Science* 62: 293–377, 18 pls.

Erwin REICHARDT
Bubenheim 136
D-91757 Treuchtlingen

