

Zeitschrift:	Botanica Helvetica
Herausgeber:	Schweizerische Botanische Gesellschaft
Band:	103 (1993)
Heft:	1
Artikel:	Die Diatomeenflora (Bacillariophyceae) im Fluss Necker (Ostschweiz)
Autor:	Hindáková, Alica
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-71324

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Diatomeenflora (*Bacillariophyceae*) im Fluß Necker (Ostschweiz)

Alica Hindáková

Naturwissenschaftliche Fakultät der Komenius-Universität, Mlynská dolina, 84215 Bratislava,
Slowakei

Manuskript angenommen am 20. November 1992

Abstract

Hindáková A. 1993. Diatom flora (Bacillariophyceae) of the River Necker (E. Switzerland). Bot. Helv. 103: 3–14.

Species composition of the diatom communities of the periphyton of the oligotrophic prealpine river Necker (East Switzerland, Canton of St. Gallen) was studied from 1989 to 1991 (mainly in 1991). 137 diatom taxa were determined. Among these 44 occurred at all four sampling sites and 37 at one site only. The most common taxa were *Achnanthes minutissima*, *Cocconeis pediculus*, *Cymbella helvetica*, *C. minuta*, *C. silesiaca*, *Diatoma vulgaris*, *Fragilaria arcus* var. *arcus*, *F. capucina*, *Gomphonema angustum*, *G. olivaceum*, *Meridion circulare*, *Navicula cryptotenella*, *N. margalithii*, *N. tripunctata* and *Rhoicosphenia abbreviata*. 20 taxa are illustrated by SEM.

Key words: Diatom communities, River Necker, Alps, periphyton

Einleitung

Im Rahmen einer gesamtökologischen Studie im voralpinen Fluß Necker wurde 1989 ein Projekt ausgearbeitet, in welchem u.a. das Periphyton beschrieben und zeitliche Veränderungen eruiert werden sollten (Uehlinger 1991). Auf Grund von Proben, welche seit 1989 sporadisch erhoben worden waren, ergab sich die Möglichkeit, in einer zeitlich begrenzten mikroskopischen Untersuchung (während 3 Monaten im Jahr 1991 an der EAWAG Dübendorf) einen Überblick über die Diatomeenflora zu gewinnen. Die Stichproben wurden qualitativ auf den Artbestand untersucht und damit die ersten vorläufigen Resultate über die Diatomeenflora des Flusses erarbeitet.

Der Necker ist ein voralpiner Fluß im Kanton St. Gallen (Ostschweiz), entspringt in 1300 m ü. M. und mündet nach 31 km in die Thur, den zweitgrößten Zufluß des Hochrheins (Abb. 1). Das Bodensubstrat besteht vor allem aus Sand- und Kalkstein, der pH bewegt sich um ungefähr 7. Weitere Charakteristiken des Neckers (hauptsächlich das Untersuchungsgebiet Aachsäge) wurden von Uehlinger (1991) beschrieben.

In den Jahren 1989 bis 1991 wurden Proben an vier Stellen im Längsverlauf des Flusses genommen (Abb. 1). Stelle 1 befindet sich im Ampferenboden auf 1035 m ü. M.,

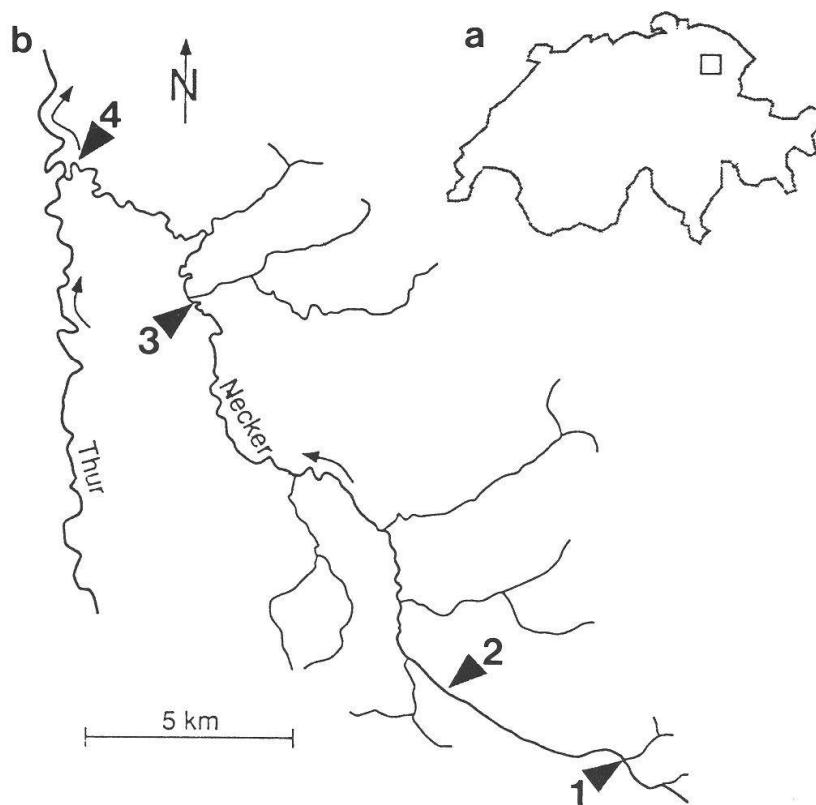


Abb. 1. Das Untersuchungsgebiet; a – Lage des Untersuchungsgebietes (Necker, Kanton St. Gallen, Schweiz), b – Probestellen 1–4 am Fluß Necker.

Stelle 2 auf Mistelegg Hemberg auf 800 m, Stelle 3 liegt bei Aachsäge auf 605 m ü. M., und Stelle 4 liegt bei Lütisburg, kurz vor dem Zusammenfluß mit der Thur auf 551 m ü. M.

Material und Methoden

Die Proben, welche von wasserüberspülten Steinen oder aus der fließenden Welle stammten, wurden sofort mit Formol fixiert.

Die Bestimmung der Diatomeen erfolgte anhand der Schalen (Form, Masse, Struktur und Verbindung der Zellen). Um die Feinstruktur der Diatomeenschalen zu untersuchen, wurden Dauerpräparate hergestellt, wobei die organischen Verunreinigungen wie folgt beseitigt wurden: Fixiertes Material wurde zweimal in destilliertem Wasser zentrifugiert und mit einigen Tropfen Perhydrol (H_2O_2 , 30%) behandelt. Für rasterelektronenmikroskopische (REM) Untersuchungen wurde angereichertes Material auf Deckgläsern während 1/2 bis 3/4 Stunde auf einem Kupferblech geäglüht. Die behandelten Proben wurden in Naphrax eingebettet. Verschiedene Arten wurden im REM (Leitz AMR 1000) photographiert.

Die Nomenklatur richtete sich hauptsächlich nach Krammer und Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991 a, b), Bestimmungen einiger Formen nach Siemińska (1964).

Ergebnisse und Diskussion

Aus den vier Sellen wurden insgesamt 137 Arten bestimmt, wobei die größte Zahl (109) an Stelle 3 (1989–1991) gefunden wurde, 85 Arten an Stelle 1 (1990–1991), 66 Arten an Stelle 2 (1990–1991) und 36 Arten an Stelle 4 (nur Oktober 1991). Da die Proben nicht gleichzeitig an allen Stellen erhoben wurden, lassen sich anhand der Abundanz der gefundenen Arten keine Aussagen über die Dynamik und Wasserqualität im Längsverlauf des Necker machen (z. B. war *Nitzschia acicularis* auf den grünen Steinen der Stelle 3 sehr häufig, auf den braunen Steinen abwesend usw.). Aufgrund der Häufigkeit ihres Vorkommens konnten folgende Klassen unterschieden werden:

- A: häufigste Arten, an allen Stellen gefunden
- B: häufigere Arten, jeweils an zwei Stellen gefunden
- C: häufige Arten, nur an einer Stelle gefunden
- D: seltene Arten, nur einmal gefunden (an einer Stelle und nur einmal pro Jahr).

Die folgende Artenliste enthält 137 Taxa, die insgesamt aus den Necker-Probenstellen 1–4 in den Jahren 1989–1991 bestimmt und im folgenden mit A–D (Vorkommen der Arten) bezeichnet werden:

Coscinodiscales

- Aulacoseira granulata* (Ehrenb.) Simon. /D/
- A. subarctica* (O. Müll.) Haw. /D/
- Cyclostephanos dubius* (Fricke) Round /D/
- Cyclotella atomus* Hust. /C/
- C. comensis* Grun. /D, Abb. 2: 1, 2/
- C. cyclopuncta* Hak. et Carter /D/
- C. distinguenta* var. *mesoleia* (Grun.) Hak. /B/
- C. meneghiniana* Kütz. /B/
- C. pseudostelligera* Hust. /D/
- C. quadrijuncta* (Schröter) von Keissler /C/
- C. radiosa* (Grun.) Lemm. /D/
- Melosira varians* Ag. /A, Abb. 2: 3, 4/
- Stephanodiscus medius* Hak. /C/

Naviculares

- Achnanthes affinis* Grun. /D/
- A. flexella* (Kütz.) Brun. /C/
- A. grimmei* Krasske /B/
- A. hustedtii* Bílý et Marvan /A/
- A. lanceolata* (Bréb.) Grun. /A/
- A. lanceolata* f. *capitata* O. Müll. /B/
- A. lanceolata* var. *elliptica* Cl. /B, Abb. 3: 2/
- A. lanceolata* f. *ventricosa* Hust. /B, Abb. 3: 1/
- A. linearis* (W. Smith) Grun. /A/
- A. microcephala* (Kütz.) Cl. /B/
- A. minutissima* Hust. /A, Abb. 2: 5, 6/
- A. minutissima* var. *cryptocephala* Grun. /A/
- Amphora fogediana* Kramm. /D/
- A. libyca* Ehrenb. /C/

- A. ovalis* (Kütz.) Kütz. /B/
- A. pediculus* (Kütz.) Grun. /B, Abb. 3: 3, 4/
- A. veneta* Kütz. /B/
- Caloneis amphisbaena* (Bory) Cl. /D/
- C. bacillum* (Grun.) Cl. /A/
- C. molaris* (Grun.) Kramm. /D/
- C. silicula* (Ehrenb. Cl. /D/
- Coccconeis diminuta* Pant. /B/
- C. neothumensis* Kramm. /D, Abb. 3: 5/
- C. pediculus* Ehrenb. /A, Abb. 3: 6/
- C. placentula* Ehrenb. /A, Abb. 3: 7/
- C. placentula* var. *euglypta* (Ehrenb.) Grun. /A, Abb. 4: 1, 2/
- Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Smith /D/
- Cymbella affinis* Kütz. /A/
- C. caespitosa* (Kütz.) Brun. /B/
- C. gracilis* (Ehrenb.) Kütz. /C/
- C. helvetica* Kütz. /A/
- C. hungarica* (Grun.) Pant. /D/
- C. incerta* (Grun.) Cl. /B/
- C. lanceolata* (Ehrenb.) Kirch. /D/
- C. minuta* Hilse /A, Abb. 4: 3/
- C. prostrata* (Berkeley) Cl. /A/
- C. rupicola* Grun. /D/
- C. silesiaca* Bleisch /A/
- C. sinuata* Greg. /D, Abb. 4: 4/
- Diatoma ehrenbergii* Kütz. /A/
- D. mesodon* (Ehrenb.) Kütz. /A/
- D. tenuis* Ag. /D/
- D. vulgaris* Bory /A/
- Diploneis oculata* (Bréb.) Cl. /B/
- D. ovalis* (Hilse) Cl. /B/

- Eunotia arcus* Ehrenb. (Hilse) Cl. /B/
E. paludosa Grun. /B/
Fragilaria arcus (Ehrenb.) Cl. var *arcus* /A/
F. capucina Desm. /A/
F. capucina var. *amphicephala* (Grun.)
 Lange-Bert. /A/
F. capucina var. *austriaca* (Grun.)
 Lange-Bert. /B/
F. capucina var. *capitellata* (Grun.)
 Lange-Bert. /C/
F. capucina var. *gracilis* (Oestrup) Hust. /B/
F. capucina var. *vaucheriae* (Kütz.)
 Lange-Bert. /A/
F. constricta Ehrenb. /C/
F. construens f. *binodis* (Ehrenb.) Hust. /D/
F. crotonensis Kitt. /B/
F. pinnata Ehrenb. /D/
F. ulna (Nitzsch) Lange-Bert. /A/
Gomphonema acuminatum Ehrenb. /D/
G. angustatum (Kütz.) Rabenh. /A/
G. angustum Ag. /A, Abb. 4: 5/
G. augur Ehrenb. /B/
G. clavatum Ehrenb. /A/
G. clevei Fricke. /A/
G. olivaceum (Horn.) Bréb. var. *olivaceum*
 /A, Abb. 4: 6/
G. parvulum (Kütz.) Kütz. /B/
G. tergestinum Fricke /A, Abb. 5: 1, 2/
G. truncatum Ehrenb. /B/
Gyrosigma acuminatum (Kütz.) Rabenh. /C/
Hantzschia amphioxys (Ehrenb.) Grun. /D/
Mastogloia grevillei W. Smith /B/
Meridion circulare (Greville) Ag. /A/
Navicula bryophila Petersen /B/
N. capitatoradiata Germain /B/
N. cryptocephala Kütz. /B/
N. cryptotenella Lange-Bert. /A/
N. decussis Oestrup /B/
N. descripta Hust. /D/
N. digitulus Hust. /C/
N. gregaria Don. /A/
N. halophila (Grun.) Cl. /B/
N. heimansii Van Dam et Kooyman /D/
N. krasskei Hust. /A/
N. margalithii Lange-Bert. /A, Abb. 5: 5–7/
N. menisculus Schum. /A, Abb. 5: 4/
N. pelliculosa (Bréb.) Hilse /B/
N. peregrina (Ehrenb.) Kütz. /D/
N. pseudobryophila Hust. /C/
N. pupula Kütz. /D/
N. pusio Cl. /D/
N. radiosa Kütz. /D/
N. recens (Lange-Bert.) Lange-Bert. /B/
N. salinarum Grun. /D/
N. splendicula Van Land. /C/
N. tripunctata (O. F. Müll.) Bory /A/
N. variostriata Krasske /B/
Neidium dubium (Ehrenb.) Cl. /B/
Nitzschia acicularis (Kütz.) W. Smith /C/
N. amphibia Grun. /C/
N. capitellata Hust. /B/
N. dissipata (Kütz.) Grun. /A/
N. flexa Schum. /D/
N. fonticola Grun. /A/
N. frustulum (Kütz.) Grun. /D/
N. gracilis Hantzsch /B/
N. linearis (Ag.) W. Smith /C/
N. linearis var. *linearis* (W. Smith) Grun. /A/
N. linearis var. *subtilis* (Grun.) Hust. /C/
N. linearis var. *tenuis* (W. Smith) Grun. /A/
N. lorenziana Grun. /D/
N. palea (Kütz.) W. Smith /A/
N. paleacea Grun. /D/
N. perminuta (Grun.) M. Perag. /D/
N. pusilla Grun. /D/
Pinnularia sudetica (Hilse) Perag. /D/
P. viridis (Nitzsch) Ehrenb. /A/
Rhoicosphenia abbreviata (C. Ag.) Lange-Bert.
 /A/
Rhopalodia gibba (Ehrenb.) O. Müll. /B/
Stauroneis anceps Ehrenb. /B/
S. smithii Grun. /D/
Surirella angusta Kütz. /A, Abb. 5: 8/
S. brebissonii Kramm. et Lange-Bert. /A/
S. brebissonii var. *kuetzingii* Kramm. et
 Lange-Bert. /D/

Abgesehen von unregelmäßigen Proben aus den Probenstellen 1–3 lassen sich anhand der häufigsten und seltensten Arten Unterschiede zwischen diesen Probestellen erkennen (da aus Stelle 4 nur einmal Proben entnommen wurden, sind Vergleiche kaum möglich, obschon gewisse Ähnlichkeiten mit der Stelle 3 vorhanden sind):

- Coscinodiales waren hauptsächlich an Probestelle 3 anwesend;
- folgende Arten wurden nur bei Stelle 1 gefunden: *Achnanthes flexella*, *Caloneis molaris*, *Cymatopleura solea*, *Cymbella gracilis*, *C. lanceolata*, *C. rupicola*, *Navicula radios*, *N. pupula*, *Nitzschia flexa*, *N. frustulum*, *N. perminuta*, *Stauroneis smithii*;

– nur an Probestelle 2 wurden folgende Arten gefunden: *Cyclotella cyclopuncta*, *C. radiosa*, *Achnanthes affinis*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula peregrina*, *N. Pseudobryophila*, *N. pusio*, *Nitzschia paleacea*, *Pinnularia sudetica*;

– nur an Probestelle 3 wurden gefunden: *Aulacoseira granulata*, *Cyclotella atomus*, *C. comensis*, *C. pseudostelligera*, *C. quadrijuncta*, *Stephanodiscus medius*, *Amphora fogediana*, *A. libyca*, *Caloneis amphisbaena*, *C. silicula*, *Coccconeis neothumensis*, *Cymbella hungarica*, *Diatoma tenuis*, *Fragilaria constricta*, *F. construens f. binodis*, *F. pinnata*, *Gomphonema acuminatum*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula descripta*, *N. digitulus*, *N. heimansii*, *N. salinarum*, *N. splendicula*, *Nitzschia acicularis*, *N. amphibia*, *N. linearis*, *N. linearis* var. *subtilis*, *N. lorenziana*, *N. pusilla*, *Surirella brebissonii* var. *kuetzingii*.

Ob sich die Probenahmenstellen in der Zusammensetzung der Diatomeengesellschaft signifikant unterscheiden, müßte anhand weiterer Untersuchungen geprüft werden. Dabei wären die Probenahmeintervalle den Generationszeiten der Diatomeen anzupassen.

Im Folgenden werden einige Diatomeen in alphabetischer Reihenfolge diskutiert, die im Vergleich zu Kieselalgen der Schweiz (Meister 1912), Diatomeen aus der Umgebung von Zermatt (Hintz 1990), oder zu Bacillariophyceae (Krammer und Lange-Bertalot 1986, 1988, 1991 a, b) bezüglich Vorkommen, Ökologie oder Morphologie interessant sind.

Cyclotella quadrijuncta (Schröter) von Keissler

Nach Krammer und Lange-Bertalot (1991 a) sind gesicherte Funde nur aus einigen Seen der Alpen bekannt; im Necker wurde sie nur an einer Probestelle, jedoch oft, gefunden, allerdings nur in kleinen Individuenzahlen.

Cymbella incerta (Grun.) Cl.

Selten und nicht in großen Individuenzahlen gefunden. Nach Hintz (1990) handelt es sich auch in subalpinen und alpinen Gewässern um eine seltene Art.

Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirch.

Die in der Schweiz relativ verbreitete Art wurde im Necker nur in einzelnen Exemplaren gefunden. Nach Krammer und Lange-Bertalot (1986) handelt es sich um eine häufige und überall verbreitete epiphytische Litoralform besonders stehender Gewässer.

Cymbella prostrata (Berkeley) Cl.

Die in der Schweiz verbreitete, aber nicht besonders häufige Art (Hintz 1990) wurde im Necker häufig, aber in kleinen Individuenzahlen, gefunden. Meister (1912) hat sie als „zerstreut“ bezeichnet.

Cymbella rupicola Grun.

Diese nordisch-alpine Art kommt in den Alpen, den Mittelgebirgen und Nordeuropa selten vor (Hintz 1990). Sie wurde nur ein Mal an der Stelle 1 gefunden.

Fragilaria capucina var. *austriaca* (Grun.) Lange-Bert.

Nach Krammer und Lange-Bertalot (1991 a) besonders im Voralpengebiet häufig. Wegen of ungenauer Bestimmung in der Literatur ist ihre Verbreitung aber noch nicht genauer bekannt. Sie kam ziemlich häufig im Necker vor.

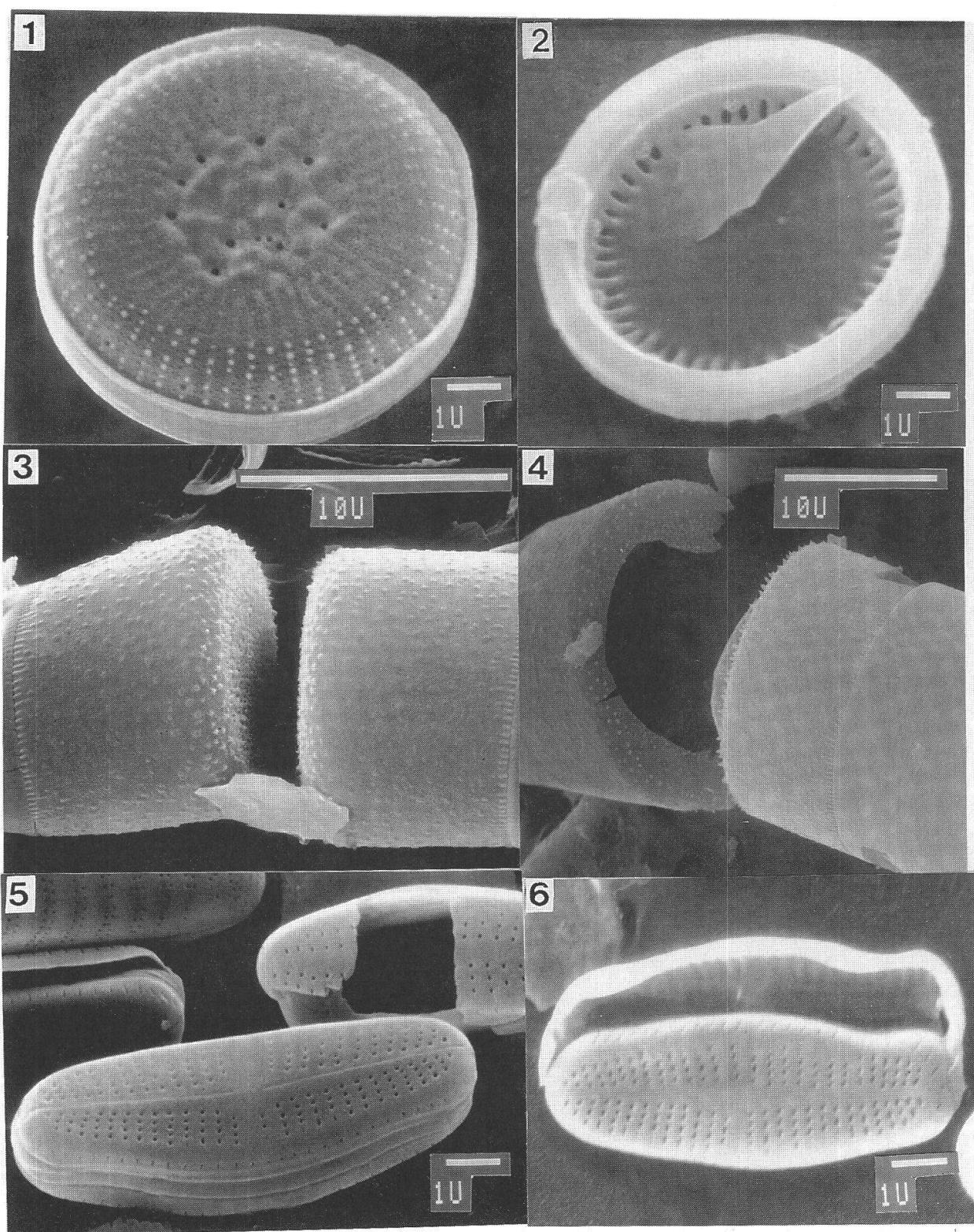


Abb. 2. 1, 2: *Cyclotella comensis* Grun., Schalenaußenansicht mit den marginalen sowie den zentralen Stützenfortsätzen in der gewellten Zone; Innenansicht der Schale-Stützenfortsätze. Straub (1987) bezeichnet sie als „Forme B“.

3, 4: *Melosira varians* Ag., Struktur der Zellwand des Mantels – unregelmäßig angeordnete Dörnchen und feine Areolen.

5, 6: *Achnanthes minutissima* Hust., Schalen mit den transapikalen Streifen, die nur aus einfachen Porenreihen bestehen. (Der Maßstab entspricht 1 μm resp. 10 μm)

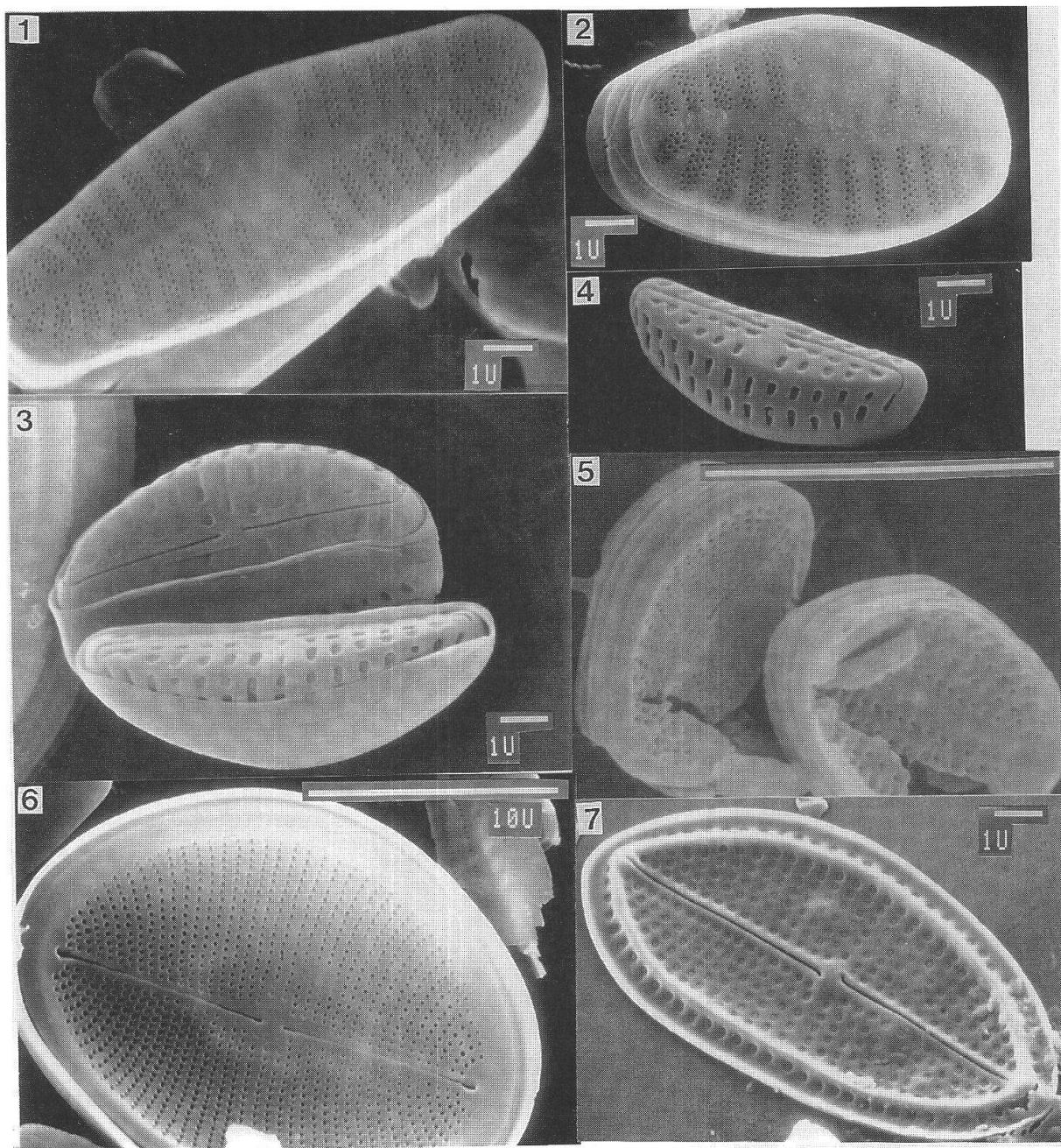


Abb. 3. 1: *Achnanthes lanceolata* f. *ventricosa* Hust., elliptisch-lanzettliche Schale mit breit gerundeten Enden und Streifen, die 3–4 Porenreihen enthalten.
 2: *Achnanthes lanceolata* var. *elliptica* Cl., kurze elliptische raphenlose Schale mit Streifen, die aus mehr als drei Areolenreihen zusammengesetzt sind.
 3, 4: *Amphora pediculus* (Kütz.) Grun., halbelliptische Schalen mit stumpf gerundeten Enden, leicht gebogenen Raphenästen mit kleinen Zentralporen und Streifen, die aus unregelmäßig geformten Poren bestehen.
 5: *Cocconeis neothumensis* Kramm., Blick auf die Schalen-Raphenschale mit etwas undeutlicher Axialarea, Raphe gerade, filiform, raphenlose Schale mit mäßig breiter Axialarea.
 6: *Cocconeis pediculus* Ehrenb., Raphenschaleninnenseite-Streifen mit rundlichen Areolen.
 7: *Cocconeis placentula* Ehrenb., Innenseite der Raphenschale, die mit den Valvocopula nur durch Silikatbrücken erster Ordnung verbunden ist. Seitlich abgebogene Zentralpalten, in den großen Areolen Siebmembranen. (Der Maßstab entspricht 1 µm resp. 10 µm)

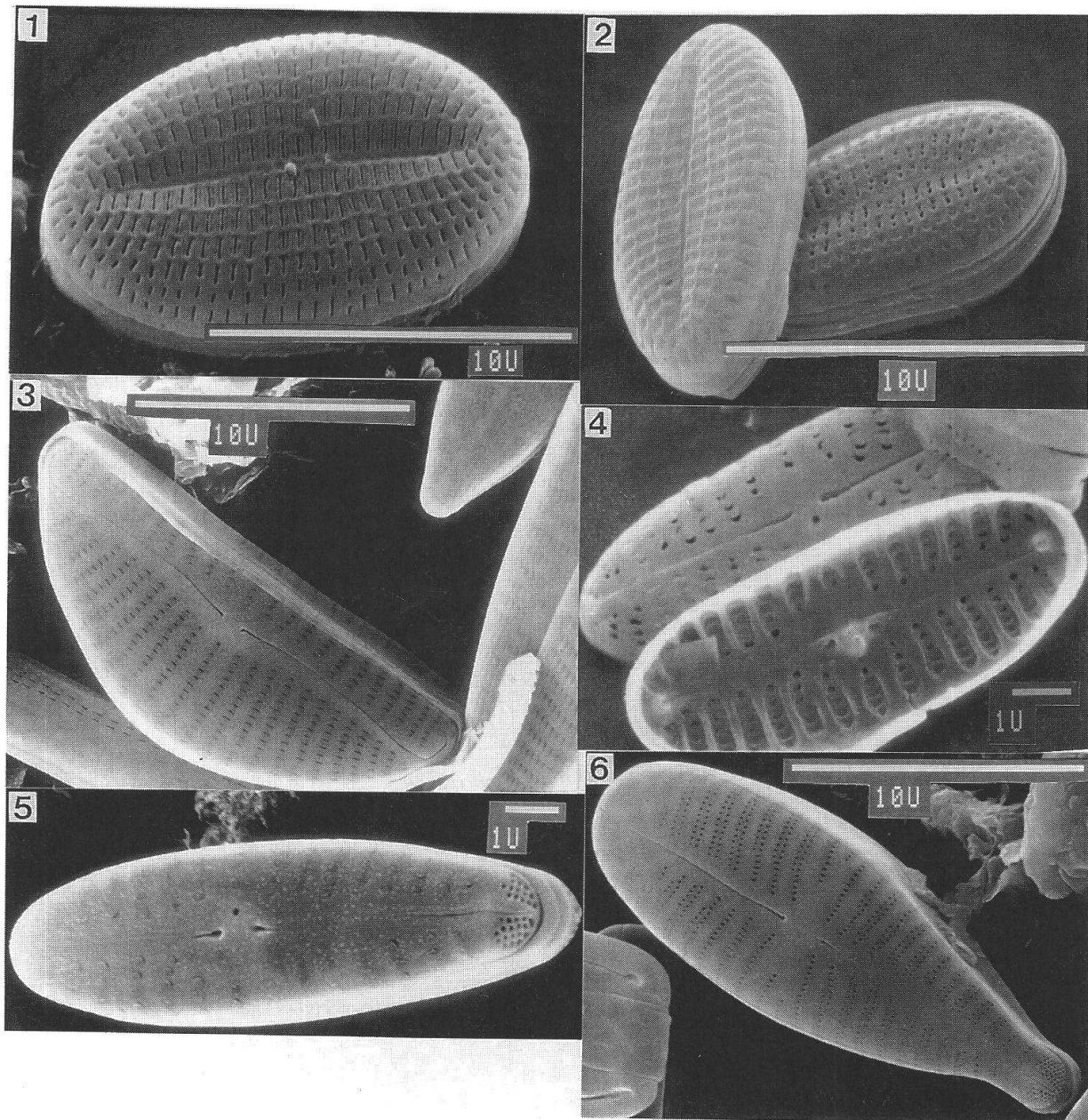


Abb. 4. 1, 2: *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehrenb.) Grun. robust areolierte Schalen.
 3: *Cymbella minuta* Hilse, eine der häufigsten Art, Schale mit stärker gebogenen Endspalten.
 4: *Cymbella sinuata* Greg., Feinstruktur der Schalen: C-förmige Punktierung der Streifen, zwischen den beiden Raphenästen ein Stigmoid.
 5: *Gomphonema angustum* Ag., Schalenaußenseite mit Stigma nahe der Mitte des Zentralknotens.
 6: *Gomphonema olivaceum* (Horn.) Bréb. var. *olivaceum*, Schale mit wesentlich breiterem Kopfteil, der breiter abgerundet ist als der stark verschmälerte Basalteil. In den Transapikalstreifen stehen die Poren in einfacher bis doppelter Reihe. (Der Maßstab entspricht 1 µm resp. 10 µm)

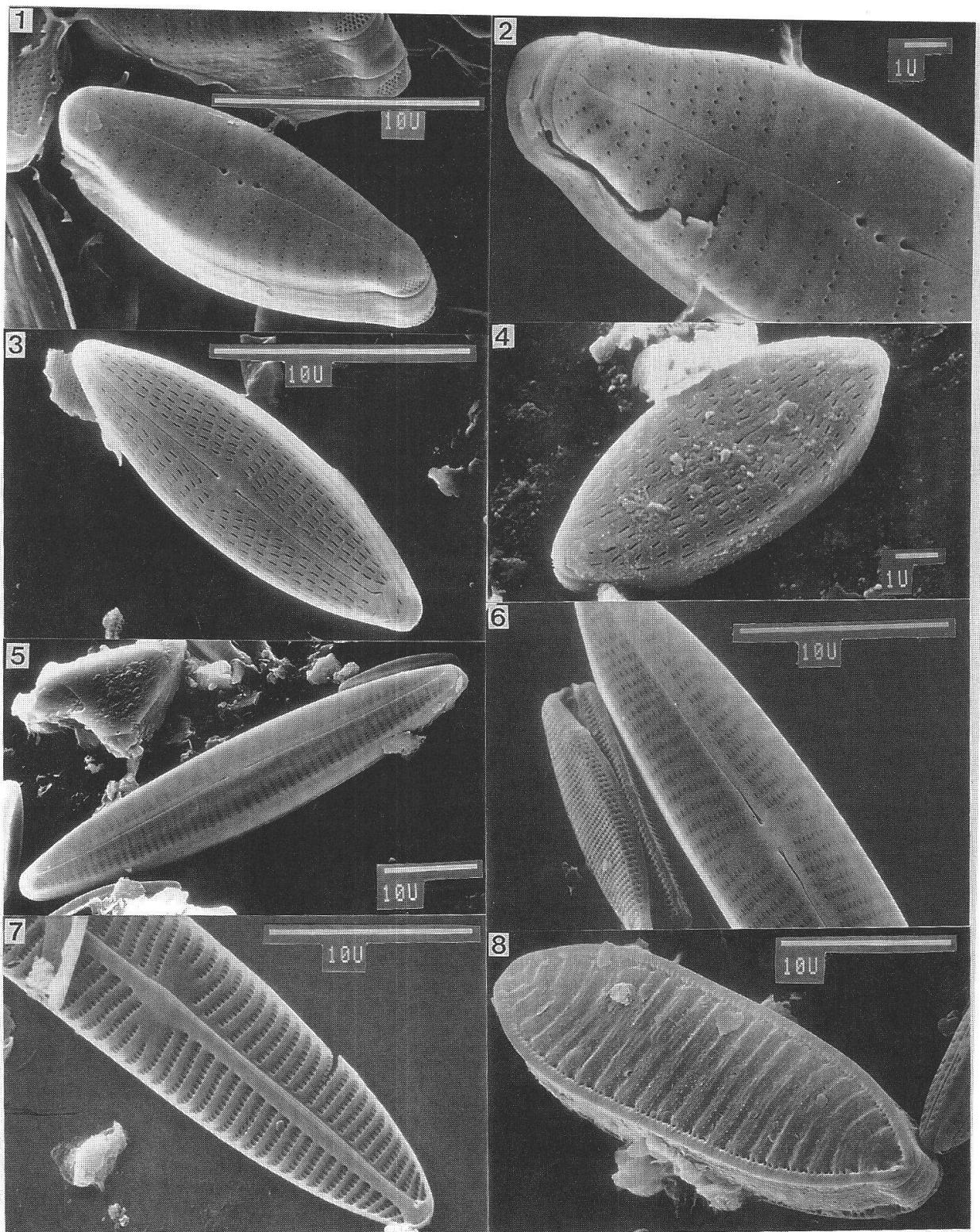


Abb. 5. 1, 2: *Gomphonema tergestinum* Fricke, Schalen mit gerundetem Kopfpol und etwas stärker verschmälertem Fußteil. Das fast in der Mitte des Zentralknotens liegende Stigma ist typisch für diese Art.

3: *Navicula cryptotenella* Lange-Bert., Schale mit spitz gerundeten, leicht vorgezogenen Enden, und die Areolenforamina der radialen Streifen.

4: *Navicula menisculus* Schum, breit lanzettliche Schale mit Feinstruktur der schwach radialen Streifen.

5–7: *Navicula margalithii* Lange-Bert., linear-lanzettliche Schale mit stumpf gerundeten Enden; Schalenaußenseite mit Areolenforamina und zungenförmigen Raphenenden; Schaleninnenseite mit areolierten Alveolen und einseitig stärker innerer Raphenspalte.

8: *Surirella angusta* Kütz., Schalenansicht – kielförmig verschmälerte Enden, Kopfpol stumpfer gerundet als der Fußteil. (Der Maßstab entspricht 1 µm resp. 10 µm)

Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bert.

Es handelt sich nach der Meinung von Hintz (1990) um eine Art, die weniger im Gebirge vorkommt. Obwohl sie an allen Probestellen anwesend war, wurde sie nur in kleiner Individuenzahl gefunden.

Gomphonema angustatum (Kütz.) Rabenh.

Nach Krammer und Lange-Bertalot (1986) ist diese Art in ganz Europa verbreitet und häufig, aber in stärker verschmutzten Flüssen selten oder fehlend. Im Necker war sie relativ häufig zu finden, auch in großen Individuenzahlen.

Gomphonema clavatum Ehrenb.

Es handelt sich um eine der häufigsten Diatomeen aller Stellen des Neckers. Nach Krammer und Lange-Bertalot (1986) ist sie im Gebiet vor allem in Gebirgslagen verbreitet und soll gegen organische Belastung sensibel sein.

Gomphonema tergestinum Fricke (Abb. 5: 1, 2)

Krammer and Lange-Bertalot (1986) beschreiben die Verbreitung dieser Art als nicht vollständig, da sie in Europa zerstreut ist. Auch nach Hintz (1990) ist sie in der Schweiz hier und da anzutreffen. Im Necker wurde sie in einigen Exemplaren zerstreut gefunden.

Mastogloia grevillei W. Smith

Die von Meister (1912) im Gebiet von St. Gallen, am Genfersee und am Bodensee selten registrierte Art findet sich nach Krammer und Lange-Bertalot (1986) in den Alpen häufiger. Im Necker wurde sie nur selten und vereinzelt gefunden.

Navicula cryptotenella Lange-Bert. (Abb. 5: 3)

Diese Art wurde den häufigsten Arten im Necker zugeteilt; Krammer und Lange-Bertalot (1986) weisen darauf hin, daß es sich um eine ökologisch besonders interessante Diatomee handelt, die als Indikator brauchbar sein kann. Ihre Sensibilität gegen Verschmutzung soll leicht zu erkennen sein.

Navicula digitulus Hust.

Nach Krammer und Lange-Bertalot (1986) ist diese Diatomee in den Alpen verbreitet, nach Hintz (1990) in der Schweiz hier und da anzutreffen. Im Necker wurde sie nur selten und nur in geringen Individuenzahlen gefunden.

Navicula margalithii Lange-Bert. (Abb. 5: 5–7)

Die Verbreitung dieser Art ist bisher wenig bekannt. Sie ist vermutlich weit verbreitet, wurde aber oft für *Navicula tripunctata* gehalten (Krammer und Lange-Bertalot 1986). Im Necker gehörte sie zu den häufigsten Diatomeen, welche man vielleicht wegen ihrer Ökologie besser als *N. tripunctata* bezeichnen muß. Nach Krammer und Lange-Bertalot (1986) sollen im EM die Raphenspalten der *N. tripunctata* zungenartig gespalten sein, im Gegenteil zur *N. margalithii*. In ihrer Fig. 26: 4 von *N. margalithii* sind aber nur wenig zungenartig gespaltene Raphenspalten zu sehen. Im Material aus dem Necker sind diese besser sichtbar (Abb. 5: 6). Die Struktur der Schaleninnenseite von *N. margalithii* aus dem Necker stimmt mit den Angaben zu dieser Art bei Krammer und Lange-Bertalot (1986) ziemlich überein.

Navicula splendicula Van Land.

Diese nach Krammer und Lange-Bertalot (1986) auch in nördlichen Voralpenseen neu gefundene Art war auch in der Umgebung von Zermatt (Hintz 1990) in kleinen Individuenzahlen gefunden worden. Im Necker war sie zwar nur an einer Probestelle anwesend, jedoch in großer Individuenzahl.

Navicula variostriata Krasske

Nach Krammer und Lange-Bertalot (1986) kommt diese Art wahrscheinlich kosmopolitisch verbreitet, aber selten vor. Dieser Meinung schließt sich auch Hintz (1990) an: er bezeichnet diese Diatomee als seltene und neue Form, die in der Schweiz bisher nicht festgestellt wurde. Im Necker erschien diese Art nur sehr selten.

Nitzschia perminuta (Grun.) M. Perag

Im Necker selten und nach Hintz (1990) zur Zeit nicht genau bekannt, scheint aber in Europa nicht selten zu sein.

Rhopalodia gibba (Ehrenb.) O. Müll.

Nach der Meinung von Hintz (1990) ist diese Art in der Schweiz nicht besonders häufig. Im Necker wurde sie auch nur selten gefunden, obwohl sie nach Krammer und Lange-Bertalot (1988) als Kosmopolit in langsam fließenden Gewässern erscheinen soll.

Die häufigsten Diatomeen, die auch vorwiegend charakteristische Diatomeengemeinschaften bildeten, waren *Achnanthes minutissima*, *Cocconeis pediculus*, *Cymbella helvetica*, *C. minuta*, *C. silesiaca*, *Diatoma vulgaris*, *Fragilaria arcus* var. *arcus*, *F. capucina*, *Gomphonema angustum*, *G. olivaceum*, *Meridion circulare*, *Navicula cryptotenella*, *N. margalithii*, *N. tripunctata* und *Rhoicosphenia abbreviata*. Diatomeen aus der Gruppe Coscinodiscales fanden sich nur ab und zu und in kleineren Individuenzahlen. Unsere Untersuchung diente einem floristischen Zweck, weshalb auch seltene Arten erfaßt wurden.

Die vorläufige Artenliste der vorliegenden Untersuchung der Diatomeenflora im Necker wurde mit den Artenlisten der Diatomeenflora aus der Umgebung von Zermatt (Hintz 1990) und des Rheines vor der Quelle (Tomasee) bis Basel (Zimmerli 1991) anhand der Gebietsähnlichkeiten verglichen. Von 137 Diatomeen im Necker fanden sich:

- 63% auch in der Umgebung von Zermatt (wenn man nur die Gruppe der häufigsten Arten des Necker vergleicht, sind es 94%)
- 41%, die auch im Rhein anwesend waren (88% der häufigsten Arten)

Im Vergleich zur Diatomeenflora des Flusses Rawka aus Zentral-Polen (Rakowska 1990) sind es 18% (53% der häufigsten Arten) und zur Diatomeenflora im Fluß Bystra und in Bächen in der Umgebung von Kuźnic (Kawecka 1990) nur 4% (35% der häufigsten Arten).

Ich danke der EAWAG, insbesondere Herrn Prof. Dr. H. Ambühl, Leiter der Abteilung Limnologie, für die Möglichkeit, am Necker-Projekt (Projekt 23-313) mitzuarbeiten, und Herrn Dr. U. Uehlinger, dem Leiter dieses Projektes, für die ständige Hilfsbereitschaft und für die Bereitstellung von Proben aus den Jahren 1989 und 1990. Ich danke Herrn Dr. F. Straub (La Chaux-de-Fonds), Dr. V. Houk (Prag) und Dr. P. Marvan (Brünn) für die Bestimmungshilfe bei einigen Arten, Frau Dr. Elisabeth Meyer für die stetige Hilfsbereitschaft bei der Abfassung des Textes und Herrn H. Bachmann (EAWAG, Dübendorf) für die Arbeit am REM.

Literatur

- Hindák F. et al. 1975. Kl'úč na určovanie výtrusných rastín, 1. diel Riasy. SPN, Bratislava. 400 S.
- Hintz G. 1990. Diatomeen aus der Umgebung von Zermatt. Cryptogam. Helv. 17: 1–163.
- Kawecka B. 1990. The effect of floodcontrol regulation of montane stream on the communities of sessile algae. Acta Hydrobiol. 3/4: 345–354.
- Krammer K. und Lange-Bertalot H. 1986. Bacillariophyceae, 1. Teil: Naviculaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1: 1–876.
- Krammer K. und Lange-Bertalot H. 1988. Bacillariophyceae, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/2: 1–596.
- Krammer K. und Lange-Bertalot H. 1991 a. Bacillariophyceae, 3. Teil: Centrales, Fragilariaeae, Eunotiaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/3: 1–576.
- Krammer K. und Lange-Bertalot H. 1991 b. Bacillariophyceae, 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolate) and *Gomphonema*. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/4: 1–437.
- Meister F. 1912. Die Kieselalgen der Schweiz. Bern, 254 S.
- Rakowska B. 1990. Diatom communities in the microbenthos of the river Rawka (Central Poland). Acta Hydrobiol. 3/4: 363–375.
- Siemińska J. 1964. Bacillariophyceae, okrzemki, Flora Śląskowodna Polski. Warszawa. 610 S.
- Straub F. 1987. A propos de *Cyclotella comensis* Grunow (Bacillariophyceae). Cah. Biol. Mar. 28: 319–322.
- Uehlinger U. 1991. Spatial and temporal variability of the periphyton biomass in a prealpine river (Necker, Switzerland). Arch. Hydrobiol. 2: 219–237.
- Zimmerli W. 1991. Die Algenflora des Rheines von der Quelle (Tomasee) bis Basel. Bauhinia 9/4: 291–324