

**Zeitschrift:** Cryptogamica Helvetica  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Bryologie und Lichenologie Bryolich  
**Band:** 17 (1990)

**Artikel:** Diatomeen aus der Umgebung von Zermatt  
**Autor:** Hintz, G.  
**Kapitel:** Florenliste  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-821150>

### **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:** 30.07.2025

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

## 4. FLORENLISTE

### 4.1 ALLGEMEINES

In diesem Teil werden alle im Gebiet gefundenen Formen aufgeführt. Der besseren Übersicht wegen geschieht dies in alphabetischer und nicht in systematischer Reihenfolge. Diese Arbeit wurde bereits Ende der siebziger Jahre geschrieben. Sie konnte aber nicht sofort veröffentlicht werden. Inzwischen ist aber der erste Band der «Süßwasserflora von Mitteleuropa» erschienen, der von den Herren Prof. Dr. Horst Lange-Bertalot und Dr. Kurt Krammer bearbeitet wurde. Deshalb wurde diese Arbeit soweit als möglich dem neuesten Stand der Systematik angepasst. Bei dieser Gelegenheit möchte ich auch den beiden oben genannten Herren für die Bestimmung einiger kritischer Formen herzlich danken.

Nach dem Namen der Form und dessen Autor folgt das Werk nach dem sie bestimmt wurde. Die Fundorte sind mit den Zahlen von 1 bis 42 und die Häufigkeit wurde in Individuen-Prozent in Klammern angegeben. Das + bedeutet, daß die Art wohl im Präparat vorhanden war, aber bei der Auszählung von 1000 Individuen, d.h. Schalen, nicht gesehen wurde. Die seltenen, unbekanntenen und kritischen Formen wurden fotografiert und einheitlich in 2000facher Vergrößerung abgebildet. Es ist sinnlos, große Formen in einem kleineren Maßstab als die kleinen darzustellen, weil dadurch ein Vergleich erschwert wird. Die Aufnahmen wurden mit der Mikroskopkamera Olympus PH-6 auf Agfa-Ortho gemacht. Trotz des feinkörnigen Films ist es nicht immer möglich, die sehr feinen Strukturen der kleinen Diatomeen gut sichtbar darzustellen, doch ist die fotografische Wiedergabe einer Zeichnung vorzuziehen, weil dadurch subjektive Fehler vermieden werden können. Die ökologischen Angaben gehen auf Hustedt's Arbeiten zurück und wurden durch solche von Niels Foged und B. J. Cholnoky ergänzt.

### 4.2. FLORENLISTE

## *Achnanthes* Bory 1822

*Achnanthes austriaca* var. *helvetica* Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 385, Fig. 831 g-k).

*Vorkommen*: Probe 6 (0,8%), 16 (0,6%), 17 (2,5%) und 26 (0,4%). Nach Hustedt in den Alpen und dem Erzgebirge verbreitet.

*Ökologie*: die Art wurde von Hustedt als alkaliphil und saproxen bezeichnet.

A. *bioretti* Germain (Germain 1957, S. 85, Fig. 21). Syn.: *Navicula rotaeana* (Rabh.) Grunow.

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 3 (+), 4 (+), 5 (+), 6 (0,2%), 9 (+), 13 (+), 14 (0,3%), 15 (+), 16 (0,2%), 17 (0,8%), 18 (0,2%), 20 (0,2%), 21 (+), 22 (+), 23 (5,9%), 24 (+), 25, (0,2%), 27 (0,4%), 28 (0,2%), 29 (+), 31 (+), 32 (0,4%), 33 (1,1%), 34 (+), 35 (+), 37 (1,6%), 38 (+), 39 (+), 40 (+) und 41 (+). Nach Hustedt im Süßwasser überall verbreitet, besonders in Gebirgsgewässern, in Bächen, Quellen, an überrieselten Felsen, in der Ebene im Litoral stehender und fließender Gewässer. In der Schweiz ist sie ebenfalls häufig anzutreffen. Taf. 7, Fig. 7 + 8.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent, aerophil und saproxen. Cholnoky: pH-Optimum unter 6 und hohen Sauerstoffgehalt benützend. Foged: pH-indifferent. Budde: pH 6,5-7,5. Jørgensen: azidophil. Zelinka und Marvan:  $\beta$ - bis  $\alpha$ -oligosaprob.

A. *broenlundensis* Foged (N. Foged 1955, Diatoms from Peary-Land, North Greenland, S. 39, Taf. 4, Fig. 10 und 11).

Foged gibt die Länge mit 13-15, 3  $\mu$ m, die Breite 5,8-6,7  $\mu$ m, die Zahl der Transapikalstreifen auf der raphenlosen Schale mit 15-18 und der Raphenschale mit 18 bis zirka 20 in

10 µm an. Er fand diese Art in mehreren Proben mit bis zu 5,8 Ind.-% in Peary-Land, Nord-Grönland. Später fand er sie ebenfalls in West-Grönland und auch auf Spitzbergen.

Im Gebiet fand sich diese Art in Probe 7 (0,2%), 10 (0,6%), 18 (13,2%), 22 (+), 24 (+), 28 (+) und 35 (0,6%). Sämtliche Fundorte liegen über 2000 m ü.M. Insbesondere Probe 18, wo die Art einen Individuenanteil von 13,2% erreicht, liegt auf rund 2750 m Höhe. Es handelt sich um einen Schneerest in einer steinigen Mulde, der langsam abschmolz. Hier dürften also ähnliche klimatische Verhältnisse bestehen wie auf Grönland und Spitzbergen. Die gefundenen Diatomeen sind etwas kleiner. Ihre Länge schwankt zwischen 10,5 und 12,5 µm, die Breite beträgt 4,0-4,5 µm und die Zahl der Transapikalstreifen auf der Raphenschale 20-25 und auf der raphenlosen Schale 24-25 in 10 µm. Übereinstimmend mit Foged sind die Transapikalstreifen auf der Raphenschale radial und auf der raphenlosen Schale in der Mitte mehr oder weniger senkrecht bis an den Apikalenden radial und grob punktiert. Taf. 1, Fig. 1-3.

**A. cassida** Carter (John R. Carter 1970, S. 608, Taf. 1, Fig. 17 + 18).

*Vorkommen:* Probe 20 (+). Carter beschrieb von Andorra diese *Achnanthes*-Art. Die Länge gibt er mit 20 µm, Breite 5 µm, und die Zahl der Transapikalstreifen mit 33 in 10 µm an. Die im Gebiet gefundenen wenigen Exemplare haben eine Länge um 22 µm, Breite 6 µm und die Zahl der Transapikalstreifen beträgt nur 20 in 10 µm. Möglicherweise handelt es sich um eine Form, die nicht mit derjenigen Carters zu verbinden ist. Vorläufig wurde sie aber dabei belassen.

Taf. 1, Fig. 4 + 5.

**A. clevei** Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 391, Fig. 839 a + b).

*Vorkommen:* Probe 27 (+). Nach Hustedt ist sie als Tiefenform in europäischen Seen häufig und verbreitet, besonders im baltischen Seengebiet, aber auch in manchen Alpenseen nicht selten; ferner in langsam fließenden Gewässern. In der Schweiz ist sie ebenfalls nicht selten, besonders in Gewässern, deren pH über dem Neutralpunkt liegt.

*Ökologie:* nach Hustedt alkalibiont und saproxen. Foged: alkaliphil. Jørgensen: alkaliphil.

**A. coarctata** (Bréb.) Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 419, Fig. 872 a-c).

*Vorkommen:* 3 (+) und 38 (+). Nach Hustedt ist sie häufig und verbreitet an nassen Felsen und überrieselten Moosen der Gebirge und in Nordeuropa, seltener an geeigneten Standorten der Ebenen Mitteleuropas. In der Schweiz ist diese Art selten. Nach Meister wurde sie bei Genf und dem Galgenberg gefunden. Messikommer hat sie aus dem Schulteich in Winterthur und aus dem westlichen Berner Oberland erwähnt, und Cosandey fand sie in der Tourbière des Tenasses bei Vevey.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent, saproxen und aerophil. Chohnoky gab ihr pH-Optimum um 6 an und Foged hält sie ebenfalls für pH-indifferent.

**A. conspicua** A. Mayer (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 387, Fig. 833 a-d).

*Vorkommen:* 16 (+). Nach Hustedt ist sie im Litoral mitteleuropäischer Seen verbreitet, bisher aber nur selten beobachtet worden. Von Autor wurde sie in vielen Seen des Schweizer Mittellandes gefunden, aber meist nur in kleinen Individuenzahlen.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und saproxen. Chohnoky war die Autökologie unbekannt. Foged: alkaliphil.

**A. distincta** Messikommer (Messikommer E. 1952, S. 31, Taf. 31, Fig. 2).

*Vorkommen:* 3 (+), 20 (+), 27 (+) und 28 (0,6%). Von Messikommer im Urner Reusstal und im Tessin gefunden. Sie lebt auch im See am Grimselpaß, sowie im See des Julierpasses.

Messikommer gibt in der Diagnose die Länge mit 17,5 µm, die Breite mit 7,5 µm und die Zahl der Transapikalstreifen beider Schalen mit 13-13,5 in 10 µm an. Der Verlauf der Raphe an den apikalen Enden wird, nicht erwähnt. Die Zeichnung läßt aber darauf schließen, daß die Endspalten nach entgegengesetzten Seiten abgobogen sind.

J. R. Carter 1970 beschrieb in seiner Arbeit über die Diatomeen von Andorra *A. hirta*. Seine Diagnose lautet, Länge 16-22  $\mu\text{m}$ , Breite 6-8  $\mu\text{m}$  und 14 Transapikalstreifen in 10  $\mu\text{m}$ . Die Endspalten der Raphe sind nach seinen Angaben und den Zeichnungen eindeutig nach entgegengesetzten Seiten abgebogen. Carters Art ist daher als Synonym zu *A. distincta* Messikommer einzuziehen.

Die im Gebiet vorkommenden Formen schwanken in der Länge zwischen 13 und 18  $\mu\text{m}$ , in der Breite von 6-8  $\mu\text{m}$  und die Zahl der Transapikalstreifen beträgt 14-17 in 10  $\mu\text{m}$ . Taf. 1, Fig. 9 + 10.

— f. *minor* f.n.

In 2 Proben befanden sich Formen, die durchschnittlich kleiner und in der Struktur wesentlich feiner sind. Ihre Länge beträgt 10-14  $\mu\text{m}$ , die Breite 4,5-6  $\mu\text{m}$  und die Zahl der Transapikalstreifen schwankt zwischen 21 und 24 in 10  $\mu\text{m}$ .

Taf. 1, Fig. 11 + 12.

Ökologie: unbekannt.

**A. exigua** Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 386, Fig. 832 a + b).

Vorkommen: Probe 30 (+) und 41 (+). Im Süßwasser ganz Europas verbreitet und häufig.

Ökologie: nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob. Foged bezeichnet sie ebenfalls als alkaliphil.

— var. *elliptica* Hustedt (Hustedt F. 1937, S. 197, Taf. IX, Fig. 8 + 9).

Vorkommen: Probe 24 (0,4%). Ob diese Varietät aufrechterhalten werden sollte, scheint fraglich. Vermutlich handelt es sich um Formen, die durch die Reduktionsteilung entstehen.

Ökologie: Sie dürfte mit der Art übereinstimmen.

**A. exilis** Kützing (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 378, Fig. 822).

Vorkommen: Probe 5 (+) und 22 (+).

Ökologie: von Hustedt und Foged nicht festgestellt. Nach Cholnoky hat diese Art ihr Optimum zwischen pH 7,5 und 8 und liebt sauerstoffreiche Gewässer. Sauerstoff ist in den schnellfließenden Bächen um Zermatt ausreichend vorhanden. Alle Gewässer sind leicht sauer und liegen mehr oder weniger unter dem Neutralpunkt. Folglich dürfte das nur zweimalige Vorkommen dieser Art auf den niedrigen pH-Wert zurückzuführen sein.

**A. flexella** (Kütz.) Brun (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 415, Fig. 869 a-c).

Vorkommen: Probe 1 (+), 4 (+), 7 (1,9%), 10 (0,6%), 11 (+), 12 (+), 14 (0,2%), 15 (+), 20 (0,2%), 21 (+), 22 (+), 24 (+), 32 (0,2%), 33 (+), 34 (+), 38 (+), 39 (0,2%) und 41 (+). Diese Diatomee kommt in knapp der Hälfte aller Proben sowohl in stehenden als auch fließenden Gewässern vor. Allerdings ist ihr Anteil in allen Proben mit Ausnahme der Nr. 7 selten.

Ökologie: nach Hustedt und Foged azidophil, evtl. pH-indifferent. Cholnoky gibt ihr pH-Optimum mit 6 an.

— var. *alpestris* Brun (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 416, Fig. 869 d).

Vorkommen: Probe 7 (+), 8 (+), 14 (+), 21 (+), 24 (0,8%), 25 (0,2%) und 37 (+).

Ökologie: laut Cholnoky hat die Varietät ein tieferes pH-Optimum als die Art.

**A. grischuna** Wuthrich (Wuthrich M. 1975, S. 303, Pl. 7, Fig. 7-20).

Vorkommen: Probe 29 (+) und 34 (+). Frau Dr. Wuthrich fand diese Art im Schweizer Nationalpark. REICHARDT (1984) fand sie in der Altmühl in Franken. Nach ihm ist diese Art im Fränkischen Jura weit verbreitet.

Ökologie: unbekannt.

**A. hungarica** Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 383, Fig. 829).

*Vorkommen:* Probe 14 (+). Im Süßwasser und schwach salzigen Gewässern verbreitet und häufig.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil,  $\beta$ -saprophytisch.

Taf. 1, Fig. 13 und 14.

**A. kryophila** Petersen (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 403, Fig. 854).

*Vorkommen:* Probe 1 (1,1%), 14 (0,2%), 16 (0,6%), 17 (0,2%), 18 (1,1%) und 23 (+).

*Ökologie:* nach Foged azidophil. Chohnoky nimmt an, daß diese Art ein pH-Optimum unter dem Neutralpunkt habe. Hustedt hat den pH-Wert nicht bestimmt. Aufgrund ihres Vorkommens in den alpinen Gewässern dürfte Chohnokys Vermutung zutreffen.

— var. **densestriata** Hustedt (Hustedt F. 1945, S. 909, Taf. XXXIX, Fig. 18-21).

*Vorkommen:* Probe 14 (+), 16 (0,4%), 18 (7,3%), 22 (+) und 34 (+). Nach Hustedt beträgt die Länge 11-14  $\mu\text{m}$  und die Zahl der durchweg radialen Transapikalstreifen um 32 in 10  $\mu\text{m}$ . Die im Gebiet gefundenen Formen haben eine Länge von 10-14  $\mu\text{m}$ , die Breite liegt um 4,5  $\mu\text{m}$  und die Zahl der Transapikalstreifen schwankt zwischen 31 und 33. Die Form ist etwas gedrungener, weil die Enden breiter gerundet sind.

*Ökologie:* unbekannt, vermutlich wie die Art.

Taf. 1, Fig. 15.

**A. lanceolata** (Bréb.) Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 408, Fig. 863 a-d).

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 3 (+), 4 (+), 5 (+), 9 (+), 13 (1,5%), 16 (+), 20 (0,6%), 21 (0,6%), 22 (+), 30 (1,5%), 32 (0,5%), 33 (0,2%), 35 (+), 37 (+), 38 (+) und 41 (+).

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil, oligosaprob und rheophil. Chohnoky gab das pH-Optimum mit 7,2-7,5 an. In der Schweiz hat diese Art ihre Hauptverbreitung in fließenden Gewässern und kommt besonders in stärker verschmutzten Abschnitten vor. Demnach scheint sie eine Vorliebe für einen höheren Gehalt an gelösten organischen Stoffen zu haben und kommt somit als Indikator für eine steigende Eutrophierung in Frage, wenn sie einen höheren Anteil an der Population erreicht.

**A. lapponica** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 414, Fig. 868).

*Vorkommen:* Probe 1 (0,2%), 2 (+), 4 (+), 6 (0,2%), 7 (1,1%), 9 (+), 10 (0,4%), 11 (0,4%), 12 (0,6%), 13 (+), 14 (3,3%), 15 (+), 16 (0,2%), 17 (0,2%), 18 (0,2%), 20 (1,5%), 21 (1,5%), 22 (0,1%), 23 (4,5%), 24 (+), 25 (+), 26 (+), 27 (0,4%), 30 (0,2%), 31 (+), 32 (3,8%), 33 (4,0%), 34 (+), 35 (+), 38 (1,2%), 38 (+), 39 (0,8%), 40 (+), 41 (0,3%) und 42 (+). Im Gebiet wurde sie in 16 der 18 stehenden Gewässer und 20 der 24 fließenden Gewässer gefunden. Sie zeigt im Gebiet eine deutliche Vorliebe für Fließgewässer, denn in den stehenden Gewässern kommt sie nur vereinzelt vor und erreicht nur in einer Probe 0,8% der Individuen. Dagegen wurde sie in den fließenden Gewässern häufiger festgestellt und erreichte bis zu 4,5 Ind.-%. Diese Form ist in der Schweiz weit verbreitet. Vom Autor wurde sie in etwa jeder vierten Probe Schweizer Gewässer angetroffen.

Schon vor Jahren stellte ich fest, daß diese Art eine Zentralarea betittzt, die auf der einen Seite, durch die radialen Transapikalstreifen verbreitert, bis an der Schalenrand reicht. Diese Erweiterung befindet sich in der Regel auf der Raphenschale. Bei der Untersuchung vieler Materialien wurde die erweiterte Zentralarea bei fast allen Individuen festgestellt. Nur selten ist diese Erweiterung nicht zu sehen. Ob sie tatsächlich nicht vorhanden ist oder infolge der ungünstigen Lage und des transapikalen Knickes nicht gesehen werden kann, ist nicht klar. Sehr gut sieht man diese Erweiterung aber, wenn die Diatomee so liegt, daß die Schalenhälfte mit der Erweiterung planparallel mit dem Deckglas liegt. Dann kann sie auch ohne weiteres

fotografisch festgehalten werden, wie das Foto der Taf. 1, Fig. 7 zeigt. Schwieriger ist es, diese Erweiterung auf der raphenlosen Schale zu sehen, weil die beiden Schalen sich bei der Präparation nur selten trennen und ihre Strukturen sich daher überdecken, Taf. 7, Fig. 1-3.

GUERMEUR & MANGUIN beschrieben 1953 eine *Achnanthes ninkei*, die der vorliegenden Form sehr ähnlich ist. Die Länge wird mit 13-15  $\mu\text{m}$  und die Breite von 5-6  $\mu\text{m}$  angegeben. Die Zahl der Transapikalstreifen beträgt in der Mitte zirka 24 bis 30 in 10  $\mu\text{m}$  an den Apikalenden. Die einseitig bis an den Schalenrand erweiterte Zentralarea befindet sich nach ihren Angaben sowohl auf der Raphen- als auch auf der raphenlosen Schale. PATRICK & REIMER (1966) haben diese Art als Varietät zu *A. lapponica* Hustedt gestellt.

Aus dem Material des Interglazials von Oberohe hat F. Hustedt 1954a eine *A. diluviana* beschrieben. Die Maße sind: Länge 10-15  $\mu\text{m}$ , Breite 5-7  $\mu\text{m}$  und die Zahl der Transapikalstreifen beträgt 32-34 in 10  $\mu\text{m}$ . Beide Schalen haben ebenfalls auf der einen Seite eine bis an den Schalenrand reichende Zentralarea. Auf der Raphenschale befindet sich meistens ein hufeisenförmiger Fleck in der Erweiterung, der von mir aber nicht gefunden wurde. Somit kann es sich bei unserer Diatomee nicht um diese Art handeln. MATTHEW H. HOHN (1966) veröffentlichte in PATRICK & AL. aus dem Rio Bella in Peru eine Form, die im Habitus ebenfalls viel Ähnlichkeit mit unserer Diatomee hat. Allerdings sind die Endspalten der Raphe nicht nach entgegengesetzten Seiten abgebogen, sondern die Raphe ist fadenförmig. In der Struktur ist sie viel gröber, denn die Zahl der Transapikalstreifen beträgt nur 20-21 in 10  $\mu\text{m}$  und sie sind an den Enden konvergent anstatt radial. *A. asymbasia* Hohn kommt für die in unserem Gebiet gefundene Alge ebenfalls nicht in Frage.

Bereits vor mehreren Jahren habe ich Frau Dr. Wuthrich, Neuenburg, auf diese von der Diagnose abweichende Struktureigentümlichkeit aufmerksam gemacht. Sie hat daraufhin ihr Material untersucht und konnte feststellen, daß die von ihr gefundenen Formen ebenfalls diese erweiterte Zentralarea besitzen. Sie setzte sich mit Herrn Dr. Simonsen vom Institut für Meeresforschung in Verbindung. Dr. Simonsen untersuchte das Material des Sarekgebirges in Nordschweden, aus dem F. Hustedt *Achnanthes lapponica* beschrieben hat und stellte fest, daß diese Art tatsächlich eine auf der einen Seite bis an den Schalenrand erweiterte Zentralarea besitzt, die von Hustedt entweder nicht gesehen oder in der Diagnose vergessen wurde. Infolgedessen handelt es sich bei unserer Form um *A. lapponica* Hustedt und die var. *ninkei* (Guermeur & Manguin) Patrick ist als Synonym einzuziehen.

**Ökologie:** Sie wurde von Hustedt nicht taxiert. Foged betrachtet sie als azidophil, was für unser Gebiet zutreffen würde. Aufgrund anderer Vorkommen in der Schweiz ist sie wohl eher als pH-indifferent zu bezeichnen.

Taf. 1, Fig. 6-8.

#### *A. levanderii* Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 404, Fig. 856).

**Vorkommen:** Probe 24 (+). Von Hustedt in den Seen bei Davos und dem Riffelsee und von Messikommer in den Grauen Hörnern, dem Kanton Glarus und Unterwalden gefunden. Vom Autor im Losigensee, Moossee und am St. Gotthard festgestellt.

**Ökologie:** von Hustedt nicht taxiert. Foged bezeichnet sie als pH-indifferent.

Taf. 1, Fig. 16 und 17.

#### — var. *helvetica* Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 404, Fig. 856 B.)

**Vorkommen:** Probe 24 (+). Hustedt fand die Varietät im Litoral des Totalpsees bei Davos, häufig im Grundschlamm des kleinen Flüelasees, im Schwarzsee und dessen Abfluß. Messikommer fand sie vereinzelt in Davos, Urner Reusstal, Hinterrhein, St. Gotthard, Oberengadin und im Tessin. Frau Dr. Wuthrich stellte sie auch im Schweizer Nationalpark fest. Vom Autor wurde sie im Doubs bei Soubey, in einem Abwassergraben bei Stalden VS und in einem Bach in Wengen im Berger Oberland gefunden.

#### *A. marginulata* Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 404, Fig. 855).

**Vorkommen:** Probe 6 (0,6%), 7 (0,4%), 12 (+), 14 (0,5%), 15 (0,2%), 16 (0,2%), 17 (0,2%), 20 (0,2%), 21 (+), 22 (+), 24 (0,2%), 25 (0,2%), 26 (0,2%), 27 (+), 28 (+), 29

(0,4%), 30 (+), 31 (0,4%), 32 (4,4%), 33 (2,7%), 34 (+), 35 (0,2%), 37 (9,2%) und 38 (+). Diese Art kommt in 11 der 18 stehenden und in 13 der 24 fließenden Gewässer vor. Sie erreicht aber eine größere Häufigkeit in den Bächen des Gebietes und könnte demgemäß als rheophil betrachtet werden.

**A. minutissima** Kützing (Lange-Bertalot & Ruppel 1980, S. 18, Fig. 74-112). Syn.: *A. microcephala* Kützing, *A. lineares* (W. Smith) Grunow, *A. affinis* Grunow und *A. minutissima* var. *cryptocephala* Grunow.

*Vorkommen*: Probe 1 (81,2%), 2 (24,2%), 3 (15,7%), 4 (2,5%), 5 (60,6%), 6 (42,0%), 7 (30,1%), 8 (+), 9 (2,4%), 10 (46,2%), 11 (1,2%), 12 (16,6%), 13 (0,2%), 14 (45,4%), 15 (13,2%), 16 (61,2%), 17 (36,5%), 18 (3,6%), 19 (72,7%), 20 (32,3%), 21 (37,9%), 22 (5,8%), 23 (0,5%), 24 (8,6%), 25 (0,4%), 26 (0,4%), 27 (0,6%), 28 (8,0%), 29 (0,2%), 30 (48,7%), 31 (6,1%), 32 (16,9%), 33 (18,9%), 34 (63,8%), 35 (39,0%), 36 (72,8%), 37 (4,2%), 38 (6,2%), 39 (13,7%), 40 (7,2%), 41 (12,2%) und 42 (25,3%). Diese Art ist die meist verbreitetste ihrer Gattung und fehlt in keiner Probe. Genauso verhält sie sich im Gebiet von Zermatt. Sie ist in jeder Probe vorhanden und erreicht häufig absolute Dominanz, sowohl in Seen als auch in Bächen. In Anlehnung an LANGE-BERTALOT & RUPPEL (1980) sind die oben erwähnten Synonyme in den Individuenzahlen mit enthalten.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent, aber vorwiegend in alkalischen Gewässern, oligosaprob. Foged betrachtet sie ebenfalls als pH-indifferent. Nach den Feststellungen von Cholnoky erreicht die Art ihr Optimum bei pH 7,5-7,8 in Gewässern mit einem hohen Sauerstoffgehalt. Cholnokys Beurteilung entspricht nicht den Beobachtungen im Gebiet. Diese Art erreicht auch in sauren Gewässern hohe Individuenzahlen. Im Schwarzsee mit einem pH von 6,0 erreicht sie einen Anteil von 60,9 Ind.-% und im Grünsee bei pH 5,5 ist sie ebenfalls mit 38,6% vertreten. In den Hochmooren des Oberaargebietes hat sie bis zu einem pH von 5,2 immerhin noch 29,2 Ind.-%.

— var. **jackii** (Rabh.) Lange-Bertalot (Lange-Bertalot & Ruppel 1980, S. 18, Taf. 5, Abb. 164-167). Syn.: *A. pyrenaica* Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 2 (2,0%), 3 (0,6%), 4 (0,2%), 6 (+), 10 (2,4%), 11 (0,2%), 12 (+), 14 (1,3%), 16 (+), 20 (1,8%), 21 (1,7%), 22 (+), 28 (+), 30 (6,1%), 31 (0,9%), 32 (4,3%), 33 (5,8%), 37 (1,8%), 40 (+) und 42 (+). Diese Varietät ist in der Schweiz weit verbreitet.

*Ökologie*: nach Hustedt wurde *A. pyrenaica* Hustedt als alkaliphil, kalzibiont und saproxen taxiert. Aufgrund der Funde in der Schweiz dürfte sie eher pH-indifferent und nicht kalzibiont sein.

Taf. 1, Fig. 25 und 26.

**A. nana** Meister (Meister F. 1935. Seltene und neue Kieselalgen I, S. 87, Taf. 1, Fig. 2).

*Vorkommen*: Probe 24 (0,2%), 25 (+) und 30 (+). Zwei der Proben stammen aus dem Rifelsee. Diese Art wurde von Meister in den Gräben zwischen dem Hotel Gletsch und dem Rhonegletscher, im Messersee bei Binn im Wallis und einem der beiden Rifelseen gefunden. Die Länge beträgt nach seinen Angaben 8-9  $\mu\text{m}$ , die Breite 2,5-3  $\mu\text{m}$  und die Zahl der Transapikalstreifen 26 in 10  $\mu\text{m}$ . Die im Gebiet gefundenen Exemplare haben eine Länge von 8,5-9  $\mu\text{m}$ , eine Breite von 2,5-3  $\mu\text{m}$  und die Zahl der Streifen beträgt 27-28 in 10  $\mu\text{m}$ .

*Ökologie*: aufgrund der Vorkommen pH-indifferent bis azidophil und oligosaprob.

Taf. 1, Fig. 19 und 20.

**A. plitvicensis** Hustedt (Hustedt F. 1945, S. 909, Taf. XXXIX, Fig. 22-25).

*Vorkommen*: Probe 18 (0,4%). Diese Formen sind etwas größer als in der von Hustedt gegebenen Diagnose. Ihre Länge erreicht 17,5  $\mu\text{m}$ , die Breite 5  $\mu\text{m}$  und die Zahl der Transapikalstreifen 20 in 10  $\mu\text{m}$ . Im Verlauf der Transapikalstreifen stimmen sie dagegen gut mit den Angaben Hustedts überein.

*Ökologie:* unbekannt. Aufgrund der wenigen Funde ist die Art nicht zu taxieren.

Taf. 1, Fig. 21 und 22.

**A. pusilla** (Grunow) de Toni (Lange-Bertalot & Ruppel 1980, S. 22, Taf. 7, Fig. 230-263).

*Vorkommen:* Probe 14 (0,5%), 16 (0,2%), 20 (0,2%), 24 (1,2%) und 33 (0,2%). In der Schweiz nicht sehr häufig.

*Ökologie:* Sie dürfte pH-indifferent und oligosaprob sein, wie die meisten Achnanthes-Arten.

— var. **petersenii** (Hustedt) Lange-Bertalot (Lange-Bertalot & Ruppel 1980, S. 22, Taf. 7, Abb. 257-263).

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 2 (0,5%), 3 (+), 7 (0,4%), 12 (+), 14 (10,4%), 15 (0,2%), 20 (1,0%), 21 (1,9%), 22 (0,2%), 23 (12,5%), 24 (0,2%), 25 (+), 27 (0,2%), 28 (+), 32 (0,4%), 33 (+), 34 (0,1%), 35 (0,4%), 37 (1,2%) und 38 (+). Diese Form wurde von Hustedt aus einem Laubmoosrasen eines Gletscherabflusses in der Königsbucht von Spitzbergen beschrieben. Die klimatischen Verhältnisse sind denen des Gebietes von Zermatt ähnlich, sodaß das Vorkommen nicht überraschend ist.

*Ökologie:* vermutlich azidophil bis pH-indifferent und oligosaprob.

— var. **procera** (Hustedt) Lange-Bertalot (Lange-Bertalot & Ruppel 1980, S. 24, Taf. 7, Abb. 239-249).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 11 (2,2%), 12 (0,6%), 14 (1,3%), 15 (0,2%), 17 (+), 22 (+), 24 (+), 25 (+), 26 (0,2%), 27 (0,2%), 28 (+), 30 (+), 32 (0,4%), 33 (0,3%), 34 (+), 35 (1,8%), 37 (+), 39 (0,2%) und 41 (+). Diese Varietät kommt in der Schweiz öfters vor.

*Ökologie:* vermutlich ebenfalls pH-indifferent.

**A. pyropa** (Carter J. R. 1970, S. 610, Taf. 1, Fig. 1 + 2).

*Vorkommen:* Probe 6 (1,0%).

Diese Art wurde von Carter aus Andorra beschrieben. Er gibt eine Länge von 12 µm und eine Breite von 4 µm an. Die Transapikalstreifen der Raphenschale betragen 30-32 in 10 µm und sollen durchweg radial sein und auf der raphenlosen Schalen befinden sich 32 Streifen in 10 µm, die weniger radial sind. Die etwas flüchtigen Zeichnungen zeigen an den Apikalenden aber senkrechte Streifen. Die gefundenen Exemplare stimmen nicht ganz mit der Carterschen Diagnose überein. Bevor sie aber als neue Art dargestellt werden, ist es vorzuziehen, sie hierher zu stellen, um nicht noch mehr Konfusionen zu stiften, indem noch mehr Synonyme aufgestellt werden, die später nur mit Mühe eingezogen werden können.

Taf. 1, Fig. 27 und 28.

**A. rostrata** Østrup (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 410, Fig. 863 i-m als Varietät zu *A. lanceolata*).

*Vorkommen:* Probe 13 (0,6%), 16 (+), 30 (0,1%), 33 (+), 37 (+) und 38 (+).

Hustedt hat diese Art als Varietät zu *A. lanceolata* gestellt. Neuerdings wird sie von verschiedenen Autoren wieder als selbständige Art behandelt, weil sich diese Form gut gegen *A. lanceolata* abgrenzen läßt.

*Ökologie:* unbekannt.

**A. rupestris** Krasske (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 405, Fig. 859).

*Vorkommen:* Probe 2 (0,2%), 4 (+), 6 (0,2%), 10 (0,4%), 11 (+), 14 (1,0%), 15 (0,1%), 17 (0,2%), 26 (0,4%), 28 (0,2%), 32 (+), 33 (+) und 35 (+). Diese Art ist in den Alpen sehr verbreitet und darf daher auch im Gebiet von Zermatt nicht fehlen. Allerdings ist sie hier recht spärlich vertreten.

*Ökologie:* von Hustedt und Foged nicht bestimmt. In Südafrika wurde diese Art von Cholnoky nicht gefunden, sodaß auch er sie ökologisch nicht taxieren konnte.

Taf. 1, Fig. 29 und 30.

**A. *subatomoides*** (Hustedt) Lange-Bertalot (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 271, Fig. 1400).

*Vorkommen:* Probe 14 (+). Hustedt hielt sie für eine *Navicula*. LANGE-BERTALOT in KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) stellt sie nun zur Gattung *Achnanthes*, S. 586 und 587, Fig. 73, Abb. 37.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 1, Fig. 36 und 37.

**A. *subexigua*** Hustedt (Hustedt F. 1939, S. 555, Fig. 1 + 2).

*Vorkommen:* Probe 12 (0,6%) und 14 (+). Von Hustedt in Poggenpohls Moor bei Dötlingen in Oldenburg und den Pyrenäen gefunden.

*Ökologie:* vermutlich alkaliphil und oligosaprob.

Taf. 1, Fig. 34 und 35.

## ***Amphipleura* Kützing 1844**

***Amphipleura kriegeriana*** (Krasske) Hustedt (Krasske G. 1943, S. 84, Fig. 1 + 2, sowie Hustedt F. 1954 n, S. 272, Fig. 25-27).

*Vorkommen:* Probe 7 (0,2%) und 15 (1,6%). Diese Art ist sehr selten. In der Schweiz wurde sie vom Autor außer bei Zermatt, ebenfalls im Brienersee bei Bönigen im Berner Oberland, sowie in den Hochmooren des Oberaargebietes, dem sogenannten Großen Wang, gefunden.

*Ökologie:* azidophil und oligosaprob.

**A. *pellucida*** Kützing (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 724, Fig. 1095).

*Vorkommen:* Probe 22 (+), 38 (+) und 42 (0,9%). In der Schweiz nicht sehr häufig anzutreffen.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob. Auch Foged bezeichnet sie als alkaliphil.

## ***Amphora* Ehrenberg 1840**

***Amphora aequalis*** Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 347, Fig. 150, Abb. 18-22)

*Vorkommen:* Probe 16 (+), 21 (+), 27 (0,1%) 31 (+) und 38 (+). Nach Krammer im Gebiet verbreitet und nicht selten epipelisch und subfossil in Sedimenten der subalpinen und alpinen Seen, aber auch in nordeuropäischen Seen und Flüssen.

*Ökologie:* bisher unbekannt.

**A. *coffeaeformis*** (Agardh) Kützing (Hustedt F. 1930, S. 345, Abb. 634).

*Vorkommen:* Probe 30 (+).

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und mesooxybiont. Gemäß Cholnoky lebt diese Diatomee bei pH 8 optimal.

Taf. 1, Fig. 39.

**A. fogediana** Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 346, Fig. 150, 14-17).

*Vorkommen:* Probe 20 (+), 21 (+), 32 (0,2%), 33 (+), 37 (0,2%), 38 (+) und 41 (+).

Nachdem diese Art erst 1985 beschrieben wurde, ist ihre Verbreitung bisher unbekannt. Foged und Tynni haben diese Art bisher als *A. parallelistriata* Manguin bestimmt. Nachdem sie bisher aus Finnland, Lappland, Spitzbergen und Alaska gemeldet wurde, dürfte sie im alpinen Raum wahrscheinlich ebenfalls weit verbreitet sein.

*Ökologie:* nach Krammer kommt sie in oligosaproten stehenden und fließenden Gewässern mit vorwiegend geringen Elektrolytgehalt vor.

Taf. 2, Fig. 6.

**A. inariensis** Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 345, Fig. 150, 1-6).

*Vorkommen:* Probe 32 (0,3%) und 33 (+). Diese Art hat eine gewisse Ähnlichkeit mit *A. pediculus* (Kütz.) Grunow und wurde deshalb bisher mit dieser Art verwechselt.

*Ökologie:* bisher ist ihr Vorkommen aus Lappland, den Voralpenseen und dem Yellowstonepark/USA bekannt. Sie bevorzugt oligotrophe Gewässer mit geringem bis mittlerem Elektrolytgehalt.

**A. libyca** Ehrenberg (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 345, Fig. 149: 3-11).

*Vorkommen:* Probe 5 (0,2%), 7 (0,2%), 11 (+), 12 (0,2%), 14 (+), 15 (+), 16 (+), 20 (0,2%), 21 (+), 22 (+), 24 (+), 25 (+), 27 (0,7%), 28 (+), 30 (0,1%), 32 (0,6%), 33 (0,2%), 37 (0,8%), 38 (+), 39 (0,2%), 40 (+), 41 (+) und 42 (+).

*Ökologie:* alkaliphil, oligosaprot und strömungsindifferent.

**A. normanii** Rabenhorst (Hustedt F. 1930, S. 345, Fig. 630).

*Vorkommen:* Probe 30 (+).

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent, saproxen und rheophil.

**A. ovalis** (Kütz.) (Kützing (Hustedt F. 1930, S. 342, Fig. 628).

*Vorkommen:* Probe 7 (0,2%), 12 (+), 22 (0,2%), 27 (+), 38 (+), 39 (0,2%), 40 (+) und 41 (+). Diese Art hat ihre Hauptverbreitung im Litoral stehender Gewässer. Deshalb wurde sie im Gebiet nur selten angetroffen. Sie wurde in 7 stehenden und 2 fließenden Gewässern gefunden.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprot.

**A. pediculus** (Kütz.) Grunow (Hustedt F. 1930, S. 343, Fig. 629).

*Vorkommen:* Probe 6 (0,2%), 11 (+), 12 (+), 14 (+), 16 (+), 20 (0,2%), 21 (1,0%), 22 (+), 24 (+), 27 (0,5%), 28 (0,2%), 29 (+), 30 (1,6%), 31 (0,9%), 32 (6,5%), 33 (5,6%), 37 (12,3%), 38 (0,6%), 40 (+), 41 (0,2%) und 42 (+). Diese kleine Art ist die am meisten verbreitete Form dieser Gattung. Als Epiphyt lebt sie mit Vorliebe auf Fadenalgen und Moosen in fließenden Gewässern. Dementsprechend ist sie auch im Gebiet sehr verbreitet.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil, oligosaprot und rheophil. Foged: alkaliphil.

**A. veneta** Kützing (Hustedt F. 1930, S. 345, Fig. 631).

*Vorkommen:* Probe 14 (+), 16 (+), 22 (+), 30 (+) und 41 (+).

*Ökologie:* nach Hustedt azidophil, mesooxybiont und strömungsindifferent. Foged taxiert sie als pH-circumneutral.

## *Anomoeoneis* Pfitzer 1871

**A. brachysira** (Bréb. in Rabenhorst) Grunow (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 254, Fig. 94: 1-14, 29).

*Vorkommen*: Probe 9 (+), 14 (0,1%), 15 (+), 18 (0,4%), 25 (+), 26 (+), 32 (+) und 37 (+).

*Ökologie*: nordisch-alpin und in den Alpen teilweise massenhaft. Nach Hustedt azidobiont und saproxen. Von Foged ursprünglich als azidophil und später ebenfalls als azidobiont bezeichnet. Cholnoky stellte ihr Optimum bei pH 5,2 fest.

— var. **zellensis** (Grunow) Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 254, Fig. 94: 11-14).

*Vorkommen*: Probe 3 (+), 14 (+), 15 (+), 20 (+), 22 (+), 24 (5,0%), 25 (0,5%) und 31 (+). Ebenfalls in den Alpen teilweise als Massenform vorkommend.

*Ökologie*: nach Hustedt azidophil und saproxen. Foged hält sie ebenfalls für azidophil und nach Cholnoky soll diese Art auch ein sehr niedrig liegendes pH-Optimum haben.

**A. styriaca** (Grunow) Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 754, Fig. 1116).

*Vorkommen*: Probe 14 (+) und 24 (0,9%).

*Ökologie*: nach Hustedt alkalibiont und saproxen. Foged hielt sie zuerst für pH-indifferent und dann ebenfalls für alkalibiont. Nach Cholnoky liegt ihr pH-Optimum sicher unter 6. Krammer & Lange-Bertalot 1986 bezeichnen sie als nordisch-alpin, die Gewässer mit mittlerem und höheren Elektrolytgehalt zu bevorzugen scheint. Sie kommt nach diesen Autoren besonders in alpinen Quellsümpfen vor und soll in den USA auch in schwachem Brackwasser gedeihen.

**A. vitrea** (Grunow) Ross (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 256, Fig. 94: 21-28, 30).

*Vorkommen*: Probe 2 (+), 10 (+), 14 (1,2%), 15 (+), 16 (0,9%), 17 (0,8%), 22 (0,6%), 24 (5,0%), 25 (0,2%), 28 (0,1%), 31 (+), 32 (+) und 35 (+). Als Litoralform ist diese Art hauptsächlich in stehenden Gewässern verbreitet. So ist sie auch im Gebiet in 8 stehenden und nur 5 fließenden Gewässern vertreten.

*Ökologie*: nach Hustedt alkalibiont und saproxen. Foged bezeichnete sie anfänglich als pH-indifferent und schloß sich später der Beurteilung Hustedt's an. Nach Cholnoky hat diese Art ihr Optimum bei pH 6,7. Auffallend ist, daß diese Art auch noch bei einem pH von 4,7 lebend gefunden wurde. Sie dürfte deshalb eher pH-indifferent sein. Nach KRAMER & LANGE-BERTALOT (1986) kommt diese Art besonders in sauren, dystrophen Gewässern Nordeuropas häufig vor.

## *Asterionella* Hassall 1855

**A. formosa** Hassall (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 250, Fig. 729).

*Vorkommen*: Probe 14 (+). Diese Art ist eine ausgesprochene Planktonform und daher erwartungsgemäß mit Ausnahme von Probe 14 nicht vertreten.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und saproxen. Gemäß Foged ebenfalls alkaliphil.

## *Aulacosira* Thwaites 1848

**A. *distans*** (Ehr.) Simonsen (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 262, Fig. 110 a-f, i).

*Vorkommen*: Probe 26 (+) und 41 (+). Nach Hustedt als Litoral oder Grundform in Teichen und Gräben der Gebirge, sowie in den Gewässern Nordeuropas weit verbreitet.

*Ökologie*: nach Hustedt azidophil und saproxen. Cholnoky: Optimum um pH 6,5. Foged: azidophil, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: azidophil, Jørgensen: azidophil.

**A. *granulata*** (Ehr.) Simonsen (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 248, Fig. 104 a + b).

*Vorkommen*: Probe 6 (+), 8 (0,3%), 10 (+), 11 (+), 12 (+), 18 (0,3%), 21 (0,1%), 22 (+), 26 (+), 27 (0,1%), 28 (+), 29 (+), 34 (+) und 35 (+). Nach Hustedt im Plankton eutropher Süßwasserseen und Flüsse überall verbreitet, besonders in der Ebene sehr häufig, seltener im Gebirge, in Norddeutschland mit einem Maximum im Hochsommer.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: Optimum um pH 7,9-8,2, Foged: alkaliphil, Mölder: pH-indifferent, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz: oligosaprob, Liebmann:  $\beta$ -mesosaprob, Caspers und Schulz:  $\beta$ -mesosaprob, Sramek-Husek:  $\beta$ -mesosaprob.

— var. ***angustissima*** (O. Müller) Simonsen (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 250, Fig. 104 d).

*Vorkommen*: Probe 18 (0,1%), 25 (+), 27 (+) und 29 (+). In der Schweiz selten unter der Art.

*Ökologie*: wie die Art.

**A. *islandica* ssp. *helvetica*** (O. Müller) Simonsen (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 254, Fig. 103).

*Vorkommen*: Probe 16 (+). Nach Hustedt sehr häufig und verbreitet in eutrophen Süßwasserseen ganz Europas, nicht selten auch in oligotrophen Seen alpiner bzw. nordischer Gebiete sowie in Flüssen. In der Schweiz weit verbreitet, sowohl in Seen als auch in Flüssen.

*Ökologie*: Cholnoky: pH-Optimum unter dem Neutralpunkt, Foged: alkaliphil, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkalibiont.

## *Caloneis* Cleve 1891

**C. *aerophila*** Bock (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 389, Fig. 173: 4).

*Vorkommen*: Probe 16 (+), 17 (+), 20 (+) und 41 (+). Nach Krammer eine seltene aerophile Gebirgsform, die bisher in einigen europäischen Mittel- und Hochgebirgen, besonders an feuchten Felsen gefunden wurde.

*Ökologie*: unbekannt.

Taf. 1, Abb. 45.

**C. *alpestris*** (Grunow) Cleve (Hustedt F. 1930, S. 240, Fig. 372).

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 4 (+), 5 (+), 6 (0,4%), 7 (+), 8 (1,0%), 10 (0,2%), 11 (0,2%), 12 (+), 14 (+), 20 (0,2%), 21 (+), 22 (+), 24 (+), 30 (+), 32 (+), 33 (+), 34 (+), 35 (+), 38 (+), 39 (0,2%), 40 (+), 41 (+) und 42 (+). Diese Art ist im Gebirge häufiger als in der Ebene anzutreffen. Sie kommt daher in fast allen Proben vor, allerdings nur in geringer Individuenzahl.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil. Von Foged ursprünglich als alkaliphil und später als alkalibiont bezeichnet. Auch Cholnoky kannte diese Art zu wenig, um ökologische Aussagen zu machen.

**C. bacillum** (Grunow) Cleve (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 390, Fig. 173: 9-20).

*Vorkommen:* Probe 1 (0,2%), 2 (+), 5 (+), 6 (9,4%), 7 (1,4%), 8 (0,2%), 10 (0,2%), 11 (+), 12 (4,7%), 13 (+), 14 (0,2%), 15 (0,4%), 16 (+), 17 (0,1%), 18 (0,1%), 20 (0,4%), 21 (0,8%), 22 (0,4%), 23 (+), 24 (0,2%), 25 (0,2%), 26 (1,1%), 28 (+), 29 (+), 30 (0,3%), 31 (+), 32 (0,7%), 33 (+), 35 (+), 37 (+), 38 (0,2%), 39 (0,4%), 40 (+), 41 (0,4%) und 42 (0,2%). Diese Art ist die am häufigsten verbreitete Art dieser Gattung. Sie ist auch im Gebiet in 35 der 42 Proben vorhanden. Hier und da findet man einzelne Exemplare, die um den Zentralknoten zwei halbmondförmige Gebilde besitzen, die aus je 5 Punkten bestehen (siehe Taf. 1, Fig. 41). Bereits Foged 1971 hat diese Formen aus Alaska beschrieben. In der Schweiz wurde sie vom Autor an drei verschiedenen Orten, aber nur je ein Exemplar gefunden.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und saproxen. Foged hielt sie zuerst für pH-indifferent und schloß sich dann Hustedt an. Cholnoky bezeichnet ihr pH-Optimum um 8.

Taf. 1, Fig. 41-44, Taf. 6, Fig. 22.

**C. branderii** (Hustedt) Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 393, Fig. 173: 22-24).

*Vorkommen:* Probe 30 (+). Diese Art wurde von Hustedt als *Stauroneis branderii* beschrieben. Es handelt sich um eine sehr seltene nordisch-alpine Art, die bisher nur in Finnland und den Hohen Tauern gefunden wurde.

*Ökologie:* unbekannt.

**C. budensis** (Grunow) Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 395, Fig. 175: 10-13).

*Syn.:* *Navicula budensis* Grunow in Van Heurck 1880; *Pinnularia appendiculata* var. *budensis* (Grunow) Cleve 1895.

*Vorkommen:* Probe 16 (0,7%) und 17 (0,2%). Im Gebiet sehr selten.

*Ökologie:* unbekannt.

**C. clevei** (Lag.) Cleve (Hustedt F. 1930, S. 236, Fig. 359).

*Vorkommen:* Probe 30 (+), 33 (+) und 40 (+).

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob. Foged beurteilt sie ebenfalls als alkaliphil. Nach Cholnoky hat sie ihr pH-Optimum bei 7,5-8.

Taf. 2, Fig. 1.

**C. latiuscula** (Kütz.) Cleve (Hustedt F. 1930, S. 233, Fig. 351).

*Vorkommen:* Probe 1 (+) und 10 (+). Nordisch-alpine Art, die häufig in Seen und Teichen der Alpen vorkommt.

*Ökologie:* nach Hustedt azidophil und vermutlich saproxen. Nach Foged ist diese Art alkaliphil. Cholnoky hat sie nicht taxiert, weil sie offenbar in Afrika nicht von ihm gefunden wurde.

**C. lauta** Carter & Bailey-Watts (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 389, Fig. 173: 2, 3).

*Vorkommen:* Probe 24 (+), 26 (0,3%) und 28 (+). Nordisch-alpine Art, die bisher auf den Shetlands, in Lappland und Hochalpenseen gefunden wurde.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 6, Fig. 7.

**C. leptosoma** (Grunow) Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 396, Fig. 174: 13-15).

*Syn.:* *Navicula leptosoma* Grunow in Van Heurck 1880; *Pinnularia leptosoma* (Grunow) Cleve 1895.

*Vorkommen:* Probe 14 (+), 15 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (+), 23 (+), 30 (+) und 37 (+). Vorwiegend im Gebirge und in Quellen lebend, in den Alpen kommt sie auch in Moospolstern und auf nassen Felsen vor.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil, saproxen und aerophil. Foged bezeichnet sie als pH-circumneutral. Nach Cholnoky hat sie ein Optimum um pH 5,5.

Taf. 2, Fig. 38.

***C. molaris*** (Grunow) Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 394, Fig. 174: 16-21).  
Syn.: *Caloneis clevei* sensu Hustedt 1930, Fig. 359.

*Vorkommen:* Probe 6 (0,2%), 16 (0,1%), 17 (+), 25 (+), 41 (+) und 42 (+). In Europa zerstreut von der Ebene bis ins Gebirge, aber nirgends häufig.

*Ökologie:* unbekannt.

***C. obtusa*** (W. Smith) Cleve (Hustedt F. 1930, S. 240, Fig. 373).

*Vorkommen:* Probe 20 (+), 24 (+), 32 (+) und 37 (+).

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und saproxen. Foged ist ebenfalls dieser Meinung. Nach Cholnoky hat diese Art ein pH-Optimum zwischen 5 und 6. Sie dürfte azidophil bis pH-indifferent sein, denn in Lappland lebt diese Art häufig in dystrophen Gewässern.

***C. pulchra*** Messikommer (Hustedt F. 1930, S. 235, Fig. 357).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 8 (0,4%) und 12 (+). Selten in der Schweiz und in Lappland gefunden.

*Ökologie:* aufgrund ihres Vorkommens in Lappland und der Schweiz ist sie vermutlich azidophil und saproxen.

***C. schumanniana*** (Grunow) Cleve (Hustedt F. 1930, S. 236, Fig. 362).

*Vorkommen:* Probe 11 (+), 12 (0,4%) und 13 (+). In Europa von der Ebene bis ins Gebirge weit verbreitet, aber nur vereinzelt.

*Ökologie:* nach Hustedt wahrscheinlich alkalibiont und saproxen. Von Foged zuerst als alkaliphil und dann als pH-circumneutral bezeichnet. Nach Cholnoky liegt das pH-Optimum wahrscheinlich über 8.

***C. silicula*** (Ehr.) Cleve (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 388, Fig. 172: 1-13).

*Vorkommen:* Probe 2 (+), 7 (+), 8 (0,3%), 14 (0,2%), 15 (+), 17 (0,3%), 20 (+), 21 (+), 22 (0,4%), 23 (0,2%), 24 (0,2%), 25 (0,4%), 26 (1,6%), 27 (+), 30 (+), 30 (+), 32 (+), 33 (+), 34 (0,2%), 35 (0,2%), 36 (+), 37 (+), 38 (+), 39 (+), 40 (+), 41 (+) und 42 (1,1%). Diese Art wurde bisher in vielen Varietäten abgespalten, da sie sehr variabel ist. Ich schließe mich der Meinung des Herrn K. Krammer an und verzichte auf die Benennung der einzelnen Varietäten, weil dies ins Uferlose führt.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob. Foged gibt die gleiche Taxierung. Cholnoky sieht das Optimum dieser Art inkl. Varietäten bei pH um 8,5.

Taf. 2, Fig. 3-5.

***C. sp.*** (Krammer & Lange-Bertalot, Fig. 173: 5).

*Vorkommen:* Probe 14 (+). Diese Diatomee gleicht im Umriß *C. aerophila* Bock, sie hat aber eine feinere Struktur. *C. aerophila* hat 18-25 Transapikalstreifen in 10 µm, während die unbekannt Form deren 30 hat. Diese Form wurde bereits in Franken gefunden.

*Ökologie:* unbekannt.

**C. tenuis** (Gregory) Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986), S. 392, Fig. 174: 5-10).  
Syn.: *Pinnularia gracillima* Gregory.

*Vorkommen*: Probe 2 (+), 5 (+), 6 (1,4%), 7 (1,2%), 8 (22,7%), 11 (0,2%), 12 (1,6%), 14 (1,0%), 15 (0,4%), 18 (0,1%), 20 (+), 21 (+), 22 (1,0%), 23 (0,2%), 24 (0,2%), 25 (0,4%), 26 (5,8%), 29 (0,2%), 30 (+), 32 (0,1%), 33 (0,2%), 35 (+), 36 (3,4%), 37 (+), 38 (0,2%), 39 (0,6%) und 40 (+). In der Schweiz weit verbreitet, besonders in den Alpen in stehenden und fließenden, oligosaprobien Gewässern.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und saproxyt. Föged: pH-circumneutral, Meriläinen: pH-indifferent.

**C. undulata** (Gregory) Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 394, Fig. 175: 1-6).  
Syn.: *Pinnularia undulata* Gregory.

*Vorkommen*: Probe 5 (+), 7 (+), 11 (+), 12 (0,2%), 13 (+), 14 (+), 21 (+), 26 (0,2%), 30 (+), 31 (+), 36 (0,2%), 37 (+) und 39 (+). In der Schweiz besonders in den Alpen verbreitet und nicht selten.

*Ökologie*: nach Hustedt azidophil, Föged: azidophil, Meriläinen: azidophil und nach Cholnoky ist ihr pH-Optimum sehr niedrig.

## ***Ceratoneis* Ehrenberg 1840**

**C. arcus** (Ehr.) Kützing (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 179, Fig. 684).

*Vorkommen*: Probe 1 (0,2%), 2 (17,6%), 3 (18,8%), 4 (86,2%), 5 (0,2%), 6 (+), 9 (3,6%), 11 (1,5%), 14 (2,6%), 15 (0,1%), 17 (0,3%), 18 (5,3%), 20 (3,1%), 21 (3,3%), 22 (+), 23 (28,0%), 24 (+), 25 (+), 27 (1,4%), 28 (0,6%), 30 (0,4%), 31 (76,1%), 32 (1,1%), 33 (1,1%), 34 (0,2%), 35 (+), 37 (0,2%), 38 (3,2%) und 42 (+). In der Schweiz ist diese Art weit verbreitet. Als rheophile Form kommt sie insbesondere in Bächen und Quellen der Gebirge vor. Deshalb ist sie auch um Zermatt weit verbreitet und erreicht teilweise sehr hohe Individuenzahlen.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und saproxyt. Föged taxierte sie zuerst als pH-indifferent und später ebenfalls alkaliphil. Nach Cholnoky hat sie ein pH-Optimum von 7,2 und einen hohen Sauerstoffbedarf. Aufgrund des Vorkommens im Gebiet von Zermatt ist sie eher als pH-indifferent einzustufen.

## ***Cocconeis* Ehrenberg 1838**

**C. diminuta** Pantocsek (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 346, Fig. 800).

*Vorkommen*: Probe 21 (+) und 30 (0,1%). Diese Art, die sonst in der Schweiz öfters, wenn auch nicht in großen Individuenzahlen gefunden wird, ist im Gebiet sehr selten. Hierfür dürfte das niedrige pH verantwortlich sein.

*Ökologie*: nach Hustedt alkalibiont und saproxyt. Analog von Föged taxiert. Cholnoky nimmt ein pH-Optimum um 8 an.

**C. disculus** (Schumann) Cleve (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 345, Fig. 799).

*Vorkommen*: Probe 38 (+). Im Grundschlamm der Seen auftretend. In der Schweiz selten.

*Ökologie*: unbekannt.

**C. *pediculus*** Ehrenberg (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 350, Fig. 804).

*Vorkommen:* Probe 2 (+), 5 (+), 14 (0,2%), 20 (+), 22 (0,1%), 31 (+), 37 (+), 38 (0,2%) und 40 (+). Diese sonst sehr verbreitete Art ist relativ selten und nur in kleinen Individuenzahlen vorhanden, vermutlich aufgrund des niedrigen pH.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und saproxen und ebenso von Foged eingeschätzt. Das pH-Optimum liegt nach den Feststellungen Cholnokys bei 8.5.

**C. *placentula*** Ehrenberg (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 347, Fig. 802 a + b).

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 2 (+), 4 (+), 5 (+), 6 (+), 7 (+), 11 (0,7%), 12 (+), 14 (0,6%), 20 (0,1%), 21 (0,1%), 30 (0,1%), 32 (0,9%), 33 (1,3%), 34 (+), 36 (+), 37 (1,2%), 38 (0,3%), 40 (+) und 41 (0,1%). Diese Art ist etwas häufiger vertreten als ihre beiden Vorgänger. Ihre Hauptverbreitung hat sie in fließenden Gewässern, denn sie kommt in deren 15 vor, dagegen nur in 5 der Seen.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob und nach Foged alkaliphil. Cholnoky gibt das Optimum mit pH 8 an.

— var. ***euglypta*** (Ehr.) Cleve (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 349, Fig. 802 d).

*Vorkommen:* Probe 6 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (+), 28 (0,1%), 30 (+), 31 (+) und 38 (+). Diese sonst sehr verbreitete Varietät ist sehr selten im Gebiet von Zermatt.

*Ökologie:* wie die Art.

— var. ***klinoraphis*** Geitler (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 348, Fig. 803).

*Vorkommen:* Probe 33 (+). Diese Varietät ist immer nur sehr selten unter der Art und ihren andern Varietäten zu finden. Ob sie wegen der schrägen Raphe überhaupt aufrechterhalten werden sollte, ist fraglich.

*Ökologie:* wie die Art.

— var. ***lineata*** (Ehr.) Cleve (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 348, Fig. 802 c).

*Vorkommen:* Probe 30 (+) und 38 (+).

*Ökologie:* wie die Art.

**C. *thumensis*** Mayer (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 346, Fig. 801).

*Vorkommen:* Probe 14 (+) und 37 (+). Diese Art kommt in der Schweiz insbesondere in alkalischen Gewässern des öfteren vor; sie erreicht aber keine hohen Individuenzahlen.

*Ökologie:* nach Hustedt alkalibiont und saproxen. Auch Foged hält sie für alkalibiont. Gemäß Cholnoky liegt ihr pH-Optimum bei 8.

## ***Cyclotella* Kützing 1833**

**C. *comensis*** Grunow (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 353, Fig. 183).

*Vorkommen:* Probe 29 (0,1%). Nach Hustedt kommt diese Art pelagisch in verschiedenen Seen der subalpinen Region der Schweiz und Mittelfrankreichs vor. Sie wurde bisher in der Schweiz sowohl im Gebirge als auch im Unterland öfters angetroffen.

*Ökologie:* Hustedt: unbekannt. Nach Cholnoky hat diese Art vermutlich ein pH-Optimum unter dem Neutralpunkt. Foged bezeichnet sie als pH-circumneutral.

**C. *comta*** (Ehr.) Kützing (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 354, Fig. 183 a-d).

*Vorkommen:* Probe 9 (+), 10 (+), 11 (+), 16 (+), 24 (0,2%), 25 (0,6%), 28 (+), 34 (0,3%) und 35 (+).

**C. *distinguenda*** Hustedt (Hustedt F. 1949, S. 204, Abb. 2).

*Vorkommen:* Probe 34 (+). Diese Art wurde von Hustedt aus diluvialen Sedimenten beim Dorfe Gaj bei Konin im Warthegebiet beschrieben. Er fand sie ebenfalls fossil in einem Interstadial von Lunz in Österreich. H. Niessen fand sie vereinzelt im Murnauer Moor, und später fand sie Hustedt ebenfalls rezent in einem Quelltrichter am Brunnsee im Chiemgau. In der Schweiz kommt sie ziemlich häufig in alkalischen Gewässern vor. Vermutlich handelt es sich um eine Litoralform.

*Ökologie:* Hustedt: unbekannt. Aufgrund ihres Vorkommens in der Schweiz ist sie vermutlich alkaliphil und saproxen.

Taf. 2, Fig. 6.

**C. *glomerata*** Bachmann (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 362, Fig. 189).

*Vorkommen:* Probe 22 (+), 24 (+) und 28 (+). In verschiedenen Seen der Schweiz vorkommend.

*Ökologie:* unbekannt.

**C. *ocellata*** Pantocsek (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 349, Fig. 173).

*Vorkommen:* Probe 14 (+).

*Ökologie:* von Hustedt nicht bestimmt. Foged bezeichnet diese Art als alkaliphil. Nach Cholnoky hat sie ein pH-Optimum von 8,4-8,8.

**C. *operculata*** (Agardh) Kützing (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 351, Fig. 181 a-c).

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 16 (0,1%) und 24 (+). Als häufig vorkommende Diatomee im Litoral von Tümpeln und Seen, selten für das Gebiet.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt; von Foged als alkaliphil bestimmt.

**C. *planctonica*** Brunthaler (Hustedt 1930-1966, I, S. 360, Fig. 187).

*Vorkommen:* 24 (+). Nach Hustedt lebt diese Art vorwiegend in Seen der subalpinen Region, sie kann aber auch hier und da in Flüssen gefunden werden. Von Messikommer wurde sie nur im Kanton Schaffhausen festgestellt. Vom Autor wurde sie im Bielersee, Lobsigensee, Moossee und im Jordanweiher bei Bern gefunden.

*Ökologie* unbekannt. Vermutlich alkaliphil und saproxen.

Taf. 1, Fig. 46.

**C. *stelligera*** Cleve & Grunow (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 339, Fig. 172).

*Vorkommen:* Probe 34 (4,9%) und 35 (2,5%).

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und saproxen. Von Foged ebenfalls als pH-circumneutral taxiert. Dagegen soll diese Art nach Cholnoky ein pH-Optimum um oder gar über 8,5 haben.

**C. *tenuistriata*** Hustedt (Hustedt F. 1952, S. 375, Fig. 32 + 33).

*Vorkommen:* Probe 22(+), 24 (+), 25 (0,9%) und 26 (+). Diese Form ist hier und da in Schweizer Seen zu finden und wurde bisher vermutlich mit *C. compta* (Ehr.) Kützing verwechselt, von der sie sich vor allem durch die zartere Struktur unterscheidet, denn es kommen 20-25 Radialstreifen auf 10 µm, im Gegensatz zu der älteren Form, die nur bis deren 15 hat. Außerdem ist nur jede 7. bis 8. Rippe verstärkt. Hustedt war sie aus dem Abfluß des Lunzer Untersees von Prof. Dr. F. Ruttner mitgeteilt worden. Sie wurde dann auch noch im Abfluß des Schlosses von Lunz gefunden. Später erhielt sie Hustedt von Herrn F. J. Weinzierl, Landshut, aus einem Altwasser der Isar. Hustedt hält sie für eine Litoral- und Tümpelform, während *C. compta* eine Planktonform ist.

Taf. 2, Fig. 8.

## *Cymbella* Agardh 1830

*C. affinis* Kützing (Hustedt F. 1930, S. 362, Fig. 671).

*Vorkommen:* Probe 1 (0,2%), 2 (1,2%), 3 (0,2%), 4 (0,4%), 5 (0,1%), 10 (+), 11 (2,5%), 14 (0,5%), 16 (+), 20 (0,2%), 21 (0,2%), 22 (4,5%), 24 (2,2%), 25 (3,8%), 27 (1,6%), 28 (22,0%), 29 (8,3%), 30 (5,0%), 31 (+), 33 (+), 35 (+), 37 (+), 38 (3,3%), 39 (+), 40 (2,0%), 41 (12,8%) und 42 (2,2%). Diese Art, die sonst ihre größte Häufigkeit als Epiphyt auf Fadenalgen, Moosen und höheren Pflanzen in fließenden Gewässern erreicht, ist im Gebiet am häufigsten in den stehenden Gewässern vertreten. Ihr Anteil beträgt im kleinen See der Oberen Kelle auf 2930 m Meereshöhe mit 22,0% den höchsten Anteil. Neben den Riffelseen haben die Seen der Oberen Kelle am Gornergrat das tiefste pH mit 5,7.

*Ökologie:* diese Art gilt nach Hustedt und Foged als alkaliphil. Auch Cholnoky ist dieser Meinung, denn er sieht ihr Optimum um pH 8. Somit sollte diese Diatomee hier nicht ihre optimalen Lebensbedingungen finden.

*C. alpina* Grunow (Hustedt F. 1930, S. 352, Fig. 641).

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 2 (+), 3 (+), 6 (0,9%), 9 (+), 10 (+), 11 (0,6%), 12 (0,6%), 13 (+), 14 (+), 15 (0,6%), 20 (+), 21 (+), 30 (+), 32 (+), 33 (+) und 38 (+). Diese Art ist nach Hustedt an überrieselten Felsen der Alpen und Voralpen verbreitet. Vermutlich handelt es sich um eine rheophile Diatomee mit hohem Sauerstoffbedarf. Im Gebiet wurde sie nur in einer Pfütze vor dem Kraftwerk Staffelalp und im Grindjisee in stehenden Gewässern gefunden. Bei den andern 15 Fundorten handelt es sich um Bäche und kleine Rinnsale.

*Ökologie:* von Hustedt nicht festgestellt. Foged taxiert sie als pH-circumneutral. Nach den Feststellungen Cholnokys liegt ihr pH-Optimum um 6, was mit dem Gebiet gut übereinstimmen würde.

*C. amphicephala* Naegeli (Hustedt F. 1930, S. 355, Fig. 651). Gemäß Krammer und Lange-Bertalot 1986 gehört *C. obtusiuscula* (Kütz.) Grunow ebenfalls zu dieser Art.

*Vorkommen:* Probe 6 (+), 10 (0,1%), 12 (0,4%), 13 (+), 17 (+), 20 (+), 22 (+), 39 (0,2%), 40 (+) und 41 (+).

*Ökologie:* nach Hustedt ist *C. obtusiuscula* pH-indifferent und saproxen. Foged hält die Art für pH-circumneutral. Nach Cholnoky liegt das pH-Optimum zwischen 7,3 und 7,5.

— var. *citrus* (Carter & Bailey) Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 335, Fig. 142: 15-17).

*Vorkommen:* Probe 12 (+). Diese Varietät wurde von den Shetlands neu beschrieben.

*Ökologie:* wie die Art?

*C. amphioxys* (Kütz.) Cleve (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 328, Fig. 135: 11-13).

*Vorkommen:* Probe 22 (+). Nordisch-alpine Art, die in Nordeuropa weit verbreitet ist, aber in den Alpen selten vorkommt.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt; nach Foged ist sie pH-circumneutral und Cholnoky gibt ihr pH-Optimum unter 6 an.

*C. angustata* (W. Smith) Cleve (Hustedt F. 1930, S. 351 Fig. 639).

*Vorkommen:* Probe 7 (0,2%), 8 (+), 10 (+), 14 (+), 16 (+), 22 (0,2%), 24 (+), 30 (+) und 39 (+).

*Ökologie:* nach Foged pH-circumneutral.

**C. aspera** (Ehr.) Peragallo (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 319, Fig. 131: 1).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 11 (+), 12 (+), 15 (+), 20 (+), 22 (+), 32 (+), 37 (0,2%), 38 (+), 39 (+), 40 (+) und 41 (+). Besonders häufig in oligotrophen Bächen und Quellen mit mittlerem Elektrolytgehalt.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob. Von Foged ebenfalls als alkaliphil taxiert. Cholnoky gibt ihr pH-Optimum mit 7,0 an und bemerkt, daß sie zu den Arten gehört, die sich in Gewässern mit sättigungsnahem Sauerstoffgehalt optimal vermehren.

**C. austriaca** Grunow (Hustedt F. 1930, S. 354, Fig. 647).

*Vorkommen:* Probe 5 (+), 9 (+), 12 (0,2%), 13 (+), 33 (+) und 41 (+). Obwohl diese Art nach Hustedt in Gebirgsgewässern verbreitet und häufig sein soll, ist sie um Zermatt selten. Sie kommt in der Schweiz im allgemeinen nur in kleinen Individuenzahlen vor.

*Ökologie:* Von Hustedt nicht festgestellt. Foged bezeichnet sie als pH-circumneutral. Nach Cholnoky hat diese Diatomee ein pH-Optimum um 6.

**C. brehmii** Hustedt (Hustedt F. 1930, S. 363, Fig. 673).

*Vorkommen:* Probe 6 (2,4%), 7 (0,2%) und 10 (+). Diese Art kommt hie und da in den Alpen und Nordeuropa vor.

*Ökologie:* Hustedt und Cholnoky unbekannt. Foged bezeichnet sie als pH-circumneutral. Mölder K. 1938 als azidophil.

**C. caespitosa** (Kütz.) Brun (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 310, Fig. 121: 12-16; 122: 1-5).

*Vorkommen:* Probe 3 (+), 16 (+), 17 (+), 22 (+), 24 (+), 25 (1,1%) und 26 (+). In Europa verbreitet und häufig von oligotrophen bis eutrophen Gewässern, bevorzugt Gewässer mit höherem Elektrolytgehalt.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob. Gemäß Foged alkaliphil.

**C. cesatii** (Rabh.) Grunow (Hustedt F. 1930, S. 351, Fig. 638).

*Vorkommen:* Probe 1 (0,4%), 3 (+), 5 (0,4%), 6 (0,6%), 7 (0,4%), 8 (49,6%), 10 (0,8%), 11 (+), 12 (3,8%), 13 (+), 14 (0,8%), 15 (0,2%), 16 (0,6%), 17 (1,0%), 18 (0,2%), 21 (+), 22 (2,0%), 24 (6,0%), 25 (3,8%), 26 (+), 28 (+), 29 (+), 30 (+), 31 (+), 32 (+), 33 (+), 34 (+), 35 (+), 36 (2,0%), 38 (0,2%), 39 (2,3%), 40 (+), 41 (0,2%) und 42 (+). In der Schweiz wird diese Alge fast in jedem Gewässer angetroffen, dessen pH um oder unter dem Neutralpunkt liegt. Im Gebiet ist sie daher in 17 der 18 stehenden und 17 der 24 fließenden Gewässer gefunden worden.

*Ökologie:* Hustedt taxiert diese Form als azidophil und saproxen. Nach Cholnoky hat sie ihr Optimum um pH 6 und lebt nur in Gewässern mit einem hohen Sauerstoffgehalt optimal. Von Foged als pH-circumneutral bezeichnet.

**C. cistula** (Ehr.) Kirchner (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 316, Fig. 127: 8-11; 128: 1-6).

*Vorkommen:* Probe 1 (0,2%), 3 (+), 4 (0,2%), 7 (+), 10 (4,1%), 11 (1,2%), 13 (+), 16 (+), 22 (+), 25 (0,4%), 25 (0,5%), 26 (+), 31 (0,2%), 38 (0,9%), 41 (+) und 42 (0,2%). Nach Hustedt überall verbreitet und häufig. Dies trifft für die Umgebung von Zermatt aber nicht zu, weil diese Diatomee nur in einem Drittel und meistens auch noch selten in den Proben gefunden wurde. Dafür dürfte in erster Linie das niedrige pH verantwortlich sein. In der Schweiz in alkalischen Gewässern verbreitet.

*Ökologie:* Hustedt taxierte sie als alkaliphil-alkalibiont und oligosaprob. Foged bezeichnete sie früher als pH-circumneutral und jetzt ebenfalls als alkaliphil. Nach Cholnoky hat diese Alge ihr Optimum knapp unter pH 8 und benötigt einen hohen Sauerstoffgehalt. Budde: Lebensbereich pH 7-8, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil.

**C. cuspidata** Kützing (Hustedt F. 1930, S. 357, Fig. 650).

*Vorkommen:* Probe 12 (+), 14 (+), 15 (+), 17 (0,1%), 22 (+), 25 (0,5%), 26 (0,4%), 38 (+), 40 (+) und 41 (+). Nach Hustedt überall verbreitet, aber meistens vereinzelt vorkommend. Dies trifft auch für die Schweiz zu. Im Gebiet wurde sie nur in 3 fließenden und 7 stehenden Gewässern gefunden. Es handelt sich um eine Art, die vorwiegend im Litoral stehender Gewässer lebt.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und saproxen. Cholnoky gab ihr pH-Optimum mit über 7 an. Foged pH-circumneutral, Meriläinen: pH-indifferent und Mölder: alkaliphil.

**C. cymbiformis** Agardh (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 317, Fig. 129: 2-9).

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 7 (+), 11 (0,4%), 16 (+), 17 (+), 20 (+), 25 (+), 33 (+), 34 (+), 38 (0,2%), 40 (0,2%), 41 (0,2%) und 42 (0,2%). In Europa von der Ebene bis ins Gebirge vorkommende Form, die epilithisch und epiphytisch in oligosaprobien bis mesosaprobien Gewässern mit mittlerem Elektrolytgehalt lebt.

*Ökologie:* nach Hustedt ist sie alkaliphil und oligosaprob. Cholnoky gab ihr pH-Optimum mit 7,5 an und taxierte sie als sehr sauerstoffbedürftig. Foged: pH-circumneutral, Meriläinen: pH-indifferent, Mölder: pH-indifferent, Jørgensen: alkaliphil.

— var. **nonpunctata** Fontell (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 317, Fig. 129: 7-8).

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 3 (0,2%), 4 (+), 5 (0,8%), 6 (1,9%), 7 (+), 11 (1,8%), 12 (0,9%), 13 (+), 14 (+), 15 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (+), 32 (+), 33 (+), 36 (0,5%), 37 (+), 38 (0,2%), 39 (1,0%), 40 (0,2%), 41 (0,3%) und 42 (+). Diese Varietät ist nach meinen Erfahrungen in der Schweiz weiter verbreitet als die Art. So kommt sie auch im Gebiet von Zermatt häufiger vor.

*Ökologie:* wie die Art.

**C. delicatula** Kützing (Hustedt F. 1930, S. 352, Fig. 642).

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 2 (+), 3 (0,2%), 4 (0,2%), 10 (7,7%), 11 (0,2%), 14 (0,4%), 18 (0,1%), 20 (+), 21 (+), 22 (3,8%), 24 (0,7%), 25 (0,4%), 28 (+), 31 (+), 33 (0,2%) und 38 (+). Diese Art kam in 7 der 18 stehenden und 10 der 24 fließenden Gewässer vor. Eine größere Individuenzahl erreichte sie nur in der Pfütze am Wege beim Kraftwerk Staffelalp mit 7,7% und im unteren Riffelsee mit 3,8%. In der Regel erreicht sie in der Schweiz nur im Litoral stehender Gewässer höhere Individuenzahlen, obwohl sie nach Hustedt besonders an überrieselten Felsen der Gebirge verbreitet sein soll und sonst nur zerstreut vorkomme.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und saproxen, Cholnoky: pH unter 7, Foged: alkaliphil.

**C. descripta** (Hust.) Krammer & Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 327, Fig. 135: 1-5). Syn.: *Navicula descripta* Hustedt 1943, *Cymbella broenludensis* Foged 1955, *Cymbella cesatii* var. *capitata* Krieger 1933.

*Vorkommen:* Probe 2 (+), 4 (0,2%), 7 (+), 11 (+), 16 (+), 17 (+), 21 (+), 22 (0,4%), 24 (0,6%), 25 (+), 36 (+) und 41 (+). Diese nordisch-alpine Art kommt in Europa in den Mittelgebirgen in oligotrophen, sauerstoffreichen und kühlen Gewässern vor. Auch in der Schweiz hie und da anzutreffen.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 2, Fig. 9 + 10.

**C. ehrenbergii** Kützing (Hustedt F. 1930, S. 356, Fig. 656).

*Vorkommen:* Probe 22 (+), 38 (2,2%), 40 (0,1%) und 41 (+). Nach Hustedt in ganz Mitteleuropa verbreitet und häufig. In der Schweiz erreicht diese Art nur im Litoral der Seen etwas größere Individuenzahlen. Im Gebiet wurde sie selten gefunden, was vermutlich auf das niedrige pH zurückzuführen ist.

*Ökologie:* nach Hustedt alkalibiont und saproxen. Cholnoky gab ihr Optimum über pH 7 an. Foged: alkaliphil, Meriläen: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz: oligosaprob.

**C. *elginensis*** Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 310, Fig. 122: 6-9). Syn.: *C. turgida* Gregory 1856.

*Vorkommen:* Probe 15 (+), 22 (+), 24 (+), 25 (+), 27 (+), 32 (+), 34 (+) und 35 (+). Nordisch-alpin mit Funden aus Schottland, Finnland, Norwegen und den Alpen. Epipelische Form in oligotrophen Seen mit niedrigem Elektrolytgehalt.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 2, Fig. 20.

**C. *falaisensis*** (Grunow), Krammer & Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 326: Fig. 134: 14-22). Syn.: *Navicula falaisensis* Grunow 1880, *Navicula iniqua* Krasske 1932, *Cymbella diavola* Carter 1971.

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 2 (+), 3 (+), 6 (0,6%), 7 (0,1%), 8 (1,2%), 10 (+), 11 (+), 12 (1,0%), 13 (+), 14 (+), 15 (+), 16 (0,6%), 17 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (3,5%), 23 (+), 24 (1,4%), 25 (0,2%), 27 (0,3%), 28 (+), 29 (0,4%), 30 (+), 32 (+), 33 (+), 34 (+), 36 (11,2%), 37 (+), 38 (0,2%), 39 (2,7%), 40 (+), 41 (+) und 42 (+). Diese Art ist häufig in Nordeuropa und den Alpen in oligotrophen, sauerstoffreichen Gewässern mit niedrigem bis mittlerem Elektrolytgehalt zu finden.

*Ökologie:* vermutlich pH-indifferent und saproxen.

Taf. 2, Fig. 13.

**C. *gaeumannii*** Meister (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 308, Fig. 119: 37-43).

*Vorkommen:* Probe 6 (+), 7 (+), 17 (0,1%), 18 (0,2%), 22 (0,8%), 23 (0,5%), 24 (0,2%), 27 (3,3%) und 28 (0,6%). Nordisch-alpine Art, die häufig in den nordeuropäischen Moorgebieten und seltener in elektrolytarmen, oligotrophen Gewässern der Alpen vorkommt.

*Ökologie:* azidophil und oligosaprob.

Taf. 2, Fig. 14 + 15.

**C. *gracilis*** (Ehr.) Kützing (Hustedt F. 1930, S. 359, Fig. 663).

*Vorkommen:* Probe 12 (+), 14 (+), 15 (+), 16 (+), 17 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (+), 24 (0,2%), 25 (3,1%), 26 (0,7%), 27 (0,1%), 28 (0,4%), 32 (0,2%), 33 (0,2%), 34 (+) und 37 (+). Im Gebirge ist diese Diatomee gemäß Hustedt verbreitet und ziemlich häufig. Im Gebiet kam sie in 17 Proben vor. Maßgebend für die Verbreitung dürfte das niedrige pH sein. So erreichte diese Art nur in den Gewässern am Gornergrat, wo das pH zwischen 5,6 und 5,9 lag, höhere Anteile an der Population.

*Ökologie:* nach Hustedt azidophil und saproxen. Cholnoky pH-Optimum bei 6,3-6,5 und sehr sauerstoffbedürftig. Foged: pH-circumneutral, Budde: pH 7-8, Krieger: pH 4,5-5,5, Meriläinen: pH-indifferent, Mölder: pH-indifferent, Jørgensen: pH-indifferent, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -oligosaprob.

**C. *hebridica*** (Grunow) Cleve (Hustedt F. 1930, S. 359, Fig. 662).

*Vorkommen:* Probe 1 (0,2%), 2 (0,7%), 3 (+), 4 (+), 7 (+), 8 (+), 14 (+), 15 (0,2%), 20 (0,6%), 21 (0,4%), 22 (+), 23 (0,2%), 24 (+), 25 (0,4%), 26 (+), 27 (0,2%), 32 (+), 33 (+), 34 (+) und 37 (+). Nordisch-alpine Art, die häufig in Nordeuropa und seltener in den Alpen vorkommt. Verbreitet ist sie vor allem in Gewässern unter dem Neutralpunkt.

*Ökologie:* Hustedt war ihre Autökologie nicht bekannt. Cholnoky nahm an, daß ihr pH-Optimum tief unter dem Neutralpunkt liegt. Foged: azidophil, Jørgensen: azidophil, Meriläinen: azidophil.

**C. helvetica** Kützing (Hustedt F. 1930, S. 364, Fig. 678).

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 2 (+), 3 (+), 11 (+), 13 (+), 14 (+), 16 (+), 19 (+), 20 (+), 22 (0,5%), 24 (0,6%), 25 (0,4%), 29 (+), 31 (+), 32 (+), 34 (+), 39 (+), 40 (+), 41 (0,4%) und 42 (+). Nach Hustedt ist diese Art im Süßwasser ganz Mitteleuropas verbreitet und häufig, besonders als Litoralform in stehenden Gewässern. Obwohl diese Art als alkalibiont gilt, kommt sie ausgerechnet in den Riffelseen, die das niedrigste pH haben, in etwas größeren Individuenzahlen vor.

*Ökologie:* gemäß Hustedt alkalibiont und saproxen. Cholnoky war diese Art unbekannt. Foged: alkalibiont, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Zelinka & Marvan:  $\beta$ - bis  $\alpha$ -oligosaprob.

**C. hustedtii** Krasske (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 333, Fig. 140: 9-17).

*Vorkommen:* Probe 22 (+). In Europa in oligotrophen Gewässern der Gebirge verbreitet, aber meistens nur selten.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und nach Foged alkaliphil.

**C. hybrida** Grunow (Hustedt F. 1930, S. 357, Fig. 652).

*Vorkommen:* Probe 6 (0,3%), 7 (0,1%), 10 (0,4%), 14 (0,1%), 17 (0,1%), 18 (0,2%), 20 (+), 21 (+), 22 (+), 24 (+), 25 (+), 27 (+), 38 (+), 39 (0,2%) und 42 (+). Hustedt bezeichnete sie 1930 noch als sehr selten. Im Alpenvorland ist sie jedoch öfters anzutreffen, so auch in der Schweiz. Sie scheint aber Gewässer um den Neutralpunkt zu bevorzugen. So wurde sie auch im Gebiet bei höherem pH eher in mehreren Exemplaren gefunden.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt. Cholnoky taxierte ihr pH-Optimum mit knapp unter dem Neutralpunkt. Foged: pH-circumneutral.

**C. incerta** (Grunow) Cleve (Hustedt F. 1930, S. 360 Fig. 665).

*Vorkommen:* Probe 5 (+), 7 (+), 11 (+), 14 (0,1%), 15 (+), 22 (0,2%), 24 (0,4%), 25 (1,5%) und 26 (0,5%). In der Schweiz selten in subalpinen und alpinen Gewässern gefunden. Im Gebiet nur in den Riffelseen, die die tiefsten pH-Werte aufweisen, in etwas größeren Individuenzahlen gefunden.

*Ökologie:* Hustedt und Cholnoky unbekannt. Foged: azidophil, Meriläinen ebenfalls azidophil.

**C. krasskei** Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1985, S. 28, Fig. 9, 3-4).

*Vorkommen:* Probe 24 (0,5%), 25 (0,2) und 26 (0,2%). Bisher nur aus Mooren in Finnland bekannt.

*Ökologie:* unbekannt.

**C. laevis** Naegeli (Hustedt F. 1930, S. 353, Fig. 643).

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 2 (+), 3 (+), 6 (+), 10 (3,7%), 12 (0,9%), 14 (0,1%), 16 (+), 17 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (0,7%), 24 (0,2%), 25 (+), 31 (+), 32 (+), 33 (+), 38 (1,4%), 39 (0,6%), 40 (0,5%), 41 (1,6%) und 42 (0,2%). Hustedt gibt an, daß diese Art in Mitteleuropa selten sei, und insbesondere in den Gebirgen vorkomme. In der Schweiz ist sie häufig, sowohl in stehenden als auch in fließenden Gewässern. Sie erreicht größere Individuenzahlen in alkalischen Gewässern. Auch im Gebiet werden in den Gewässern mit höheren pH-Werten größere Individuenzahlen erreicht.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil. Cholnoky gab ihr pH-Optimum mit 6-7 an. Foged: alkaliphil.

**C. lanceolata** (Ehr.) Kirchner (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 319, Fig. 131: 2).

*Vorkommen*: Probe 41 (+). Nach Hustedt im Süßwasser überall häufig, insbesondere im Litoral stehender Gewässer. In der Schweiz kommt sie relativ selten und nur in einzelnen Exemplaren der Seen vor. Im Gebiet wurde sie auch nur im Stellisee vereinzelt festgestellt.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob. Cholnoky gibt ihr pH-Optimum um 8 an. Foged: alkaliphil, Mölder: pH-indifferent, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz: oligosaprob.

**C. lata** Grunow (Hustedt F. 1930, S. 355, Fig. 649).

*Vorkommen*: Probe 22 (+). In Europa allgemein selten, dagegen hier und da in Alpenseen anzutreffen.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil, ebenso nach Foged.

**C. leptoceros** (Ehr.) Kützing (Hustedt F. 1930, S. 353, Fig. 645).

*Vorkommen*: Probe 22 (0,2%), 24 (0,6%), 25 (0,2%), 31 (+), 38 (1,1%) und 40 (+). Nach Hustedt in ganz Mitteleuropa verbreitet und nicht selten. In der Schweiz im Litoral der Seen weit verbreitet, wenn auch nur in einzelnen Exemplaren. Im Gebiet nur in den Riffelseen bei pH 5,6-5,7, dem Grindjisee bei pH 6,5 sowie dem Stellisee mit pH 6,8.

*Ökologie*: Hustedt taxierte diese Art als alkalibiont und saproxen. Cholnoky kannte ihre Autökologie nicht. Foged: alkalibiont, Mölder: azidophil! Jørgensen: alkaliphil.

**C. mesiana** Cholnoky (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 304, Fig. 118: 1-8). Syn.: *C. turgida* sensu Cleve 1894, sensu Hustedt 1930 pro parte, *C. turgida* var. *pseudogracilis* Cholnoky 1958, *C. minuta* var. *pseudogracilis* (Choln.) Reimer 1975.

*Vorkommen*: Probe 1 (0,5%), 2 (+), 3 (+), 4 (0,2%), 7 (+), 11 (+), 12 (+), 14 (+), 15 (+), 17 (+), 20 (0,8%), 21 (0,2%), 22 (0,3%), 24 (+), 25 (0,4%), 26 (0,2%), 27 (0,2%), 28 (0,1%), 30 (+), 31 (+), 38 (+), 39 (+) und 42 (+). Kosmopolit, aber immer nur vereinzelt vorkommt in nordischen Gebieten und den Gebirgen.

*Ökologie*: unbekannt.

**C. microcephala** Grunow (Hustedt F. 1930, S. 351, Fig. 637).

*Vorkommen*: Probe 2 (+), 3 (+), 6 (0,5%), 7 (+), 8 (+), 10 (0,4%), 11 (+), 12 (2,3%), 13 (+), 14 (0,4%), 15 (14,3%), 16 (1,6%), 17 (2,0%), 20 (0,3%), 22 (6,6%), 24 (23,3%), 25 (0,2%), 26 (+), 27 (0,4%), 28 (0,2%), 30 (+), 31 (+), 33 (+), 34 (4,8%), 35 (6,4%), 36 (1,0%), 38 (1,6%), 40 (0,2%), 41 (0,2%) und 42 (0,8%). Nach Hustedt im Süßwasser überall verbreitet. In der Schweiz beinahe in jedem Gewässer zu finden. Im Gebiet wurde sie in 16 der 18 stehenden und in 14 der 24 fließenden Gewässer gefunden. Sie erreicht hohe Individuenzahlen in Seen mit tiefem pH wie im unteren Riffelsee und im Grünsee bei pH 5,7-5,8 als auch in lenitischen Bezirken von Bächen.

*Ökologie*: nach Hustedt vorwiegend in alkalischen Gewässer zu finden. Cholnoky gibt ihr pH-Optimum mit 7,2 an und ist der Meinung, daß diese Alge optimal in sauerstoffreichen Gewässern lebt. Foged: alkaliphil, Meriläinen: alkaliphil, Mölder: azidobiont! Jørgensen: alkaliphil.

**C. minuta** Hise ex Rabenhorst (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 305, Fig. 119: 1-13). Syn.: *C. ventricosa* Kützing 1844 pro parte.

*Vorkommen*: Probe 1 (8,2%), 2 (10,9%), 3 (20,9%), 4 (4,2%), 5 (21,5%), 6 (0,4%), 7 (0,1%), 9 (0,6%), 10 (1,6%), 11 (5,0%), 12 (+), 13 (+), 14 (1,0%), 15 (0,8%), 16 (4,6%), 17 (5,5%), 18 (5,2%), 19 (+), 20 (4,6%), 21 (8,0%), 22 (7,4%), 23 (5,4%), 24 (1,4%), 25 (0,3%), 26 (0,8%), 27 (66,9%), 28 (35,3%), 29 (25,9%), 30 (2,6%), 31 (3,2%), 33 (5,8%), 34 (8,2%), 35 (7,2%), 36 (0,2%), 37 (18,5%), 38 (16,5%), 40 (4,7%), 41 (8,2%) und 42 (2,0%). In Europa überall verbreitet und häufig. So auch um Zermatt, wo sie mit Ausnahme von Probe 8 überall, teilweise mit sehr hohem Individuenanteil, vertreten ist.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und mesooxybiont. Von Cholnoky wurde ihr Optimum mit pH 7,8 angegeben und außerdem gehört sie zu den Leitformen sauerstoffreicher Gewässer. Foged: pH-circumneutral.

**C. naviculiformis** (Auerswald) Cleve (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 338, Fig. 145: 6-11).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 11 (+), 16 (0,1%), 17 (0,9%), 20 (+), 21 (+), 22 (0,2%), 24 (+), 25 (2,6%), 26 (0,5%), 30 (+), 32 (+), 33 (+), 37 (+), 39 (0,4%), 40 (+) und 41 (+). In ganz Mitteleuropa verbreitet und häufig. Im Gebiet kommt sie in 8 der 24 Fließgewässer und 9 der 18 stehenden Gewässer vor. Etwas größere Individuenzahlen erreicht sie aber nur in den Seen.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent, strömungsindifferent und oligosaprob. Cholnoky gab das pH-Optimum mit 7,5-8 an und zählt sie zu den Algen, die für ihr optimales Gedeihen einen hohen Sauerstoffgehalt benötigen. Foged: pH-circumneutral, Meriläinen: pH-indifferent, Mölder: pH-indifferent, Jørgensen: pH-indifferent, Zelinka & Marvan:  $\alpha$ -oligosaprob.

**C. norvegica** Grunow (Hustedt F. 1930, S. 359, Fig. 664).

*Vorkommen:* Probe 7 (0,2%), 8 (1,2%), 12 (0,2%), 14 (0,2%), 20 (+), 22 (+), 24 (0,4%), 25 (0,2%), 26 (0,4%), 32 (+) und 37 (+). Gemäß Hustedt eine boreo-alpine Art. In der Schweiz mit Ausnahme alpiner Gewässer selten.

*Ökologie:* nach Hustedt azidophil bis pH-indifferent und saproxen. pH-Optimum nach Cholnoky unter 7. Foged: pH-circumneutral.

**C. paucistriata** Cleve-Euler (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 305, Fig. 119: 14-16).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 12 (+), 15 (+), 17 (+), 22 (0,2%), 25 (0,2%), 26 (0,7%) und 33 (+). Nordisch-alpine Form besonders aus Lappland und Nordschweden. Die Art befindet sich selten in oligotrophen Gewässern der Alpen.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 2, Fig. 26.

**C. perpusilla** Cleve-Euler (Hustedt F. 1930, S. 361, Fig. 666).

*Vorkommen:* Probe 6 (1,0%), 12 (1,6%), 14 (0,1%), 15 (+), 20 (+), 22 (3,8%), 24 (1,8%), 25 (+), 26 (0,6%), 30 (+), 32 (0,3%), 33 (0,2%) und 38 (0,2%). Nach Hustedt in den Gebirgen überall verbreitet. In der Schweiz nicht besonders häufig und auch nicht nur in alpinen Gewässern anzutreffen.

*Ökologie:* Hustedt taxierte sie als pH-indifferent und saproxen. Nach Cholnoky hat sie ein pH-Optimum zwischen 6 und 6,5. Foged: azidophil, Meriläinen: azidophil und Jørgensen: azidobiont.

**C. prostata** (Berk.) Cleve (Hustedt F. 1930, S. 347, Fig. 659).

*Vorkommen:* Probe 16 (0,2%), 12 (0,2%), 22 (0,1%), 24 (0,4%), 25 (1,1%) und 30 (+). Nach Hustedt im Litoral des Süßwassers und leicht salzigem Wasser überall verbreitet und häufig. In der Schweiz ebenfalls verbreitet aber nicht besonders häufig.

*Ökologie:* gemäß Hustedt alkaliphil und oligosaprob. Cholnoky gab ihr Optimum über pH 8 an und nach seinen Untersuchungen lebt sie in sauerstoffreichen Gewässern optimal. Foged: alkaliphil. Budde: oligosaprob, Meriläinen: alkaliphil, Mölder: pH-indifferent, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz: oligosaprob.

**C. reichardtii** Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 307, Fig. 119: 32-36).

*Vorkommen:* Probe 21 (+), 32 (+), 33 (+), 37 (+), 38 (0,4%), 40 (+) und 41 (+). Nach Krammer ist die Art im nordisch-alpinen Bereich verbreitet, aber in den Mittelgebirgen und

den Alpen meist vereinzelt. Sie dürfte in der Schweiz häufig vorkommen, wurde aber bisher mit *C. pediculus* verwechselt.

*Ökologie*: unbekannt.

Taf. 2, Fig. 23 und 24.

***C. rupicola*** Grunow (Hustedt F. 1930, S. 353, Fig. 655).

*Vorkommen*: Probe 6 (0,2%). Diese nordisch-alpine Art kommt in den Alpen, den Mittelgebirgen und Nordeuropa selten vor.

*Ökologie*: Hustedt unbekannt und nach Foged wahrscheinlich alkaliphil.

***C. silesiaca*** Bleisch in Rabenhorst (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 304, Fig. 117: 1-24). Syn.: *C. ventricosa* Kützing pro parte, *C. minuta* var. *silesiaca* (Bleisch) Reimer 1975.

*Vorkommen*: Probe 1 (4,0%), 2 (8,2%), 3 (+), 4 (0,5%), 7 (+), 8 (+), 11 (1,0%), 12 (+), 13 (+), 14 (0,2%), 15 (+), 16 (0,3%), 17, (1,0%), 20 (3,6%), 21 (2,8%), 22 (+), 23 (2,0%), 24 (0,3%), 25 (0,6%), 26 (0,2%), 27 (1,6%), 28 (19,6%), 29 (2,0%), 30 (+), 31 (1,3%), 32 (2,4%), 33 (4,8%), 34 (+), 35 (0,6%), 38 (4,0%), 39 (1,0%), 40 (1,2%), 41 (4,2%) und 42 (1,0%). Diese Art ist eine der häufigsten und kommt in stehenden und fließenden oligotrophen bis eutrophen Gewässern vor.

*Ökologie*: unbekannt.

***C. similis*** Krasske (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 328, Fig. 135: 6-10).

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 11 (+), 20 (+), 21 (0,4%), 22 (+), 24 (+), 27 (2,0%) und 28 (+). Diese nordisch-alpine Art ist in Europa verbreitet, aber selten. Sie kommt in den Alpen, Voralpen und den Karstgewässern des Balkans vor und bevorzugt nasse Felsen und Mauern.

*Ökologie*: nach Foged vermutlich pH-circumneutral.

Taf. 2, Fig. 21.

***C. sinuata*** Gregory (Hustedt F. 1930, S. 361, Fig. 668 a + b).

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 2 (+), 3 (0,5%), 4 (+), 9 (+), 11 (1,9%), 12 (0,2%), 14 (1,7%), 15 (+), 20 (2,0%), 21 (2,2%), 24 (+), 30 (0,2%), 32 (1,1%), 33 (1,3%) und 37 (1,9%). Nach Hustedt in ganz Europa verbreitet und nicht selten. Auch in der Schweiz häufig sowohl in stehenden als auch in fließenden Gewässern anzutreffen. Im Gebiet kommt sie nur in einem See und in 16 fließenden Gewässern vor.

*Ökologie*: von Hustedt als alkaliphil und saproxen taxiert. Cholnoky gab ihr pH-Optimum mit 8 an. Foged: pH-circumneutral.

***C. subaequalis*** Grunow (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 334, Fig. 141: 4-19). Syn.: *C. obtusa* Gregory, *C. aequalis* sensu Cleve 1894 und sensu Hustedt 1930.

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 2 (+), 5 (+), 6 (0,6%), 7 (0,5%), 8 (1,3%), 10 (+), 11 (0,2%), 12 (1,2%), 14 (0,4%), 15 (+), 17 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (0,1%), 23 (1,5%), 24 (0,6%), 25 (1,0%), 26 (2,2%), 27 (+), 28 (+), 32 (+), 33 (0,2%), 34 (+), 35 (+), 36 (0,2%), 38 (0,2%), 39 (0,4%), 40 (+), und 42 (0,5%). In Europa verbreitet und häufig, aber nur in den Gebirgen als Massenform. Sie ist in den Alpen eine der häufigsten Cymbellen, besonders in sauerstoffreichen Gewässern.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und saproxen. Cholnoky gab ihr pH-Optimum mit 8 an. Foged: pH-circumneutral, Meriläinen: pH-indifferent.

***C. tumidula*** Grunow (Hustedt F. 1930, S. 361, Fig. 669).

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 7 (0,3%), 10 (0,2%), 14 (0,3%), 18 (0,2%), 20 (0,7%), 21 (+), 32 (+), 33 (+), 38 (+), 39 (1,0%) und 40 (+). Nach Hustedt im Süßwasser überall zerstreut,

aber nicht häufig beobachtet. In der Schweiz sehr häufig, wenn auch nicht in großen Individuenzahlen zu finden.

*Ökologie:* Hustedt taxierte sie als alkaliphil und saproxen. Cholnoky gab als Optimum pH 7,0-8,0 an. Foged: alkaliphil, Budde: pH 7,0-8,0, Mölder: azidophil.

### *C. sp.*

*Vorkommen:* Probe 12 (+) UND 38 (+). Diese Form wurde zuerst in Anlehnung an Foged für *C. stauroneiformis* Lagerstedt gehalten. Sie weicht aber in der Struktur und der Zentralarea von dieser Art ab. Herr Krammer ist der Meinung, daß es sich um eine Form von *C. cuspidata* Kützing handeln könnte.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 2, Fig. 25.

## *Denticula* Kützing 1844

*D. elegans* Kützing (Hustedt F. 1930, S. 382, Fig. 725).

*Vorkommen:* Probe 30 (+). Selten, besonders in den Alpen an überrieselten Felsen, in Höhlen und Schluchten kommt diese Art nach Hustedt vor.

*Ökologie:* nach Cholnoky hat diese Art ihr Optimum um pH 8, Foged: alkalibiont, Mölder: alkaliphil.

*D. tenuis* Kützing (Hustedt F. 1930, S. 381, Fig. 723).

*Vorkommen:* Probe 1 (0,2%), 2 (+), 3 (0,1%), 4 (+), 5 (+), 6 (+), 7 (+), 10 (4,7%), 11 (0,1%), 13 (+), 14 (1,3%), 15 (3,2%), 16 (+), 19 (+), 20 (0,5%), 21 (0,2%), 22 (0,5%), 24 (0,3%), 25 (+), 27 (0,1%), 28 (+), 30 (0,1%), 31 (0,2%), 32 (0,2%), 33 (0,1%), 37 (0,9%), 38 (0,4%), 39 (0,2%), 40 (0,6%), 41 (1,3%) und 42 (0,2%). Nach Hustedt im Süßwasser Mitteleuropas überall verbreitet und sehr häufig. Auch in der Schweiz ist diese Art weit verbreitet.

*Ökologie:* gemäß Hustedt alkalibiont und saproxen. Cholnoky gab ihr Optimum mit pH 8 an. Foged: alkalibiont, aber früher alkaliphil, Meriläinen: alkalibiont.

Taf. 2, Fig. 28 und 29.

— var. *crassula* (Naegeli) Hustedt (Hustedt F. 1930, S. 381, Fig. 724).

*Vorkommen:* Probe 3 (+), 4 (+), 10 (7,8%), 11 (+), 15 (2,5%), 16 (0,1%), 17 (+), 20 (0,4%), 21 (0,5%), 22 (0,5%), 24 (2,8%), 25 (+), 27 (+), 28 (+), 30 (0,1%), 32 (0,6%), 33 (+), 36 (+), 37 (0,5%), 38 (1,4%), 40 (0,8%) und 41 (0,8%). Diese Varietät ist in der Regel häufiger anzutreffen als die Art.

*Ökologie:* wie die Art.

## *Diatoma* De Candolle 1805

*D. elongatum* (Lyng.) Agardh (Hustedt F. 1930-1666, II, S. 99, Fig. 629 d-g).

*Vorkommen:* Probe 21 (1,1%). Nach Hustedt verbreitet und oft massenhaft, besonders in stehenden Gewässern. Sie liebt schwachen Salzgehalt und hat ihre Hauptentwicklung in leicht brackigen Gewässern. Deshalb ist sie in der Schweiz nicht so häufig und eher in eutrophen Gewässern zu finden.

*Ökologie:* Von Hustedt als pH-indifferent und mesooxybiont taxiert. Cholnoky gab ihr pH-Optimum mit 7,6 an und hielt sie für eine Diatomee, die hohen Sauerstoffgehalt liebt, weshalb sie kein Indikator für verschmutzte Gewässer sei. Foged: früher alkaliphil und neuerdings pH-circumneutral. Budde: oligosaprob, Mölder: pH-indifferent, Kolkwitz:  $\beta$ -mesosaprob, Sramek-Husek:  $\beta$ -mesosaprob bis oligosaprob, Liebmann:  $\beta$ -mesosaprob, Caspers & Schulz:  $\beta$ -mesosaprob, Fjordingstad: oligosaprob, aber auch weit verbreitet in verschmutzten Gewässern.

**D. hiemale** (Lyng.) Heiberg (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 102, Fig. 631 a-d).

*Vorkommen:* Probe 1 (0,2%), 3 (+), 4 (0,2%), 11 (+), 13 (+), 14 (+), 15 (+), 17 (+), 19 (0,1%), 20 (4,5%), 21 (1,0%), 22 (+), 28 (0,4%), 30 (1,4%), 31 (0,1%), 32 (2,6%), 33 (2,2%), 34 (+), 36 (+), 37 (1,6%), 38 (0,2%), 40 (+), 41 (0,4%) und 42 (+). Nach Hustedt ist sie eine Kaltwasserform und daher häufig und oft massenhaft in Quellen, Bächen und Tümpeln Nordeuropas, der Alpen und der Mittelgebirge.

*Ökologie:* nach Hustedt alkalibiont und saproxen. Cholnoky gab ihr pH-Optimum unter 7 an und hielt sie für eine Form, die zu ihrem optimalen Gedeihen einen sehr hohen Sauerstoffgehalt benötigt. Foged: alkalibiont, Budde: pH 6,5-7,5, Kolkwitz: katharob, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -oligosaprob, Sramek-Husek: oligosaprob. Nach Auffassung des Autors ist sie eher pH-indifferent, gestützt auf ihr ebenfalls häufiges Vorkommen in Gebieten des Granits und des Gneises.

— var. **mesodon** (Ehr.) Grunow (Hustedt F. 1930, II, S. 103, Fig. 631 e-h).

*Vorkommen:* Probe 1 (0,5%), 2 (1,2%), 3 (+), 4 (1,1%), 5 (+), 6 (+), 8 (+), 9 (52,8%), 11 (12,2%), 12 (+), 13 (84,6%), 14 (1,5%), 15 (0,9%), 19 (5,8%), 20 (10,2%), 21 (7,6%), 22 (+), 24 (+), 25 (+), 26 (+), 29 (+) 30 (12,5%), 31 (0,6%), 32 (15,0%), 33 (10,5%), 34 (+), 36 (+), 37 (4,1%), 38 (9,5%), 40 (1,0%), 41 (1,8%) und 42 (1,1%). Diese Varietät kommt in den gleichen Biotopen wie die Art vor. Sie erreicht aber bedeutend höhere Individuenzahlen.

*Ökologie:* wie die Art.

**D. vulgare** Bory (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 96, Fig. 628 a-d).

*Vorkommen:* Probe 3 (+), 4 (+), 11 (+), 15 (+), 16 (+) und 17 (+). Nach Hustedt als litorale Süßwasserform in ganz Mitteleuropa verbreitet und häufig, besonders in langsam fließenden Gewässern, an Flußufern, in Bächen, Brunnen, Abflüssen und in der Brandungszone der Seen. Im Gebiet sehr selten, was sicher ökologisch bedingt ist.

*Ökologie:* gemäß Hustedt alkalibiont und saproxen. Cholnoky gab ihr pH-Optimum mit 8,2 an und glaubte, daß sie für optimales Gedeihen einen hohen Sauerstoffgehalt benötige. Foged: alkalibiont, Budde:  $\beta$ -mesosaprob, Mölder: pH-indifferent, Jørgensen: alkalibiont, Kolkwitz:  $\beta$ -mesosaprob, Liebmann:  $\beta$ -mesosaprob, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -bis  $\alpha$ -mesosaprob, Sramek-Husek:  $\beta$ -mesosaproboligosaprob, Fjordingstad: saprophil und wird gefunden in Abflüssen von Papierfabriken und öligen Abwässern, außerdem ist sie gegenüber Phenole tolerant. Nach persönlicher Meinung kann sie nicht saproxen sein oder einen hohen Sauerstoffgehalt benötigen, denn sie erreicht größere Individuenzahlen erst in Flußläufen und löst *D. hiemale* (Lyng.) Heiberg und ihre Varietät ab. Dies läßt auf einen niedrigeren Sauerstoffbedarf schließen.

— var. **ehrenbergii** (Kütz.) Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 98, Fig. 628 l + m).

*Vorkommen:* Probe 3 (+), 25 (+) und 31 (+). Sie kommt in der Regel immer zusammen mit der Art vor. Ob sich die Varietäten aufrechterhalten lassen, scheint mir zweifelhaft.

*Ökologie:* wie die Art.

— var. **producta** Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 98, Fig. 628 e + f).

*Vorkommen:* Probe 15 (+) und 37 (+). Diese Form ist sonst wesentlich häufiger als die Art.

*Ökologie:* wie die Art.

## *Diatomella* Greville 1855

*D. balfouriana* Greville (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 440), Fig. 822).

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 14 (0,3%), 15 (38,5%), 16 (+), 19 (+), 20 (1,4%), 30 (0,3%) und 33 (+). Nach Hustedt in nassen Moosen und an überrieselten Felsen der europäischen Hochgebirge und durch Nordeuropa weit verbreitet und nicht selten, **auf Kalkstein anscheinend fehlend!** Völlig widersprüchlich sind Hustedts Angaben in einer Arbeit über die Sundainseln (HUSTEDT 1937a): «...In Europa dürften die pH-Werte der von *Diatomella* bewohnten Fundorte im allgemeinen nahe 7 liegen, auf Java werden Gewässer mit einem pH von 7,5-8 entschieden bevorzugt. Von den 66 Biotopen, in denen die Art festgestellt wurde, besitzen nur 6 einen pH-Wert zwischen 5 und 7 und in diesen Proben war *Diatomella* nicht häufig, während sie in den stärker alkalischen Quellen eine maximale Entwicklung zeigte.»

Es ist völlig ausgeschlossen, daß diese Art in Europa eine ganz andere Autökologie hat, als in Indonesien. Wenn sie in Europa auf Kalkstein nicht gefunden wurde, so heißt es entweder, daß nicht genügend Proben aus solchen Gebieten untersucht wurden, oder daß ihr solche Biotope nicht behagen, dann sollte sie aber nicht so häufig in kalkhaltigen Gewässern Indonesiens zu finden sein. Im Gebiet von Zermatt wurde sie auch nur in wenigen Proben festgestellt, wovon nur in Nr. 15 mit 38,5% massenhaft bei einem pH von 6,5. Vermutlich sind andere Faktoren als die Wasserstoffionenkonzentration maßgebend. Deshalb scheint diese Art eher pH-different und saproxen zu sein.

*Ökologie*: Hustedt? Cholnoky: Optimum unter pH 6 und nicht zu den Arten gehörend, die einen hohen Sauerstoffgehalt benötigen. Foged: pH-circumneutral.

## *Diploneis* Ehrenberg 1844

*D. elliptica* (Kütz.) Cleve (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 690, Fig. 1077 a).

*Vorkommen*: Probe 7 (0,2%), 24 (+), 25 (+), 33 (0,1%), 37 (+) und 41 (0,2%). Nach Hustedt im Süßwasser überall verbreitet, besonders als Grundform in stehenden Gewässern.

*Ökologie*: Hustedt alkaliphil und saproxen, Cholnoky: pH-Optimum um 8, Foged: pH-circumneutral.

*D. minuta* Petersen (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 676, Fig. 1068 c-e).

*Vorkommen*: Probe 6 (0,5%), 7 (0,2%), 11 (+), 12 (0,8%), 14 (+), 15 (+), 20 (+) und 30 (+). Nach Hustedt Süßwasserform, aerophil in Moosen. War nur von Island bekannt. In der Schweiz ist sie hie und da zu finden.

*Ökologie*: Hustedt unbekannt, Cholnoky: Optimum unter pH 7, Foged: pH-circumneutral.

*D. oblongella* (Naeg.) Cleve-Euler (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 672, Fig. 1065 f-h).

*Vorkommen*: Probe 3 (+), 5 (+), 6 (+), 7 (4,0%), 11 (+), 12 (1,5%), 14 (0,1%), 20 (+), 21 (+), 22 (0,1%), 30 (+), 32 (0,1%), 33 (+), 37 (+) und 38 (0,2%). Gemäß Hustedt im Süßwasser und schwach brackigen Binnengewässern von allgemeiner Verbreitung. Mit Vorliebe an quelligen Orten sowie in moosigen Sümpfen, tritt deshalb vielfach als aerophile Form auf. In der Schweiz die häufigste Art dieser Gattung.

*Ökologie*: Hustedt taxierte sie als alkaliphil und saproxen, Cholnoky: Optimum um pH 8, Foged: alkaliphil, Mölder: azidophil, Jørgensen: alkaliphil.

*D. ovalis* (Hilse) Cleve (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 671, Fig. 1065 a-e).

*Vorkommen*: Probe 5 (+), 6 (4,5%), 7 (0,2%), 8 (0,5%), 9 (+), 11 (0,9%), 12 (1,1%), 13 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (0,2%), 24 (+), 25 (+), 30 (+), 32 (+), 33 (+), 37 (+), 38 (+), 39 (0,2%), 40 (0,2%) und 42 (+). Verbreitung wie die vorangegangene Art, aber weniger häufig.

*Ökologie*: wie die vorige Art.

**D. parma** Cleve (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 673, Fig. 1066).

*Vorkommen:* Probe 20 (+), 22 (+), 24 (+) und 25 (+). Nach Hustedt nordisch-alpine Süßwasserform. In der Schweiz nicht besonders häufig.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Foged: pH-circumneutral.

**D. petersenii** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 676, Fig. 1068 f-h).

*Vorkommen:* Probe 7 (0,2%), 12 (0,2%), 14 (0,2%), 21 (+), 22 (+), 32 (0,1%) und 33 (+). Von Hustedt aus Island neu beschrieben. Sie wird aber auch hier und da in der Schweiz gefunden.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Foged: pH-circumneutral.

## ***Epithemia* Brébisson 1838**

**E. argus** Kützing (Hustedt F. 1930, S. 383, Fig. 727a).

*Vorkommen:* Probe 14 (+), 15 (+) und 32 (+). Nach Hustedt in Bächen, Quellen, Sümpfen und auf quelligem Seeboden durch ganz Mitteleuropa verbreitet und stellenweise häufig. In der Schweiz eher selten und nur in kleinen Individuenzahlen.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil, Chohnoky: Optimum pH 8, Foged: alkaliphil, Meriläinen: alkaliphil.

— var. **alpestris** Grunow (Hustedt F. 1930, S. 383, Fig. 727 b).

*Vorkommen:* Probe 6 (+), 8 (3,0%) und 15 (+). Meistens zusammen mit der Art.

*Ökologie:* wie die Art.

**E. muellerii** Fricke (Hustedt F. 1930, S. 384, Fig. 728).

*Vorkommen:* Probe 8 (1,6%). Nach Hustedt im Süßwasser Mitteleuropas verbreitet und nicht selten, aber wohl oft mit anderen Arten verwechselt. In der Schweiz im Litoral der Seen, wenn auch nur in kleinen Individuenzahlen anzutreffen.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Chohnoky ebenfalls, obwohl er ein hohes pH-Optimum wie bei allen Epithemien annahm, Foged: alkaliphil.

**E. sorex** Kützing (Hustedt F. 1930, S. 388, Fig. 736).

*Vorkommen:* Probe 11 (+), 22 (+), 24 (1,6%) und 25 (0,6%). Im Litoral stehender Gewässer weit verbreitet und oft massenhaft, sowohl im Süßwasser als auch im Brackwasser. Diese Art ist auch in der Schweiz sehr häufig. Nachdem alle Arten dieser Gattung Gewässer mit hohem pH bevorzugen, sind sie im Gebiet von Zermatt selten.

*Ökologie:* nach Hustedt alkalibiont und saproxen. Chohnoky: Optimum zwischen pH 8,2 und 8,5, Foged: alkaliphil, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz: oligosaprob.

— var. **gracilis** Hustedt (Hustedt F. 1930, S. 388, Fig. 737).

*Vorkommen:* Probe 24 (+). Diese Varietät befindet sich selten unter der Art.

*Ökologie:* wie die Art?

**E. zebra** (Ehr.) Kützing (Hustedt F. 1930, S. 384, Fig. 729).

*Vorkommen:* 12 (+), 30 (+), 40 (+), 41 (+) und 42 (0,2%). Nach Hustedt in ganz Mitteleuropa verbreitet und häufig, besonders die Varietäten, während die Art seltener ist. In der Schweiz mit ihren Varietäten die verbreitetste Art ihrer Gattung.

*Ökologie:* von Hustedt als alkalibiont und saproxen taxiert. Cholnoky: Optimum pH 8,2-8,5, Foged: alkalibiont, Meriläinen: alkalibiont, Mölder: pH-indifferent, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz: oligosaprob.

— var. **porcellus** (Kütz.) Grunow (Hustedt F. 1930, S. 385, Fig. 731).

*Vorkommen:* Probe 30 (+). Sie kommt zusammen mit der Art vor.

*Ökologie:* wie die Art.

— var. **saxonica** (Kütz.) Grunow (Hustedt F. 1930, S. 385, Fig. 730).

*Vorkommen:* Probe 6 (0,3%), 8 (2,5%) und 38 (+).

*Ökologie:* wie die Art.

## ***Eunotia* Ehrenberg 1837**

***E. arcus*** Ehrenberg (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 282, Fig. 748 a-c).

*Vorkommen:* 1 (+), 2 (+), 3 (+), 5 (+), 7 (0,4%), 11 (0,4%), 12 (0,2%), 14 (0,4%), 15 (+), 16 (0,2%), 20 (0,2%), 21 (0,1%), 24 (0,2%), 25 (0,7%), 32 (+), 33 (+), 34 (+), 35 (+), 38 (+) und 39 (0,4%). Im Süßwasser durch ganz Europa verbreitet und nicht selten, auch in der Ebene häufig. Im Gegensatz zu den meisten andern Arten der Gattung auch überall in kalkreicherem Wasser und in nassen Moosen auf kalkhaltigem Substrat. In der Schweiz die am häufigsten anzutreffende Art dieser Gattung.

*Ökologie:* nach Hustedt saproxen, pH-indifferent und vorwiegend kalziphil. Cholnoky: Optimum um pH 6,0. Dieser Autor vertrat die Auffassung, daß die Arten dieser Gattung nicht zu den Formen gehören, die einen ständig hohen Sauerstoffgehalt zu optimalem Gedeihen benötigen, mit Ausnahme von *E. pectinalis* (Kütz.) Rabenhorst. Budde: pH 7,0-8,0, Foged: pH-circumneutral, Mölder: alkaliphil, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: azidophil, Kolkwitz: oligosaprob.

— var. **fallax** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 284, Fig. 748 f-g).

*Vorkommen:* Probe 14 (0,1%), 15 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (+), 24 (0,3%) und 37 (0,4%). Diese Varietät befindet sich vereinzelt unter der Art.

*Ökologie:* wie die Art.

***E. bigibba*** Kützing (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 282, Fig. 747 a + b).

*Vorkommen:* Probe 26 (+) und 29 (+). In Teichen, Sümpfen und Quellen Nordeuropas und der mitteleuropäischen Gebirge verbreitet und häufig. In der Schweiz ist sie weniger verbreitet.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Cholnoky: Optimum pH 5-5,5, Foged: azidophil.

***E. diodon*** Ehrenberg (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 276, Fig. 742).

*Vorkommen:* Probe 14 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (+), 23 (0,3%), 24 (+), 25 (0,2%), 26 (0,6%), 28 (+) und 29 (+). In stehenden und langsam fließenden Gewässern sowie in Quellen in ganz Europa verbreitet, aber meist vereinzelt. Sie ist häufig und oft als Reinform in Nordeuropa und in Gebirgsgewässern anzutreffen. Die kleinen Formen besonders an nassen Felsen, in überrieselten und luftfeuchten Moosen.

*Ökologie:* nach Cholnoky liegt das Optimum um pH 5,3, Foged: azidophil.

***E. exigua*** (Bréb.) Rabenhorst (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 285, Fig. 751 a-r).

*Vorkommen*: Probe 14 (+), 16 (0,4%) und 17 (0,4%). In ganz Europa verbreitet und häufig. Sie lebt besonders in moosigen Wiesensümpfen, Torfstichen, Gräben, findet sich aber auch recht häufig in Quellen, an nassen Felsen und in überrieselten Moosen der Gebirge. In der Schweiz neben *E. tenella* (Grunow) Hustedt, die *Eunotia*, die in Gewässern mit den tiefsten pH-Werten noch als einzige gefunden wird.

*Ökologie*: nach Hustedt azidophil und saproxen, Cholnoky: Optimum um pH 5,2, Foged: azidophil, Budde: pH-Bereich 3,7-7,6, Krieger: pH-Bereich 3,5-5,5, Mölder: azidobiont, Meriläinen: azidobiont, Jørgensen: azidobiont.

***E. faba*** (Ehr.) Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 301, Fig. 767).

*Vorkommen*: Probe 16 (+). In Sümpfen und Quellen Nordeuropas verbreitet, sonst nur zerstreut in Gebirgen und dem Alpenvorland. In der Schweiz nicht besonders häufig.

*Ökologie*: nach Hustedt azidophil und saproxen, Foged: azidophil.

***E. fallax*** var. ***gracillima*** Krasske (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 288, Fig. 753 b-e).

*Vorkommen*: Probe 16 (+). Häufig an Moosen in den Zentralalpen. In der Schweiz nicht besonders häufig.

*Ökologie*: Hustedt unbekannt, Cholnoky: Optimum pH 5,0, Foged: azidophil.

***E. gracilis*** (Ehr.) Rabenhorst (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 305, Fig. 771).

*Vorkommen*: Probe 14 (+). Nach Hustedt im Süßwasser durch ganz Europa verbreitet und nicht selten.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und saproxen, Foged: azidophil, Budde: pH 5,0-6,3, Krieger: 6,7-7,7, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: alkaliphil.

***E. lapponica*** Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 295, Fig. 762).

*Vorkommen*: Probe 22 (+). In Quellen und Sümpfen durch Nordeuropa verbreitet und häufig, sonst nur sehr selten. Messikommer fand sie im Oberengadin.

*Ökologie*: nach Hustedt azidophil und saproxen, Cholnoky: Optimum um pH 5,5, Foged: azidophil, Mölder: azidophil, Meriläinen: azidophil.

***E. lunaris*** (Ehr.) Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 302, Fig. 769a, b, d, e).

*Vorkommen*: Probe 14 (+), 22 (+), 24 (+), 25 (+) und 26 (0,4%). In ganz Europa verbreitet und fast überall häufig, besonders masenhaft und oft rein in Moortümpeln. Sie wird auch in der Schweiz häufig angetroffen.

*Ökologie*: gemäß Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, Cholnoky: Optimum pH 5,5-6,0, Foged: pH-indifferent, Budde: pH 4-8, Krieger: pH 4,0-7,7, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: azidophil, Zelinka & Marvan:  $\beta$ - bis  $\alpha$ -oligosaprob.

***E. monodon*** Ehrenberg (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 305, Fig. 772 a+b).

*Vorkommen*: Probe 17 (+). Im Süßwasser Nordeuropas weit verbreitet und häufig, besonders in Quellen, Tümpeln und Sümpfen. Im übrigen Europa zwar auch überall vorkommend, aber meist vereinzelt.

*Ökologie*: nach Hustedt azidophil und saproxen, Cholnoky: Optimum pH 5,0, Foged: azidophil, Meriläinen: azidophil, Jørgensen: azidophil.

***E. papilio*** (Grunow) Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 278, Fig. 745).

*Vorkommen*: Probe 26 (+). Nordisch-alpine Art, im Süßwasser durch ganz Nordeuropa verbreitet, aber meist vereinzelt. Im übrigen Europa sehr selten.

*Ökologie*: Hustedt und Cholnoky unbekannt, Foged: azidophil.

**E. parallela** Ehrenberg (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 302, Fig. 768).

*Vorkommen:* Probe 14 (+) und 24 (+). Nach Hustedt in Nordeuropa verbreitet und häufig, besonders in Sphagnumsümpfen oft rein. Im übrigen Europa vereinzelt, vorzugsweise im Gebiet der Sudeten und der Alpen. In der Schweiz hie und da gefunden.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Cholnoky: Optimum pH 5,0, Foged: azidophil, Budde: pH 5,0-6,0 Meriläinen: azidophil.

**E. pectinalis** var. **minor** (Kütz.) Rabenhorst (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 298, Fig. 763 d-f).

*Vorkommen:* 14 (+). In stehenden Gewässern, Bächen und Quellen durch ganz Europa verbreitet und häufig. Var. minor vielfach auch an überrieselten Felsen.

*Ökologie:* nach Hustedt azidophil und oligosaprob, Cholnoky: Optimum um pH 6,5. Es ist die einzige Art, die nach Cholnoky zu ihrem optimalen Gedeihen einen hohen Sauerstoffgehalt benötigt. Foged: pH-circumneutral, Budde: pH 4,3-7,3, Krieger: pH 6,0-7,7, Mölder: azidophil, Meriläinen: azidophil, Jørgensen: azidophil, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -oligosaprob.

**E. praerupta** Ehrenberg (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 280, Fig. 747 a-e).

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 7 (0,1%), 10 (+), 11 (+), 14 (0,2%), 15 (+), 16 (0,1%), 17 (0,4%), 21 (+), 22 (+), 23 (0,2%), 24 (+), 25 (0,4%), 26 (0,7%), 28 (0,2%), 33 (+), 34 (0,2%), 35 (+), 37 (+) und 42 (+). Im Süßwasser, besonders in Sümpfen und Quellen durch ganz Europa verbreitet, besonders im Gebirge sehr häufig, seltener und nur vereinzelt in der Ebene. Die kleinen Formen sind häufig in Moosen an nassen Felsen, oft auch an ziemlich trockenen Standorten.

*Ökologie:* nach Hustedt azidophil und saproxen, Cholnoky: Optimum pH 5,5, Foged: azidophil, Budde: pH 6,5-7,5, Krieger: pH 6,7-7,7, Mölder: azidophil bis pH-indifferent, Meriläinen: azidophil, Jørgensen: azidophil.

— var. **bidens** (W. Smith) Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 281, Fig. 747 i-m).

*Vorkommen:* Probe 15 (+), 20 (+), 21 (+), 23 (0,1%), 24 (+), 25 (+), 26 (+) und 32 (+). Meistens unter der Art.

*Ökologie:* wie die Art.

— var. **inflata** Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 280, Fig. 747 f+g).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 14 (+), 17 (+), 20 (+) und 21 (+). Ebenfalls unter der Art.

— var. **muscolica** Petersen (Hustedt F. 1930-1966, II, s. 280, Fig. 747 h).

*Vorkommen:* 26 (+) und 29 (0,6%).

*Ökologie:* wie die Art.

**E. robusta** var. **tetraodon** (Ehr.) Ralfs (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 273, Fig. 740 i).

*Vorkommen.* Probe 26 (+). Die Varietät ist nach Hustedt im Gegensatz zur Art sehr selten. In sauren Gewässern der Schweiz hie und da anzutreffen, aber nur in einzelnen Exemplaren.

*Ökologie:* nach Hustedt azidophil und saproxen, Cholnoky: Optimum pH 5,0, Foged: azidophil, Budde: pH 6,5-7,5, Krieger: pH 4,5-5,5, Mölder: azidophil und Kaltwasserform, Meriläinen: azidophil, Jørgensen: azidophil.

**E. tenella** (Grunow) Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 284, Fig. 749).

*Vorkommen:* Probe 14 (+), 16 (1,8%), 17 (2,7%), 22 (+), 24 (+), 25 (0,2%) und 26 (0,5%). Nach Hustedt in ganz Europa verbreitet und häufig, besonders in Sümpfen in

moorigem Gelände, an nassen Felsen, in überrieselten Moosen oft massenhaft und rein. In der Schweiz ebenfalls häufig.

*Ökologie:* nach Hustedt azidophil und saproxen, Cholnoky: pH unter 5,5, Foged: azidophil, Budde: pH 3,5-7,5, Mölder: azidophil. Meriläinen: azidophil, Jørgensen: azidophil.

***E. valida*** Hustedt (Husted F. 1930-1966, II, S. 288, Fig. 754).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 11 (+), 16 (+), 24 (+), 25 (0,2%) und 37 (+). Nach Hustedt an Felsen in Gebirgen Mitteleuropas, bisher sehr selten beobachtet. In der Schweiz verbreitet aber nicht sehr häufig.

*Ökologie:* gemäß Hustedt azidophil und euryoxybiont, Cholnoky: pH-Optimum 5,0-5,5, Foged: azidophil.

## ***Fragilaria* Lyngbye 1819**

***F. alpestris*** Krasske (Husted F. 1930-1966, II, S. 165, Fig. 673 B a-c).

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 7 (0,2%), 11 (+), 13 (+), 14 (0,2%), 19 (21,4%), 20 (1,6%), 21 (0,4%), 22 (+), 28 (+), 30 (+) und 33 (0,2%). Von Krasske an überrieselten Felsen in den Zentralalpen (beim Hintersee in den Felber Tauern in Österreich) gefunden. Vom Autor wurde diese Art außer im Gebiet in einem Graben bei Stalden VS, der Aare bei Muri BE und im Oberaargebiet gefunden. Es scheint sich um eine rheophile Art zu handeln.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Cholnoky: Optimum um oder unter pH 6,0. Nach Cholnoky benötigen die meisten *Fragilarien* einen hohen nahe der Sättigungsgrenze liegenden Sauerstoffgehalt, weshalb sie als gute Indikatoren für sauerstoffreiche Gewässer dienen. Keine Art kann nach Cholnoky in eutrophen Gewässern optimal gedeihen.

Taf. 3, Fig. 1-4.

***F. bicapitata*** Mayer (Husted F. 1930-1966, II, S. 165, Fig. 673 A a-g).

*Vorkommen:* Probe 23 (+). Nach Hustedt wahrscheinlich im Süßwasser durch ganz Europa verbreitet, bisher wohl nur übersehen oder mit anderen Arten verwechselt. In der Schweiz hie und da, aber nur in wenigen Exemplaren.

*Ökologie:* Hustedt taxierte sie als pH-indifferent und oligosaprob, Cholnoky: pH-Optimum sicher unter dem Neutralpunkt, Foged: pH-circumneutral.

***F. brevistriata*** Grunow (Husted F. 1930-1966, II, S. 168, Fig. 676 a-e).

*Vorkommen.* Probe 7 (19,3%), 8 (0,4%), 9 (0,2%), 12 (5,3%), 14 (1,2%), 16 (+), 20 (0,3%), 21 (+), 22 (2,0%), 24 (2,7%), 25 (2,8%), 32 (0,2%), 33 (+), 38 (0,6%), 40 (2,0%), 41 (2,8%) und 42 (2,5%). In Gewässern aller Art in ganz Europa verbreitet und häufig. In der Schweiz ist sie ebenfalls überall verbreitet.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: Optimum pH 7,5-7,8, Foged: alkaliphil, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil. In den Hangmooren des Oberaargebietes ist dies meistens die einzige Art dieser Gattung. Das pH beträgt 4,5-6,0. Demnach scheint diese Diatomee eher pH-indifferent zu sein.

***F. capucina*** Desmazières (Husted F. 1930-1966, II, S. 144, Fig. 659 a-e).

*Vorkommen:* Probe 2 (4,0%), 3 (+), 4 (+), 6 (0,3%), 10 (0,2%), 11 (1,0%), 12 (+), 14 (0,5%), 15 (0,2%), 16 (+), 17 (0,4%), 18 (2,6%), 28 (+), 29 (+), 31 (0,4%), 36 (2,8%), 37 (0,4%), 38 (1,1%), 40 (+), 41 (6,6%) und 42 (3,1%). Nach Hustedt im Süßwasser überall verbreitet und meist häufig, sowohl im Litoral als auch besonders in Seen im Plankton, selbst an überrieselten Wänden bei verhältnismäßig geringer Feuchtigkeit noch zu finden. Sie ist auch in der Schweiz besonders in Seen weit verbreitet.

*Ökologie*: gemäß Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: Optimum pH 7,4-7,8 und benötigt einen hohen Sauerstoffgehalt, Foged: alkaliphil, Mölder: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Zelinka & Marvan:  $\alpha$ -oligosaprob bis  $\beta$ -mesosaprob, Caspers & Schulz:  $\beta$ -mesosaprob, Srámek-Husek:  $\beta$ -mesosaprob.

— var. ***austriaca*** (Grunow) Lange-Bertalot (Lange-Bertalot 1980, S. 748, Fig. 95+96). Syn.: *Fragilaria amphicephala* var. *austriaca* Grunow.

*Vorkommen*: Probe 2 (11,9%), 3 (+), 30 (0,2%), 33 (+), 38 (0,6%) und 39 (1,5%).

*Ökologie*: wie die Art?

— var. ***vaucheriae*** (Kütz.) Lange-Bertalot (Lange-Bertalot 1980, S. 747, Fig. 26-38). Syn.: *Synedra vaucheriae* Kützing, *S. amphicephala* Kützing, *Fragilaria intermedia* Grunow.

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 2 (4,5%), 3 (+), 4 (0,7%), 6 (+), 9 (+), 11 (0,5%), 12 (13,5%), 13 (+), 14 (7,0%), 15 (+), 16 (+), 20 (2,0%), 21 (5,3%), 22 (0,4%), 24 (+), 25 (0,2%), 26 (0,6%), 27 (+), 28 (0,2%), 29 (0,4%), 30 (1,0%), 31 (2,8%), 32 (+), 33 (0,6%), 37 (0,4%), 39 (0,7%), 40 (66,9%), 41 (8,2%) und 42 (1,1%).

*Ökologie*: wie die Art.

***F. construens*** (Ehr.) Grunow (Hustedt F. 1930-1066, II, S. 156, Fig. 670 a-c).

*Vorkommen*: Probe 14 (+), 16 (0,2%), 21 (0,6%) und 42 (0,6%). Nach Hustedt eine der gemeinsten Süßwasserdiatomeen und in Gewässern aller Art verbreitet und häufig, besonders massenhaft im Litoral stehender Gewässer. Var. *venter* und var. *binodis* fast überall unter der Art.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: Optimum pH 7,7-7,8 und hohen Sauerstoffgehalt benötigend, Foged: alkaliphil, Budde: pH 7,0-8,0, Mölder: alkaliphil, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Liebmann:  $\beta$ -mesaprob.

— var. ***binodis*** (Ehr.) Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 158, Fig. 670 d-g).

*Vorkommen*: Probe 22 (+), 24 (+), 25 (0,5%), 32 (1,4%), 33 (1,9%), 34 (+), 35 (+), 37 (0,2%), 38 (9,1%), 40 (2,3%), 41 (7,5%) und 42 (1,0%). Diese Varietät ist seltener unter der Art.

*Ökologie*: wie die Art.

— var. ***venter*** (Ehr.) Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 158, Fig. 670 h-m).

*Vorkommen*: Probe 3 (+), 6 (+), 7 (2,2%), 11 (+), 12 (1,2%), 16 (+), 17 (+), 20 (0,4%), 22 (4,7%), 24 (3,3%), 25 (43,9%), 26 (8,7%), 28 (0,2%), 32 (1,5%), 34 (+), 35 (0,6%), 38 (5,9%), 39 (+), 40 (0,5%), 41 (0,2%) und 42 (2,4%). Diese Varietät ist weiter verbreitet als die Art.

*Ökologie*: wie die Art.

***F. crotonensis*** Kitton (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 143, Fig. 658).

*Vorkommen*: Probe 16 (0,6%), 17 (2,6%), 34 (4,4%), 35 (7,5%), 38 (+), 41 (2,0%) und 42 (0,7%). Pelagisch in Seen, Teichen und Flüssen, sowie leicht brackigen Buchten unserer Küstenmeere überall verbreitet und häufig, in vielen Binnenseen oft massenhaft auftretend. In der Schweiz ist diese Art in den Seen und der Aare ebenfalls häufig.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: Optimum bei pH 8,0 und keinen hohen Sauerstoffgehalt benötigend, Foged: alkaliphil, Mölder: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Liebmann:  $\beta$ -mesosaprob, Caspers & Schulz:  $\beta$ -mesosaprob, Srámek-Husek: oligosaprob.

***F. famelica*** (Kütz.) Lange-Bertalot (Lange-Bertalot 1980, S. 749, Fig. 135-146). Syn.: *Synedra famelica* Kützing, *S. radians* Kützing und *S. minuscula* Grunow.

*Vorkommen:* Probe 1 (0,3%), 2 (0,5%), 5 (1,6%), 6 (+), 7 (2,3%), 11 (0,4%), 12 (1,8%), 14 (0,5%), 15 (0,4%), 17 (0,1%), 20 (1,1%), 21 (2,8%), 29 (0,2%), 30 (1,2%), 31 (0,2%), 32 (+), 33 (0,2%), 37 (+), 41 (0,6%) und 42 (+).

*Ökologie:* vermutlich pH-indifferent und oligosaprob.

***F. inflata*** (Heiden) Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 155, Fig. 669 a, b, d, f-i).

*Vorkommen:* Probe 29 (+), 40 (+), 41 (1,5%) und 42 (+). Litorale Süßwasserform, in größeren Binnenseen Europas anscheinend weiter verbreitet, aber bisher nur wenig beobachtet. Messikommer fand sie im Kanton Schaffhausen und dem Hinterrhein. Vom Autor in drei stehenden Gewässern der Umgebung von Bern gefunden.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Cholnoky nahm ihr pH-Optimum als sich über dem Neutralpunkt an, Foged: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil.

Taf. 3, Fig. 7 und 8.

***F. lapponica*** Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 170, Fig. 678).

*Vorkommen:* Probe 8 (0,8%), 14 (0,2%), 20 (1,4%), 21 (+), 22 (0,8%), 24 (0,2%), 25 (+), 26 (+), 38 (3,0%), 40 (0,5%), 41 (1,0%) und 42 (+). In stehenden und langsam fließenden Gewässern in ganz Europa verbreitet und nicht selten. In der Schweiz sowohl in stehenden als auch in fließenden Gewässern häufig.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, d.h. in Indonesien besonders in stehenden eutrophen Gewässern, meistens im Sublitoral. Cholnoky: Optimum um pH 8,0 und in sauerstoffreichen Gewässern optimal gedeihend. Foged: pH-circumneutral, Meriläinen: pH-indifferent.

Taf. 3, Fig. 9.

***F. leptostauron*** (Ehr.) Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 153, Fig. 668 a-f).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 32 (0,2%), 33 (+), 38 (+), 40 (+) und 41 (+). Im Litoral und im Grundschlamm besonders in stehenden Gewässern durch ganz Europa verbreitet, aber meist nur vereinzelt vorkommend.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: pH-Optimum um 8,0 und soll in sauerstoffreichen Gewässern optimal gedeihen, was für eine Form, die im Grundschlamm lebt, wohl kaum zutreffen dürfte.

— var. ***dubia*** Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 154, Fig. 668 h+i).

*Vorkommen:* Probe 1 (+) und 32 (0,2%). Nach Hustedt sehr zestreut vorkommend. In der Schweiz nicht selten zu finden, in etwas grösseren Individuenzahlen als die Art.

***F. nana*** (Meister) Lange-Bertalot (Lange-Bertalot 1980, S. 746).

*Vorkommen:* Probe 7 (11,0%), 9 (+), 12 (3,5%), 14 (1,2%), 16 (1,6%), 22 (+), 25 (+), 38 (0,4%), 39 (0,3%), 40 (2,2%) und 41 (0,7%). Nordisch-alpine Süßwasserform, die pelagisch in Alpenseen und in Gewässern Nordeuropas bis in die arktische Region vorkommt. In der Schweiz öfters in Seen zu finden.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Cholnoky: Optimum um pH 5,5, Foged: pH-circumneutral, Mölder: pH-indifferent.

***F. oldenburgiana*** Hustedt (Hustedt F. 1959, S. 29, Taf. 1, Fig. 20+21).

*Vorkommen:* Probe 14 (+), 20 (0,1%), 21 (+) und 26 (+). Hustedt hat diese Art aus dem Huntegebiet in Norddeutschland beschrieben. In der Diagnose stimmt die bei Zermatt gefundene Form mit der aus dem Huntegebiet überein. Ob es sich tatsächlich um die gleiche Art handelt, ist ungewiß.

*Ökologie* unbekannt.

Taf. 3, Fig. 12-14.

**F. parasitica** W. Smith) Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 204, Fig. 695 a+b). Syn. *Synedra parasitica* (W. Smith) Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 30 (+). Sie ist im Litoral der Süßwasserseen in ganz Europa verbreitet und nicht selten, aber meist vereinzelt. In der Schweiz ist sie in den Seen öfters anzutreffen, aber immer nur mit wenigen Individuen.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: Optimum pH 7,5-8,0, Foged: alkaliphil, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -bis  $\alpha$ -mesosaprob.

**F. pinnata** Ehrenberg (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 160, Fig. 671 a-i).

*Vorkommen*: Probe 3 (+), 4 (+), 6 (0,4%), 7 (1,1%), 11 (+), 12 (3,8%), 13 (+), 14 (1,5%), 16 (+), 17 (+), 20 (1,3%), 21 (0,8%), 22 (4,6%), 24 (2,6%), 25 (3,0%), 26 (0,2%), 28 (1,3%), 30 (0,1%), 31 (0,2%), 32 (8,9%), 33 (5,4%), 34 (+), 37 (9,4%), 38 (5,4%), 39 (0,2%), 40 (0,7%), 41 (2,3%) und 42 (8,4%). Im Süßwasser und in leicht brackigen Gewässern in ganz Europa verbreitet uns fast überall gemein. In der Schweiz ist sehr häufig.

*Ökologie*: nah Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: pH-Optimum 7,6-7,8, Foged: alkaliphil, Buddes: pH 7,0-8,0, Mölder: pH-indifferent bis alkaliphil, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil.

**F. tabulata** (Agardh) Lange-Bertalot (Lange-Bertalot 1980, S. 750, Fig. 155-173). Syn.: *Fragilaria fasciculata* (Agardh) Lange-Bertalot, *Fragilaria fonticola* Hustedt und ihre Varietäten.

*Vorkommen*: Probe 38 (0,8%), 40 (1,6%), 41 (4,6%) und 42 (0,6%). Hustedt fand diese Form (*F. fonticola*) in Indonesien. Später fand Cholnoky sie ebenfalls in südafrikanischen Gewässern. Sie wurde vom Autor in zwei Profilen des Bielersees fossil und im Jordanweiher bei Bern rezent gefunden.

*Ökologie* unbekannt.

Taf. 3, Fig. 5 und 6.

**F. tenera** (W. Smith) Lange-Bertalot (Lange-Bertalot 1980, S. 746). Syn.: *Synedra tenera* W. Smith.

*Vorkommen*: Probe 42 (0,7%). Nach Hustedt befindet sie sich im Litoral stehender Gewässer und ist vielleicht nordisch-alpin. In der Schweiz ebenfalls hie und da zu finden.

*Ökologie*: Hustedt unbekannt, Cholnoky: pH-Optimum unter dem Neutralpunkt, Foged: pH-circumneutral.

**F. ulna** (Nitzsch) Lange-Bertalot (Lange-Bertalot 1980, S. 745, Fig. 174-197). Syn.: *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg und var.

*Vorkommen*: Probe 2 (+), 3 (0,4%), 4 (0,1%), 5 (0,1%), 6 (+), 9 (0,2%), 11 (0,9%), 12 (1,6%), 13 (+), 14 (0,7%), 15 (+), 20 (+), 21 (+), 25 (+), 28 (0,2%), 29 (+), 30 (0,5%), 32 (+), 33 (+), 36 (0,2%), 38 (0,3%), 39 (44,5%), 40 (+), 41 (+) und 42 (0,1%). Sie ist eine der gemeinsten Diatomeen und überall im Süßwasser verbreitet. Sie kommt vorwiegend im Litoral stehender Gewässer, in eutrophen Seen, Teichen und Gräben, weniger aber im Gebirge vor.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent mit Tendenz gegen alkaliphil und mesooxybiont, Cholnoky: pH-Optimum um 7,8, Foged: pH-circumneutral, Budde: pH 6,5-7,5 und oligosaprob, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz:  $\beta$ -mesosaprob, Liebmann:  $\beta$ - und  $\alpha$ -mesosaprob, Sramek-Husek:  $\beta$ -mesosaprob.

***F. ulna*** var. ***acus*** (Kütz.) Lange-Bertalot (Lange-Bertalot 1980, S. 745, Fig. 186-194).

*Vorkommen*: Probe 10 (+), 20 (0,4% und 21 (0,6%). Ebenfalls in stehenden Gewässern vorkommend, aber etwas weniger häufig als die Art.

*Ökologie*: wie die Art?

***F. virescens*** Ralfs (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 162, Fig. 672 A a+b).

*Vorkommen*: Probe 14 (1,7%), 22 (1,3%), 24 (0,2%), 25 (+), 30 (+), 37 (0,4%) und 41 (0,4%). Laut Hustedt im Süßwasser ganz Europas, besonders massenhaft aber in Gebirgsge- wässern und in Quellen, Teichen und Bächen Nordeuropas verbreitet. Die meisten Varietäten befinden sich überall unter der Art.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, Cholnoky: pH 6,6 und in sauerstoffreichen Gewässern optimal gedeihend. Foged: pH-circumneutral, Budde: pH 6,5-7,5, Krieger: pH 6,7-7,7, Mölder: pH-indifferent-alkaliphil, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: azidophil, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -oligosaprob.

Taf. 3, Fig. 10 und 11.

— var. ***mesolepta*** von Schönfeldt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 163, Fig. 672 A c).

*Vorkommen*: Probe 24 (0,2%) und 25 (0,5%).

## ***Frustulia*** Agardh 1824

***F. rhomboides*** var. ***saxonica*** (Rabh.) de Toni (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 259, Fig. 95: 4 + 5).

*Vorkommen*: Probe 9 (+), 14 (+), 16 (+), 17 (+), 24 (+), 25 (0,2%), 26 (0,7%), 29 (0,1%) und 41 (+). In moorigen Gewässern in ganz Mitteleuropa verbreitet und häufig, oft massenhaft an überieselten Felsen. In der Schweiz in Gebieten mit Urgestein und moorigen Gewässern häufig.

*Ökologie*: nach Hustedt azidobiont und saproxen, Cholnoky: pH-Optimum 6,0, Foged: azidophil, Budde: pH 4,5-6,5, Krieger: pH 4,0-6,5, Mölder: azidophil, Meriläinen: azidophil, Jørgensen: azidophil, Zelinka & Marvan:  $\beta$ - bis  $\alpha$ -oligosaprob.

***F. spicula*** Amossé (Lange-Bertalot 1986, S. 260, Fig. 97: 7-9).

*Vorkommen*: Probe 6 (+). Vielleicht Kosmopolit, in Europa bisher wenige Funde in Süddeutschland, Alpen, Frankreich und den Britischen Inseln. Sie wurde wahrscheinlich bisher mit *F. vulgaris* verwechselt.

*Ökologie*: unbekannt.

Taf. 3, Fig. 15.

***F. vulgaris*** (Thwaites) de Toni (Hustedt F. 1930, S. 221, Fig. 327).

*Vorkommen*: Probe 2 (+), 6 (+), 7 (+), 12 (+), 14 (+), 20 (+), 21 (0,2%), 22 (+), 25 (+), 30 (+), 32 (+), 33 (+), 38 (+), 41 (+) und 42 (0,3%). In stehenden Gewässern ganz Europas verbreitet und nicht selten. In der Schweiz ist sie ebenfalls weit verbreitet, wenn auch nur in kleinen Individuenzahlen.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: pH-Optimum, 7,5-8,0, Foged: alkaliphil, Budde: pH 6,5-7,5, Krieger: pH 6,7-7,7, Mölder: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -oligosaprob bis  $\beta$ -mesosaprob.

## *Gomphonema* Agardh 1824

***G. acuminatum*** Ehrenberg (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 365, Fig. 160: 1-12).

*Vorkommen:* Probe 5 (+) und 15 (+). In ganz Europa verbreitet und häufig. Krammer & Lange-Bertalot 1986 trennen die einzelnen Varietäten der Gomphonemen nicht ab, weil die Formen ineinander übergehen. Ich schließe mich dieser Auffassung an.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: Optimum um pH 8,0, Foged: alkaliphil, Krieger: pH 6,7-7,7, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz: oligosaprob, Zelinka & Marvan:  $\alpha$ -oligosaprob bis  $\beta$ -mesosaprob.

***G. angustatum*** (Kütz.) Rabenhorst (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 360, Fig. 155: 1-21). Syn.: *G. micropus* Kützing, *G. bohemicum* sensu Hustedt 1930.

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 2 (1,3%), 3 (0,2%), 4 (0,1%), 5 (1,2%), 7 (3,6%), 8 (+), 9 (8,2%), 11 (17,6%), 12 (2,5%), 13 (0,9%), 14 (0,8%), 15 (+), 17 (+), 18 (0,7%), 19 (+), 20 (1,4%), 21 (1,0%), 22 (+), 23 (3,9%), 24 (+), 26 (+), 27 (0,9%), 28 (+), 30 (0,6%), 31 (3,1%), 32 (1,9%), 33 (1,2%), 34 (+), 35 (2,1%), 36 (0,4%), 37 (0,3%), 38 (0,8%), 39 (2,4%), 40 (+), 41 (0,4%) und 42 (0,2%). In ganz Europa verbreitet und häufig. Nach Krammer & Lange-Bertalot kommt diese Art besonders in kleineren fließenden oder stehenden Gewässern mit unterschiedlichem Elektrolytgehalt vor. In stärker verschmutzten Flüssen selten oder fehlend, sie ist daher sensibel gegen höhere organische Belastung als  $\beta$ -mesosaprob. Die generelle Charakterisierung als alkaliphil sei unangemessen.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil, oligosaprob und rheobiont, Cholnoky: Optimum pH 7,5-7,7 und hohen Sauerstoffgehalt benötigend, Foged: alkaliphil, Budde: pH 5,5-7,5, Krieger: pH 6,7-7,7, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz: oligosaprob, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -oligosaprob bis  $\beta$ -mesosaprob.

***G. angustum*** Agardh (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 370, Fig. 164: 1-16). Syn.: *G. intricatum* Kützing, *G. dichotomum* Kützing, *G. intricatum* var. *pumilum* Grunow, *G. bohemicum* Reichelt & Fricke, *G. fanensis* Maillard.

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 2 (+), 3 (+), 4 (0,2%), 5 (1,5%), 6 (0,2%), 7 (0,2%), 10 (+), 11 (0,2%), 12 (+), 14 (+), 16 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (0,2%), 24 (+), 25 (+), 28 (+), 30 (+), 31 (0,1%), 32 (0,2%), 33 (+), 35 (0,2%), 37 (0,5%), 38 (+), 39 (2,0%), 40 (0,2%), 41 (0,2%) und 42 (0,2%). Nach Krammer & Lange-Bertalot ist diese Art weit verbreitet, relativ häufig aber nur in oligotrophen Gewässern, kaum abhängig von pH-Wert.

***G. augur*** var. *turris* (Ehr.) Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 363, Fig. 158: 1-6). Syn.: *G. turris* Ehrenberg, *G. acuminatum* var. *turris* (Ehr.) Wolle, *G. lanceolatum* var. *turris* sensu Hustedt 1938.

*Vorkommen:* Probe 14 (+). In Europa nicht häufig.

*Ökologie:* nicht sicher bestimmbar.

***G. clavatum*** Ehrenberg (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 367, Fig. 163: 1-12). Syn.: *G. longiceps* Ehrenberg, *G. mustela* Ehrenberg, *G. montanum* Schumann, *G. subclavatum* Grunow, *G. commutatum* Grunow, *G. (commutatum* var. ?) *mexicana* Grunow, *Gomphocymbella obliqua* (Grunow 1884), O. Müller 1905.

*Vorkommen:* Probe 5 (+), 7 (0,9%), 9 (+), 10 (+), 11 (0,4%), 12 (1,6%), 14 (0,4%), 15 (0,2%), 20 (+), 21 (+), 26 (+), 30 (+), 36 (+), 37 (+), 38 (0,6%), 39 (1,8%), 40 (+), (0,5%), 41 (0,5%) und 42 (0,2%). Nach Krammer & Lange-Bertalot ist ihre Verbreitung kosmopolitisch, von Quellgewässern auf Silikatböden mit niedrigem bis zu Seen mit sehr hohem Elektrolytgehalt. Ihren Schwerpunkt hat sie in Gebirgen. Nach bisherigen Kenntnissen sensibel gegen organische Belastung, die deutlich über den oligosaprobischen Bereich hinausgeht.

**G. gracile** Ehrenberg (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 361, Fig. 156: 1-11; 154, 26, 27).  
Syn.: *G. lanceolatum* Ehrenberg, *G. grunowii* Patrick.

*Vorkommen*: Probe 5 (+), 6 (+), 7 (0,6%), 8 (+), 12 (1,4%), 14 (+), 15 (0,4%), 16 (0,3%), 17 (2,2%), 18 (0,4%), 20 (0,1%), 21 (0,2%), 22 (0,2%), 24 (+), 25 (2,5%), 26 (2,6%), 30 (+), 33 (+), 34 (+), 35 (+), 36 (0,7%), 38 (0,1%), 40 (+), 41 (0,2%) und 42 (+). Kosmopolit, im Gebiet aber weniger verbreitet als in den Tropen und auch Nordeuropa. Sie geht in Mitteleuropa wahrscheinlich wegen der zunehmenden Eutrophierung zurück. Höherer Elektrolytgehalt, sogar Brackwasser soll in oligosaprobien Biotopen toleriert werden. Sensibel gegenüber organischer Belastung ab  $\beta$ -mesosaprobien Bereich. Diese Angaben wurden Krammer & Lange-Bertalot entnommen.

Taf. 3, Fig. 19.

**G. helveticum** Brun (Hustedt F. 1930, S. 373, Fig. 712).

*Vorkommen*: Probe 14 (+). Nach Hustedt selten, bisher nur im Alpengebiet und im Spessart gefunden. In der Schweiz selten in alkalischen Gewässern.

*Ökologie*: Hustedt unbekannt, Cholnoky vermutete ihr pH-Optimum unter dem Neutralpunkt, Foged: pH-circumneutral.

Taf. 3, Fig. 18.

**G. lagerheimii** Cleve-Euler (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 361, Fig. 155: 22-24).

*Vorkommen*: Probe 26 (1,0%). Ihre Verbreitung ist infolge zweifelhafter Bestimmungen unbekannt. Im Gebiet selten in oligotrophen elektrolytäreren Gewässern.

*Ökologie*: nach Foged pH-circumneutral.

Taf. 3, Fig. 20.

**G. minutum** (Agardh) Agardh (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 370, Fig. 159: 5-10; 167: 1). Syn.: *G. tenellum* Kützing, *G. curtum* Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 11 (2,2%). Verbreitung wenig bekannt, weil wahrscheinlich häufig verwechselt und übersehen.

*Ökologie*: häufig in eutrophen Gewässern, aber verschmutzungssensibel, nicht über die  $\beta$ -mesosaprobe Zone hinausgehend.

**G. olivaceum** (Horn.) Brébisson (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 374, Fig. 165: 1-18).

*Vorkommen*: Probe 1 (+) und 18 (0,1%). Kosmopolit, im Gebiet eine der häufigsten Arten dieser Gattung, von oligotrophen Seen bis stark eutrophen Flüssen, aber kaum über den kritischen Belastungsgrad ( $\beta$ - $\alpha$ -mesosaprob) hinausgehend. Elektrolytarne Biotope offenbar meidend, von Brackwasser bis zu reinen Karstgewässern.

— var. **minutissimum** Hustedt (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 375, Fig. 165: 14 + 18, 15-17?). Syn.: *G. olivaceoides* Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 3 (0,3%) und 4 (+). In Europa zerstreut zusammen mit der Art, manchmal auch isoliert in Brunnen und kleineren Fließgewässern.

*Ökologie*: wie die Art?

**G. parvulum** (Kütz.) Kützing (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 358, Fig. 154: 1-25).  
Syn.: *G. lagenula* Kützing, *G. micropus* Kützing.

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 2 (+), 3 (+), 4 (0,4%), 5 (+), 6 (0,1%), 7 (0,2%), 14 (0,3%), 16 (2,5%), 17 (1,8%), 18 (0,7%), 20 (0,4%), 21 (0,2%), 22 (0,2%), 23 (4,3%), 24 (0,2%), 25 (1,2%), 26 (5,4%), 27 (+), 30 (1,4%), 31 (+), 32 (+), 33 (0,2%), 34 (0,2%), 35 (3,9%), 36 (1,5%), 38 (+), 39 (0,2%), 40 (+), 41 (+) und 42 (0,2%). Verbreitung kosmopolitisch, in Europa sehr häufig in den verschiedensten Gewässertypen.

*Ökologie*: zur Zeit nicht feststellbar.

**G. pseudotenellum** Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 372, Fig. 164: 22-24). Syn.: *G. tenellum* Kützing sensu Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 20 (+), 30 (1,3%), 31 (+), 32 (0,7%), 33 (0,3%), 37 (0,9%), 38 (+), 40 (0,4%), 41 (0,2%) und 42 (+). Verbreitung wegen zweifelhafter Bestimmungen unbekannt. Sie ist häufig in Quellen und oligotrophen Seen Jugoslawiens und Nordamerikas.

*Ökologie*: unbekannt.

**G. sp.** (Krammer & Lange-Bertalot, 1985, Fig. 35: 16 + 17).

*Vorkommen*: Probe 5(+), 7 (0,2%), 12 (+), 14 (+), 16 (+), 17 (0,2%), 21 (+), 28 (+), 38 (+), 39 (+), 40 (1,0%) und 41 (+). Bisher nur aus dem Gebiet von Zermatt bekannt.

*Ökologie*: unbekannt.

Taf. 3, Fig. 23.

**G. tergestinum** Fricke (Hustedt F. 1930, S. 377, Fig. 718).

*Vorkommen*: Probe 1 (0,2%), 2 (0,1%), 3 (+), 5 (+), 10 (0,2%), 11 (3,0%), 12 (0,9%), 13 (0,2%), 14 (1,3%), 17 (+), 20 (0,2%), 21 (+) und 30 (0,2%). Zerstreut in Europa vorkommend. In der Schweiz ebenfalls hie und da anzutreffen.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und saproxen. Zelinka & Marvan:  $\alpha$ -oligosaprob bis  $\alpha$ -mesosaprob.

**G. truncatum** Ehrenberg (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 369, Fig. 159: 11-18). Syn.: *G. constrictum* Ehrenberg, *G. capitatum* Ehrenberg und *G. turgidum* Ehrenberg.

*Vorkommen*. Probe 5 (+), 11 (0,2%), 16 (+), 17 (+), 22 (+), 24 (0,6%), 25 (2,2%), 26 (+), 31 (+), 38 (+) und 42 (+). Verbreitung kosmopolitisch, im Gebiet häufig, auch in elektrolytreicherem Wasser, aber nur bis zur Belastungsstufe  $\beta$ -mesosaprob, deshalb in vielen größeren Flüssen fehlend.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: Optimum um pH 8,0, Foged: pH-circumneutral, Budde: pH 6,5-8,0, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz: oligosaprob, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -mesosaprob.

## ***Hantzschia* Grunow 1880**

**H. amphioxys** (Ehr.) Grunow (Hustedt F. 1930, S. 394, Fig. 747).

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 2 (+), 3 (+), 5 (+), 6 (+), 8 (3,3%), 9 (+), 11 (0,1%), 12 (0,2%), 13 (+), 14 (+), 16 (+), 17 (+), 18 (10,9%), 20 (+), 21 (0,3%), 22 (+), 23 (0,1%), 24 (0,2%), 25 (+), 26 (+), 27 (0,2%), 28 (0,3%), 29 (3,2%), 30 (0,1%), 32 (+), 33 (+), 34 (0,2%), 35 (0,4%), 36 (+), 38 (+), 39 (0,4%), 40 (+), 41 (0,2%) und 42 (0,3%). Im Süßwasser allgemein verbreitet und häufig, sowohl in kleinsten Wasseransammlungen, wie Blumenuntersätzen, als auch in Seen; die großen Varietäten in Quellen und Bächen. Auch in der Schweiz weit verbreitet.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent, oligosaprob und aerophil. Cholnoky: pH-Optimum 7,8-8,0, benötigt keinen hohen Sauerstoffgehalt, obwohl sie nicht in eutrophen Wasser leben kann. Foged: pH-circumneutral, Budde:  $\alpha$ -mesosaprob, Mölder: pH-indifferent, Jørgensen: pH-indifferent, Kolkwitz:  $\alpha$ -mesosaprob, Liebmann:  $\alpha$ -mesosaprob, Sramek-Husek:  $\beta$ -mesosaprob, Fjordingstad: saprophil.

## *Mastogloia* Thwaites 1856

*M. grevillei* W. Smith (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 435, Fig. 202: 3-5).

*Vorkommen*: Probe 6 (1,7%), 7 (+) und 8 (+). Sie kommt in Gewässern mit mittlerem Elektrolytgehalt als Litoralform in stehenden oder langsam fließenden Gewässern, aber meist vereinzelt vor. In den Alpen etwas häufiger, besonders an aerischen Standorten, als in der Ebene.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: Optimum über pH 7,0, Budde: 7,0-8,0, Mölder: in eutrophem und kalkhaltigem Wasser lebend.

## *Melosira* Agardh 1824

*M. roeseana* Rabenhorst (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 266, Fig. 112, a+b).

*Vorkommen*: Probe 22 (+), 23 (+), 26 (+), 28 (+), 29 (0,2%), 32 (+), 33 (+), 35 (+) und 37 (0,1%). Typische Bewohnerin überrieselter Moose, Baumwurzeln an Felsen, in Bächen und an Flußufern. Sie findet sich deshalb vorwiegend im Gebirge und seltener in der Ebene.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und saproxen, Cholnoky: Optimum um pH 6,0, Foged: alkaliphil, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -oligosaprob.

## *Meridion* Agardh 1824

*M. circulare* (Grev.) Agardh (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 93, Fig. 627 a-f).

*Vorkommen*: Probe 1 (0,3%), 2 (0,5%), 3 (0,2%), 4 (+), 5 (0,2%), 6 (0,6%), 7 (+), 8 (+), 9 (9,0%), 10 (+), 11 (32,0%), 12 (+), 13 (11,2%), 14 (1,3%), 17 (0,5%), 18 (2,1%), 20 (4,8%), 21 (1,9%), 22 (+), 23 (24,0%), 25 (+), 27 (0,4%), 28 (0,1%), 30 (0,3%), 31 (0,6%), 32 (7,0%), 33 (5,0%), 34 (0,2%), 35 (+), 37 (3,4%), 38 (7,5%), 39 (3,3%), 40 (+) und 42 (+). Im Süßwasser überall verbreitet, besonders in fließenden Gewässern, in Quellen und Bächen oft massenhaft. In der Schweiz ebenfalls sehr weit verbreitet und häufig. Im Gebiet von Zermatt kommt sie in 13 der 18 stehenden sowie in 20 der 24 fließenden Gewässer vor, mit eindeutig höheren Individuenzahlen in den letzteren.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil, saproxen und rheobiont. Cholnoky: Optimum um pH 8,0 und hohen Sauerstoffgehalt benützend. Foged: alkaliphil, Budde: pH 6,8-8,0, Krieger: pH 6,7-7,7, Mölder: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz: oligosaprob, Liebmann: oligosaprob, Zelinka & Marvan: oligosaprob, Sramek-Husek: oligosaprob, Fjerdingsstad: saproxen.

## *Navicula* Bory 1824

*N. absoluta* Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 169, Fig. 1303).

*Vorkommen*: Probe 24 (+). Nach Hustedt aerophile, häufig terrestrisch auftretende Art von allgemeiner Verbreitung. In der Schweiz bisher selten festgestellt.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, Cholnoky: pH-Optimum zwischen 6,0 und 7,0, Krieger: pH 6,7-7,7, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz:  $\beta$ -mesosaprob.

*N. angusta* Grunow (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 97, Fig. 28: 1-5). Syn.: *N. cari* var. *angusta* Grunow, *N. cincta* var. *angusta* (Grunow) Cleve, *N. cincta* var. *linearis* Østrup, *N. pseudocari* Krasske und *N. lobeliae* Jørgensen.

*Vorkommen:* Probe 12 (+), 20 (+) und 41 (+). In Europa zerstreut, besonders in elektrolytarmen Gewässern der Gebirgslagen sowie in Moosrasen auf Silikatböden häufiger.

*Ökologie:* pH-indifferent und oligosaprob.

***N. arvensis*** Hustedt (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 211, Fig. 80: 10-12, 21-22).

*Vorkommen:* Probe 34 (+). Die Verbreitung dieser Art ist bisher noch ziemlich unbekannt, offenbar ist sie in Europa in elektrolytärmeren Gewässern gefunden worden.

*Ökologie:* unbekannt.

***N. atomus*** (Kütz.) Grunow (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 216, Fig. 174: 10, 18-26).

*Vorkommen:* Probe 9 (1,6%), 10 (0,4%), 17 (0,1%), 18 (0,4%), 29 (+) und 33 (0,2%). Diese Art ist weit verbreitet, besonders in stark eutrophierten, elektrolytreichen Gewässern, auf in Zersetzung befindlichem Schlamm oder organischem Detritus auf Phanerogamenblättern, in Kläranlagenabwässern oft Massen bis in die polysaprobe Stufe, auch «terrestrisch» in ephemeren Kleingewässern und feuchter Erde.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, Cholnoky: pH-Optimum zwischen 6,0 und 7,0, Foged: pH-indifferent.

— var. ***permitis*** (Hustedt) Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 216, Fig. 74: 14-17). Syn.: *N. permitis* Hustedt, *N. peratomus* Hustedt, *N. muralis* sensu Cholnoky, sensu Schoemann et al. 1976, *N. pelliculosa* sensu Reimann und *N. atomus* formae *tenuistriatae* Grunow.

*Vorkommen:* Probe 6 (+), 7 (0,2%), 10 (0,4%) und 24 (+). Gemäß Krammer & Lange-Bertalot ist diese Varietät noch häufiger als die Art und sie entwickelt Massenpopulationen in Biotopen mit starker Abwasserbelastung bis polysaprob.

***N. bacillum*** Ehrenberg (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 113, Fig. 1248 a-d).

*Vorkommen:* Probe 11 (+), 12 (+), 14 (+), 16 (+), 17 (+), 20 (+), 21 (+), 24 (+), 25 (+), 32 (+), 33 (+), 37 (+), 38 (+), 40 (+) und 41 (+). Süßwasserform, die in stehenden und fließenden Gewässern überall verbreitet und nicht selten ist, wenn auch meistens nur vereinzelt. In der Schweiz besonders im Litoral der Seen, aber immer nur in einzelnen Exemplaren.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und saproxen, Cholnoky: Optimum pH 7,8-8,0, Foged: pH-circumneutral, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: alkaliphil.

***N. bergarii*** Krasske (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 219, Fig. 1336 a).

*Vorkommen:* Probe 14 (+), 24 (+) und 35 (+). Aerophile Süßwasserform, die hauptsächlich in Gebirgsgewässern und in Nordeuropa verbreitet ist und besonders in nassen Moosen lebt.

*Ökologie:* Hustedt und Cholnoky unbekannt, Foged: pH-circumneutral.

Taf. 3, Fig. 25.

***N. brekkaensis*** J. B. Petersen (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 211, Fig. 1329 a-g).

*Vorkommen:* Probe 21 (+), 30 (+) und 35 (1,0%). Gemäß Hustedt ist sie eine krenophile und aerophile Süßwasserform von kosmopolitischer Verbreitung und mit Vorliebe in nassen Moosen in Quellen, Bächen, an nassen Felsen und bemoosten Baumstämmen lebend, deshalb im Gebirge besonders verbreitet.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent, aber mit optimaler Entwicklung in alkalischen Gewässern? Cholnoky: pH-Optimum unter 6 und hohen Sauerstoffgehalt benötigend.

Taf. 3, Fig. 26, Zugehörigkeit fraglich.

***N. brockmannii*** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 93, Fig. 1240).

*Vorkommen*: Probe 7 (+), 30 (+) und 42 (+). Nach Hustedt eine Süßwasserform, die wahrscheinlich in ganz Europa verbreitet ist. Vom Autor hier und da im Kanton Bern gefunden.

*Ökologie*: unbekannt, aufgrund ihres Vorkommens vermutlich pH-indifferent und saproxen.

***N. bryophila*** J. B. Petersen (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 92, Fig. 1237).

*Vorkommen*: Probe 5 (+), 6 (0,8%), 7 (0,8%), 9 (+), 12 (0,4%), 13 (0,2%), 14 (0,4%), 15 (0,8%), 17 (+), 18 (0,4%), 20 (0,2%), 21 (0,2%), 22 (1,6%), 24 (0,3%), 25 (+), 26 (0,6%), 27 (0,2%), 30 (+), 32 (+), 33 (0,5%), 35 (0,2%), 36 (0,2%), 37 (0,2%), 38 (+), 40 (+) und 41 (0,2%). Kosmopolitische Süßwasserform, die in Gewässern aller Art verbreitet ist, besonders aber in feuchten Moosen und an aerischen Standorten.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, Cholnoky: Optimum um pH 6,0 und hohen Sauerstoffgehalt benützend. Foged: pH-indifferent.

***N. capitata*** var. ***lueneburgensis*** (Grunow) Patrick (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 123, Fig. 42: 10 + 11).

*Vorkommen*: Probe 28 (+). In Europa ziemlich häufig in Gewässern mit weitem ökologischen Spektrum. Sie soll aber elektrolytarmer Gewässer meiden und ist verschmutzungstolerant bis  $\alpha$ -mesosaprob.

***N. capitatoradiata*** Germain (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 105, Fig. 32: 12-15). Syn.: *N. cryptocephala* var. *intermedia* Grunow und *N. salinarum* var. *intermedia* (Grunow) Cleve.

*Vorkommen*: Probe 11 (1,7%), 12 (1,0%), 13 (+), 16 (+), 17 (+), 20 (0,2%), 21 (0,2%), 22 (0,3%), 24 (+), 30 (+), 34 (0,1%), 35 (0,4%), 39 (0,7%), 40 (+), 41 (+) und 42 (0,7%). Kosmopolit, in Europa ziemlich häufig in schwach brackigen Gewässern oder Süßwasser bei höherem Elektrolytgehalt, verschmutzungstolerant bis zum kritischen Belastungsgrad ( $\beta$ - $\alpha$ -mesosaprob).

***N. cari*** Ehrenberg (Hustedt F. 1930, S. 299, Fig. 512).

*Vorkommen*: Probe 6 (0,9%), 7 (+), 12 (0,5%), 13 (+), 22 (+), 30 (+) und 39 (+). Im Süßwasser ganz Mitteleuropas verbreitet. In der Schweiz sowohl im Litoral der Seen als auch der Flüsse.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und saproxen. Cholnoky: Optimum um pH 8,3, Foged: alkaliphil, Mölder: pH-indifferent.

***N. cincta*** (Ehr.) Ralfs (Hustedt F. 1930, S. 298, Fig. 510).

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 7 (+), 16 (+), 20 (0,2%), 21 (+), 22 (0,4%), 24 (+), 25 (+), 30 (0,4%), 33 (+), 38 (+) und 40 (+). In ganz Europa im Süß- und leichten Brackwasser verbreitet.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und mesooxybiont, Cholnoky: Optimum pH 8,2, Foged: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Zelinka & Marvan  $\beta$ - bis  $\alpha$ -mesosaprob.

***N. cohnii*** (Hilse) Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 152, Fig. 63: 1-3). Syn.: *N. mutica* var. *cohnii* (Hilse) Grunow.

*Vorkommen*: Probe 2 (+), 9 (+), 11 (+), 14 (+), 16 (+), 20 (0,2%), 22 (+), 25 (0,1%), 26 (+), 29 (0,4%) und 42 (+). Kosmopolit, in Europa zerstreut und vorwiegend in kleinen, sporadisch austrocknenden Gewässern sowie aerischen Biotopen.

*Ökologie*: aufgrund der unsicheren Bestimmungen unbekannt.

***N. confervacea*** (Kütz.) Grunow (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 205, Fig. 1324 a-d).

*Vorkommen:* Probe 14 (+). Gemäß Hustedt ist sie ursprünglich eine Tropenform und nur in Südeuropa heimisch. Mit tropischen Pflanzen in die meisten botanischen Gärten verschleppt, heute im Süßwasser auch in Mitteleuropa verbreitet, wenn auch meistens vereinzelt auftretend, besonders in Quellsümpfen.

*Ökologie:* nach Hustedt pH 5,0 bis 8,2, mit einem Maximum bei pH 7,0-7,5, euryoxybiont, daher als Massenform saprophytisch auftretend. Cholnoky: pH-Optimum 8,4, stickstoffheterotroph und erträgt starken Sauerstoffmangel. Foged: pH-indifferent.

Taf. 3, Fig. 29.

***N. contenta*** Grunow (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 209, Fig. 1328 a-d).

*Vorkommen:* Probe 12 (1,0%), 14 (+), 16 (+), 17 (0,2%), 20 (0,2%), 21 (+), 23 (+), 28 (+), 29 (1,7%), 30 (+), 32 (+) und 35 (0,2%). Aerophile Süßwasserform von kosmopolitischem Vorkommen. In Gebirgen besonders an überrieselten Felsen überall, aber auch in der Ebene nicht selten, hier besonders in moorigen Sümpfen, Quellen, Bächen und Flüssen oberhalb des Wasserspiegels.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil, polyoxybiont und aerobiont; Cholnoky Optimum unter pH 6,0 und hohen Sauerstoffgehalt benützend; Foged: alkaliphil.

***N. cryptocephala*** Kützing (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 102, Fig. 31: 8-14). Syn.: *N. exilis* Kützing.

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 2 (1,2%), 3 (0,4%), 4 (+), 5 (2,0%), 6 (7,0), 7 (1,7%), 8 (+), 8 (+), 10 (1,6%), 11 (1,3%), 12 (2,6%), 13 (+), 14 (2,3%), 15 (+), 16 (1,4%), 17 (1,5%), 18 (3,9%), 20 (1,9%), 21 (1,3%), 22 (2,3%), 24 (0,2%), 25 (0,2%), 26 (2,3%), 27 (2,9%), 28 (1,1%), 29 (0,5%), 30 (0,4%), 31 (+), 32 (0,5%), 33 (0,5%), 34 (0,3%), 35 (1,3%), 36 (0,7%), 37 (0,2%), 38 (0,4%), 39 (6,5%), 40 (+), 41 (0,4%) und 42 (2,5%). Kosmopolit, in Europa ziemlich häufig. Sie kommt besonders in elektrolytärmeren bis zu humussauren Gewässern vor. Es gibt auch Vorkommen unter eutrophen Bedingungen, in sauerstoffreichen Bachoberläufen sogar bei starker organischer Verschmutzung bis über den kritischen Belastungsgrad hinaus.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und euryoxybiont, bei Massenvorkommen Saprophyt. Cholnoky fand ihr pH-Optimum um 8,0. Obwohl sie in stark eutrophen Gewässern recht häufig sein kann, ist es nach Cholnokys Meinung sehr unwahrscheinlich, daß sie durch die Eutrophie physiologisch begünstigt wird. Sie scheint Eutrophie gut zu ertragen, benötigt zu optimalen Gedeihen aber keine organischen Stickstoffverbindungen. Foged: alkaliphil. Nach KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) ist eine genauere ökologische Taxierung zur Zeit schwierig, weil sie oft mit anderen Arten, wie z.B. *N. gregaria* oder *N. phyllepta* verwechselt wurde.

***N. cryptotenella*** Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 106, Fig. 33: 9-11 und 13-17). Syn.: *N. tenella* Brébisson ex Kützing 1849 sensu Grunow, *N. radiosa* var. *tenella* (Brébisson ex Kützing) Van Heurck 1885.

*Vorkommen:* Probe 2 (+), 7 (2,0%), 11 (0,2%), 14 (3,3%), 16 (+), 17 (2,0%), 18 (4,0%), 20 (+), 21 (0,8%), 22 (3,7%), 24 (0,3%), 25 (+), 30 (+), 33 (0,2%), 39 (1,5%) und 42 (3,6%). Nach Lange-Bertalot in Europa sehr häufig in allen Süßwasserbiotopen mit Ausnahme extrem niedriger und extrem hoher Elektrolytgehalte.

*Ökologie:* Besonders interessant als Indikator der Gewässergüte « $\beta$ -mesosaprob und besser». Sensibilität gegen Verschmutzung ist bereits anhand des Verschwindens in der kritischen Belastungsstufe ( $\beta$ - $\alpha$ -mesosaprob) zu erkennen.

***N. cuspidata*** (Kütz.) Kützing (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 59, Fig. 1206 a).

*Vorkommen:* Probe 16 (+) und 42 (+). Im Süßwasser allgemein verbreitet und oft als Massenform auftretend, auch in verschmutzten Gewässern. In der Schweiz ebenfalls weit verbreitet, insbesondere im Litoral der Seen.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und euryoxybiont; Cholnoky: Optimum pH 8,3-8,6, Foged: alkaliphil, Budde:  $\beta$ -mesosaprob, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz:  $\beta$ -mesosaprob, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -bis  $\alpha$ -mesosaprob.

***N. detenta*** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 137, Fig. 1271).

*Vorkommen:* Probe 24 (+). Nach Hustedt Süßwasserform von vorwiegend nordisch-alpiner Verbreitung. In hochalpinen Seen sowie in Nordeuropa nicht selten. Von Hustedt wurde diese Art aus den Seen um Davos beschrieben.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Foged: pH-indifferent.

***N. difficillima*** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 85, Fig. 1227).

*Vorkommen:* Probe 16 (0,6%), 17 (+), 28 (+), 34 (+), 35 (+) und 42 (+). Nach Hustedt in mehr oder weniger sauren Waldseen im holsteinischen Lauenburg verbreitet. Vom Autor außer im Gebiet von Zermatt auch im Jordanweiher bei Bern und im Weiher bei Bleienbach im Oberaargau gefunden.

*Ökologie:* vermutlich pH-indifferent bis azidophil.

***N. digitulus*** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 352, Fig. 1378).

*Vorkommen:* Probe 22 (+), 23 (+), 24 (0,2%) und 25 (0,4%). Süßwasserform, in neutralen bis humussauren Gewässern lebend, vielleicht nordisch-alpin. In der Schweiz hie und da anzutreffen.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Foged: pH-circumneutral.

Taf. 3, Fig. 30 und 31.

***N. disjuncta*** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 143, Fig. 1275 a-c).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 10 (0,6%), 20 (+), 25 (+), 26 (0,2%), 28 (+) und 39 (+). Nach Hustedt in stehenden Gewässern von neutraler bis alkalischer Reaktion verbreitet, aber meistens nur vereinzelt auftretend, In der Schweiz hie und da im Litoral der Seen.

*Ökologie:* nach Hustedt alkalibiont und saproxen, Cholnoky: pH-Optimum um 8, Foged: alkaliphil.

Taf. 4, Fig. 8.

***N. dolomitica*** W. Bock (Bock W. 1970, S. 420, Taf. 1, Fig. 8-10), Taf. 3, Fig. 56 und 57).

*Vorkommen:* Probe 18 (0,2%), 22 (+), 26 (+), 27 (0,1%), 28 (0,2%), 29 (0,2%) und 35 (+). Bock fand diese Art zwischen Felsschutt auf der Pordo-Spitze in den Dolomiten und auf dünnen Erdbelägen in einer Felsritze bei der Kölner Hütte ebenfalls in den Dolomiten. Seine Maße: Länge 11-20  $\mu$ m, Breite 4-5  $\mu$ m und 18 Transapikalstreifen in 10  $\mu$ m, wovon die letzten vor den Enden von zwei schwachen Längsrippen unterbrochen sind. Die um Zermatt gefundenen Formen stehen zwischen *N. scheonfeldtii* Hustedt und *N. dolomitica* W. Bock, sie sind aber feiner als erstere und stimmen in der Zahl der Transapikalstreifen mit der zweiten überein, weshalb sie zu dieser gestellt wurde. Es handelt sich um den ersten Fund dieser Art in der Schweiz.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 3, Fig. 32.

***N. elginensis*** (Greg.) Ralfs (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 136, Fig. 46: 1-12).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 8 (+), 12 (+), 20 (+), 30 (+), 32 (+), 33 (+), 39 (+), 41 (+) und 42 (+). Nach Lange-Bertalot in Europa zerstreut, meistens mit individuenarmen Populationen in Gewässern mit breitem ökologischem Spektrum bis in die  $\beta$ -mesosaprobe Belastungsstufe.

— var. **cuneata** (M. Möller ex Foged) Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 136, Fig. 46: 10-12). Syn.: *N. efrenata* Krasske, *N. dicephala* f. *cuneata* M. Möller ex Foged, *N. ignorata* Schimanski.

*Vorkommen*: Probe 20 (+) und 30 (0,1%). Vereinzelt unter der Art.

*Ökologie*: vorläufig unbekannt.

Taf. 4, Fig. 5 und 6.

**N. erifuga** Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 116, Fig. 38: 5-9). Syn.: *N. leptocephala* Brébisson ex Grunow, *N. cincta* var. *leptocephala* (Bréb.) Van Heurck, *N. heuflerii* var. *leptocephala* (Bréb.) Peragallo, *N. cinctaeformis* Hustedt sensu Cholnoky.

*Vorkommen*: Probe 6 (0,4%), 22 (+), 24 (0,2%) und 33 (+). Nach Lange-Bertalot in Europa zerstreut, aber in individuenreichen Populationen im Brackwasser oder Biotopen mit stärker erhöhtem Elektrolytgehalt.

*Ökologie*: unbekannt.

**N. expecta** Van Landigham (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 103, Fig. 31: 15). Syn.: *N. secreta* Krasske ex Hustedt in Schmidt et al. 1934.

*Vorkommen*: Probe 11 (0,2%), 14 (+), 16 (+), 20 (+), 21 (+), 32 (0,1%), 33 (+) und 40 (+). Verbreitung bisher unbekannt, ebenso deren Ökologie.

**N. fluens** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 258, Fig. 1385).

*Vorkommen*: Probe 22 (0,2%), 24 (+) und 25 (+). Nach Hustedt Süßwasserform, bisher in Norddeutschland und in Südengland beobachtet. In der Schweiz bisher selten im Neuenburgersee und dem Schweizer Nationalpark gefunden.

*Ökologie*: unbekannt.

Taf. 3, Fig. 33.

**N. fossalis** Krasske (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 168, Fig. 1299).

*Vorkommen*: Probe 33 (0,1%). Nach Hustedt aerophil, oft terrestrisch lebende Süßwasserform, wahrscheinlich in ganz Europa verbreitet. In der Schweiz bisher nur im Neuenburgersee und dem Schweizer Nationalpark gefunden.

*Ökologie*: nach Cholnoky pH-Optimum 6,0-7,0, Foged: azidophil.

— var. **obsidialis** (Hustedt) Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 218, Fig. 74: 29-31). Syn.: *N. obsidialis* Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 28 (0,1%). In Europa zerstreut bis ziemlich häufig in elektrolytärmeren ephemeren Kleingewässern, vernässten Moosrasen und Erdböden.

**N. fossaloides** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 168, Fig. 1302).

*Vorkommen*: Probe 10 (+). Bisher sehr selten und zwar einmal von Hustedt in Norddeutschland und von W. Bock an extrem trockenem Standort gefunden. Neu für die Schweiz.

*Ökologie*: unbekannt.

Taf. 4, Fig. 9.

**N. gallica** (W. Schmith) Lagerstedt (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 220, Fig. 75: 6-22). Syn.: *Diadesmis gallica* W. Smith, *N. exilissima* Grunow, *N. gallica* var. *montana* Bahls.

*Vorkommen*: Probe 14 (0,2%), 16 (+), 34 (+) und 35 (+). In Europa ziemlich häufig in unterschiedlichen Biotopen wie zeitweilig feuchten Moosrasen, Felsen, Erde, meisten mit *N. contenta* vergesellschaftet.

- var. *laevissima* (Cleve) Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 220, Fig. 75: 18-22). Syn.: *Fragilaria laevissima* Cleve, *N. fragilarioides* Krasske, *Fragilaria spinulifera* Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 29 (+). Verbreitung wie die Art?

- var. *perpusilla* (Grunow) Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 220, Fig. 75: 12-17). Syn.: *N. perpusilla* Grunow, *N. flotowii* Grunow.

*Vorkommen*: Probe 2 (+), 3 (+), 4 (+), 5 (+), 9 (+), 10 (0,2%), 11 (0,8%), 14 (0,5%), 15 (0,2%), 20 (1,4%), 21 (1,2%), 22 (7,4%), 23 (0,2%), 25 (+), 27 (+), 28 (+), 30 (0,6%), 31 (0,2%), 32 (0,2%), 33 (0,2%), 34 (0,4%), 35 (0,4%), 37 (0,2%) und 38 (+). Verbreitet wie die Art, aber wesentlich häufiger vorkommend.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent, saproxen und aerobiont. Cholnoky: pH-Optimum 5,5-6,0 und hoher Sauerstoffbedarf. Foged: pH-circumneutral, Krieger: pH 6,7-7,7, Mölder: alkaliphil, Kolkwitz: oligosaprob, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -oligosaprob.

- N. gerloffii* Schimanski (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 212, Fig. 80: 18-21).

*Vorkommen*: Probe 7 (+), 17 (0,6%), 18 (1,8%), 22 (0,4%), 25 (0,2%), 27 (1,0%), 28 (0,4%), 30 (+), 33 (0,2%), 34 (+) und 35 (0,4%). Ihre Verbreitung ist bisher weitgehend unbekannt, weil sie sehr schwer von ähnlichen Formen, wie *N. tridentula* und *N. difficillima* abzugrenzen ist.

*Ökologie*: unbekannt.

Taf. 4, Fig. 29 und 30.

- N. gibbula* Cleve (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 13, Fig. 1180 und 1181 a-f).

*Vorkommen*: Probe 15 (+), 18 (4,6%), 20 (+), 22 (0,2%), 23 (+), 24 (+), 25 (+), 26 (+), 27 (0,1%), 28 (0,3%), 29 (8,7%), 33 (+) und 42 (+). Aerophile, häufig terrestrisch lebende Süßwasserform, die auch in der Schweiz im Gebirge nicht selten ist.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, Foged: pH-indifferent.

Taf. 4, Fig. 10.

- N. goeppertiana* (Bleisch) H. L. Smith (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 150, Fig. 62: 1-12).

*Vorkommen*: Probe 20 (+), 21 (+), 22 (+), 23 (+), 26 (+) und 29 (5,7%). In Europa sehr häufig, besonders in elektrolytreichen Gewässern, auch in aerischen Biotopen, sowie massenhaft in stark (industriell) verschmutzten Gewässern bis in die polysaprobe Belastungszone vorkommend.

- N. gregaria* Donkin (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 116, Fig. 38: 10-15). Syn.: *N. cryptocephala* Kützing pro parte, *N. gregalis* Cholnoky, *N. gothlandica* Grunow sensu Hustedt, *N. phyllepta* Kützing sensu Brockmann und sensu Hendey.

*Vorkommen*: Probe 18 (0,2%), 20 (+), 21 (+) und 30 (+). In Europa sehr häufig, von rein marinen Biotopen bis zu oligotrophen Fließgewässern mit mittlerem Elektrolytgehalt vorkommend, Entwicklungsoptimum bei niedrigen Temperaturen. Sie ist verschmutzungstolerant bis  $\alpha$ -mesosaprob, deshalb in verarmten Biozöten abwasserbelasteter Flüsse noch häufig.

Taf. 4, Fig. 13.

- N. hambergii* Hustedt (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 146, Fig. 50: 9-13, 53: 4-5). Syn.: *N. quadripartita* Hustedt und *N. gastrum* var. *hambergii* (Hustedt) Cleve-Euler.

*Vorkommen*: Probe 29 (2,5%). In Europa zerstreut, aber manchmal sehr individuenreich. Wahrscheinlich unter erhöhten osmotischen Druckschwankungen im Wasser/Luft-Grenzbereich kleinerer Gewässer wie Bäche, Teiche und Moosrasen vorkommend.

Taf. 4, Fig. 31.

*N. harderii* Hustedt (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 229, Fig. 76: 1-7). Syn.: *N. subseminulum* Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 25 (0,2%) und 29 (+). Nur terrestrisch von Göttingen und dem Schweizerischen Nationalpark bekannt.

*Ökologie*: unbekannt.

*N. ignota* Krasske (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 179, Fig. 64: 12-15). Syn.: *N. lagerstedtii* sensu Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 35 (+). In Europa zerstreut, lokal häufiger in verschiedenen Binnengewässern und feuchten Böden. In aerischen Biotopen mit Tendenz zu zeitweiliger Austrocknung.

— var. *acceptata* (Hustedt) Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 180, Fig. 64: 22-25). Syn.: *N. lagerstedtii* var. *palustris* formae minores Hustedt, *N. acceptata* Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 6 (0,2%), 20 (+), 22 (+) und 32 (+). Verbreitung wie die Art.

Taf. 4, Fig. 25 und 26.

— var. *palustris* (Hustedt) Lund (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 180, Fig. 64: 16-21). Syn.: *N. lagerstedtii* var. *palustris* Hustedt, *N. paludosa* Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 14 (+), 15 (+), 24 (+), 30 (+), 32 (0,6%), 33 (1,0%), 37 (2,1%) und 38 (+). Verbreitung bisher unbekannt. Sie ist in der Schweiz aber hie und da anzutreffen.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent, oligosaprob und aerophil, Foged: pH-indifferent.

Taf. 4, Fig. 23.

*N. indifferens* Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 84, Fig. 1226).

*Vorkommen*: Probe 12 (3,2%), 17 (+), 22 (0,2%), 27 (+), 28 (0,8%), 30 (+), 34 (4,4%), 35 (0,8%), 36 (+), 38 (0,2%) und 42 (0,2%). Nach Hustedt aerophile Süßwasserform, wahrscheinlich in ganz Europa verbreitet, besonders in Moosen an Uferböschungen lebend.

*Ökologie*: Hustedt unbekannt, Cholnoky: pH-Optimum 6,0.

*N. insociabilis* Krasske (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 181, Fig. 1315 a-h).

*Vorkommen*: Probe 7 (0,2%), 10 (0,4%), 12 (0,6%), 14 (+), 18 (3,3%), 20 (+), 22 (+), 27 (0,1%), 30 (0,1%) und 35 (0,2%). Süßwasserform, die als aerophile Art besonders in feuchten Moosen, auf Steinen in der Uferregion der Gewässer, in Sümpfen, an nassen Felsen der Gebirge, auf feuchtem Boden und ähnlichen Standorten vorkommt. In der Schweiz bisher nicht besonders häufig.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent, aerophil und saproxen, Cholnoky: pH-Optimum 7,5-7,8, Foged: pH-circumneutral.

*N. jaagii* Meister (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 81, Fig. 1222).

*Vorkommen*: Probe 7 (+), 8 (+), 21 (0,2%), 22 (0,2%), 24 (0,5%), 31 (+) und 35 (1,2%). Nordisch-alpine Süßwasserform, die in der Schweiz im Gebirge verbreitet ist, wenn auch nicht besonders häufig.

*Ökologie*: unbekannt.

Taf. 4, Fig. 15.

*N. joubaudii* Germain (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 231, Fig. 76: 37 + 38). Syn.: *N. seminulum* Grunow pro parte, *N. seminulum* var. *radiosa* Hustedt.

*Vorkommen:* Probe 42 (0,2%). Verbreitung bisher unbekannt. Zerstreut in Gewässern mit geringerem Saprophiegrad, häufig auch auf überrieselten und zeitweise austrocknenden Felsen zusammen mit anderen austrocknungsresistenten Diatomeen.

*Ökologie:* unbekannt.

***N. krasskei*** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 229, Fig. 1349).

*Vorkommen:* Probe 18 (1,3%), 23 (+) und 27 (0,1%). Aerophile Süßwasserform von wahrscheinlich kosmopolitischer Verbreitung. Sie lebt an feuchten Felsen, sowie in nassen Moosen in Tümpeln, Quellen und Wasserfällen.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Cholnoky: pH-Optimum 5,5.

***N. laevis*** Kützing (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 189, Fig. 67: 6-10). Syn.: *N. wittrockii* (Lagerstedt) Tempère & Peragallo, *N. bacilliformis* Grunow, *N. fusticulus* Østrup.

*Vorkommen:* Probe 12 (+), 16 (0,1%), 22 (0,1%), 24 (0,2%), 25 (+), 26 (+), 30 (+), 32 (+), 40 (+), 41 (+) und 42 (+). In Europa im Süßwasser verbreitet und nicht selten, wenn auch nur vereinzelt auftreten. In der Schweiz ist sie besonders in Seen verbreitet.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und saproxen, Cholnoky: pH-Optimum unter 6,0, Foged: pH-circumneutral, Meriläinen: pH-indifferent.

***N. lanceolata*** (Agardh) Ehrenberg (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 100, Fig. 29: 5-7). Syn.: *Frustulia lanceolata* Agardh, *N. (viridula* var. ?) *avenacea* (Bréb.) Grunow, *Schizonema thwaitesii* Grunow.

*Vorkommen:* Probe 16 (+). In Europa eine der häufigsten Diatomeen und in Gewässern mit breitem ökologischem Spektrum, von quelligen Biotopen bis in Brackwasser, bei oligo- bis  $\beta$ - $\alpha$ -mesosaprobe Belastung vorkommend. Sie bevorzugt niedrige Temperaturen und kommt daher besonders häufig im Winterhalbjahr vor, dann auch im  $\alpha$ -mesosaprobe Bereich noch häufig.

***N. lapidosa*** Krasske (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 162, Fig. 1296).

*Vorkommen:* Probe 21 (+). Nach Hustedt aerophile Süßwasserform, sowohl an nassen Felsen der Gebirge wie auch in Sümpfen, besonders in Moosen lebend.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 4, Fig. 19.

***N. levanderii*** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 98, Fig. 1245).

*Vorkommen:* Probe 22 (+), 24 (0,1%), 25 (+) und 26 (+). Nordisch-alpine Süßwasserform von Hustedt aus dem Totalpsee bei Davos beschrieben. Bisher sehr selten in der Schweiz, sie dürfte aber in Gebirgsgewässern noch weiter verbreitet sein.

*Ökologie:* nach Hustedt azidophil bis azidobiont, Foged: azidophil bis azidobiont.

Taf. 4, Fig. 17 und 18.

***N. libonensis*** Schoemann (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 99, Fig. 28: 17-19).

*Vorkommen:* Probe 38 (+). Kosmopolit. In Europa zerstreut, aber stellenweise in individuenreichen Populationen. Sie bevorzugt elektrolytreiche Gewässer. Vom Autor im Jordenweiher bei Bern gefunden.

*Ökologie:* vermutlich alkaliphil und oligosaprob bis saproxen.

Taf. 4, Fig. 28.

*N. margalithii* Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 95, Fig. 26: 3, 4; 27: 4-6).

*Vorkommen:* Probe 30 (+). Verbreitung nach Lange-Bertalot unbekannt. Salinen in Mitteleuropa und elektrolytreiche Wüstenquellen im Negev (Israel), vermutlich weitverbreitet, aber für *N. tripunctata* gehalten.

*N. medioconvexa* Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 151, Fig. 1283).

*Vorkommen:* Probe 24 (0,7%) und 30 (+). Laut Hustedt Süßwasserform mit vorzugsweise Verbreitung in alpinen und montanen Gebieten, in der Ebene bisher nicht beobachtet. Außer bei Zermatt fossil im Bielersee und rezent im Baggersee bei Bönigen im Berner Oberland.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Chohnoky: pH-Optimum unter 8.

*N. menisculus* Schumann (Hustedt F. 1930, S. 301, Fig. 517).

*Vorkommen:* Probe 5 (0,1%), 7 (+), 16 (+), 20 (+), 21 (+), 30 (0,2%), 38 (+), 40 (+) und 41 (+). Im Süßwasser und im leicht brackigen Wasser ganz Europas verbreitet und nicht selten, aber meist vereinzelt. In der Schweiz ebenfalls weit verbreitet, sowohl in stehenden als auch in fließenden Gewässern.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil, oligosaprob und strömungsindifferent, Chohnoky: Optimum um pH 8,0, Foged: alkaliphil, Mölder: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Zelinka & Marvan:  $\beta$ - bis  $\alpha$ -mesosaprob.

*N. minima* Grunow (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 229, Fig. 76: 39-47). Syn.: *N. minutissima* Grunow, *N. atomoides* Grunow pro parte, *N. minima* var. *atomoides* (Grunow) Cleve, *N. tantula* Hustedt.

*Vorkommen:* Probe 5 (+), 6 (0,6%), 7 (0,4%), 11 (+), 12 (1,4%), 13 (0,2%), 14 (0,2%), 15 (0,2%), 17 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (7,6%), 23 (+), 24 (0,7%), 25 (+), 26 (1,2%), 28 (+), 29 (0,7%), 30 (0,1%), 32 (+), 33 (2,0%), 35 (0,4%), 37 (0,2%), 41 (0,2%) und 42 (1,4%). Verbreitung kosmopolitisch in unterschiedlichen Süßwasserbiotopen, in Europa häufig mit ökologischem Schwerpunkt evtl. auf organischem Detritus. Manche Populationen sind belastungsresistent bis in den Grenzbereich zwischen  $\alpha$ -meso- und polysaprob.

*N. minuscula* Grunow (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 254, Fig. 1381).

*Vorkommen:* Probe 1 (0,2%), 2 (0,4%), 3 (1,6%), 4 (+), 5 (2,0%), 6 (0,8%), 7 (+), 9 (21,0%), 10 (1,0%), 13 (0,2%), 14 (+), 16 (0,4%), 20 (1,8%), 21 (2,8%), 23 (1,6%), 24 (0,2%), 27 (+), 30 (0,4%), 32 (0,6%), 33 (1,2%), 35 (+), 36 (0,2%), 37 (1,4%), 38 (+), 40 (+) und 41 (0,2%). Süßwasserform von allgemeiner Verbreitung. Besonders häufig auf Sumpfwiesen, in Gräben und Tümpeln sowie an feuchten aerischen Standorten. In der Schweiz wie auch im Gebiet weit verbreitet.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und saproxen, Chohnoky: pH-Optimum unter dem Neutralpunkt, Mölder: pH-indifferent.

— var. *muralis* (Grunow) Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 207, Fig. 69: 24-27). Syn.: *N. muralis* Grunow, *N. pseudoexilissima* Hustedt, *N. cloacina* Lange-Bertalot.

*Vorkommen:* Probe 26 (0,4%) und 32 (+). Kosmopolit, in Europa zerstreut bis ziemlich häufig in unterschiedlichsten Gewässern und zeitweise trockenen Biotopen, besonders in eutrophierten, elektrolytreichen Biotopen bis in den Grenzbereich zwischen  $\alpha$ -meso- und polysaprob Belastung.

*N. monoculata* Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 183, Fig. 1317).

*Vorkommen:* Probe 30 (+). Süßwasserform von Hustedt auf der Balkanhalbinsel und von Lund in England gefunden. Vom Autor außer bei Zermatt in 5 Gewässern des Berner Mittellandes festgestellt. Frau Dr. Wuthrich fand sie auch im Schweizer Nationalpark.

*Ökologie:* unbekannt.

— var. *omissa* (Hustedt) Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 174, Fig. 66: 17 + 18). Syn.: *N. omissa* Hustedt, *N. pseudomitis* Hustedt.

*Vorkommen* Probe 30 (+) und 32 (+). In Europa zerstreut und in ökologisch verschiedenen Biotopen vorkommend.

*N. mutica* Kützing (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 149, Fig. 61: 1-8). Syn.: *Stauroneis rotaeana* Rabenhorst, *N. imbricata* Bock, *N. paramutica* Bock.

*Vorkommen*: Probe 2 (0,2%), 3 (+), 4 (+), 6 (+), 8 (+), 9 (+), 10 (+), 11 (+), 12 (+), 14 (+), 17 (+), 18 (1,9%), 20 (+), 21 (0,2%), 22 (+), 24 (+), 25 (+), 26 (0,3%), 27 (+), 28 (0,3%), 29 (9,8%), 30 (+) 31 (0,2%), 32 (+), 33 (+), 34 (0,2%), 35 (0,1%), 41 (+) und 42 (+). Kosmopolit, in Europa sehr häufig im Brackwasser und auch in reinem Süßwasser bei erhöhten osmotischen Druckschwankungen wie z.B. im Supralitoral oder in Schleusenanlagen größerer Flüsse. Charakteristisch für terrestrische Biotope, wie Erdbeläge, Mauerfugen und Felsspalten. Verschmutzungstoleranz bis  $\beta$ - bis  $\alpha$ -mesosaprob.

— var. *intermedia* Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 585, Fig. 1593). Nach Krammer & Lange-Bertalot 1986 gehört diese Form nicht zu *N. mutica* Kützing und bedarf noch weiterer Abklärungen.

*Vorkommen*: Probe 7 (+), 14 (+), 22 (+), 26 (+) und 32 (+). In der Schweiz selten. Häufig scheint sie dagegen in den Tropen zu sein.

*Ökologie*: unbekannt.

— var. *ventricosa* (Kütz.) Cleve & Grunow (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 152, Fig. 61: 9-11). Syn.: *Stauroneis ventricosa* Kützing, *N. neoventricosa* Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 10 (+), 20 (+), 22 (+), 28 (+), 34 (+) und 42 (+). Laut Hustedt im Süßwasser bis schwach salzigem Wasser von kosmopolitischer Verbreitung. In Flüssen besonders in der Tidenhubzone, in stehenden Gewässern in der Uferregion, nicht selten auch in luftfeuchten, zeitweise trockenen Laubmoosrasen. In der Schweiz ebenfalls nicht selten aber nur vereinzelt.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und polyoxybiont, Foged: pH-circumneutral.

*N. naumannii* Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 96, Fig. 1243).

*Vorkommen*: Probe 14 (+). Laut Hustedt nordische Süßwasserform, die vorwiegend in sauren Gewässern lebt. Vermutlich in den Alpen weiter verbreitet.

*Ökologie*: Hustedt unbekannt, Foged: azidophil bis pH-circumneutral.

Taf. 4, Fig. 16.

*N. nivalis* Ehrenberg (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 620, Fig. 1618 a-c).

*Vorkommen*: Probe 18 (0,7%), 28 (+) und 34 (0,2%). Kosmopolitische Süßwasserform, besonders an aerischen Standorten verbreitet und in luftfeuchten Moosen an Felsen der Mittel- und Hochgebirge oft sehr häufig.

*Ökologie*: Cholnoky: pH-Optimum 8,0, Foged: pH-circumneutral.

*N. nivaloides* Bock (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 622, Fig. 1619).

*Vorkommen*: Probe 22 (+), 24 (+), 26 (0,3%) und 29 (1,2%). An aerischen, regenfeuchten Standorten besonders auf kalkhaltigem Substrat im Maingebiet vorkommend.

*Ökologie*: nach Foged alkaliphil.

Taf. 4, Fig. 20.

*N. occulta* Krasske (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 130, Fig. 1263).

*Vorkommen*: Probe 14 (+). Nach Hustedt eine Süßwasserform, die bisher selten beobachtet wurde.

*Ökologie*: unbekannt.

Taf. 4, Fig. 22.

*N. oppugnata* Hustedt (Hustedt F. 1945, S. 925, Taf. XLII, Fig. 1).

*Vorkommen*: Probe 6 (0,5%), 11 (+), 14 (+), 16 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (+), 30 (+) und 38 (+). Von Hustedt aus dem Ochridasee auf dem Balkan beschrieben. Später fand er sie ebenfalls in norddeutschen Seen und H. E. Sovereign in Seen des westlichen Nordamerika. In der Schweiz ist diese Art im Litoral der Seen des öfteren anzutreffen.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und saproxen, Foged: alkaliphil.

*N. paramutica* Bock (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 594, Fig. 1599 a-e).

*Vorkommen*: Probe 21 (+) und 29 (+). In Europa vereinzelt in aerischen, luftfeuchten Biotopen wie Mauer- und Felsfugen.

*Ökologie*: unbekannt.

*N. pelliculosa* (Brébisson ex Kützing) (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 172, Fig. 1305).

*Vorkommen*: Probe 2 (0,2%), 3 (0,8%), 6 (0,2%), 13 (0,2%), 30 (0,4%) und 35 (0,2%). Süßwasserform von allgemeiner Verbreitung besonders in alkalischen Gewässern. In Quelltümpeln und Pfützen in flachen Flußbetten oft massenhaft auftretend und in schleimigen Häuten Überzüge an Steinen und anderen Gegenständen oder auch an der Wasseroberfläche bildend. In der Schweiz ist sie ebenfalls weit verbreitet, wobei hohe Individuenzahlen besonders in stärker eutrophierten Gewässern erreicht werden.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: pH-Optimum um 8,0, Foged: alkaliphil.

*N. pseudobryophila* Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 92, Fig. 1239).

*Vorkommen*: Probe 12 (0,4%), 24 (+) und 30 (0,2%). Nordisch-alpine Süßwasserform, die hier und da in der Schweiz in verschiedenen Biotopen gefunden wird.

*Ökologie*: Hustedt unbekannt, Cholnoky: Optimum um pH 6,0, Foged: pH-circumneutral.

Taf. 4, Fig. 27.

*N. pseudolanceolata* Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 113, Fig. 36: 8).  
Syn.: *N. lanceolata* sensu Hustedt, sensu Cleve-Euler.

*Vorkommen*: Probe 6 (0,2%) und 24 (+). Verbreitung und Ökologie: dieser Art sind wegen ihrer Verwechslung unbekannt. Sie scheint kosmopolitisch aber nur zerstreut und mit nur kleinen Individuenzahlen vorzukommen.

*Ökologie*: vermutlich alkaliphil und oligosaprob.

— var. *denselineolata* Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 113, Fig. 36: 8).

*Vorkommen*: Probe 3 (+), 20 (+), 21 (+), 40 (+) und 41 (+). Für diese Varietät gilt das gleiche wie für die Art. Auch ihre Verbreitung und Ökologie: ist noch unbekannt.

Taf. 3, Fig. 21.

*N. pseudoscutiformis* Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 630, Fig. 1628).

*Vorkommen*: Probe 14 (+), 20 (+), 22 (+), 24 (0,3%), 25 (0,6%) und 30 (+). Süßwasserform von weiter Verbreitung auch außerhalb Europas. Besonders in Nordeuropa

und dem baltischen Seengebiet, sowohl im Grundschlamm stehender Gewässer als auch in Bächen und Quellen vorkommen. In der Schweiz ist sie bisher nicht besonders häufig gefunden worden.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und saproxen, Foged: pH-circumneutral, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: pH-indifferent.

***N. pseudoventralis*** Hustedt (Husted F. 1930-1966, III, S. 153, Fig. 1285).

*Vorkommen:* Probe 18 (0,5%) und 21 (+). Nach Hustedt in alkalischen Gewässern, besonders im baltischen Seengebiet und in den Alpen verbreitet und nicht selten. In der Schweiz bisher nur vereinzelt angetroffen.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Cholnoky: pH-Optimum 7,3. Vermutlich alkaliphil und oligosaprob.

***N. pupula*** Kützing (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 189, Fig. 68: 1-12).

*Vorkommen:* Probe 7 (0,4%), 8 (+), 11 (+), 12 (+), 14 (+), 15 (+), 16 (0,6%), 17 (0,4%), 20 (+), 21 (+), 22 (0,2%), 24 (0,2%), 25 (0,2%), 26 (0,1%), 32 (+), 33 (+), 34 (+), 35 (+), 38 (+), 39 (+), 40 (+), 41 (+) und 42 (0,8%). Kosmopolit und in Europa weit verbreitet, besonders epipelisch in elektrolytreichen Gewässern. Auch in der Schweiz ist sie überall anzutreffen.

*Ökologie:* Verschmutzungstolerant bis in die  $\alpha$ -mesosaprobe Zone. Nach Hustedt pH-indifferent und mesooxybiont. Cholnoky: Optimum pH 8,0 und im Gegensatz zu Hustedt einen hohen Sauerstoffgehalt benützend. Foged: pH-circumneutral, Budde: pH 7-8, Krieger: pH 6,7-7,7, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: pH-indifferent.

— var. ***pseudopupula*** (Krasske) Hustedt (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 190, Fig. 68: 13, 14). Syn.: *N. pseudopupula* Krasske.

*Vorkommen:* Probe 12 (+), 17 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (+), 24 (+), 26 (0,7%) und 42 (+). Seltener als die Art.

*Ökologie:* wie die Art?

***N. pygmaea*** Kützing (Husted F. 1930-1966, III, S. 538, Fig. 1574).

*Vorkommen:* Probe 1 (+) und 30 (+). Kosmopolit, besonders im Litoral der Gewässer lebend, an verschmutzten Ufern, in Pfützen innerhalb von Siedlungen oft massenhaft auftretend. In der Schweiz hier und da insbesondere im Litoral eutropher Gewässer zu finden.

*Ökologie:* nach Hustedt alkalibiont, mesooxybiont, halophil bis- mesohalob und euryhalin. Leifform für versalzene und verschmutzte Gewässer. Foged: alkalibiont, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -bis  $\alpha$ -mesosaprob.

***N. radiosa*** Kützing (Husted F. 1930, S. 299, Fig. 513).

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 7 (0,2%), 9 (+), 10 (0,4%), 11 (0,2%), 12 (+), 14 (0,2%), 15 (+), 16 (0,1%), 17 (0,1%), 20 (1,4%), 21 (0,3%), 22 (0,1%), 24 (0,2%), 25 (0,8%), 26 (+), 27 (+), 30 (+), 31 (0,1%), 32 (+), 33 (0,1%), 34 (+), 35 (+), 38 (1,1%), 39 (+), 40 (+), 41 (0,2%) und 42 (0,2%). Überall verbreitet und häufig, eine der gemeinsten Diatomeen und leicht kenntlich. In der Schweiz ebenfalls weit verbreitet und überall anzutreffen.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob. Cholnoky: pH-Optimum um 6,8 und vermutlich hohen Sauerstoffgehalt benützend. Foged: pH-circumneutral, Budde: pH 7,0-8,0, Krieger: pH 6,7-7,7, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: pH-indifferent, Kolkwitz:  $\beta$ -mesosaprob, Zelinka & Marvan:  $\alpha$ -oligosaprob bis  $\beta$ -mesosaprob.

***N. rhynchocephala*** Kützing (Husted F. 1930, S. 296, Fig. 501).

*Vorkommen:* Probe 6 (+), 21 (+), 22 (0,4%), 30 (+), 31 (+), 33 (+) und 42 (0,3%). Kosmopolit. In Europa über verbreitet und häufig. In der Schweiz ist diese Art ebenfalls sehr oft anzutreffen.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und mesooxybiont, Cholnoky: pH-Optimum 7,3-7,6, Foged: alkaliphil, Budde: pH 6,5-7,5 und  $\beta$ -mesosaprob, Mölder: pH-indifferent, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz:  $\beta$ -mesosaprob, Liebmann:  $\beta$ -mesosaprob, Zelinka & Marvan:  $\beta$ - bis  $\alpha$ -mesosaprob.

*N. schadei* Krasske (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 199, Fig. 71: 32-38). Syn.: *N. globosa* Meister, *N. planiceps* Cleve-Euler.

*Vorkommen:* Probe 21 (+) und 42 (0,4%). In Europa ziemlich selten, lokal manchmal häufiger in stehenden oligosaprogen Gewässern. In der Schweiz im Gattiker-Weiher, bei Zermatt, im Lobsigensee und im Moossee bei Zollikofen gefunden.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 4, Fig. 11 und 12.

*N. schoenfeldii* Hustedt (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 178, Fig. 64: 1-11). Syn.: *N. cummerowii* Kalbe, *N. dolomitica* Bock?

*Vorkommen:* Probe 20 (0,2%), 21 (0,2%), 22 (0,3%), 23 (+), 24 (+), 25 (+), 26 (0,5%), 28 (+), 35 (0,2%) und 42 (+). In Europa zerstreut, aber stellenweise häufiger im Litoral und Profundal oligo- bis eutropher Seen mit ziemlich weitem ökologischem Spektrum, exklusive brackige und huminsaurer Gewässer.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: pH-Optimum 7,5-8,0, Foged: alkaliphil, Mölder: azidophil, Meriläinen: alkaliphil.

Taf. 4, Fig. 24 und Taf. 5, Fig. 2 und 3.

*N. seminulum* Grunow (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 241, Fig. 1367).

*Vorkommen:* Probe 12 (0,2%), 17 (+), 22 (0,6%), 24 (0,2%), 25 (+), 28 (+), 30 (0,8%), 33 (0,2%) und 40 (+). Im Süßwasser allgemein verbreitet und vielfach häufig, besonders in Bächen und Quellen. Auch in der Schweiz ziemlich häufig.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und mesooxybiont, Cholnoky: Optimum pH 8,4 und fakultativ stickstoffheterotroph, Foged: pH-circumneutral bis alkaliphil, Krieger: pH 6,7-7,7, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: pH-indifferent.

*N. slesvicensis* Grunow (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 102, Fig. 31: 3-5). Syn.: *N. viridula* var. *slesvicensis* (Grunow) Van Heurck, *N. viridula* sensu Hustedt pro parte.

*Vorkommen:* Probe 20 (0,2%). Verbreitung infolge Verwechslungen unsicher. Sie kommt zerstreut in elektrolytreicherem Süßwasser, häufig in leicht brackigen Gewässern, wie z.B. Salinen im Binnenland und unter erhöhten osmotischen Druckschwankungen vor.

*Ökologie:* unbekannt.

*N. soehrensii* f. *capitata* Krasske (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 215, Fig. 1331 e).

*Vorkommen:* Probe 6 (6,2%), 7 (0,2%), 10 (0,2%), 12 (0,2%), 14 (+), 18 (0,8%), 22 (0,6%), 24 (+), 30 (+), 32 (+), 39 (+), 40 (0,2%), 41 (+) und 42 (+). Aerophile Süßwasserform von kosmopolitischer Verbreitung. In Gräben, Bächen, Sümpfen, an überrieselten Felsen, besonders in nassen Moosen, im Litoral stehender Gewässer nicht selten. In der Schweiz scheint die Art im Gegensatz zu ihren Varietäten sehr selten zu sein.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und saproxen, Cholnoky: Optimum unter pH 6,0 und hohen Sauerstoffgehalt benützend, Foged: alkaliphil, Jørgensen: azidophil.

— var. *hassiacae* (Krasske) Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 224, Fig. 78: 10-13). Syn.: *N. hassiacae* Krasske.

*Vorkommen:* Probe 6 (+), 7 (0,2%), 14 (+), 15 (+), 22 (+), 24 (0,6%), 30 (+), 33 (0,4%) und 34 (+). Sie kommt an den gleichen Standorten wie die f. *capitata* vor. In der Schweiz bisher selten gefunden.

*Ökologie*: wie f. *capitata*.

Taf. 4, Fig. 14.

— var. ***muscicola*** (Petersen) Krasske (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 215, Fig. 1331 f-h).

*Vorkommen*: Probe 6 (0,4%), 7 (0,2%), 10 (0,2%), 12 (+), 40 (+) und 41 (+). In der Schweiz ebenfalls selten.

*Ökologie*: wie die vorige.

***N. species 2*** (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 108, Fig. 33: 23-25). Syn.: *N. exilis* Kützing excl. Typus, *N. exilis* Kützing sensu Lange-Bertalot 1979 pro parte.

*Vorkommen*: Probe 7 (1,2%), 11 (1,6%), 12 (0,8%), 14 (+), 16 (+), 17 (+), 20 (0,2%), 22 (0,8%), 24 (+), 39 (0,8%), 40 (+), 41 (0,2%) und 42 (1,0%). Wahrscheinlich weit verbreitet, aber wegen Bestimmungsschwierigkeiten nicht bekannt. In Europa sehr häufig in mäßig bis stärker elektrolythaltigen Gewässern (besonders calciumcarbonatreichen), aber nicht im Brackwasser.

***N. species 3*** Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 117, Fig. 38: 21).

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 3 (+), 10 (0,1%), 30 (+), 33 (+), 39 (+), 40 (+) und 41 (+). Diese Form kommt ebenfalls im Jordanweiher bei Bern vor.

*Ökologie*: unbekannt.

***N. species*** (Krammer & Lange-Bertalot 1985, S. 170, Taf. 20, Fig. 1).

*Vorkommen*: Probe 11 (+), 12 (+), 14 (0,2%), 16 (+), 21 (+), 38 (+), 39 (+) und 40 (+). Lange-Bertalot fand diese Form in Alaska. Sie scheint offenbar weiter verbreitet zu sein.

*Ökologie*: unbekannt.

***N. species*** (Krammer & Lange-Bertalot 1985, S. 170, Taf. 20, Fig. 13-15).

*Vorkommen*: Probe 16 (+), 17 (+), 21 (0,2%), 24 (+) und 25 (+). Lange-Bertalot gibt als Fundort sie Schweizer Alpen an.

*Ökologie*: unbekannt.

Taf. 4, Fig. 2-4.

***N. splendidula*** Van Landingham (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 112, Fig. 36: 1-3). Syn.: *N. certa* Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 38 (+) und 42 (+). Bisher aus Mittel- und Südeuropa bekannt. Neuerdings auch Funde aus nördlichen Voralpenseen und deren Abflüsse, Gewässer mit niedrigem bis höherem Elektrolytgehalt. Von mir in 14 verschiedenen Gewässern des Kantons Bern, sowie der Aare, aber immer nur in kleinen Individuenzahlen gefunden.

*Ökologie*: vermutlich pH-indifferent.

Taf. 4, Fig. 1.

***N. stankovicii*** Hustedt (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 106, Fig. 33: 5-8).

*Vorkommen*: Probe 8 (2,0%), 11 (+), 12 (+), 14 (+), 33 (+) und 39 (+). Die gefundenen Exemplare ähneln denen, die von Lange-Bertalot auf Fig. 33: 5-8 abgebildet und wahrscheinlich zur Art gehören.

*Ökologie*: unbekannt.

***N. striolata*** (Grunow) Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 120, Fig. 40: 3-7). Syn.: *N. digitoradiata* var. *striolata* Grunow, *N. reinhardtii* var. *gracilior* Grunow.

*Vorkommen:* Probe 20 (+), 21 (+), 30 (+) und 38 (+). Ihre Verbreitung ist nicht genau bekannt. Sie kommt aber hier und da in Europa vor.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 4, Fig. 7.

*N. stroemii* Hustedt (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 194, Fig. 69: 1-10: 83: 3). Syn.: *N. subbacillum* Hustedt, *N. vasta* Hustedt, *N. rivularis* Hustedt, *N. subcontenta* Krieger non Hustedt, *N. ventraloides* Hustedt, *N. aggerica* Reichardt.

*Vorkommen:* Probe 2 (+), 6 (+), 7 (+), 10 (1,2%), 14 (0,2%), 21 (+), 22 (0,2%), 24 (+), 30 (+), 36 (+), 39 (0,2%) und 41 (+). In Europa zerstreut, besonders in kälteren, elektrolytreicheren Gewässern, wie Quellen, Quellbächen und Wasserfällen. Sie ist vorwiegend montan bis alpin. In der Schweiz nicht selten.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Foged: alkaliphil.

Taf. 5, Fig. 5.

*N. subadnata* Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 233, Fig. 1354).

*Vorkommen:* Probe 16 (+) und 32 (+). Aerophile Süswasserform, die bisher nur selten beobachtet wurde. Dies scheint der erste Fund in der Schweiz zu sein.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 5, Fig. 4.

*N. subrotundata* Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 272, Fig. 1402 a-m).

*Vorkommen:* Probe 16 (+) und 30 (+). Süßwasserform von allgemeiner Verbreitung, besonders in alkalischen Gewässern. In der Schweiz ist diese Art besonders im Litoral der Seen nicht selten.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Cholnoky: Optimum um pH 7,5, Foged: pH-circumneutral, Meriläinen: pH-indifferent.

*N. subtilissima* Cleve (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 89, Fig. 1235 + 1236).

*Vorkommen:* Probe 24 (+), 26 (+), 33 (0,2%) und 37 (+). Besonders in sauren Tümpeln, Sümpfen und Seen verbreitet und an ökologisch günstigen Lokalitäten vielfach als Massenförmigkeit auftretend. In der Schweiz ebenfalls in sauren Gewässern, insbesondere Mooren, verbreitet.

*Ökologie:* nach Hustedt azidophil und oligosaprob, Cholnoky: Optimum pH 5,6, Foged: azidophil, Budde: pH 4,0-5,5, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: azidobiont.

*N. suecorum* var. *dismutica* (Hustedt) Lange-Bertalot (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 156, Fig. 63: 9-12). Syn.: *N. dismutica* Hustedt.

*Vorkommen:* Probe 37 (+). Diese Form wurde bisher in den Alpen sowie an aerischen Standorten gefunden.

*Ökologie:* unbekannt.

*N. tenelloides* Hustedt (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 117, Fig. 38: 16-20). Syn.: *N. carniolensis* Hustedt.

*Vorkommen:* Probe 20 (0,2%), 21 (+), 22 (+), 25 (+), 30 (0,6%), 33 (0,5%), 35 (0,2%), 38 (+), 40 (0,2%), 41 (0,3%) und 42 (0,8%). In Europa zerstreut bis ziemlich häufig in sehr unterschiedlichen Biotopen, wie Quellen, Bäche sowie auf feuchter Erde und Moorsrasen.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: pH-Optimum 7,5-8,0, Foged: alkaliphil.

Taf. 5, Fig. 9.

**N. tripunctata** (O. F. Müller) Bory (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 95, Fig. 27: 1-3). Syn.: *Vibrio tripunctatus* O. F. Müller, *N. gracilis* Ehrenberg, *Schizonema neglectum* Thwaites.

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 5 (+), 20 (+), 30 3,2%, 33 (+), 34 (+), 38 (+) und 42 (+). Im Litoral stehender Gewässer sowie auch größerer Flüsse weit verbreitet. Sie ist eine der häufigsten Arten der Gattung *Navicula*.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: pH-Optimum 8,3, Foged: alkaliphil, Mölder: azidophil, Jørgensen: alkaliphil, Zelinka & Marvan:  $\alpha$ -oligosaprob bis  $\beta$ -mesosaprob.

**N. tuscula** (Ehr.) Grunow (Hustedt F. 1930, S. 308, Fig. 352).

*Vorkommen*: Probe 24 (+), 38 (+) und 42 (+). Im Süßwasser, besonders im Grundschlamm der Seen, in ganz Europa verbreitet und nicht selten.

*Ökologie*: nach Hustedt alkalibiont und saproxen, Cholnoky: pH-Optimum um 8,0, Foged: alkalibiont, Budde: pH 7,0-8,0, Mölder: alkalibiont, Meriläinen: alkalibiont, Jørgensen: alkalibiont.

**N. utermoehlii** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 272, Fig. 1401).

*Vorkommen*: Probe 25 (0,2%) und 28 (0,2%). Nach Hustedt in alkalischen Gewässern, besonders Seen, von der Ebene bis ins Hochgebirge verbreitet. Sie wurde in der Schweiz bisher selten gefunden, dürfte aber weiter verbreitet sein.

*Ökologie*: unbekannt.

**N. variostrata** Krasske (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 201, Fig. 1320).

*Vorkommen*: Probe 25 (+). Aerophile Süßwasserform von anscheinend kosmopolitischer Verbreitung. Häufig in Sümpfen, Bächen, Quellen, an überrieselten Felsen, besonders in nassen Moosen.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und saproxen, Cholnoky: Optimum um pH 6,0, Foged: azidophil bis pH-circumneutral, Mölder: azidophil.

**N. veneta** Kützing (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 104, Fig. 32: 1-4). Syn.: *N. cryptocephala* var. *veneta* (Kütz.) Rabenhorst, *N. cryptocephala* var. *subsalina* Hustedt, *N. lancettula* Schumann.

*Vorkommen*: Probe 2 (0,1%), 3 (+), 12 (0,6%), 20 (0,6%), 21 (0,4%), 22 (0,2%), 24 (+), 30 (0,2%), 33 (0,1%), 35 (0,4%), 40 (+), 41 (0,2%) und 42 (1,1%). In Europa häufig in elektrolytreichen bis brackigen Gewässern, besonders bei starker Eutrophierung, sehr verschmutzungsresistent bis in den polysaprobien Bereich, im Industrieabwasser oft dominierend.

*Ökologie*: alkaliphil und euryoxybiont.

**N. ventralis** Krasske (Hustedt F. 1930-1966, III, S. 140, Fig. 1273).

*Vorkommen*: Probe 21 (+). Nach Hustedt handelt es sich um eine Süßwasserform von vorläufig unbekannter Verbreitung, weil in den Florenlisten einige verwandte Arten vermutlich nicht auseinander gehalten wurden. Von Hustedt im unteren Grialetschsee und dem Schwarzsee bei Davos gefunden. Vom Autor außer bei Zermatt, auch im Bielersee bei Ipsach festgestellt.

*Ökologie*: Foged: azidophil bis pH-circumneutral, Meriläinen: pH-indifferent.

**N. viridula** (Kütz.) Ehrenberg (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 114, F. 37: 1-2). Syn.: *Frustulia viridula* Kützing.

*Vorkommen*: Probe 20 (+), 21 (+) und 30 (+). In Europa zerstreut, stellenweise und zeitweise auch häufiger, vorwiegend epilithisch, epipelisch und am Detritusbelag an höheren

Pflanzen. Verschmutzungstoleranz wahrscheinlich bis zum kritischen Belastungsgrad ( $\beta$ - $\alpha$ -mesosaprob).

— var. **rostellata** (Kütz.) Cleve (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 115, Fig. 37: 5-9). Syn.: *N. rostellata* Kützing, *N. rhynchocephala* var. *rostellata* (Kütz.) Cleve & Grunow.

*Vorkommen*: Probe 11 (0,2%), 14 (+) und 32 (+). Verbreitung und Ökologie wie die Art, mit der sie öfters zusammen vorkommt.

**N. vulpina** Kützing (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 121, Fig. 31: 1). Syn.: *N. viridula* f. *major* Schmidt, *N. viridula* var. *vulpina* (Kütz.). Lange-Bertalot.

*Vorkommen*: Probe 11 (+), 12 (+), 13 (+), 14 (+), 16 (+), 17 (+), 20 (0,2%), 21 (+), 22 (+), 24 (0,2%), 25 (+), 30 (+), 38 (+), 39 (+), 40 (+), 41 (+) und 42 (+). In Mitteleuropa zerstreut und nur in geringen Individuenzahlen auftretend, vorwiegend in Gewässern mit mittlerem oder höheren Elektrolytgehalt, z.B. durch Calciumcarbonat, vermutlich strikt oligosaprob.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil, mesooxybiont und strömungsindifferent, Chohnoky: pH-Optimum 8,0, Foged: alkaliphil, Mölder: azidophil, Meriläinen: alkaliphil.

## *Neidium* Pfitzer 1871

**N. affine** (Ehr.) Pfitzer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 280, Fig. 196: 8-10). Syn.: *Navicula affinis* Ehrenberg, *N. affine* var. *amphirhynchus* (Ehr.) Cleve, *N. affine* var. *undulata* (Grunow) Cleve.

*Vorkommen*: Probe 16 (0,2%), 17 (+), 22 (0,1%), 23 (+), 24 (0,1%), 25 (+), 26 (0,2%), 27 (0,2%), 28 (0,1%), 30 (+), 34 (+), 35 (0,2%), 39 (+), 41 (+) und 42 (0,4%). In Gewässern aller Art verbreitet, aber selten in größeren Individuenzahlen. Sie bevorzugt oligosaprobe Gewässer mit mittlerem Elektrolytgehalt.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Chohnoky: Optimum um pH 6,0, Foged: alkaliphil, Budde: pH 5,3-6,3, Krieger: pH 6,7-7,7, Mölder: alkaliphil, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: pH-indifferent.

Taf. 5, Fig. 15 und 16.

— var. **longiceps** (Greg.) Cleve (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 281, Fig. 103a: 4 + 5). *Navicula longiceps* Gregory, *Neidium tenellum* Mayer.

*Vorkommen*: Probe 14 (+), 17 (0,1%), 21 (+), 22 (0,2%), 24 (+), 25 (+), 27 (+), 28 (0,8%), 29 (0,5%) und 42 (+). Diese Varietät ist vor allem im Gebirge verbreitet.

*Ökologie*: wie die Art?

Taf. 5, Fig. 17 und 18.

**N. alpinum** Hustedt (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 273, Fig. 77: 13-18, 101: 13-17, 103a: 7, 8). Syn.: *N. perminutum* Cleve-Euler nom. nud., *N. tenuissimum* Hustedt, *N. quadripuncta* Hustedt, *N. odamii* Bastow.

*Vorkommen*: Probe 14 (+), 16 (0,1%), 17 (0,3%), 25 (+), 26 (+), 30 (+), 33 (+) und 39 (+). Bisher aus dem Flachland, den Mittel- und Hochgebirgen Europas bekannt, sowie in Irland, Island, den Faröer-Inseln und England. Zerstreut, stellenweise häufiger in elektrolyt-armen oligo- bis dystrophen Bächen und stehenden Gewässern.

Taf. 5, Fig. 19.

**N. ampliatus** (Ehr.) Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 279, Fig. 105: 2-6; 106: 1-7; 107: 1 und 2). Syn.: *Navicula ampliata* Ehrenberg, *Neidium iridis* var. *ampliata*

(Ehr.) Cleve *N. iridis* var. *parallela* Krieger, *N. iridis* f. *vernalis* Reichlet ex Hustedt, *N. iridis* var. *obtusa* Hustedt, *N. affine* var. *elegans* A. Mayer.

*Vorkommen*: Probe 7 (+), 8 (+), 16 (+), 17 (+), 21 (+), 22 (+), 23 (+), 24 (+), 25 (+), 26 (0,2%), 34 (+), 38 (+), 40 (+), 41 (+) und 42 (+). Kosmopolit, in Europa verbreitet und häufig, besonders im Gebirge, aber auch in der Ebene in oligo- bis mesotrophen Gewässern mit mittlerem Elektrolytgehalt, vorzugsweise epipelische Litoralform.

*N. bergii* (Cleve-Euler) Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 274, Fig. 102: 3-6).  
Syn.: *N. decoratum* var. *bergii* Cleve-Euler.

*Vorkommen*: Probe 11 (+), 18 (1,0%), 22 (+), 24 (+), 25 (+), 26 (+), 27 (0,5%), 28 (0,5%), 29 (0,4%), 32 (+), 34 (+) und 39 (+). Nordisch-alpine Art, die bisher sehr selten in Lappland, Öland sowie im Gebiet von Zermatt gefunden wurde. Sie wurde vom Autor auch subfossil in einem Profil aus dem Bielersee bei Neuenstadt gefunden.

*Ökologie*: unbekannt.

*N. binodeforme* Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 271, Fig. 100: 6-8). Syn.:  
*N. binodis* sensu Germain 1981.

*Vorkommen*: Probe 7 (0,1%), 12 (+), 14 (+), 30 (+) und 39 (+). Nach Krammer wahrscheinlich Kosmopolit in der Gemäßigten Zone, bisherige Funde aus Gewässern mit mittlerem Elektrolytgehalt epipelisch und epiphytisch. In den Alpen allgemein verbreitet, aber zumeist vereinzelt, einige Funde auch in der Ebene. Nach meiner Erfahrung scheint sie in der Schweiz häufiger als *N. binodis* (Ehr.) Hustedt zu sein, wurde aber für *N. binodis* gehalten.

*Ökologie*: unbekannt.

*N. binodis* (Ehr.) Hustedt (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 270, Fig. 100: 3-5). Syn.:  
*Navicula binodis* Ehrenberg.

*Vorkommen*: Probe 11 (+). In der gemäßigten Zone allgemein verbreitet, aber immer vereinzelt, sowohl in der Ebene wie im Gebirge. Sie bevorzugt salz- und kalkreiche Gewässer mit höherem Elektrolytgehalt.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, Föged: pH-indifferent, Mölder: azidophil.

*N. bisulcatum* (Lag.) Cleve (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 277, Fig. 103: 1-8). Syn.:  
*Navicula bisulcata* Lagerstedt.

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 16 (+), 17 (+), 22 (+), 23 (0,2%), 24 (+), 25 (0,2%), 26 (0,3%), 30 (+), 33 (+), 34 (+) und 42 (+). Kosmopolit, vor allem in nordisch-alpinen Gebieten, seltener auch in der Ebene in moorigen Sümpfen. Sie scheint oligotrophe Gewässer mit geringem Elektrolytgehalt zu bevorzugen.

— var. *subampliatum* Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 277, Fig. 103: 9-10).

*Vorkommen*: Probe 39 (+), 40 (+) und 42 (+). Verbreitung und Ökologie wie die Art.

*N. dilatatum* (Ehr.) Cleve (Hustedt F. 1930, S. 246, Fig. 385).

*Vorkommen*: Probe 23 (+). Nach Hustedt wahrscheinlich nordisch-alpine Form, die für Mitteleuropa angegebenen Standorte sind zum Teil zweifelhafter Natur. F. Meister fand diese Art im Bielersee und beim Bernina-Hospiz.

*Ökologie*: Hustedt unbekannt, Cholnoky: pH-Optimum unter 6,0.

*N. dubium* (Ehr.) Cleve (Hustedt F. 1930, S. 246, Fig. 348a).

*Vorkommen*: Probe 7 (+), 12 (+), 17 (+), 38 (+) und 41 (+). In ganz Europa verbreitet, aber meist vereinzelt unter anderen Formen. In der Schweiz wird sie besonders im Litoral der Seen und der Flüsse oft gefunden.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, Cholnoky: Optimum um pH 6,0, Foged: pH-indifferent, Jørgensen: pH-indifferent.

***N. hercynicum*** A. Mayer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 277, Fig. 103: 11-16). Syn.: *N. affine* f. *hercynica* (Mayer) Hustedt.

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 12 (+), 15 (+), 16 (0,1%), 17 (+), 20 (+), 22 (+), 23 (0,2%), 24 (+), 25 (0,2%), 26 (1,0%), 33 (0,1%), 34 (0,6%), 35 (0,6%), 36 (+), 37 (+) und 39 (+). In Europa besonders in den Mittelgebirgen Süddeutschlands und den angrenzenden Gebieten verbreitet und stellenweise häufig. Sie scheint Kleingewässer mit mittlerem Elektrolytgehalt zu bevorzugen. In der Schweiz häufig in Gewässern jeder Art, aber nur in kleinen Individuenzahlen.

*Ökologie:* unbekannt.

***N. iridis*** (Ehr.) Cleve (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 279, Fig. 104: 1-4; 105: 1). Syn.: *Navicula iridis* Ehrenberg, *Navicula amphigomphus* Ehrenberg, *Neidium iridis* var. *amphigomphus* (Ehr.) A. Mayer, *Neidium iridis* var. *subundulatum* (Cleve-Euler) Reimer, *Neidium affine* f. *maxima* genuina O. Müller, *Neidium maximum* (Cleve) Meister 1912.

*Vorkommen:* Probe 11 (+), 14 (+), 17 (+), 22 (0,4%), 23 (0,1%), 24 (+), 25 (0,3%), 26 (+), 32 (+), 37 (+), 39 (+), 41 (+) und 42 (+). In Europa von der Ebene bis in das Gebirge in oligosapremen Gewässern mit mittlerem Elektrolytgehalt als epipelische Form verbreitet. In Schweizer Seen ebenfalls häufig anzutreffen.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, Cholnoky: Optimum um pH 6,0, Foged: pH-circumneutral, Budde: pH 6,3-7,3, Krieger: pH 4,5-7,0, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: pH-indifferent, Kolkwitz: oligosaprob.

***N. kozlowii*** Mereschkowsky (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 276, Fig. 102: 12 + 13).

*Vorkommen:* Probe 39 (+). Nach Krammer wahrscheinlich nordisch-alpine Großseeform, die seltener in kleineren Gewässern vorkommt. In der Schweiz ist sie sehr selten im Zürichsee, subfossil im Bielersee und bei Zermatt gefunden worden.

*Ökologie:* nach Foged pH-indifferent.

***N. minutissimum*** Krasske (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 272, Fig. 101: 5).

*Vorkommen:* Probe 18 (0,5%), 20 (+) und 35 (+). Es handelt sich um eine nordisch-alpine Art, von der gesicherte Funde nur aus den Hochalpen bekannt sind. Bock fand sie auch an feuchten Felsen und Mauern. Bisher aus der Schweiz nicht bekannt.

*Ökologie:* unbekannt.

***N. roeningii*** Foged (Foged N. 1964, S. 78, Taf. V, Fig. 2).

*Vorkommen:* Probe 22 (+), 23 (+), 24 (+), 27 (+) und 28 (+). Foged fand diese Art in einem See auf West-Spitzbergen. Von Frau Dr. Wuthrich wurde sie auch im Schweizer Nationalpark gefunden. Sie dürfte daher unter klimatisch ähnlichen Bedingungen in den Alpen noch öfters zu finden sein.

*Ökologie:* nach Foged azidophil.

Taf. 5, Fig. 25.

***N. septentrionale*** Cleve-Euler (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 273, Fig. 101: 8-12).

*Vorkommen:* Probe 22 (+), 24 (+), 25 (+) und 27 (+). Nordisch-alpine Form, die in Gebirgen verbreitet, aber nur stellenweise in größeren Populationen vorkommt. Erster Fund in der Schweiz.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 5, Fig. 27 und 28.

## *Nitzschia* Hassall 1845

*N. acicularis* W. Smith (Hustedt F. 1930, S. 423, Fig. 821).

*Vorkommen:* Probe 42 (+). Nach Hustedt im Plankton von Gewässern aller Art sehr verbreitet. Sie tritt in der Schweiz häufig in stärker eutrophierten Seen und Flüssen auf.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und mesooxybiont, Cholnoky: pH-Optimum 8,3-8,5 und in stärker eutrophierten Gewässern auftretend, Foged: alkaliphil, Budde:  $\beta$ -mesosaprob, Meriläinen: alkaliphil, Kolkwitz: oligosaprob, Liebmann:  $\beta$ -mesosaprob, Zelinka & Marvan:  $\beta$ - bis  $\alpha$ -mesosaprob, Caspers & Schulz:  $\beta$ -mesosaprob.

*N. acidoclinata* Lange-Bertalot (Lange-Bertalot 1977, S. 277, Taf. 7, Fig. 19-21). Syn.: *N. perminuta* Grunow sensu Hustedt.

*Vorkommen:* Probe 1 (0,6%), 2 (2,1%), 3 (0,4%), 4 (0,2%), 5 (4,4%), 6 (2,0%), 7 (1,2%), 8 (0,4%), 10 (6,7%), 12 (0,4%), 14 (0,2%), 15 (0,4%), 16 (5,1%), 17 (7,8%), 18 (3,2%), 20 (0,7%), 21 (2,2%), 22 (4,0%), 23 (1,0%), 24 (0,4%), 25 (0,6%), 26 (1,6%), 27 (8,9%), 28 (3,3%), 29 (0,4%), 30 (0,4%), 31 (0,2%), 32 (2,7%), 33 (2,4%), 34 (2,7%), 35 (5,5%), 36 (0,5%), 37 (5,8%), 38 (2,2%), 39 (0,2%), 40 (0,6%), 41 (2,1%) und 42 (1,7%). Diese Form kommt in Gebirgsgewässern häufig vor. Auch in der Schweiz ist sie weit verbreitet. Im Gebiet kommt sie in 20 der 24 fließenden und in allen 18 stehenden Gewässerproben vor. Mit Ausnahme der Probe 37 erreicht sie die größten Individuenzahlen in den stehenden Gewässern.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und mesooxybiont, Cholnoky: pH-Optimum unter dem Neutralpunkt und stickstoffheterotroph, Foged: alkaliphil, Jørgensen: pH-indifferent.

*N. alpina* Hustedt (Hustedt F. 1943, S. 232, Fig. 60-65).

*Vorkommen:* Probe 24 (0,2%). Diese Art wurde von Hustedt aus dem Totalpsee und dem Zufluß des Schottensees bei Davos als neu beschrieben. Vom mir wurde sie außer bei Zermatt auch im Gerzensee und dem Brienersee gefunden. Sie dürfte demnach in subalpinen und alpinen Gewässern weiter verbreitet sein.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Foged: pH-circumneutral.

*N. amphibia* Grunow (Hustedt F. 1930, S. 414, Fig. 793).

*Vorkommen:* Probe 5 (+), 6 (0,2%), 7 (1,8%), 12 (1,2%), 14 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (0,2%), 24 (0,4%), 30 (0,4%), 36 (0,2%), 37 (+), 38 (+), 39 (+), 40 (+), 41 (+) und 42 (0,2%). In ganz Europa verbreitet und nicht selten. In der Schweiz fehlt sie in fast keinem Gewässer.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und mesooxybiont, Cholnoky: pH-Optimum 8,5 sowie fakultativ stickstoffheterotroph und Sauerstoffmangel ertragend. Foged: alkaliphil, Budde: pH 7,0-8,0, Krieger: pH 6,7-7,7, Jørgensen: alkalibiont.

Taf. 6, Fig. 5.

*N. angustata* (W. Smith) Grunow (Hustedt F. 1930, S. 402, Fig. 767).

*Vorkommen:* Probe 1 (+) und 15 (+). Nach Hustedt im Süßwasser überall verbreitet und nicht selten. In der Schweiz ist sie ebenfalls häufig anzutreffen, aber nur sehr selten um Zermatt, was auf das niedrige pH zurückzuführen ist.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und saproxen, Cholnoky: pH-Optimum 8,5, Foged: alkaliphil, Mölder: alkaliphil, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Zelinka & Marvan:  $\alpha$ -mesosaprob.

— var. **acuta** Grunow (Hustedt F. 1930, S. 402, Fig. 768).

*Vorkommen:* Probe 10 (+), 11 (+), 15 (0,2%), 16 (+), 20 (+), 21 (+), 22 (0,2%), 24 (0,1%), 25 (+), 30 (+), 32 (+), 33 (+), 34 (+), 35 (+), 37 (0,2%), 38 (+), 40 (+) und 41 (+). Diese Varietät ist im Gebiet wie auch allgemein in der Schweiz weit häufiger als die Art anzutreffen.

*Ökologie:* vermutlich wie die Art, aber nach Jørgensen pH-indifferent.

**N. denticula** Grunow (Hustedt F. 1930, S. 407, Fig. 780).

*Vorkommen:* Probe 4 (+), 6 (0,5%), 9 (+), 12 (0,2%) und 25 (+). Im Süßwasser überall verbreitet und nicht selten, oft massenhaft auftretend. Auch in der Schweiz ist sie sehr häufig.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil, Cholnoky: pH-Optimum 8,2-8,5 und hohen Sauerstoffgehalt benötigend, Foged: alkaliphil, Meriläinen: alkaliphil.

**N. dissipata** (Kütz.) Grunow (Hustedt F. 1930, S. 142, Fig. 789).

*Vorkommen:* Probe 2 (4,4%), 3 (6,8%), 4 (1,4%), 14 (+), 16 (+), 17 (+), 18 (0,5%), 21 (0,2%), 25 (+), 30 (0,2%), 32 (0,4%), 33 (0,2%), 36 (+), 37 (0,8%), 38 (+), 40 (+), 41 (0,3%) und 42 (0,4%). Im Süßwasser überall verbreitet und häufig. In der Schweiz ist sie ebenfalls eine der häufigsten Formen dieser Gattung.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil, mesooxybiont und strömungsindifferent. Cholnoky: Optimum um pH 0,8, hohen Sauerstoffgehalt benötigend und obligat stickstoffheterotroph. Foged: alkaliphil, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkalibiont, Kolkwitz: oligosaprob, Zelinka & Marvan:  $\alpha$ - bis  $\beta$ -mesosaprob.

**N. flexa** Schumann (Hustedt F. 1930, S. 420, Fig. 812).

*Vorkommen:* Probe 16 (4,2%), 17 (2,0%), 25 (+) und 35 (+). Bisher nur selten beobachtet. In der Schweiz hie und da, sowohl in stehenden als auch in fließenden Gewässern gefunden. Die hier gefundenen Formen stimmen mit der Hustedtschen Diagnose nicht ganz überein. Sie sind kleiner und zarter als von Hustedt angegeben. Die Länge schwankt 60 und 68  $\mu\text{m}$ , Breite 3-4  $\mu\text{m}$  und die Kielpunkte betragen 16-18 in 10  $\mu\text{m}$ , Transapikalstreifen nicht auflösbar.

**N. frustulum** (Kütz.) Grunow (Hustedt F. 1930, S. 414, Fig. 795).

*Vorkommen:* Probe 1 (0,2%), 5 (1,5%), 11 (+), 14 (+), 16 (+), 30 (0,4%), 33 (0,4%), 37 (0,8%) und 38 (1,0%). Nach Hustedt besonders im brackigen Wasser des Binnenlandes sehr verbreitet und häufig, findet sich aber hier und da auch im Süßwasser. In der Schweiz ist diese Art eher selten anzutreffen.

*Ökologie:* nach Hustedt halophil, alkaliphil und mesooxybiont. Cholnoky: pH-Optimum 8,0 und Sauerstoffmangel ertragend sowie eutrophe Gewässer bevorzugend. Foged: alkaliphil, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil.

**N. gandersheimiensis** Krasske (Lange-Bertalot H. 1978, S. 28, Fig. 40-53, 60-112, 289).  
Synonyme siehe dort.

*Vorkommen:* Probe 21 (+). Die Art scheint weiter verbreitet als von Hustedt angenommen. Er hat mehrere Formen dieser Art neu benannt. Sie scheint eutrophe Gewässer zu bevorzugen.

— f. **tenuirostris** Lange-Bertalot (Lange-Bertalot 1980, S. 47, Fig. 3-6). Syn.: *N. subcapitelata* Hustedt.

*Vorkommen:* Probe 22 (0,6%), 24 (+), 25 (+) und 35 (0,4%).

*Ökologie:* wie die Art?

***N. gracilis*** Hantzsch (Hustedt F. 1930, S. 416, Fig. 794).

*Vorkommen:* Probe 6 (+), 22 (+), 30 (0,7%), 32 (0,4%), 33 (0,5%), 38 (1,4%) und 42 (3,4%). In ganz Europa verbreitet und auch in der Schweiz in Gewässern aller Art des öftern anzutreffen.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent, Cholnoky: Optimum um pH 5,5-6,0 sowie hohen Sauerstoffgehalt benütigend und stickstoffheterotroph. Foged: pH-circumneutral, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: pH-indifferent.

***N. hantzschiana*** Rabenhorst (Hustedt F. 1930, S. 415, Fig. 797).

*Vorkommen:* Probe 2 (+), 3 (0,2%), 7 (0,3%), 9 (+), 11 (+), 12 (0,5%), 14 (0,2%), 15 (0,2%), 16 (+), 17 (0,3%), 19 (+), 20 (0,5%), 21 (0,6%), 22 (1,8%), 23 (0,2%), 24 (3,0%), 25 (1,6%), 26 (0,2%), 30 (0,2%), 31 (0,1%), 32 (0,4%), 33 (0,1%), 34 (+), 35 (0,4%), 37 (0,8%), 38 (0,8%), 39 (0,6%), 40 (0,4%) und 41 (0,1%). Im Süßwasser ist diese Art überall verbreitet und nicht selten, besonders in Gebirgsgewässern, in Quellen und an nassen Felsen häufig. Deshalb ist diese Art auch in der Schweiz besonders in den höheren Lagen häufig.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: pH-Optimum unter dem Neutralpunkt und eutrophe Gewässer bevorzugend. Foged: alkaliphil, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -bis  $\alpha$ -oligosaprob.

***N. hungarica*** Grunow (Hustedt F. 1930, S. 401, Fig. 766).

*Vorkommen:* Probe 8 (+), 15 (+) und 30 (+). Nach Hustedt ist sie verbreitet und häufig, vorzugsweise in schwach salzigem Wasser, aber auch im Süßwasser nicht selten. In der Schweiz ist sie besonders in eutrophen Seen und Flüssen des öftern zu finden.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil, mesooxybiont und strömungsindifferent, Cholnoky: Sauerstoffmangel gut ertragend, Foged: alkaliphil, Zelinka & Marvan:  $\alpha$ -mesosaprob.

***N. linearis*** W. Smith (Hustedt F. 1930, S. 409, Fig. 784).

*Vorkommen:* Probe 1 (0,2%), 5 (+), 11 (+), 12 (0,2%), 20 (0,4%), 21 (+), 30 (0,2%), 32 (0,1%), 33 (+), 37 (+), 39 (+), 40 (+), 41 (+) und 42 (+). Im Süßwasser überall verbreitet und häufig, besonders in Quellen oft massenhaft. In der Schweiz ist sie ebenfalls weit verbreitet, mit besonders großen Individuenzahlen in eutrophen Gewässern.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil, mesooxybiont und rheophil, Cholnoky: pH-Optimum 7,8 und hohen Sauerstoffgehalt benütigend, Foged: alkaliphil, Budde: oligosaprob, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz: oligosaprob, Liebmann: oligosaprob, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -oligosaprob bis  $\beta$ -mesosaprob.

***N. minutula*** Grunow (Lange-Bertalot 1977, S. 264, Taf. 2, 11-13). Syn.: *N. frustulum* var. *tenella* Grunow.

*Vorkommen:* Probe 22 (+). Verbreitung infolge der Verwechslung mit anderen Formen unbekannt.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 6, Fig. 4.

***N. palea*** (Kütz.) W. Smith (Hustedt F. 1930, S. 416, Fig. 801).

*Vorkommen:* Probe 2 (0,2%), 3 (3,0%), 6 (+), 9 (+), 10 (0,9%), 11 (+), 16 (2,0%), 17 (2,8%), 18 (0,5%), 20 (+), 21 (+), 22 (0,2%), 27 (0,4%), 30 (+), 33 (0,1%), 34 (1,2%), 35 (0,8%), 41 (0,2%) und 42 (0,5%). Im Süßwasser überall verbreitet und sehr häufig, in stärker verunreinigtem Wasser oft massenhaft und rein. In der Schweiz ist sie ebenfalls weit verbreitet, mit besonders großen Individuenzahlen in stark verschmutzten Gewässern.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent, euryoxybiont und bei Massenvorkommen Saprophyt. Cholnoky: Optimum bei pH 8,4 und obligat stickstoffheterotroph, Foged: pH-circumneutral, Budde:  $\alpha$ -mesosaprob, Krieger: pH 6,7-7,7, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: pH-indifferent, Kolkwitz:  $\alpha$ -mesosaprob, Liebmann:  $\alpha$ -mesosaprob, Zelinka & Marvan:  $\beta$ - bis  $\alpha$ -mesosaprob, Fjordingstad: saprophil und resistent gegen Kupfer, Chrom und Phenol.

*N. paleacea* Grunow (Hustedt F. 1930, S. 416, Fig. 807).

*Vorkommen:* Probe 2 (1,6%), 3 (25,9%), 4 (0,8%), 5 (0,3%), 22 (0,2%), 38 (+), 41 (0,9%) und 42 (0,2%). Laut Hustedt ist sie wahrscheinlich im Süßwasser überall verbreitet, besonders in stehenden Gewässern.

*Ökologie:* Cholnoky pH-Optimum 7,8-8,2 und besonders gut in eutrophen Gewässern gedeihend, Foged: alkaliphil.

*N. perminuta* Grunow (Lange-Bertalot 1977, S. 263, Taf. 2, 9+10). Nicht *N. perminuta* Grunow sensu Hustedt.

*Vorkommen:* Probe 5 (+), 6 (2,1%), 7 (1,7%), 8 (0,4%), 9 (0,2%), 12 (3,2%), 13 (+), 20 (0,4%), 21 (1,0%), 22 (2,9%), 23 (0,6%), 24 (0,6%), 25 (0,2%), 26 (19,7%), 28 (+), 30 (+), 32 (0,4%), 33 (2,2%), 34 (0,6%), 35 (3,2%), 36 (1,0%), 38 (0,6%), 39 (0,4%), 40 (0,4%), 41 (2,8%) und 42 (5,2%). Verbreitung zur Zeit nicht genau bekannt, doch scheint sie in Europa nicht selten zu sein.

*Ökologie:* unbekannt.

*N. pura* Hustedt (Lange-Bertalot 1978, S. 45, Fig. 164-167, 273).

*Vorkommen:* Probe 3 (0,6%), 10 (1,6%), 11 (+), 18 (3,6%), 20 (+), 22 (+), 28 (0,2%), 30 (0,2%), 32 (+), 37 (2,4%), 40 (+) und 41 (2,4%). Diese Art wurde von Hustedt in den Eifelmaaren gefunden. Sie ist aber auch in vielen alpinen Flüssen, wie Rhein und Rhône und ihren Zuflüssen, die mehr oder weniger verschmutzt sind, zu finden. Sie scheint in den Alpen noch weiter verbreitet zu sein.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 5, Fig. 29.

*N. pusilla* (Kütz.) Grunow (Lange-Bertalot H. 1977, S. 273, Taf. 7, Fig. 1-10). Syn.: *N. kuetzingiana* Hilse, *N. kuetzingii* Rabenhorst und *N. kuetzingiana* var. *exilis* Grunow.

*Vorkommen:* Probe 1 (0,5%), 2 (0,1%), 3 (1,9%), 9 (+), 14 (+), 17 (0,6%), 20 (0,4%), 21 (+), 22 (+), 27 (0,2%), 30 (0,4%), 34 (0,8%), 38 (0,2%), 40 (0,2%), 41 (+) und 42 (0,7%). Diese Art kommt in Mitteleuropa besonders in kleineren Gewässern vor. Sie bevorzugt kälteres, sowie saures bis neutrales Wasser, meidet aber stark verschmutzte Gewässer.

*N. recta* Hantzsch (Hustedt F. 1930, S. 411, Fig. 785).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 12 (+), 14 (0,2%), 32 (0,1%) und 33 (+). Diese Form ist überall verbreitet und häufig. Auch in der Schweiz ist sie in fast allen Seen anzutreffen, seltener dagegen in fließenden Gewässern, besonders in Bächen.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: Optimum pH 8,2-8,8, Foged: alkaliphil, Jørgensen: Alkaliphil.

*N. romana* Grunow (Lange-Bertalot H. 1977, S. 269, Taf. 3, Fig. 1-11). Syn.: *N. fonticola* Grunow.

*Vorkommen:* Probe 4 (+), 5 (1,0%), 6 (0,6%), 14 (0,1%), 16 (1,6%), 17 (0,2), 22 (0,6%), 23 (+), 24 (9,1%), 25 (0,4%), 29 (1,2%), 31 (1,8%), 32 (6,8%), 33 (3,7%), 37 (5,7%) 38

(0,8%), 40 (+), 41 (1,2%) und 42 (6,8%). In Europa sowie auch in der Schweiz weit verbreitet und häufig mit Neigung zu Eutrophie.

*Ökologie:* nach Hustedt alkalibiont und oligosaprob, Cholnoky: pH-Optimum über dem Neutralpunkt und in eutrophen Gewässern optimal gedeihend, Foged: alkaliphil.

Taf. 6, Fig. 3 und 6.

***N. sigmoidea*** (Ehr.) W. Smith (Hustedt F. 1930, S. 419, Fig. 810).

*Vorkommen:* Probe 15 (+). In der Schweiz besonders in Seen verbreitet, seltener dagegen in Fließgewässern, aber immer nur in kleinen Individuenzahlen.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob, Cholnoky: Optimum um pH 8,5 und Sauerstoffmangel ertragend, Foged: alkaliphil, Budde: pH 7,0-8,0, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz: oligosaprob, Zelinka & Marvan:  $\beta$ - bis  $\alpha$ -mesosaprob.

***N. sinuata*** (W. Smith) Grunow (Hustedt F. 1930, S. 408, Fig. 781).

*Vorkommen:* Probe 2 (+), 5 (0,1%), 6 (0,9%), 7 (0,2%), 8 (0,2%), 12 (1,8%), 14 (+), 30 (0,2%), 38 (+), 39 (0,2%) und 41 (+). Diese Art ist überall zerstreut anzutreffen. In der Schweiz ist sie ebenfalls relativ selten und nur in wenigen Exemplaren zu finden.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und saproxen, Cholnoky: Optimum um pH 8,0 und hohen Sauerstoffgehalt benützend, Foged: alkaliphil, Budde: pH 7,0-8,0.

***N. tenuis*** W. Smith (Lange-Bertalot H. 1978, S. 56, Fig. 222 und 223). Syn.: *N. subtilis* Grunow.

*Vorkommen:* Probe 30 (+), 38 (+), 41 (+) und 42 (+). In der Schweiz in Seen und Flüssen nicht selten, teilweise mit hohen Individuenzahlen in eutrophen Gewässern.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und oligosaprob.

## ***Opephora* Petit 1888**

***O. martyi*** Héribaud (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 135, Fig. 654).

*Vorkommen:* Probe 26 (+) und 42 (0,2%). Im Litoral stehender und langsam fließender Gewässer ganz Europas verbreitet und häufig, aber oft übersehen oder mit Fragilarien verwechselt. In der Schweiz hier und da in stehenden Gewässern, aber nur in kleinen Individuenzahlen.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und saproxen, Cholnoky: Optimum pH 7,8-8,2, Foged: alkaliphil, Meriläinen: alkaliphil, Jørgensen: alkalibiont.

## ***Pinnularia* Ehrenberg 1840**

***P. appendiculata*** (Agardh) Cleve (Hustedt F. 1930, S. 317, Fig. 570a).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 12 (+), 13 (+), 14 (+), 16 (0,2%), 17 (7,0%), 20 (+), 21 (+), 22 (0,4%), 23 (+), 25 (0,2%), 26 (5,1%), 30 (+), 33 (+), 35 (0,4%), 39 (0,2%), 40 (+) und 41 (+). In ganz Europa verbreitet und besonders in den Gebirgen nicht selten. In der Schweiz ist sie ebenfalls weit verbreitet.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und saproxen, Cholnoky: Optimum pH 6,5-6,8 und großen Sauerstoffmangel ertragend, Foged: pH-circumneutral, Bude: pH 7,0-7,5, Krieger: pH 4,5-6,0, Mölder: pH-indifferent, Jørgensen: azidophil.

Taf. 6, Fig. 10.

***P. balfouriana*** Grunow (Hustedt F. 1930, S. 326, Fig. 599).

*Vorkommen:* Probe 14 (+), 15 (17,7%), 16 (+), 20 (0,2%), 24 (+) und 30 (0,2%). Nach Hustedt ist die Art in überrieselten Moosrasen an Felsen sowie in Sümpfen auf Ur- oder Eruptivgestein in den Sudeten und in den Zentralalpen häufig. In der Schweiz kommt sie hier und da in Gebirgsgewässern vor.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Cholnoky: Optimum um pH 5,0, Foged: azidophil.

***P. borealis*** Ehrenberg (Hustedt F. 1930, S. 326, Fig. 597).

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 5 (+), 6 (+), 7 (+), 8 (+), 10 (0,1%), 11 (+), 12 (0,2%), 14 (+), 15 (+), 16 (0,4%), 17 (0,2%), 18 (+), 20 (0,2%), 21 (0,1%), 22 (+), 23 (+), 24 (+), 25 (0,4%), 26 (1,4%), 27 (0,1%), 28 (0,7%), 29 (13,4%), 30 (+), 31 (+), 32 (+), 33 (0,1%), 34 (0,2%), 35 (0,5%), 38 (+), 40 (+), 41 (+) und 42 (1,0%). In Europa weit verbreitet und häufig, besonders in Gebirgsgewässern, aber auch in der Ebene fehlt sie nirgends. In trockenen Moosrasen ist sie eine der häufigsten Diatomeen. In der Schweiz ist sie ebenfalls weit verbreitet und teilweise häufig.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent, oligosaprob und eurytop, Cholnoky: Optimum unter pH 6,0, Foged: pH-circumneutral, Budde: pH 5,0-6,0, Jørgensen: azidophil, Zelinka & Marvan:  $\beta$ - und  $\alpha$ -oligosaprob.

***P. brevicostata*** Cleve (Hustedt F. 1930, S. 329, Fig. 609).

*Vorkommen:* Probe 26 (+). Laut Hustedt ist sie in Tümpeln und Bächen der Gebirge verbreitet, aber meist vereinzelt. In der Schweiz ist sie nur selten anzutreffen, d.h. nur Messikommer erwähnt sie aus dem Seengebiet von Davos.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Cholnoky: Optimum unter pH 6,0, Foged: pH-circumneutral, Meriläinen: pH-indifferent.

***P. divergens*** W. Smith (Hustedt F. 1930, S. 323, Fig. 589).

*Vorkommen:* Probe 23 (+), 25 (+) und 26 (0,2%). Sie ist in Tümpeln, Gräben und Quellen der Gebirge häufig, seltener in der Ebene. In der Schweiz ist sie nicht besonders häufig.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und saproxen, Cholnoky: Optimum pH 5,8-6,1, Foged: pH-circumneutral, Budde: pH-indifferent, Jørgensen: pH-indifferent.

***P. divergentissima*** (Grunow) Cleve (Hustedt F. 1930, S. 320, Fig. 581).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 10 (+), 11 (+), 14 (+), 20 (+), 22 (0,1%), 23 (+), 29 (0,4%), 35 (1,0%) und 39 (+). Nach Hustedt handelt es sich um eine nordisch-alpine Art, die in Europa sehr selten, aber in den Alpen wahrscheinlich weiter verbreitet sein soll. In der Schweiz lebt sie nicht selten in Gewässern, deren pH unter dem Neutralpunkt liegt.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Cholnoky: Optimum unter pH 6,0, Foged: azidophil, Meriläinen: pH-indifferent.

***P. gibba*** Ehrenberg (Hustedt F. 1930, S. 327, Fig. 600).

*Vorkommen:* Probe 16 (0,1%), 17 (0,2%), 23 (0,1%) und 25 (0,2%). Sie ist im Süßwasser überall verbreitet und häufig. Auch in der Schweiz kommt sie oft, besonders in Gewässern um oder unter dem Neutralpunkt häufig vor.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, eventuell mesooxybiont, Cholnoky: Optimum um pH 6,0 und in eutrophen Gewässern häufig; Foged: pH-indifferent, Budde: pH 6,5-7,5, Krieger: pH 4,0-5,5, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: azidophil, Kolkwitz: oligosaprob, Zelinka & Marvan:  $\beta$ - und  $\alpha$ -oligosaprob.

— var. *linearis* Hustedt (Husted F. 1930, S. 327, Fig. 604).

*Vorkommen*: Probe 17 (+) und 25 (0,2%). Hier und da unter der Art. In der Schweiz nicht sehr verbreitet.

*Ökologie*: wie die Art?

***P. infirma*** Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 412, Fig. 183: 14-17). Syn.: *P. pulchra* sensu Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 26 (1,4%) und 42 (0,1%). Bisher selten aus Deutschland bekannt. Dies scheint der erste Fund in der Schweiz zu sein.

*Ökologie*: unbekannt.

***P. intermedia*** (Lag.) Cleve (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 406, Fig.: 1-6). Syn.: *Navicula intermedia* Lagerstedt.

*Vorkommen*: Probe 22 (+), 24 (+), 26 (3,7%) und 29 (7,9%). Nach Krammer & Lange-Bertalot eine wahrscheinlich kosmopolitisch vorkommende nordisch-alpine Art, die kaltes Wasser mit niedrigem Elektrolytgehalt bevorzugt. Sie ist im arktischen und subarktischen Gebiet häufig sowie zerstreut auch in der gemäßigten Zone. In der Schweiz bisher sehr selten festgestellt.

*Ökologie*: nach Foged pH-indifferent.

***P. interrupta*** W. Smith (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 424, Fig. 190: 1-11). Syn.: *P. mesolepta* (Ehr.) W. Smith, *P. bicepta* Gregory, *P. bicapitata* (Lag.) Cleve.

*Vorkommen*: Probe 3 (+), 5 (+), 16 (1,0%), 17 (2,0%), 20 (+), 21 (+), 22 (+), 23 (0,1%), 25 (1,8%), 26 (5,3%), 27 (+), 28 (0,2%), 31 (+), 39 (+), 41 (+) und 42 (1,5%). In Europa überall verbreitet in Gewässern aller Art. Auch in der Schweiz ist sie sehr häufig.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und saproxen, Cholnoky: Optimum um pH 7,5 und mäßigen Sauerstoffmangel ertragend, Foged: pH-indifferent, Budde: pH 5,5-7,5, Mölder: alkaliphil, Meriläinen: azidophil, Jørgensen: azidophil.

Taf. 6, Fig. 14.

***P. legumen*** Ehrenberg (Husted F. 1930, S. 322, Fig. 587).

*Vorkommen*: Probe 25 (0,1%). Im Süßwasser von der Ebene bis ins Gebirge sehr zerstreut und meist vereinzelt zu finden. In der Schweiz kommt sie ebenfalls hier und da in einzelnen Exemplaren vor.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und saproxen, Cholnoky: pH-Optimum weit unter dem Neutralpunkt, Foged: pH-circumneutral, Krieger: pH 6,7-7,7, Meriläinen: pH-indifferent.

***P. maior*** (Kütz.) Rabenhorst (Husted F. 1930, S. 331, Fig. 614).

*Vorkommen*: Probe 22 (+), 23 (+), 24 (+), 26 (+), 37 (+), 39 (+) und 42 (+). In der Schweiz weit verbreitet, aber immer nur in einzelnen Exemplaren zu finden.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, Cholnoky: Optimum um um pH 6,0, Foged: pH-circumneutral, Budde: pH 7,0-8,0, Krieger: pH 6,7-7,7, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: azidophil, Kolkwitz: oligosaprob, Liebmann:  $\beta$ -mesosaprob.

***P. microstauron*** (Ehr.) Cleve (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 425, Fig. 191: 1-6; 192: 1-16). Syn.: *Stauroptera microstauron* Ehrenberg, *P. viridis* var. *caudata* Boyer.

*Vorkommen*: Probe 7 (+), 8 (+), 10 (+), 12 (+), 14 (+), 16 (0,9%), 17 (4,1%), 21 (+), 22 (0,1%), 23 (+), 24 (0,1%), 25 (0,7%), 26 (2,1%), 33 (+), 34 (+), 35 (2,8%), 37 (+), 38

(+), 40 (+), 41 (+) und 42 (+). Im Süßwasser ganz Europas verbreitet und häufig, besonders die Art. Var. *brebissonii* ist besonders häufig in Gewässern mit etwas höherem Elektrolytgehalt. Auch in der Schweiz sind beide Formen häufig anzutreffen.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, Chohnoky: Optimum zirka pH 6,8-8,9 und sie kann in Gewässern mit periodischem Sauerstoffmangel häufig sein. Foged: pH-circumneutral, Budde. pH 5,0-6,0, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen, azidophil, Zelinka & Marvan:  $\beta$ - bis  $\alpha$ -oligosaprob.

Taf. 6, Fig. 8 und 9.

— var. *brebissonii* (Kütz.) Mayer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 426, Fig. 191: 7-9). Syn.: *Navicula brebissonii* Kützing, *P. brebissonii* (Kütz.) Rabenhorst.

*Vorkommen*: Probe 6 (+), 7 (+), 12 (+), 16 (+), 22 (+), 23 (+), 24 (+), 25 (1,2%), 26 (1,7%), 30 (0,2%), 39 (+) und 40 (+).

*Ökologie*: wie die Art? Nach Zelinka & Marvan ist sie allerdings in leicht eutrophen Gewässern verbreitet, sie wird von ihnen als  $\alpha$ -oligosaprob bis  $\beta$ -mesosaprob eingestuft.

*P. nodosa* (Ehr.) W. Smith (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 409, Fig. 181: 4-10). Syn.: *Navicula nodosa* Ehrenberg, *Pinnularia linearis* Gregory, *P. pseudogracillima* (Mayer) Mayer.

*Vorkommen*: Probe 23 (+). Kosmopolit. Sie bevorzugt Gewässer mit niedrigem bis mittlerem Elektrolytgehalt. In Europa von der Ebene bis ins Gebirge verbreitet, besonders in moorigen Sümpfen und Quellen mit oligo- bis dystrophen Charakter.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, Chohnoky: Optimum um pH 5,0, Foged: pH-circumneutral, Krieger: pH 6,7-7,7, Meriläinen: pH-indifferent.

*P. obscura* Krasske (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 420, Fig. 185: 20-23).

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 2 (+), 8 (+), 18 (3,3%), 26 (0,4%), 30 (+), 35 (0,4%) und 42 (0,9%). Kosmopolit. Nordisch-alpin, aerophil und besonders in feuchten und wechselfeuchten Moosen auf nassen Felsen.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, Chohnoky: Optimum unter pH 6,0, Foged: pH-circumneutral.

*P. pulchra* Østrup (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 414, Fi. 184: 9 und 10). Syn.: *P. mesolepta* var. *angusta* Cleve, non *P. pulchra* sensu Hustedt.

*Vorkommen*: Probe 24 (+), 25 (+) und 42 (0,1%). Bisher nur aus nordischen und subarktischen Gebieten bekannt. Sie sollte aber auch in klimatisch ähnlichen Verhältnissen in den Alpen existieren können.

*Ökologie*: nach Foged pH-circumneutral.

— var. *angusta* (Cleve) Krammer (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 414, Fig. 184: 6). Syn.: *P. mesolepta* var. *angusta* Cleve.

*Vorkommen*: Probe 14 (+), 30 (+) und 39 (+). Vereinzelt in den Schweizer Alpen vorkommend.

*Ökologie*: nach Foged pH-circumneutral.

— var. *subtilis* Schimanski (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 414, Fig. 184: 7+8).

*Vorkommen*: Probe 22 (+) und 26 (0,2%). Diese Form fand ich ebenfalls im Oberaargebiet beim sogenannten Großen Wang. Sie dürfte in den Alpen noch weiter verbreitet, aber mit anderen Formen verwechselt worden sein.

Taf. 6, Fig. 20.

***P. rhynchocephala*** Hustedt (Hustedt F. 1943, S. 182, Fig. 43).

*Vorkommen:* Probe 18 (1,8%) und 22 (+). Von Hustedt aus dem Schottensee bei Davos neu beschrieben. Sie dürfte in den Alpen noch weiter verbreitet sein.

*Ökologie:* nach Foged: pH-circumneutral.

Taf. 6, Fig. 12.

***P. rupestris*** Hantzsch (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 421, Fig. 186: 9, 10). Syn.: *P. viridis* var. *rupestris* (Hantzsch) Cleve.

*Vorkommen:* Probe 5 (+), 7 (+), 8 (0,3%), 10 (+), 11 (+), 12 (+), 14 (+), 20 (+), 25 (+), 26 (0,5%), 30 (+), 32 (+), 33 (+), 36 (+), 37 (+), 38 (+), 39 (0,2%), 40 (+), 41 (+) und 42 (0,2%). Wahrscheinlich Kosmopolit im nordisch-alpinen Gebiet. Sie bevorzugt aerische Standorte und Gewässer mit niedrigem Elektrolytgehalt.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob.

***P. stomatophora*** (Grunow) Cleve (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 406, Fig. 178: 8-10; 179: 1). Syn.: *Navicula stomatophora* Grunow, *P. stomatophora* var. *triundulata* Fontell, *P. substomatophora* Hustedt, *P. stomatophoroides* Mayer.

*Vorkommen:* Probe 14 (+), 15 (+), 17 (+), 24 (+), 25 (0,2%), 26 (+), 32 (+), 33 (+), 37 (+) und 38 (+). In Europa besonders in elektrolytarmen Gewässern von der Ebene bis ins Gebirge verbreitet. Im nordisch-alpinen Bereich stellenweise besonders in nassen Moosen häufig.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und saproxen, Cholnoky: Optimum pH 5,0-5,5, Foged: azidophil bis pH-circumneutral, Krieger: pH 6,7-7,7, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: azidophil.

***P. subcapitata*** Gregory (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 426, Fig. 193: 1-18). Syn.: *P. hilseana* Janisch.

*Vorkommen:* Probe 6 (+), 14 (0,1%), 16 (0,7%), 17 (2,0%), 18 (0,6%), 20 (+), 21 (+), 22 (0,2%), 23 (1,4%), 24 (0,2%), 25 (1,0%), 26 (7,4%), 27 (+), 28 (0,4%), 29 (0,6%), 32 (+), 33 (0,6%), 34 (0,4%), 35 (2,0%), 36 (+) und 42 (0,4%). In Europa weit verbreitet, insbesondere in Gebirgsgewässern mit niedrigem Elektrolytgehalt.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und saproxen, Cholnoky: Optimum pH 5,5-5,8 und Sauerstoffmangel ertragend, Foged: pH-circumneutral, Krieger: pH 3,5-7,7, Meriläinen: pH-indifferent, Liebmann: oligosaprob.

Taf. 5, Fig. 20 und 30.

***P. suchlandtii*** Hustedt (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 411, Fig. 183: 1-3). Syn.: *P. lenticula* Cleve-Euler.

*Vorkommen:* Probe 22 (+), 23 (+), 25 (+), 26 (1,2%), 27 (0,2%), 28 (+), 29 (0,6%), 34 (+), 35 (0,2%) und 42 (+). Nordisch-alpine Art, bisher in Davos, Lappland und Alaska gefunden, die nach Krammer kalte Gewässer mit niedrigem Elektrolytgehalt zu bevorzugen scheint.

*Ökologie:* nach Foged pH-indifferent.

Taf. 6, Fig. 19.

***P. sudetica*** (Hilse) Peragallo (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 421, Fig. 186: 4 und 5). Syn.: *Navicula sudetica* Hilse, *Navicula sudetica* var. *britannica* Grunow.

*Vorkommen:* Probe 1 (+), 6 (0,1%), 8 (+), 10 (+), 11 (0,2%), 12 (+), 13 (+), 14 (+), 20 (0,2%), 21 (+), 22 (+), 23 (+), 24 (+), 25 (0,2%), 33 (+), 36 (+), 41 (+) und 42 (0,1%). Kosmopolit im nordisch-alpinen Raum und sie scheint aerische Standorte und Gewässer mit niedrigem Elektrolytgehalt zu bevorzugen.

*Ökologie:* vermutlich pH-indifferent und oligosaprob.

***P. viridis*** (Nitzsch) Ehrenberg (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 428, Fig. 194: 1-4).  
Syn.: *Bacillaria vidiris* Nitzsch.

*Vorkommen*: Probe 1 (+), 5 (+), 6 (0,1%), 7 (+), 11 (+), 12 (0,2%), 14 (+), 15 (+), 17 (0,1%), 20 (+), 22 (+), 23 (+), 24 (+), 25 (0,3%), 26 (0,5%), 30 (+), 32 (+), 33 (+), 36 (+), 37 (+), 38 (+), 39 (+), 41 (+) und 42 (+). In Europa weit verbreitet und besonders häufig in Gebirgsgewässern mit niedrigem bis mittlerem Elektrolytgehalt.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, evtl. mesosaprob, Cholnoky: Optimum pH 5,6-6,0 und mäßigen Sauerstoffmangel ertragend, Foged: pH-circumneutral, Krieger: pH 6,7-7,7, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: pH-indifferent, Kolkwitz: oligosaprob, Liebmann:  $\beta$ -mesosaprob, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -oligosaprob bis  $\beta$ -mesosaprob.

## ***Rhopalodia* O. Müller 1897**

***R. gibba*** (Ehr.) O. Müller (Hustedt F. 1930, S. 390, Fig. 740).

*Vorkommen*: Probe 5 (+), 12 (0,2%), 41 (+) und 42 (+). Nach Hustedt ist diese Art in ganz Europa verbreitet und überall häufig, die Varietät an vielen Stellen unter der Art, aber hier und da auch isoliert vorkommend. Cholnoky ist der Meinung, daß die Benennung der Varietät nicht aufrecht erhalten werden kann, weil es sich nur um kurze Formen der Art handelt. In der Schweiz sind beide Formen nicht besonders häufig.

*Ökologie*: nach Hustedt alkalibiont und saproxen, Cholnoky: Optimum pH 7,8 und Sauerstoffmangel ertragend, Foged: alkalibiont, Budde: pH 7,0-8,0, Meriläinen: alkalibiont, Jørgensen: alkaliphil.

— var. ***ventricosa*** (Ehr.) Grunow (Hustedt F. 1930, S. 391, Fig. 741).

*Vorkommen*: Probe 30 (+) und 41 (+).

*Ökologie*: wie die Art.

***R. parallela*** (Grunow) O. Müller (Hustedt F. 1930, S. 389, Fig. 739).

*Vorkommen*: Probe 2 (+), 5 (+), 6 (0,3%), 7 (0,1%), 8 (6,4%), 11 (0,1%), 12 (+), 13 (+), 14 (+), 15 (0,8%), 19 (+), 20 (+), 21 (+), 30 (+), 33 (+), 36 (+), 38 (+), 39 (+) und 40 (+). Diese Art ist im Litoral vieler Seen häufig, besonders im Alpengebiet. In der Schweiz ist sie etwas häufiger anzutreffen als die vorige.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil, Cholnoky: Optimum pH 7,0-7,5 und sie trägt keinen Sauerstoffmangel, Foged: alkalibiont, Meriläinen: alkalibiont.

## ***Simonsenia* Lange-Bertalot 1979**

***S. delognei*** (Grunow) Lange-Bertalot (Lange-Bertalot 1979, S. 132, Taf. 1-3). Syn.: *Nitzschia delognei* Grunow, *N. chasei* Cholnoky.

*Vorkommen*: Probe 5 (+), 6 (0,4%), 7 (0,5%), 9 (0,2%), 21 (+), 29 (0,2%), 30 (+), 39 (+), 40 (0,4%), 41 (2,0%) und 42 (0,4%). In der Schweiz ist diese Art selten. Von Messikommer und den älteren Schweizer Autoren wurde sie nie erwähnt, dagegen von Frau Dr. Wuthrich aus dem Neuenburgersee.

*Ökologie*: unbekannt.

## *Stauroneis* Ehrenberg 1843

***S. agrestis*** Petersen (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 783, Fig. 1128).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 17 (0,1%), 25 (+), 26 (+), 28 (+), 29 (0,4%), 33 (+), 34 (0,2%) und 35 (+). Nach Hustedt ist es eine aerophile Süßwasserform, die besonders in nassen Moosen lebt. Bekannt aus Dänemark, Island, Mitteldeutschland und dem Davoser Seengebiet. In der Schweiz ist sie noch weiter verbreitet.

*Ökologie:* nach Foged: pH-circumneutral.

***S. alpina*** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 782, Fig. 1127).

*Vorkommen:* Probe 26 (+). Von Hustedt aus dem unteren Grialetschsee bei Davos und einem Bach in dessen Nähe beschrieben. E. Messikommer fand sie im Tannensee im Kanton Nidwalden.

*Ökologie:* unbekannt.

***S. anceps*** Ehrenberg (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 371, Fig. 1120 a).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 9 (+), 12 (+), 16 (+), 17 (0,4%), 20 (+), 22 (+), 23 (+), 24 (+), 25 (+), 26 (+), 27 (0,4%), 28 (+), 29 (0,4%), 33 (+), 34 (+), 35 (0,2%), 36 (0,1%), 39 (0,2%), 41 (+) und 42 (+). Im Süßwasser allgemein verbreitet und häufig, sowohl in stehenden Gewässern als auch in Bächen und Quellen. In der Schweiz ist diese Art ebenfalls weit verbreitet.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und mesooxybiont, Cholnoky: pH-Optimum knapp unter dem Neutralpunkt, Foged: pH-circumneutral, Budde: pH 6,5-8,0, Krieger: pH 6,7-7,7, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: pH-indifferent.

— var. ***sibirica*** Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 773, Fig. 1120 f).

*Vorkommen:* Probe 16(+), 17 (+), 22 (+), 24 (0,2%), 25 (0,2%), 34 (+), 35 (+) und 42 (0,1%). Außer im Gebiet von Zermatt wurde diese Varietät auch in Lobsigensee in Kanton Bern, sowie am St. Gotthard und dem Silvaplansersee gefunden. Vermutlich ist sie in Gebirgsgebässern noch weiter verbreitet.

*Ökologie:* azidophil und oligosaprob?

***S. borrichii*** (Pet.) Lund (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 245, Fig. 90: 10-12). Syn.: *Navicula borrichii* Petersen, *Stauroneis thienemannii* f. *simplex* Hustedt.

*Vorkommen:* Probe 34 (+). Aerophile Art, die in Europa an vielen Standorten, aber nirgends häufig gefunden wurde.

*Ökologie:* unbekannt.

***S. lapidicola*** Petersen (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 797, Fig. 1144).

*Vorkommen:* Probe 14 (+). Nach Hustedt handelt es sich um eine aerophile Art, die bisher nur von Island bekannt war. Das gefundene einzige Exemplar ist mit einer Länge von 8 µm und einer Breite von 3,3 µm etwas größer als die in der Diagnose angegebenen Maße von 6,6 µm und 3,1 µm, aber durchaus im Rahmen der Variabilität der Formen. Neu für die Schweiz.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 5, Fig. 31.

**S. lapponica** Cleve-Euler (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 802, Fig. 1150).

*Vorkommen:* Probe 14 (1,4%) und 42 (0,3%). Diese Art ist vorwiegend in nordisch-alpinen Gebieten verbreitet, aber nicht häufig. In Mitteleuropa kommt sie zerstreut als aerophile Art vor. In der Schweiz ist sie bisher selten gefunden worden.

*Ökologie:* nach Cholnoky hat sie ein Optimum um pH 5,0 und benötigt einen hohen Sauerstoffgehalt. Foged: azidophil.

**S. laterostrata** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 801, Fig. 1149).

*Vorkommen:* Probe 18 (0,4%) und 22 (+). Von Hustedt aus dem Schwarzsee bei Davos neu beschrieben. Diese Art dürfte in den Alpen noch weiter verbreitet sein.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 6, Fig. 23.

**S. lundii** Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 798, Fig. 1146).

*Vorkommen:* Probe 28 (+). Von Lund auf feuchtem Waldboden bei Gifford, East Lothian, England, gefunden. Messikommer fand sie im Oberengadin.

*Ökologie:* nach Cholnoky pH-Optimum ziemlich niedrig und hohen Sauerstoffgehalt benötigend. Foged: pH-circumneutral.

Taf. 5, Fig. 32.

**S. obtusa** Lagerstedt (Hustedt F. 1930-1966, S. 817, Fig. 1161).

*Vorkommen:* Probe 23 (+). Aerophile Art von kosmopolitischer Verbreitung, besonders in feuchten Moosen an Baumstämmen und Felswänden lebend. In der Schweiz vereinzelt vorkommend.

*Ökologie:* nach Cholnoky Optimum unter pH 6,0; Foged: pH-circumneutral.

**S. phoenicenteron** (Nitzsch) Ehrenberg (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 239, Fig. 84: 1-3; 85: 1-6). Syn.: *Bacillaria phoenicenteron* Nitzsch, *Stauroneis lanceolata* Kützing.

*Vorkommen:* Probe 17 (+), 22 (+), 23 (+), 24 (+), 25 (0,2%), 34 (+), 37 (+), 38 (+), 40 (+), 41 (+) und 42 (0,5%). Kosmopolitische Litoralform, die auch in stärker verschmutzten, eutrophen Gewässern aller Art verbreitet und häufig ist.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und euryoxybiont, Cholnoky: Optimum etwa bei pH 6,8, Foged: pH-circumneutral, Budde: pH 5,5-8,0 und  $\beta$ -mesosaprob, Krieger: pH 6,7-7,7, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: pH-indifferent, Kolkwitz:  $\beta$ -mesosaprob, Liebmann:  $\beta$ -mesosaprob.

**S. prominula** (Grunow) Hustedt (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 805, Fig. 1153).

*Vorkommen:* Probe 22 (+). Nach Hustedt ist sie eine Süßwasserart von kosmopolitischer Verbreitung. Sie ist in stehenden und fließenden Gewässern von schwach saurer bis alkalischer Reaktion sowie in schwach salzigen Gewässern durch ganz Europa verbreitet und nicht selten, in der Regel aber nur vereinzelt auftretend.

*Ökologie:* gemäß Cholnoky Optimum pH 7,0-7,3, Foged: pH-indifferent.

**S. smithii** Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 810, Fig. 1157).

*Vorkommen:* Probe 7 (+), 12 (+), 20 (+), 30 (+), 32 (0,2%), 33 (+) und 42 (0,2%). Im Süßwasser von kosmopolitischer Verbreitung. In Europa allgemein in Gewässern verschiedener Art vorkommend und nicht selten, aber meistens nur vereinzelt auftretend. In der Schweiz ist sie in stehenden und fließenden Gewässern weit verbreitet.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent und oligosaprob, Cholnoky: Optimum um pH 8,0 und hohen Sauerstoffgehalt benütigend, Foged: alkaliphil, Mölder: azidophil, Liebmann:  $\alpha$ -mesosaprob.

**S. sp.**

*Vorkommen:* Probe 16 (+). Diese Art hat eine gewisse Ähnlichkeit mit *Stauroneis nana* Hustedt. Sie ist aber größer und gröber. Ich fand diese Art häufig in den Hangmooren am Großen Wang südlich des Zinggenstockes im Oberaargebiet.

*Diagnose:* Schalen lanzettlich mit leicht geschnäbelten und stumpf gerundeten Enden. Länge 17-20  $\mu\text{m}$  und die Zahl der Transapikalstreifen beträgt 36-38 in 10  $\mu\text{m}$ , die aber schlecht aufzulösen sind. Da es bisher nicht gelang, diese Form im REM näher zu untersuchen, ist es fraglich, ob sie überhaupt zur Gattung *Stauroneis* gehört. Möglicherweise handelt es sich um eine *Navicula* oder *Cymbella*, worauf die gebogene Raphe hinweisen würde.

Taf. 6, Fig. 18, 24, 25 und Taf. 7, Fig. 4-6.

**S. thermicola** (Pet.) Lund (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 800, Fig. 1148).

*Vorkommen:* Probe 12 (+), 16 (+), 18 (3,3%), 20 (+), 24 (+), 26 (+), 30 (+), 33 (+) und 35 (+). Süßwasserform von kosmopolitischer Verbreitung und vorwiegend an aerischen Standorten lebend. In der Schweiz ist diese kleine Art nicht selten.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil und saproxen, Cholnoky: Optimum pH 6,7 und hohen Sauerstoffgehalt benütigend.

**S. undata** Hustedt (Krammer & Lange-Bertalot 1986, S. 244, Fig. 89: 8-10). Syn.: *Navicula borrichii* var. *subcapitata* Petersen, *S. thienemanii* Hustedt.

*Vorkommen:* Probe 21 (+), 23 (+), 24 (+), 25 (+), 29 (+) und 33 (+). Bisher sind nur wenige Fundorte aus Mittel-, Westeuropa und Island bekannt. Sie kommt in Gewässern mit mittlerem Elektrolytgehalt vor.

*Ökologie:* unbekannt.

Taf. 6, Fig. 16 und 22.

## *Stephanodiscus* Ehrenberg 1848

**S. astrea** (Ehr.) Grunow (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 368, Fig. 193 a-c).

*Vorkommen:* Probe 25 (+), 33 (+) und 40 (+). In eutrophen Gewässern, besonders in Seen ganz Europas verbreitet und häufig, hier und da auch in leicht brackigem Wasser. Auch in der Schweiz ist sie besonders im Pelagial der Seen weit verbreitet, weniger häufig in Flüssen.

*Ökologie:* nach Hustedt alkalibiont und saproxen, Cholnoky: pH-Optimum 8,3, Foged: alkaliphil, Jørgensen: alkalibiont. Diese Art kann nicht saproxen sein, wenn sie besonders in eutrophen Seen vorkommt. Richtiger ist wohl oligosaprob, wenn nicht gar mesooxybiont.

— var. **intermedia** Fricke (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 370).

*Vorkommen:* Probe 2 (+), 6 (+), 17 (+), 22 (+), 23 (+), 24 (0,1%), 27 (0,1%) und 28 (0,2%). In der Schweiz befindet sich diese Form vereinzelt unter der Art.

*Ökologie:* wie die Art?

— var. *minutulus* (Kütz.) Grunow (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 370, Fig. 193 d, e).

*Vorkommen*: Probe 16 (+). Diese Varietät ist in der Schweiz in Seen und Flüssen weit verbreitet.

*Ökologie*: wie die Art?

*S. hantzschii* Grunow (Hustedt F. 1930-1966, I, S. 370, Fig. 194).

*Vorkommen*: Probe 20 (+) und 21 (+). Nach Hustedt ist sie im Süßwasser und leicht brackigen Wasser ganz Europas verbreitet und an vielen Orten häufig, sowohl in Teichen und Seen als auch in Flüssen. Charakterform stark eutropher Gewässer und in solchen oft als Massenform entwickelt. In subalpinen Seen ist sie vorwiegend auf durch Abwässer aus Ortschaften stärker eutrophierte Teile beschränkt. In der Schweiz ist sie sehr weit verbreitet. Sie erreicht aber nur in eutrophen Gewässern größere Individuenzahlen. In Gebirgsgewässern kommt sie wohl hier und da vor, aber in der Regel nur in einzelnen Individuen, wie in den Proben 20 und 21, die durch Abwässer beeinflusst sind.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil und euryoxybiont, Cholnoky: Optimum pH 8,2 und obligat stickstoffheterotroph, Jørgensen: alkaliphil, Kolkwitz:  $\beta$ -mesosaprob, Sramek-Husek:  $\alpha$ - und  $\beta$ -mesosaprob, nach Fjerdingsstad kann sie nicht als Indikator für verschmutztes Wasser angesehen werden.

## *Surirella* Turpin 1826

*S. angusta* Kützing (Hustedt F. 1930, S. 435, Fig. 844 und 845).

*Vorkommen*: Probe 8 (+), 12 (+), 20 (+), 30 (+), 39 (+), 40 (0,2%) und 42 (0,8%). In ganz Europa verbreitet und häufig. Auch in der Schweiz ist sie in stehenden und fließenden Gewässern sehr häufig anzutreffen und ist neben *S. ovata* die am meisten vorkommende Art ihrer Gattung.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil, mesooxybiont und bei Massenvorkommen Saprophyt, Cholnoky: Optimum um pH 7,5 und hohen Sauerstoffgehalt benötigend, Foged: alkaliphil, Budde: pH 6,5-7,5 und  $\beta$ -mesosaprob, Krieger: pH 6,7-7,7, Liebmann:  $\beta$ -mesosaprob, Zelinka & Marvan:  $\alpha$ -oligosaprob bis  $\beta$ -mesosaprob.

*S. bifrons* Ehrenberg (Hustedt F. 1930, S. 432, Fig. 831-833).

*Vorkommen*: Probe 41 (+). Nach Hustedt handelt es sich um eine Litoralform, die hier und da auch im Plankton, in ganz Europa verbreitet und häufig ist. In der Schweiz kommt sie oft im Litoral unserer Seen vor.

*Ökologie*: nach Hustedt alkaliphil, oligosaprob bis saproxen, laut Cholnoky erträgt sie zeitweiligen hohen Sauerstoffschwund, Mölder: azidophil, Liebmann:  $\beta$ -mesosaprob.

*S. helvetica* (Brun) Meister (Hustedt F. 1930, S. 434, Fig. 840).

*Vorkommen*: Probe 10 (+), 11 (+), 14 (+), 20 (+), 21 (+), 32 (0,1%), 33 (+), 38 (+), 40 (+), 41 (+) und 42 (+). In ganz Europa verbreitet und häufig, besonders in größeren Seen sowohl im Alpengebiet als auch in Norddeutschland. In der Schweiz kommt sie in Gewässern aller Art vor.

*Ökologie*: nach Hustedt pH-indifferent, oligosaprob bis saproxen, Cholnoky: Optimum um pH 6,0 und zeitweiligen Sauerstoffschwund ertragend, Foged: pH-circumneutral.

*S. linearis* W. Smith (Hustedt F. 1930, S. 434, Fig. 837 und 838).

*Vorkommen*: Probe 14 (+), 22 (+), 38 (+) und 41 (+). In ganz Europa verbreitet und häufig, ebenso in der Schweiz.

*Ökologie:* nach Hustedt pH-indifferent, oligosaprob bis saproxen, Cholnoky: Optimum um pH 6,0 und zeitweiligen Sauerstoffschwund ertragend, Foged: pH-circumneutral, Budde: pH 5,0-8,0, Meriläinen: pH-indifferent, Jørgensen: azidophil, Liebmann:  $\beta$ -mesosaprob.

*S. ovata* Kützing (Hustedt F. 1930, S. 442, Fig. 863 und 864).

*Vorkommen:* Probe 2 (+), 3 (+), 6 (+), 10 (1,1%), 14 (+), 16 (+), 24 (+) und 30 (+). Diese Art ist überall verbreitet und sehr häufig. In der Schweiz ist es die verbreitetste Art ihrer Gattung und fehlt fast in keinem Gewässer im Flachland, dagegen weniger häufig in Gebirgsgewässern.

*Ökologie:* nach Hustedt alkaliphil, europybiont und bei Massenvorkommen Saprophyt, Cholnoky: Optimum pH 7,5-8,0 und hohen Sauerstoffgehalt benötigend, Foged: alkaliphil, Budde: -mesosaprob, Kolkwitz:  $\beta$ -mesosaprob, Liebmann:  $\beta$ -mesosaprob, Zelinka & Marvan:  $\alpha$ -oligosaprob bis  $\beta$ -mesosaprob.

*S. spiralis* Kützing (Hustedt F. 1930, S. 445, Fig. 870).

*Vorkommen:* Probe 11 (+), 12 (+), 32 (+) und 38 (+). Nach Hustedt ist sie besonders in Gebirgsgewässern, in Quellen, an überrieselten Felsen und in Seen verbreitet und häufig, in der Ebene vereinzelt. In der Schweiz ist sie ebenfalls des öfteren anzutreffen, aber nur in kleineren Individuenzahlen.

*Ökologie:* nach Cholnoky liegt das Optimum über dem Neutralpunkt und zeitweiligen Sauerstoffschwund ertragend, Foged: alkaliphil? Liebmann: oligosaprob.

## *Tabellaria* Ehrenberg 1839

*T. flocculosa* (Roth) Kützing (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 28, Fig. 558).

*Vorkommen:* Probe 3 (0,1%), 14 (0,4%), 15 (0,1%), 16 (0,1%), 17 (+), 22 (+), 24 (+), 25 (0,7%), 26 (+), 28 (+), 29 (+) und 37 (+). Süßwasserform, die in ganz Europa verbreitet und häufig ist. Besonders in moorigen Gewässern ist sie oft massenhaft. In der Schweiz kommt sie oft vor, erreicht aber nur in Gewässern mit tiefem pH größere Individuenzahlen.

*Ökologie:* nach Hustedt azidophil und saproxen, Cholnoky: Optimum um pH 5,0, Foged: azidophil, Budde: pH 4,5-7,5 und oligosaprob, Krieger: pH 3,5-5,5, Mölder: pH-indifferent, Meriläinen: azidophil, Jørgensen: azidophil, Kolkwitz: oligosaprob, Zelinka & Marvan:  $\beta$ - und  $\alpha$ -oligosaprob.

## *Tetracyclus* Ralfs 1843

*T. rupestris* (Braun) Grunow (Hustedt F. 1930-1966, II, S. 15, Fig. 547).

*Vorkommen:* Probe 14 (0,5%) und 15 (0,6%). Nach Hustedt ist sie eine typische Bewohnerin überrieselter Felsen, besonders in Moorsrasen, und als solche in mittel- und südeuropäischen Gebirgen weit verbreitet und ziemlich häufig. In der Schweiz ist sie eher selten.

*Ökologie:* Hustedt unbekannt, Cholnoky: Optimum um pH 5,0, Zelinka & Marvan:  $\beta$ -oligosaprob.