Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern

Band: 2 (1945)

Artikel: Algen aus dem westlichen Berner Oberland (Quellgebiet der Simme)

Autor: Messikommer, Edwin

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319424

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: 26.11.2025

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

Edwin Messikommer

Algen aus dem westlichen Berner Oberland (Quellgebiet der Simme)

Mit zwei Tafeln

Einleitung

Der westliche Teil des Berner Oberlandes, dem die folgenden Untersuchungen gewidmet sind, ist bis auf den heutigen Tag noch nie Gegenstand algologischer Untersuchungen gewesen. Im Jahre 1940 wurden vom Verfasser der nachfolgenden Mitteilung im Gebiete eine Anzahl Algenaufsammlungen durchgeführt. Das Material entstammt folgenden Fundstellen: dem Lenksee, Iffigensee, oberen und unteren Wildhornseelein, Rawilsee, nördlichem Wildstrubelsee, einem Alpweidetümpel E des Iffigensees, dem Trog eines Laufbrunnens im Pöschenriedtal und einigen subaerischen Standorten am Nordabfall des Mittaghorn-Schneidehornzuges.

In entgegenkommender Weise hat die Redaktionskommission der Bernischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft für die Veröffentlichung der Untersuchungsresultate ihre "Mitteilungen" zur Verfügung gestellt. Es sei ihr hiefür auch an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen.

I. Geographische Lage und Gebietskennzeichnung

Das Untersuchungsgebiet gehört zum Einzugsgebiet der Simme, einem linksseitigen Zufluss des Aareoberlaufs. Es handelt sich um ein hochalpines Gebiet in den westlichen Berner Oberländer Alpen. Im Mittelpunkt des Gebietes kreuzen sich die Koordinaten 46°25' N und 7°25' E. Die in Betracht kommenden Meeres höhen entsprechen dem Intervall 1068 bis 2490 m.

II. Geologie und Tektonik

Das Quellgebiet der Simme gehört dem Westflügel der Schweizer Alpen an. Die untersuchten Gewässer verteilen sich auf Längs- und Quertalabschnitte, sowie auf zwei Gebirgssättel. Die Gesteinsunterlage besteht ausschliesslich aus Sedimenten, und zwar vornehmlich aus Kalken und tonigen Schiefern. Es handelt sich hauptsächlich um Bildungen der Kreide-(Schratten- und Kieselkalk) und der Eocaenzeit. Dazu kommen noch diluviale und alluviale Ablagerungen in den Taleinschnitten und an den unteren Hängen. In tektonischer Hinsicht ist das Gebiet den Helvetischen (Wildhorn-D.) und den Ultrahelvetischen (Sattel-D., Oberlaubhorn-D., Bovin-Plaine Morte D.) Decken zuzuweisen.

III. Klima und Vegetation

Klimatologisch steht das Gebiet vornehmlich unter ozeanischem Einfluss. Der Niederschlagsreichtum ist bedeutend. Die Jahresmengen betragen für Lenk 1250 mm, Iffigen 1650 mm, Iffigensee und Rawilpass 2100 mm, Wildhornseen 2300 mm. Als Jahresmittel der Temperatur können errechnet werden für Lenk 5,85° C, Pöschenriedtal 5,35° C, Iffigensee 1,35° C, Rawilsee + 0,1° C, Wildhorn- und Wildstrubelseen — 0,65° C. An den höher gelegenen Standorten fällt der Niederschlag über den grössten Teil des Jahres in fester Form. Von den Winden herrschen die westlichen vor.

Im engeren Untersuchungsgebiet tritt der Wald stark zurück. Aus natürlichen Gründen fehlt er an den felsigen Fronten der Helvetischen Decken, auf den Schuttströmen unterhalb der Gletscher, in den Gebieten oberhalb der klimatischen Baumgrenze, aus anthropogenen Gründen auf den Talböden unten bei Lenk und auf der Stufe von Iffigen. An geeigneten Stellen der niedrigeren Regionen breiten sich Mähwiesen und futterreiche Weiden aus. Die höher gelegenen waldfreien Gebiete werden von magerer Weide eingenommen, die gegen obenhin mehr und mehr in den völlig sterilen Zustand übergehen.

IV. Probenverzeichnis und Charakterisierung der Sammelorte

Probe Nr. 1: Plankton vom Lenksee.

Probe Nr. 2: Aufsammlung von flottierenden Fadenalgenwatten von der NW-Ecke desselben Gewässers.

Probe Nr. 3: Auspress aus submersen Charen.

Probe Nr. 4: Auspress aus submersen Hippuris-Rasen und wenig Potamogetonen, vom N-Ufer.

Probe Nr. 5: Auspress aus überstauten Moosrasen vom W-Ufer.

Sämtliche Proben datieren vom 5. August 1940.

Der Lenksee: Im Hintergrunde des Obersimmentales gelegen, mit einer Meereshöhe von 1068 m. Umriss annähernd rechteckförmig, Längsachse der Talrichtung folgend, Länge zirka 310 m, max. Breite zirka 140 m, Gewässer flachgründig, mit grabenartigem Zufluss im S, mit Schleuse versehenem Abfluss im NE. Das Gewässer ist wegen der Flachgründigkeit sehr pflanzenreich. Fast überall lässt es einen begrünten Grund durchblicken. Es ist am westlichen Rande der ausgedehnten Alluvialebene südlich des Dorfes Lenk gelegen. Ueber die Aufschüttungsfläche ragen vier Hügelchen aus eocaenem Nummulitenkalk hipaus. Auf der Westseite des Sees steigt die aus Malmkalken bestehende und bewaldete Seefluh an.

Wasseruntersuchung und -beurteilung: Wasser klar, Temperatur an der Oberfläche 21°C, Alkalinität 18° (franz.) pH 7,5.

Probe Nr. 6: Aufsammlung von flottierenden Fadenalgenwatten aus einem hölzernen Brunnentrog mit ständiger Wassererneuerung im Pöschenriedtal ob Stalden.

Probe Nr. 7: Grundschlamminkrustationen von derselben Lokalität.

Datum der Probennahme: 8. August 1940.

Das Wasser fliesst dem an der Strasse stehenden Brunnen vom Talhange zu. Der Boden von Pöschenried ist mit glazialem Material überkleistert, lehmig, stärker vernässt, stellenweise riedig. Meereshöhe 1178 m.

Wasser: klar, kühl, gut durchlüftet, Temperatur 10,5°C, Alkalinität 22°, pH 7,45.

Probe Nr. 8: Steinmoosextrakt aus der Uferzone eines Alptümpels auf dem Talriegel E des Iffigensees.

Probe Nr. 9: Steinabkratz aus demselben Gewässer.

Probe Nr. 10: Aufsammlung von flottierenden Fadenalgenwatten und überziehenden Cyanophyceenhäuten vom Grunde.

Datum der Probennahme: 7. August 1940.

Gewässercharakteristik: Der Tümpel ist abgerundet dreieckför-

mig, Areal 20×15 m, Tiefe 35-40 cm, Grund schlammig, von Algenhäuten überkrustet. Dem Gewässer fehlen Wasser- und Sumpfpflanzen mit Ausnahme der spärlich vertretenen Callitriche. Umgelände lockerrasige Weide. Meereshöhe 2070 m.

Wasser klar, Temperatur 180 C, Alkalinität 1,70, pH 6,5.

Probe Nr. 11: Plankton vom Iffigensee.

Probe Nr. 12: Moosextrakt und Wurzelauspress aus dem Litoralgebiet des gleichen Gewässers.

Probe Nr. 13: Abkratz von Steinbelägen aus der Uferzone. Datum der Probennahme: 7. August 1940.

Gewässercharakteristik: Blindsee, in der Mulde zwischen Iffigenhorn und Mittags-Schneidehornzug gelegen, auf der Nordseite von beraster Weide, auf der Südseite von hohen Felswänden begrenzt. Fläche $450 \times 450\,\mathrm{m}$, Tiefe ?, Uferbank schmal, Wasser- und Sumpfpflanzen fehlen. Meereshöhe 2065 m.

Wasser: klar, in der Aufsicht gründlich-blau, Temperatur an der Oberfläche 180 C, Alkalinität 80, pH 7,3.

Probe Nr. 14: Abkratz von einer "Tintenstrichstelle" der Felswand südlich des Sees.

Fragliche Felswandstelle aus Kalk bestehend, berieselt, schwärzlich überkrustet. Meereshöhe 2095 m.

Probe Nr. 15: Braunmoosauspress von Material ab vom Sprühregen eines Sturzbaches getroffener Felsstelle in den Flühen südlich der Iffigenalp. Meereshöhe 1950 m.

Datum der Probennahme: 6. August 1940.

Probe Nr. 16: Algenschleime ab kahler Felsstelle von derselben Lokalität.

Probe Nr. 17: Plankton aus dem Rawilsee.

Probe Nr. 18: Moosauspress vom Litoral desselben Gewässers.

Datum der Probennahme: 6. August 1940.

Gewässercharakteristik: Nördlich und unterhalb der Rawilpasshöhe in einer tektonischen Störungslinie gelegen. Blindsee mit einem Areal von 250 × 95 m, maximaler Füllung zur Zeit der Hauptschneeschmelze, gänzlicher Entleerung im Herbst. Wasserund Sumpfpflanzen fehlen ihm völlig. Gewässergrund teis schlammig, teis steinig. Westlich des Sees breiten sich Schuttmassen aus, während die Gegenseite lockere Berasung aufweist. Das Gestein

der Gegend ist schiefrig und gehört dem Hauterivien an. Meereshöhe zirka 2350 m.

Wasser: Rein, schwach bläulich erscheinend, Temperatur an der Oberfläche 14,5° C, Alkalinität 4,0°, pH 7,2.

Probe Nr. 19: Moosauspress von Material aus einem Hochgebirgsbächlein unterhalb der Wildhornhütte und westlich oberhalb des Iffigensees.

Datum der Probennahme: 7. August 1940.

Gewässercharakteristik: Wasser stärker bewegt, kühl und klar. Meereshöhe 2280 m.

Probe Nr. 20: Steinabkratz vom Litoral des unteren Wildhornseeleins, sowie eine geringe Menge von Inkrustationsmaterial ab den Wurzeln von wenigen Kliffpflanzen.

Datum der Probennahme: 7. August 1940.

Gewässercharakteristik: Das Gewässer liegt in einer rinnenförmigen Bodeneintiefung am Südfusse des Niesenhorns. Es ist
schlauchförmig, besitzt in der Mitte eine einseitig vorhandene
Ausbauchung, misst in der Länge zirka 130 und in der Breite
zirka 40 m. Westlicherseits befindet sich eine steilansteigende
Felswand aus rötlich-braun anwitternder, innen schwärzlichgrauer
Gesteinsart (Lithothamnienkalk). Am Südwestende lehnt sich eine
kleine vom zufliessenden Schmelzwasser berieselte Alluvion an,
während das Ostufer von einem mächtigen Schuttstrom begleitet
wird. Den Gewässergrund erfüllt ein kalkarmes, lehmiges Sedimentat. Die ganze Umgebung des Gewässers ist vegetationslos.
Meereshöhe 2394 m.

Wasser milchig getrübt; sein Chemismus ist ähnlich demjenigen des oberen Wildhornseeleins.

Probe Nr. 21: Steinabkratz und etwas Wurzelauspress einiger ins Wasser eintauchender *Hutchinsia*-Pflänzchen aus dem oberen Wildhornseelein.

Datum der Probennahme: 7. August 1940.

Gewässercharakteristik: Das obere Wildhornseelein ist ein Schuttabdämmungs- und Passlückenseelein und hart am Rande des Dungelgletschers gelegen. Meereshöhe 2497 m. Die umgebenden Ufer sind niedrig und schuttverhüllt. Noch im August ist die Spiegelfläche zur Hälfte mit schwimmendem Schnee-Eis verdeckt. Auch die Gewässerumgebung ist zu dieser Zeit nur teilweise vom Schnee befreit. Das Gewässer setzt sich aus zwei ungleich-

grossen Teilen zusammen. Die Längsachse misst 82, die maximale Breite 38 m. Die Wassertiefe beträgt 3—4 m. Der Gewässergrund sieht schwärzlich-grau aus und setzt sich teils aus Feinmaterial, teils aus gröberen Steinen zusammen. Zu- und Abfluss fehlen.

Wasser: Wenig verunreinigt, Temperatur 80 C, Alkalinität 2,20, pH 6,9—7,0.

Probe Nr. 22: Algenmaterial durch Auspressen von ganz wenigen am Kliff ins Wasser eintauchenden Landpflanzen und durch Aufheben von einzelnen Algenflöckehen erhalten. Fundort: nördlichster Wildstrubelsee. Gewässer westlich unterhalb der Wildstrubelhütte und in einer Meereshöhe von 2490 m gelegen. Gewässerdurchmesser zirka 100 m. Diese Sammellokalität gemahnt in ihren äusseren Bedingungen ganz an eine Polarlandschaft.

Datum der Probennahme: 6. August 1940.

Wasser: leicht getrübt, Temperatur 7°C, Alkalinität 4,0°, pH 7,3.

V. Algenliste und Fundstellennachweise

Es bedeuten: 1, 2, 3 usw. die Nummern der Proben. rrr = vereinzelt, rr = spärlich, r = ziemlich spärlich, c = häufiger, cc = häufig, ccc = in grosser Menge.

Cyanophyceae.

- Aphanocapsa Elachista W. und G. S. West var. conferta W. und G. S. West. 1r, 3r, 4r, 5rrr.
 - Grevillei (Hass.) Rabenh. 12rrr.
- Aphanothece pallida (Kütz.) Rabenh. var. micrococca Brügg. 5rrr.
 - spec. 1rr.
- Chroococus dispersus (Keissl.) Lemmerm. 5rrr.
 - turgidus (Kütz.) Näg. 3rrr, 5r, 14rrr, 16rr.

Gloeocapsa alpina Näg. em. Brand — 14r—c.

Gomphosphaeria apoina Kütz. — 5r.

Woronichinia Naegeliana (Ung.) Elenk. — 5cc.

Merismopedia glauca (Ehrenb.) Näg. - 12rrr, 18rrr, 22rr.

- punctata Meyen 4rrr, 5rrr.
- tenuissima Lemmerm. 12rrr.

Synechococcus aeruginosus Näg. — 3rrr.

Gloeotrichia natans (Hedw.) Rabenh. — 5r.

Nostoc sphaericum Vauch. — 5rr, 8rrr, 12rr, 18rrr.

Anabaena flos-aquae (Lyngb.) Bréb. — 5rrr.

- oscillarioides Bory 2rr, 8rrr, 9rr, 10r—c.
- spec. steril. 2rr, 19rrr.

Oscillatoria formosa Bory — 16rr, 20rrr.

- limnetica Lemmerm. 6cc.
- neglecta Lemmerm. 9ccc.
- sancta Kütz. 5c.
- spec. steril. 14rrr.
- tenuis Ag. 1rrr, 8r, 9c, 10cc, 12rr, 15rrr, 18rr.
- var. tergestina (Kütz.) Rabenh. 8c, 9r, 16rrr, 22rr.

Lyngbya aerugineo-coerulea (Kütz.) Gom. — 5rrr, 8rrr, 12r—c, 20rrr.

- mucicola Lemmerm. 16c.
- spec. 16cc.

Microcoleus lacustris Farlow — 12rrr.

Chrysophyceae.

Dinobryon sertularia Ehrenb. — 5rrr.

Flagellophyceae.

Euglena spec. — 2rrr, 8rrr, 9rrr.

- pisciformis Klebs 10rr.
- viridis Ehrenb. 8rrr.

Phacus caudata Hübn. var. lata Allorge et Lefèvre — 12rrr.

— curvicauda Swirenk. — 8c—cc, 9c, 10cc.

Trachelmonas abrupta Swir. em. Defl. — 12rrr.

- hispida (Perty) Stein emend. Defl. 8r-c, 9r-c, 10cc.
- intermedia Dang. 5rrr, 8rrr.
- oblonga Lemmerm. 8rrr.
- obovata Stokes emend. Defl. var. Klebsiana Defl. 8rr, 10rrr.
- pusilla Playf. 9rrr, 10rrr.
- volvocina Ehrenb. 5rrr, 8rrr, 9rrr, 10rrr.

Menoidium incurvum (Fres.) Klebs — 8c, 10c.

Petalomonas Steinii Klebs — 8rr.

Dinophyceae.

Glenodinium uliginosum Schill. — 4rrr, 5cc.

Peridinium cinctum (O. F. M.) Ehrenb. — 1rrr.

- inconspicuum Lemmerm. 5rrr.
- Volzii Lemmerm. 5rrr.

Xanthophyceae.

Ophiocytium cochleare A. Br. — 5rrr.

- majus Näg. - 5rrr.

Bacillariophceae.

Melosira Roeseana Rabenh. — 12rrr, 16rrr, 20rrr.

Cyclotella austriaca (Perag.) Hust. — 1rrr, 2rr, 3rrr, 4rr.

- comensis Grun. var. alpestris Meist. 12rrr.
- comta (Ehrenb.) Kütz. 2rrr, 3rr, 4rrr, 5rrr, 12rrr, 17rr, 18rr.
- Kuetzingiana Thwait. 1r—c, 2ccc, 3cc, 4r, 5rrr.
- var. planetophora Fricke 2r, 12rrr.
- Meneghiniana Kütz. 1rrr, 3r, 4ccc.
- operculata (Ag.) Kütz. var. mesoleia Grun. 3rrr.

Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz. — 4rr.

— flocculosa (Roth) Kütz. — 1rrr, 2rrr, 4r—c, 5rrr.

Diatoma hiemale (Lyngb.) Heib. — 15r—c.

- var. mesodon (Ehrenb.) Grun. 1rrr, 4rrr, 7rrr, 12rrr, 17rrr, 18rrr.
- vulgare Bory 22rrr.

Meridion circulare Ag. — 2rrr, 3rr, 4r, 5rrr, 6r, 7r, 12rr, 13rrr, 15c, 16r, 18rrr, 19rrr, 22rrr.

Ceratoneis arcus Kütz. — 15cc, 18rr.

Fragilaria alpestris Krasske — 14rr, 15r, 16r—c.

- capucina Desmaz. 4rrr.
- crotonensis Kitt. 4rrr.
- lapponica Grun. 5r.
- pinnata Ehrenb. 5r.

Synedra acus Kütz. — 4cc, 5rrr, 12rrr.

- — var. radians (Kütz.) Hust. 1rr, 2r, 3r, 4cc.
- amphicephala Kütz. 6rrr, 7rrr.
- capitata Ehrenb. 3rrr.
- puellaris n. sp. 7rrr.
- rumpens Kütz. 7r, 12rrr.
- ulna (Nitzsch) Ehrenb. 2rrr, 3rr, 4rrr, 6r, 7rr.
- var. amphirhynchus (Ehrenb.) Grun. 7rrr.

 var. biceps (Kütz.) Hust. — 1rrr, 2rrr, 3rrr, 4rr. 5rrr. 									
Eunotia arcus Ehrenb. — 1rrr, 2rr, 3c, 4r—c, 5r—c, 6rrr, 7rrr.									
- var. bidens Grun. — 3rr, 5r.									
— diodon Ehrenb. — 12rrr.									
— lunaris (Ehrenb.) Grun. — 1rrr, 5rrr.									
- praerupta Ehrenb. — 8rrr.									
— var. bidens (W. Smith) Grun. — 12rrr.									
— var. muscicola Peters. — 12rr.									
Cocconeis placentula Ehrenb. — 2rr, 4r, 17rrr, 18rrr.									
— var. euglypta (Ehrenb.) Cleve — 12rrr.									
— var. klinoraphis Geitler — 12rrr.									
— var. lineata (Ehrenb.) Cleve — 1rrr, 3r.									
Achnanthes austriaca Hust. var. helvetica Hust. — 12rrr.									
— coarctata (Bréb.) Grun. — 16rrr.									
— cryophila Peters. — 12r—c, 16rr.									
- flexella (Kütz.) Brun - 1rrr, 2rrr, 3r, 4r, 5r, 6r, 7r,									
14rrr, 15rrr, 16r—c.									
- lapponica Hust 15rrr, 18rrr.									
— linearis (W. Smith) Grunow — 12r—c, 15r, 17rr.									
— microcephala Kütz. — 2rr, 4r—c, 7rr.									
— minutissima Kütz. — 4c, 6rrr, 15rr.									
— var. cryptocephala Grun. — 1rrr, 2rr, 3rr, 4ccc, 5cc,									
6r, 12rrr.									
Gyrosigma attenuatum (Kütz.) Rabenh. — 3rrr.									
Caloneis alpestris (Grun.) Cleve — 5rrr, 15r—c.									
 bacillum (Grun.) Mereschk. — 12rrr, 16rrr, 22rrr. 									
— latiuscula (Kütz.) Cleve — 3r, 4rrr, 5rrr.									
 silicula (Ehrenb.) Cleve — 5rr, 12rr, 22rrr. 									
— var. truncatula Grun. — 5rr, 12rr, 18rrr, 22rrr.									
Neidium affine (Ehrenb.) Cleve — 12rr, 18rrr.									
— var. amphirhynchus (Ehrenb.) Cleve — 12rrr, 22rrr.									
— var. constrictum n. var. — 22rrr.									
 bisulcatum (Lagerst.) Cleve — 12rr. 									
— dubium (Ehrenb.) Cleve — 12rrr, 22rrr.									
— iridis (Ehrenb.) Cleve — 5rrr, 7rrr.									
— — var. amphigomphus (Ehrenb.) van Heurck — 5rrr,									
12rrr.									
— var. vernalis Reichelt — 5rrr, 12rrr.									

```
— punctulatum Hust. forma — 22rrr.
Diploneis elliptica (Kütz.) Cleve — 12rrr.
  — ovalis (Hilse) Cleve — 5r, 7rrr, 15rrr.
        - var. oblongella (Nägeli) Cleve - 5rrr.
Stauroneis anceps Ehrenb. — 8rrr, 12rrr, 13rrr, 15rrr, 17rrr, 18rr,
             22rrr.
            f. linearis (Ehrenb.) Cleve — 12rr.
      phoenicenteron Ehrenb. — 3rrr, 4rr, 5rrr.
Anomoeoneis exilis (Kütz.) Cleve — 3rrr, 4rrr, 7rrr.
      serians (Bréb.) Cleve var. brachysira (Bréb.) Hust. — 12rr,
      18rrr.
      styriaca (Grun.) (Hust. — 18rrr.
Navicula amphibola Cleve — 12r.

    bacilliformis Grun, forma — 4rrr.

  — bacillum Ehrenb. — 3rrr, 4r, 22rrr.
      cryptocephala Kütz. — 1rrr, 2r, 3c, 4r, 5r, 6r, 12r—c, 13rrr,
             15r, 18rr, 19rrr, 20rrr, 22rrr.
        — var. exilis (Kütz.) Grun. — 12r.
        - var. intermedia Grun. - 22rrr.
        — var. veneta (Kütz.) Grun. — 7rrr, 12rrr.
      dicephala (Ehrenb.) W. Smith — 5rrr, 12rrr.
        — var. subcapitata Grun. — 12rr.
      gastrum Ehrenb. — 22rrr.
      hungarica Grun. — 18rrr.
      incompta Krasske — 16r—c.
      Lagerstedtii Cleve — 12rrr.
      minima Grun. — 12r.
      molesta Krasske — 8rr, 9rr, 10rrr.
      mutica Kütz. — 20rrr.
      oblonga Kütz. — 1rrr, 2r—c, 3rr, 4r, 5rrr.
      perpusilla Grun. — 16r.
      pupula Kütz. — 5rrr, 22rrr.
        — var. rectangularis (Greg.) Grun. — 3rrr, 12rr, 18r—c,
             22r.
      radiosa Kütz. — 1rr, 2r, 3r—c, 4rr, 5c, 7rrr, 12rrr, 20rrr.
        - var. tenella (Bréb.) Grun. - 17rrr.
      Rotaeana (Rabenh.) Grun. — 18rrr, 22rrr.
      secreta Krasske forma — 3rrr.
      tuscula (Ehrenb.) Grun. — 2rrr, 4rrr, 5rrr.
```

Pinnularia borealis Ehrenb. — 8rr, 9rr, 10rrr, 12rrr, 13rrr, 18r, 19rrr, 20rrr, 22rrr. var. lanceolata Hust. — 20rrr, 22rrr. gracillima Greg. — 5r, 12rrr. interrupta W. Smith — 12r. — f. minutissima Hust. — 12rr. lata (Bréb.) W. Smith — 8rrr, 9rrr, 10rrr, 12rrr, 22rrr. maior (Kütz.) Cleve — 4rr, 5r. — f. hyalina Hust. — 4rrr, 5r. mesolepta (Ehrenb.) W. Smith — 8r, 9r—c, 10r, 12rrr. microstauron (Ehrenb.) Cleve — 8r, 9rr, 10r—c, 12r, 22r—c. var. Brebissonii (Kütz.) Hust. — 8rr, 12rrr, 22rr. var. Brebissonii f. linearis O. Müll. — 12rrr. molaris Grun. forma — 12rr. obscura Krasske — 12rr, 18rr, 22rr. — var. sublinearis n. f. — 12r. spec. — 22rrr. — subcapitata Greg. — 9rr, 10rrr, 18rrr. sublinearis Grun. — 22rrr. — Suchlandtii Hust. — 18rrr, 22rrr. — viridis (Nitzsch) Ehrenb. — 5rrr, 7rrr, 8r, 9r, 12rrr, 15rrr. — var. sudetica (Hilse) Hust. — 9r, 12rrr, 17rrr. Amphora ovalis Kütz. — 1rrr, 2r, 3rrr, 4rrr, 5r, 12rr, 18rr. var. pediculus Kütz. — 7rrr, 12rrr, 22rrr. Cymbella affinis Kütz. — 4r—c, 6cc, 7ccc, 8rrr, 12rr, 13rr, 18rrr, 19rrr, 22rr. — bernensis Meist. — 12rrr, 14rrr, 16c—cc. — Cesatii (Rabenh.) Grun. — 1r, 2r, 3cc, 4c—cc, 5r, 6r, 7cc. cistula (Hempr.) Grun. — 3rr. — cymbiformis (Ag.) van Heurck — 2r, 4r—c, 5r, 6r, 7r. — delicatula Kütz. — 1rrr, 2rr, 3cc, 4r, 5rrr, 7cc. — Ehrenbergii Kütz. — 3rrr, 4rrr, 5rrr. - hebridica (Greg.) Grun. - 5rrr. helvetica Kütz. — 1rrr, 2r, 3r—c, 4r, 5rr, 12rr. laevis Näg. — 1rrr, 2r, 3r—c, 7c. lanceolata (Ehrenb.) van Heurck — 1rrr, 2r, 3r, 4r, 5rrr.

microcephala Grun. — 1r, 2r, 3ccc, 4c—cc, 5r, 7r, 14rrr,

- naviculiformis Auersw. - 12rrr.

16r—c.

```
— obtusa Greg. — 5rrr, 12rr, 22rrr.

    similis Krasske — 16rr.

  - tumidula Grun. - 3r-c, 4r, 5rrr, 6r, 7cc.
      ventricosa Kütz. — 2rrr, 12r—c, 14rrr, 15c, 16r—c, 17rrr,
      18r-c, 19rrr, 22r.
Gomphonema acuminatum Ehrenb. — 1rrr, 5r.
            var. Brebissonii (Kütz.) Cleve — 5cc, 12rr.
            var. coronatum (Ehrenb.) W. Smith — 4rrr, 5rrr.
  — angustatum (Kütz.) Rabenh. — 6rr, 7rr, 12rrr, 15r, 16rrr,
      22rrr.
      constrictum Ehrenb. — 2rrr, 4rrr, 5rr.
        — var. capitatum (Ehrenb.) Cleve — 5ccc.
      gracile Ehrenb. - 5rrr, 12rrr.
  — intricatum Kütz. — 3rrr, 5rrr.
        - var. pumilum Grun. - 1rrr, 3r, 4r, 12rrr, 15rr.
     longiceps Ehrenb. var. montanum (Schum.) Cleve — 5r,
            12rrr.
            var. montanum f. suecica Grun. — 12rrr.
      parvulum (Kütz.) Grun. — 2rrr, 5r, 15r, 16rr.
        — var. exilis Grun. — 12rrr.
        — var. exilissimum Grun. — 16r.
        — var. micropus (Kütz.) Cleve — 12rrr.
      spec. 22rrr.
Denticula tenuis Kütz. — 1rrr, 2c, 3c, 4cc, 5rr, 6rr, 7c, 12rrr,
            15rr, 17rrr, 18rrr.
            var. crassula (Näg.) Hust. — 3c, 22rrr.
Rhopalodia gibba (Ehrenb.) O. Müll. — 1rrr, 3rrr, 5cc, 17rrr, 20rrr.
Hantzschia amphioxys (Ehrenb.) Grun. — 2rrr, 6rrr, 7rrr, 8rrr,
            9rrr, 10rrr, 12r-c, 13rrr, 18rr, 19rrr, 20rrr, 21rrr.
        — var. major Grun. — 16rrr.
Nitzschia amphibia Grun. — 5rrr.
      angustata (W. Smith) Grun. — 3rrr, 4rrr.
      Hantzschiana Rabenh. — 12r—c, 13rrr, 15rrr, 18r.
      linearis W. Smith — 6rr, 7rr, 15rrr, 18rrr.
      palea (Kütz.) W. Smith - 3rrr, 5c, 8r-c, 10r, 12rrr,
            18rr, 22r.
            var. — 7r.
        — var. tenuirostris Grun. — 9r—c.
      sigmoidea (Ehrenb.) W. Smith — 2rrr, 4rrr.
```

Cymatopleura solea (Bréb.) W. Smith — 4rrr, 7rrr. — var. regula (Ehrenb.) Grun. — 12rrr. Surirella angusta Kütz. — 7rrr, 12rrr. - linearis W. Smith - 12rrr. - var. helvetica (Brun) Meist. - 22rrr. — ovata Kütz. — 4rrr, 12rrr, 15rrr, 18rrr, 19rrr, 21rrr, 22rrr. - var. pinnata (W. Smith) Hust. - 6rrr, 7rrr, 12rrr, 13rrr, 22rrr. Chlorophyceae. A. Chlorophyceae s. str. Chlamydomonas gloeocystiformis Dill. — 9r. - spec. divers. - 8rrr, 10r. Pandorina morum Bory — 1rrr, 5rrr, 8r—c, 9c, 10cc. Eudorina elegans Ehrenb. — 8rrr, 9rrr, 10rrr. Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh. — 5rrr, 12rrr. Oocystis nodulosa W. und G. S. West — 12rrr. solitaria Wittr. — 3rrr, 12rr. Nephrocytium Agardhianum Näg. — 5rrr. Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs — 1rr, 2rrr, 4rrr, 5rrr, 8rr, 10r, 15rrr. — var. radiatus (Chod.) Lemmerm. — 8rrr, 11rrr. — var. spirilliformis G. S. West — 4rrr, 9rr. - lacustris (Chod.) Brunnth. - 1rrr. Dictyosphaerium elegans Bachmann — 9rrr. — pulchellum Wood var. minutum Defl. — 8rrr, 9rrr. Scenedesmus acutiformis Schröd. — 1rrr, 4rrr, 8c, 9r, 10c. - armatus Chod. - 2rrr, 8c, 9c, 10c. - var. bicaudatus (Guglielmetti-Printz) Chod. - 8r, 9r-c. — cateniformans Chod. — 9rr. — corallinus Chod. — 5rrr. - ecornis (Ralfs) Chod. - 3r-c, 9cc. — serratus Bohlin — 9rr. - tetradesmiformis (Wolosz.) Chod. - 1rrr, 9rr, 11rrr, 17r.

Ulothrix variabilis Kütz. — 9rr. Microspora quadrata Hazen — 18rr.

— spec. — 8r—c.

Oedogonium spec. steril. — 5rr, 12r.

B. Conjugatae.

1. Zygnemales.

Mougeotia spec. steriles — 2rrr, 4r, 5rr, 6c, 7rr.

Zygnema spec. steriles — 1rrr, 4rrr, 5rr, 6ccc, 7rr, 8r, 9r, 18r, 22r.

Spirogyra spec. steriles — 1rrr, 2ccc, 3rr, 4r, 5rr, 9rr, 10r—c, 12rrr.

Spreeiana Rabenh. — 8rrr, 10r—c.

2. Desmidiales.

Cylindrocystis Brebissonii Menegh. — 8rr, 12rr, 18r, 20rrr, 22rrr.

- -- var. curvata Rabanus 8rrr.
- var. turgida Schmidle 14rrr.

Netrium digitus (Ehrenb.) Itzigs. et Rothe - 5rrr.

Penium margaritaceum (Ehrenb.) Bréb. — 12rrr.

- rufescens Cleve - 12rrr.

Closterium acerosum (Schrank) Ehrenb. — 7rrr.

- acutum (Lyngb.) Bréb. var. linea (Perty) W. und G. S.
 West 1rrr, 4rrr.
- gracile Bréb. 5rrr.
- Leibleinii Kütz. 12rrr.
- parvulum Näg. 5r.
- Pritchardianum Arch. 4rrr.
- pronum Bréb. 1rrr, 3rrr, 4rrr.
- rostratum Ehrenb. 2rrr.
- striolatum Ehrenb. var. erectum Klebs 12rrr.
- tumidum Johns. var. nylandicum Grönbl. 3rrr, 4rrr.
- venus Kütz. 8rr.
- var. incurvum (Bréb.) Krieger 8r—c, 9r—c, 10c. Pleurotaenium Ehrenbergii (Bréb.) de Bary 5rr.
 - trabecula (Ehrenb.) Näg. 3rr, 5rr.
- var. maximum (Reinsch) Racib. 1rrr, 2rrr, 4rrr.

Tetmemorus granulatus (Bréb.) Ralfs var. elongatus Krieger — 8rrr.

Euastrum crassicolle Lund. — 22rrr.

- denticulatum (Kirchner) Gay var. angusticeps Grönbl. 8rrr, 9rrr, 10rrr.
- pseudotuddalense Messik. 9rrr.

- Cosmarium abbreviatum Racib. f. minor W. und G. S. West 1rrr, 3r—c, 4r.
 - anceps Lund. 5rrr, 8rrr, 12r-c, 15rrr, 20rrr, 22rr.
 - forma (cfr. Messik. Alg. fl. Hochgeb. Davos T. VII,
 Fig. 3). 8rrr.
 - angulosum Bréb. var. concinnum (Rabenh.) W. und G. S. West 9rrr.
 - botrytis Menegh. var. paxillosporum W. und G. S. West
 2rrr, 3r, 4rr, 5c.
 - Braunii Reinsch var. Pseudoregnellii Messik. 8rrr.
 - crenatum Ralfs 8rrr, 12r, 18rrr.
 - var. bicrenatum Nordst. 8rrr, 12r.
 - f. Boldtiana (Gutw.) W. und G. S. West 8rrr,
 12r, 15rr, 22rr.
 - crenulatum Näg. var. tumidulum Ins. und Krieger 1rrr, 4rrr.
 - Cucurbita Bréb. f. latior West 10rrr.
 - cucurbitinum (Biss.) Lütkem. f. minor W. und G. S. West
 12rrr.
 - f. minutum Prescott 8rrr, 9rrr.
 - curtum (Bréb.) Ralfs f. major Wille 7rrr, 14rrr, 15rrr, 16ccc, 18rrr, 22rrr.
 - cyclicum Lund. var. arcticum Nordst. 8rrr.
 - Debaryi Arch. 5rrr.
 - decedens (Reinsch) Racib. f. obtusangula n. f. 8rrr.
 - var. parallelum n. var. 8rrr.
 - difficile Lütkem.
 3rrr.
 - formosulum Hoff 8r—c, 9r—c, 10c.
 - var. Nathorstii (Boldt) W. und G. S. West 8r.
 - granatum Bréb. 2rrr, 3rr, 4rrr, 5rrr.
 - var. elongatum Nordst. 12rr.
 - gonioides W. und G. S. West 3rrr.
 - holmiense Lund. var. integrum Lund. 18rrr.
 - var. integrum f. constricta Gutw. 12r—c.
 - impressulum Elfv. 8rrr, 9r, 12rrr, 22rrr.
 - laeve Rabenh. 5rrr, 22rrr.
 - var. septentrionale Wille 12rrr.
 - margaritatum (Lund.) Roy et Biss. 3rr, 4rrr, 5rrr.
 - microsphinctum Nordst. 12rrr.

obliquum Nordst. f. tatrica Gutw. — 9rrr. obtusatum Schmidle — 5rrr, 12rr. ochthodes Nordst. - 12r. pachydermum Lund. — 5rrr. parvulum Bréb. var. excavatum Ins. und Krieger — 22rrr. Pokornyanum (Grun.) W. und G. S. West — 12r. polygonum (Näg.) Arch. var. hexagonum Grönbl. formae. — 9rrr. punctulatum Bréb. — 1rr. — var. subpunctulatum (Nordst.) Boerges. — 2rrr, 3r—c, 4rr. quadratum Ralfs — 5rrr, 12rrr. — f. Willei W. und G. S. West — 8rrr, 12r. speciosum Lund. — 8rrr, 12rrr, 18rrr. — var. biforme Nordst. — 22rr. subcrenatum Hantzsch — 4rrr, 8r, 9rr, 10rrr, 12r—c, 15rrr, 18rrr, 22rrr. subcucumis Schmidle — 20rrr. subspeciosum Nordst. — 12r—c. — var. transiens Messik. — 12rrr, 15rrr, 22rr. — tatricum Racib. f. minor Messik. — 12rrr. tetragonum Näg. var. Davidsonii (Roy et Biss.) W. und G. S. West — 8rrr, 12rrr, 22rr. tetraophthalmum Bréb. — 1rrr, 5rrr, 6rrr, 7rrr. trilobulatum Reinsch var. Printzii Messik. — 11rrr. - f. restusa Gutw. - 1rrr, 17rrr. vexatum West — 1rrr, 4rrr, 5rrr, 22r—c. — var. lacustre Messik. — 1rrr, 2rrr, 3rrr, 4rr, 5r. Staurastrum alternans Bréb. var. basichondrum Schmidle — 4rrr. apiculatum Bréb. — 1rrr, 3r, 4r, 5rrr. brevispinum Bréb. — 4rrr. — capitulum Bréb. f. Borgei Kaiser — 8rrr. hirsutum Bréb. — 8rr, 9rrr, 10rrr. muticum Bréb. — 9rrr. punctulatum Bréb. — 1rrr, 4rrr, 12r. — var. pygmaeum (Bréb.) W. und G. S. West — 5rrr. - sexcostatum Bréb. - 8r-c, 9rrr, 10r. - var. productum W. West - 8rr. Gonatozygon Brebissonii de Bary — 18rrr.

Desmidium Swartzii Ag. — 5rrr. Hyalotheca dissiliens (Sm.) Bréb. — 1rrr, 2rrr, 3rr, 4r. Sphaerozosma granulatum Roy et Biss. — 17rrr.

Charophyceae.

Chara hispida L. — 3ccc.

VI. Statistische Berechnungen und Zusammenstellungen

a) Absolute und relative Vertretungsstärken der einzelnen Algenklassen im Gesamtprobenmaterial.

Tabelle 1.

Algenklassen	Anzahl der Arten und Varietäten	In Prozenten des Totals
Cyanophyceae	29 1 14 4 2 174 27 4 94 1	8,29 0,29 4,00 1,14 0,57 49,71 7,71 1,14 26,86 0,29
Total	350	100,00

b) Die Vertretungsstärken der Diatomeengattungen in den einzelnen Proben absolut und bezogen auf den Gesamtdiatomeenbestand der jeweils in Frage stehenden Probe.

en 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 1	7	1-22	57)	45	15)	72)	57)	57	, (kg	~ (g)			<u>~</u> @	57)	<u>(ja</u>	0 13)
en 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 1	apell			<u> </u>	``່ =	<u>., c</u>	<u></u>	6		<u>∞ 4</u>	7, 4,	<u>```</u> =	∞ 4 .		3) (S)	
en 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 1	-					1(2,7	1 (2,7	- V	-							4 <u>E</u>
a a (1) (2) (3) (3) (4) (4) (5) (6) (7) (7) (7) (7) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9		21							51							
a a (1) (2) (3) (3) (4) (4) (5) (6) (7) (7) (7) (7) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9	7007	20	1 (12,50)							5000						
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	1 113	19			* 7		1 (20,00)									
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	TCII (I	18		(3,70)		(3,70)	(3,70)	1 (3.70)				(3,70)	(3,70)		(3,70)	(3,70)
a a (1) (2) (3) (3) (4) (4) (5) (6) (7) (7) (7) (7) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9) (9	316	17		10,00)		10,00)		8				10,00)	10,00)			
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	1980	16	1 (5.88)						1 (5,88)				3 (17,65)		1 (5,88)	
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	1 111	15				1 (5,55)		1 (5,55)					2 (11,10)		1 (5,55)	
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	CIIS	14							20,00)				20.00)		8	The second second
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	7	13					(14,29)									81
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	on r	12	1 (1,56)	3,13)		1 (1,56)	1 (1,56)			1 (1,56)	(4,69)	1 (1,56)	(3,13)		(3,13)	6,38)
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	Stall	11														
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4		10											70		ñ	
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4		6	0		1	4.5			•	8					ii	*
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	ıtalıa	8									(9,6)					
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	Codin	7				1 (3,57)	(3,57)			3 (10,71)	1 (3,57)		2 (7,14)			1 (3,57)
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4		9					1 (6,27)			2 (13,33)	1 (6,67)	: : (0)	1 (6,67)			
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4		2	a	2 (3,51)	1 (1,75)		(1,75)		2 (3,51)	2 (13,51)	3 (5,26)		2 (3,51)		(7,02)	3 (5,26)
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	ן מח	4		4 (8,33)	(4,17)	(2,08)	(2,03)		2 (4,17)	4 (8,33)	(3,08)	(2,08)	3 (6,25)		(2,08)	
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	180	က		5(11,90)			(2,38)			(9,52)	(4,76)	(2,38)	(4,76)	(2,38)	(4,88)	
is (7) (1) (1) (2) (1) (2) (3) (4) (1) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4		2		4 (12,90)	(3,23)		(3,23)			(9,68)	(3,23)	(3,23)	3(9,68)		5:	
a sis a lis heer heer heer heer heer heer heer hee		-	•	(11,54)	(3,85)	(3,85)				(7,70)	2,70	(3,85)	2 (7,70)			
		Gattungen	Melosira	Cyclotella	Tabellaria	Diatoma	Meridion	Ceratoneis	Fragilaria	Synedra	Eunotia	Cocconeis	Achnanthes	Gyrosigma	Caloneis	Neidium

Tabelle 2

(1,15) (1,15) (1,15) (1,15) (1,15) (1,15) (1,15) (1,15) (1,15) (1,15) (1,15) (1,15) (1,15) (1,15) (1,15)	(2,87) 174 (100)
(1,73) (1,73) (1,73) (1,73) (1,73) (1,73) (1,73) (1,73) (1,73) (1,73) (1,73) (1,73) (1,73) (1,73) (1,73) (1,73) (1,15) (2,78) (1,15) (1,15) (2,78) (1,15) (1,15) (2,78) (1,15) (1,15) (2,78) (1,15)	(8,33)
(50,00)	(50,00)
3 (2 (25,00) (25,00) 1 1 (12,50) (12,50) (12,50)	8(00)
1,00) 1,00)	(20,00)
2 (1,41) 4 (14,81) 1 (1,70) 2 (7,41) (3,70) 1 (3,70) 1 (3,70) 3 3 (11,11)	(3,70) (100)
1	100)
2 (11,77) (23,53) (17,65) (5,88)	17 (100)
(5,55) (10,00) (5,55) (11,77) (10,00) (14,81) (10,00) (10,0	(5,55)
(60,0)	(100)
(1,56) 2 1 (3,31) (14,29) (15,63) (14,29) (1,56) (14,29)	(14,29)
(1,56) 2 1 (3,31) (14,29) (15,63) (14,29) (18,75) (14,29) (1,56) (14,29) (1,56) (14,29) (1,56) (14,29) (1,56) (14,29) (1,56) (14,29) (1,56) (14,29) (1,56) (14,29)	(6,25) (6,25) (100)
1 1 (12,50) (12,50) 1 1 (12,50) 1 1 (12,50)	8 (00)
09)	100
(9,09) (9,09) (9,09) (9,09)	1100)
(3,57) (3,57) (25,00) (25,00) (25,00) (25,10) (3,57) (3,57) (3,57)	28 (100)
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	(6,67 15 (100)
2 (3,51) 1 (1,75) (10,53) 6 (10,53) 10 (17,75) 10 (17,75) 10 (17,75) 10 (17,75) 11 (17,75) 2 (17,75) 2 (17,75) 3 (17,75) 1 (17,75) 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	57 (100)
(2,08) (2,08) (12,50) (12,50) (13,17) (13,17) (18,17) (2,08) (2,08) (2,08)	(2,08) 42 48 (100) (100)
(2,38) (2,38) (12,20) (12,20) (2,38) (2,38) (2,38) (4,88) (4,88) (4,88) (4,88)	, 42 (100)
4 (12,90) 1 (22,58) 2 (6,45) 1 (3,23) 1 (3,23) 1 (3,23) 1 (3,23) 1 (3,23) 1 (3,23)	31 (100)
2 (2,38) (2,08) (1,75) (2,37) (1,54) (12,90) (12,20) (12,20) (12,20) (12,50) (10,53) (6,67) (7,14) (9,09) (10,154) (12,90) (12,20) (12,50) (10,53) (6,67) (7,14) (9,09) (10,154) (12,50) (12,50) (10,53) (1,75) (1,54) (1,5	26 (100)
Diploneis Stauroneis Anomoe- oneis Navicula Pinnularia Amphora Cymbella Gomphone- ma Denticula Hantzschia Nitzschia Cymato- pleura	Surirella

täten und Formen der betreffenden Gattung. Die darunter stehende, eingeklammerte Zahl gibt die Prozente an, welche die obere Zahl gemessen am Gesamtdiatomeenbestand der in Frage stehenden Probe ergibt. Diese Erklärung gilt mutatis mutandis auch für die Verhältnisse, die sich auf Tabelle Nr. 3 beziehen. Erklärung: Die obere Zahl in jeder Position bedeutet die Anzahl der in der betreffenden Probe vorkommenden Arten, Varie-

Tabelle 3 Die Vertretungsstärken der Desmidiaceengattungen in den einzelnen Proben absolut und bezogen Probe. auf den Gesamtdesmidiaceenbestand der jeweils in Frage stehenden (၁

(1,06) (1,06) (12,13) (12,77) (12,77) (3,19) (1,06) (1,06) (1,06) (1,06) (1,06) (1,06) (1,06) (1,06) (1,06) 1-22 3 (3,19) (1,06) (4,69) 13 (100) 22 21 (33,33)2 (66,67) 20 က 19 (12,50) 1 (12,50) (12,50) (100) (100) (100) (100) (100) (100) (100) (100) (100) 18 1 (50,00) 17 16 15 14 13 2 (7,14) 2 (17,14) 1 (3,57) 12 11 $\begin{array}{c|cccc}
1 & 2 & 1 & 1 \\
(33,33) & (9,09) & (8,33) & (16,67)
\end{array}$ 10 (100) 6 1 3 22 (100) (100) (100) 1 (4,55) (4,55) ∞ 1 9 8 8 8 4 2 (21,00) (10,00) $\begin{array}{c|c|c}
2 & 1 & 2 & 4 & 2 \\
(16.67)(14,29)(15,38)(21,05)(10,00)
\end{array}$ $\begin{array}{c|cccc}
1 & 1 & 1 & 1 & 2 \\
(8,33) & (14,29) & (7,69) & (5,26) & (10,00)
\end{array}$ 1 (5,00) 1 (5,**0**0) 10 19 (100) (8,33) (14,29) (7,69) (5,26) 4 (4,69) (100) က (100) 2 (100) Staurastrum $\binom{2}{(16,67)}$ Cosmarium **Tetmemorus** Desmidium Total Hyalotheca Gattungen Closterium Pleurotae-Cylindro-cystis Euastrum Gonato-zygon Sphaerozosma Netrium Penium

VII. Zusammenfassung wichtiger Ergebnisse

Die meisten durch unsere Untersuchungen nachgewiesenen Algenformen waren nur in wenigen Proben vertreten. Die Zahl der in mehr als 5 Proben angetroffenen Formen beträgt 25; davon gehören 20 den Diatomeen an. In 10 und mehr Proben waren noch 5 vertreten, nämlich: Meridion circulare (13), Achnanthes flexella (10), Navicula cryptocephala (13), Denticula tenuis (11), Hantzschia amphioxys (12).

Massenformen, d. h. Arten, die durchgehend mit hohen Abundanzwerten in den Proben erschienen, liessen sich nicht nachweisen.

Aus Tabelle Nr. 1 lässt sich entnehmen, dass die Diatomeen rund 50 % an die verzeichneten Arten beisteuern. Dieser hohe Betrag steht im Zusammenhange mit den ökologischen Besonderheiten, wie etwa dem Fehlen humusreicher Gewässer, der bedeutenden Meereshöhe, aus der die meisten untersuchten Proben stammen. Auch die Cynophyceen sind etwas überfrequentiert. Alle anderen Algenklassen weisen dagegen ein Manko gegenüber den Verhältnissen in den ebeneren Teilen unseres Landes auf.

Im Begriffe die durch die Tabelle Nr. 2 dargestellten Verhältnisse zu deuten, muss zunächst auf die Auffälligkeit hingewiesen werden, dass die Genera Mastogloia, Amphipleura, Frustulia, Epithemia und Campylodiscus ohne Nachweis geblieben sind. Während Mastogloia und Campylodiscus, die beide im Lenksee zu erwarten gewesen wären, deswegen ausgeblieben sein können, weil in diesem Gewässer keine Grundschlammproben genommen werden konnten oder weil sie an sich ziemlich selten aufzutreten pflegen, so ist andererseits das negative Resultat bei den häufiger auftretenden epiphytischen Epithemien nicht ohne weiteres verständlich. Frustulia kann zufolge Mangel genügend weichen Wassers im Gebiete ausgeblieben sein. Unter den Genera gibt es einige, die menr gleichmässig über die Probenserie verteilt sind. Zu diesen gehören etwa: Meridion, Navicula, Pinnularia, Cymbella, Hantzschia und Nitzschia. Weiter ist ersichtlich, dass die Gattungen Tabellaria, Synedra und Eunotia in den Proben aus über 2000 m fehlen. Wir haben schon früher erfahren und dargetan, dass die Synedren dem Hochgebirgsklima schlecht angepasst oder überhaupt nicht mehr gewachsen sind. Die Gattungsvertretungen weichen in einzelnen Fällen beträchtlich vom Durchschnitt der Verhältnisse in der Ebene ab. So ist der Frequenzwert des Genus Eunotia zu klein, derjenige von Neidium, Pinnularia, Cymbella und Gomphonema dadagegen zu gross.

Eingangs der Deutung der in Tabelle Nr. 3 enthaltenen Resultate möge darauf hingewiesen sein, dass die Existenzbedingungen im Untersuchungsgebiete für das Desmidiaceengedeihen nicht eben günstig sind. Es mangelt an Moorgewässern mit humussäurereichem und weichem Wasser. Der bedeutenderen Wasserhärte und der Humussäurearmut muss die Vertretungslosigkeit folgender Genera zugeschrieben werden: Micrasterias, Xanthidium, Arthrodesmus, Onychonema, Spondylosium, Bambusina; aus dem gleichen Grunde sind eine Anzahl weiterer Gattungen viel zu schwach vertreten, wie etwa: Netrium, Penium, Tetmemorus, Euastrum, Desmidium und Sphaerozosma. Die Mehrzahl der ermittelten Arten sind euryözisch oder dann an alkalische Reaktion des Mediums angepasst. Von den Verzeichnungen unserer Liste ist einzig das Genus Cosmarium überrepräsentiert; daneben weist noch die Gattung Closterium eine relativ gute Vertretung auf. In beiden Fällen kann die Begründung darin erblickt werden, dass das betreffende Genus über eine grössere Anzahl von Arten verfügt, die auch unter alkalischen Bedingungen zu vegetieren vermögen. Bei dem Genus Cosmarium kommt noch der Umstand hinzu, dass manche seiner Arten arktisch-alpine Verbreitung besitzen. Zu solchen bezeichnenden Arten zählen z. B.: Cosmarium anceps, crenatum und Varietäten, curtum und Varietäten, decedens, granatum var. elongatum, holmiense und Varietäten, microsphinctum, obliquum, speciosum und Varietäten, subspeciosum und Varietäten, tatricum, tetragonum und Varietäten.

Bei dem Verarbeiten der Proben aus den Hochlagen ist uns auch diesmal aufgefallen, dass die Standorte in grosser Meereshöhe fast ausnahmslos von Formen geringerer Grösse besiedelt werden. In einem speziellen Falle mass die grösste Alge 63 μ , die meisten anderen Formen entsprachen der Grössenordnung 15—30 μ .

Im folgenden sei noch mit ein paar Worten auf die qualitativen und quantitativen Verhältnisse bei einigen besonders bezeichnenden Proben eingetreten.

Die Algenflora des Lenksees: Sie wird durch die Proben 1—5 repräsentiert. Die Ausbeute ist aber unvollständig, weil die Entnahme einer Grundschlammprobe aus technischen Gründen nicht hat erfolgen können. Dessen ungeachtet beträgt die Zahl

der von uns ermittelten Formen 171, also beinahe die Hälfte der im ganzen Gebiete nachgewiesenen Sippenvertretern. Die Begründung für diesen Formenreichtum vermögen wir in folgenden Momenten zu erblicken: erhöhte Eutrophie, geringere Meereshöhe, durch die limnetische Zonation bedingte Mannigfaltigkeit von Spezialstandorten. Floristisch verdient hervorgehoben zu werden, dass die Diatomeen der Algenflora des Standortes das spezifische Gepräge verleihen. Diese Algengruppe herrscht uneingeschränkt vor und macht quatitativ wohl über das Tausendfache aller übrigen Vertretungen aus. Besonders die Cyclotellen, Cymbellen und in abgeschwächtem Masse auch die Navikeln findet man in diesem Gewässer in grösster Fülle angesiedelt. Eine besondere Auffälligkeit besteht darin, dass die kleinen Cymbellen durch eine ungeheure Individuenzahl vertreten sind, während im Gegensatz dazu die bekannte Massenform Achnanthes minutissima stark zurücktritt. Von den Desmidiaceen ist Cosmarium punctulatum var. subpunctulatum am besten vertreten, weil es sich bei ihr um eine Form handelt, die am ehesten kalkreicheres Wasser zu ertragen imstande ist. Eine weitere Besonderheit wird durch die Verhältnisse bei den Chlorophyceen zum Ausdruck gebracht. Die Grünalgen des Talgewässers treten verhältnismässig zurück; besonders auffällig ist der Abfall bei dem Genus Pediastrum, das sonst unter eutrophen Verhältnissen und bei alkalischer Reaktion auch in Nichtgrundschlammproben ziemlich arten- und individuenreich angetroffen werden kann.

Die Algenflora des Iffigensees: Auch dieses Gewässer überrascht uns durch den Artenreichtum seiner Algenflora. Man wird nicht wenig erstaunt sein, ob der Mitteilung, dass sich die Probenummer 12 mit ihrer umfangreichen Präsenzliste von 112 sippensystematisch unterschiedlichen Formen eben auf dieses Gewässer bezieht. Diese Auszeichnung gilt aber nur für das Qualitative; in quantitativem Sinne macht sich die einschränkende Wirkung des Höhenfaktors in vollem Ausmasse geltend; die in der Probe enthaltenen Formen treten in der Regel nur ganz vereinzelt und nur ausnahmsweise auch in grösserer Individuenfülle auf. Im übrigen trägt das Inventar der Probe Nr. 12 aus dem Iffigensee schon deutlich einen hochalpinen Aspekt zur Schau. Letzterer wird bedingt durch das uneingeschränkte Dominieren der Cosmarien innerhalb der Desmidiaceensippe und namentlich durch

das Zugegensein von solchen, die im hohen Norden und im Hochgebirge ihre eigentliche Verbreitung besitzen. Eine weitere Eigentümlichkeit der Algenflora des Iffigensees darf darin erblickt werden, dass sie eine nicht unbedeutende Anzahl von Raritäten in sich schliesst.

Von den weiteren Proben, deren Inhalte unser volles Interesse verdienen, seien noch zwei herausgegriffen. Bei der ersten von diesen handelt es sich um Material von einer feuchten und fast senkrechten Felswand südlich des Iffigensees mit den sog. "Tintenstricherscheinungen". Die Analyse der in der Fliessrichtung des Tropfwassers gerichteten Ueberzüge hat folgendes Ergebnis gezeitigt: Gloeocapsis alpina, Chroococcus turgidus, Oscillatoria spec., Cosmarium curtum f. major, Cylindrocystis Brebissonii var. turgida, Fragilaria alpestris, Achnanthes flexella, Cymbella bernensis, microcephala und ventricosa. Die zweite von ihnen entstammt dem oberen Wildhornsee, der sich an den Dungelgletscher anlehnt und sozusagen in völlig steriler Umgebung gelegen ist. Selbst im Hochsommer schliesst er noch Eis- und Schneereste in sich. Bei der Durchsicht der Sammelprobe aus diesem Gewässer konnten nur 2 Algenformen ermittelt werden, nämlich: Hantzschia amphioxys und Surirella ovata, und zwar die erstere in 5. die letztere in 1 Exemplaren. Bei diesen beiden Algen handelt es sich um resistente Kosmopoliten, die auch aerophytisch zu leben vermögen. An weiteren organischen Strukturen konnten im Untersuchungsmaterial noch festgestellt werden: ein Pflanzenhaar, ein Zellkomplex einer Makrophyte, ferner Pinus-Pollenkörner und Schmetterlingsflügelschuppen. Unter den Algen treten also die Kieselalgen als Erstbesiedler des Hochstandortes auf.

VIII. Zusammenstellung bemerkenswerter Arten und Beschreibung neuer Formen

a) Liste der seltenen Arten:
Cyclotella austriaca (Perag.) Hust. — Lge. 27 μ, Br. 11 μ.
Fragilaria alpestris Krasske — Lge. 21,5 μ, Br. 3 μ, Streifen 12.
Achnanthes austriaca Hust. var. helvetica Hust. — Lge. 18 μ, Br. 8 μ.

— coarctata (Bréb.) Grun. — Lge. 27—34,5 μ , Br. 9—9,3 μ , Streifen 9.

Anomoeoneis styriaca (Grun.) Hust. — Lge. 26,8 μ , Br. 6,8 μ . Navicula amphibola Cleve — Lge. 39 μ , Br. 19,5 μ , Streifen 8.

- incompta Krasske Lge. 16 μ , Br. 3—3,2 μ , Streifen 21 bis 22.
- Lagerstedtii Cleve Lge. 22,5 μ , Br. 6 μ , Streifen 13.
- molesta Krasske Lge. 21—22,5 μ , Br. 5,7—6 μ , Streifen 25.
- secreta Krasske forma.
- Pinnularia borealis Ehrenb. var. lanceolata Hust. Lge. 39 μ , Br. 13 μ , Streifen 4—5.
- Suchlandtii Hust. Lge. 60 μ , Br. 13,5 μ , Streifen 11. Cymbella bernensis Meist. — Lge. 52,5 μ , Br. 9,8 μ , Streifen Mitte Rückenseite 9, Mitte Bauchseite 11.
 - similis Krasske Lge. 27 μ , Br. 6,75 μ , Streifen 12.
- b) Beschreibung neuer und abweichender Formen: Synedra puellaris nov. spec.

Habituell gleicht sie einer Fragilaria-Art, und zwar am meisten Fr. virescens. Es konnten aber auch in der frischen Probe nur einzeln lebende Individuen gesichtet werden, was für die Zugehörigkeit vorliegender Form zum Synedra spricht.

Diagnosis: Synedra valvis lanceolatis vel sublinearibus ante fines constrictis demum late capitato-rostratis, 23—30 μ longis, 4 bis 4,5 μ latis, striis tenuibus, 13—13,5 intra 10 μ . pseudoraphis tenibus sed perspicuis. — Tab. nostr. I, Fig. 2.

Neidium affine (Ehrenb.) Cleve var. constrictum nov. var.

Es handelt sich um ein kleines Neidium, das in der Form recht beständig zu sein scheint. Andernorts ist es uns in Proben aus dem östlichen Teil des Kantons Schaffhausen begegnet, jedoch mit etwas grösseren Dimensionen, nämlich statt mit 21 μ Lge., mit einer solchen von 30—31 μ . Wegen der Feinheit der Streifung kann der Anschluss am ehesten bei Neidium affine gesucht werden.

Diagnosis: Neidium parvum, valvis linearibus, medio valde constrictis, apicibus protractis et rostratis, 21 μ longis, 6,6—7,2 μ latis (in valvae medio 5,3 μ , ad polos 2 μ latis). Striis delicatis et punctatis, 26—27 in 10 μ . — Tab. nostr. I, Fig. 8.

Navicula dicephala (Ehrenb.) W. Smith.

In derselben Probe (Nr. 12) konnte der ganze Formenkreis dieser Art festgestellt werden (Typus, var. subcapitata Grun., var. rostrata Mayer usw.). — Lge. $24-42\,\mu$, Br. 7,5—9 μ , Streifen 9—11 in $10\,\mu$. Taf. I, 11.

Pinnularia microstauron (Grun.) Cleve var. Brebissonii (Kütz.) Hust.

Die von uns in Probe Nr. 12 vorgefundene und durch Fig. 15 der Tafel I wiedergegebene Diatomeenform rechnen wir zu *Pinnularia Brebissonii* Kütz., trotz des isolierten Punktes auf der einen Seite des Mittelknotens. Streifung und Areaverhältnisse erachten wir als masgebenste Kriterien. — Lge. 34 μ , Br. 8,3 μ , Streifen 13 in $10\,\mu$.

Pinnularia obscura Krasske forma.

Die durch Fig. 16 dargestellte Diatomee ziehen wir zu P. obschura, obschon die Zellenden nicht eigentlich schnabelartig auslaufen. — Lge. 30,8 μ , Br. 7,5 μ , Streifen 9,5 in 10 μ .

P. obscura Krasske var. sublinearis nov. var.

Fig. 17 unserer Tafel I bringt vier Individuen einer *Pinnularia* zur Darstellung, deren Artzugehörigkeit nicht ohne weiteres feststeht. Die Zellen sind \pm linealisch oder leicht elliptisch-linear, die Streifung ist sehr markant, die Zellgrösse ziemlich schwankend. Die Ausbildung der Zentralarea, sowie die Streifennatur gemahnen sehr an die Verhältnisse bei *P. obscura*. Diese Tatsache bewegt uns, die Alge dem Formenkreise dieser Art anzugliedern.

Diagnosis: Pinnularia valvis linearibus vel leniter ellipticolinearis, apicibus late rotundatis, area longitudinali lineari, in media parte utrobique ad formam stauri ampliata, striis perspicuis, in media parte divergentibus ad fines convergentibus, 10-12 in 10μ . Long. $27-38 \mu$, lat. $7-7.5 \mu$.

Gomphonema gracile Ehrenb. formae.

Die von uns durch die Figuren 23—30 zur Abbildung gebrachten Diatomeenformen gliedern wir trotz einer gewissen Heterogenität im einzelnen dem Formenkreise des Gomphonema gracile ein. Die Figuren 23 und 24 entsprechen Repräsentanten, die gewissen Gliedern des Formenkreises von G. parvulum nahe stehen; durch die

weitere Streifung, sowie durch das Nichtvorgezogensein der Enden distanzieren sie sich aber doch bis zu einem gewissen Grade von diesem. Die Figuren 25—27 bilden Formen ab, die stärker stumpfe Enden aufweisen und in den Umrissen der Pinnularia Brebissonii sehr nahe kommen. Hinsichtlich des Streifencharakters entfernen sie sich aber ganz erheblich von ihr. Die Figuren 28 und 29 repräsentieren ungefähr die Normalform. Dagegen stellt Fig. 30 wiederum eine kritische Form dar. Es konnte bei ihr kein isolierter Punkt auf der einen Seite des Zentralknotens beobachtet werden. Das Membrandekor in der Mittelfeldpartie entspricht aber im übrigen so sehr den Gomphonemenverhältnissen, dass wir nicht umhin können, die fragliche Form diesem Genus zuzuweisen.

Zellänge in der Reihenfolge der zitierten Figuren: 22, 24, 25, 28, 33, 37, 35 μ .

Nitzschia palea (Kütz.) W. Sm. forma.

Siehe unsere Abbildung Fig. 32. Es konnte keine Streifung festgestellt werden. Die Zellenden sind kopfiggeschnäbelt; durch dieses Merkmal würde sich die Form vom typischen N. palea deutlich unterscheiden. — Länge 37,5 μ , Br. 5,7 μ , Kielpunkte 8—9 in $10~\mu$. — Tab. nostr. II, Fig. 32.

Cosmarium decedens (Reinsch) Racib. f. obtusangula nov. f.

Forma angulis superioribus semicellulae obtusis. — Long. 38,5 μ , lat. max. 20 μ , lat. apic. 16,7 μ , lat. isthm. 15 μ . — Tab. nostr. II. Fig. 41.

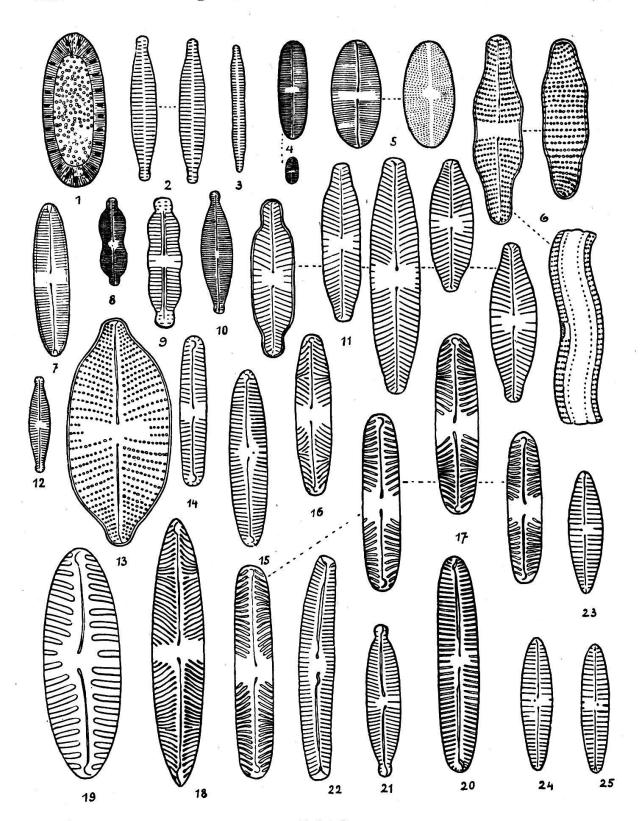
C. decedens (Reinsch) Racib. var. parallelum nov. var.

Dieses Cosmarium ist uns in der betreffenden Probe sehr formbeständig entgegengetreten. Die Halbzellen sind am Scheitel so breit wie an der Basis. Bei schwächerer Vergrösserung erscheinen daher die Zellen völlig rechteckförmig.

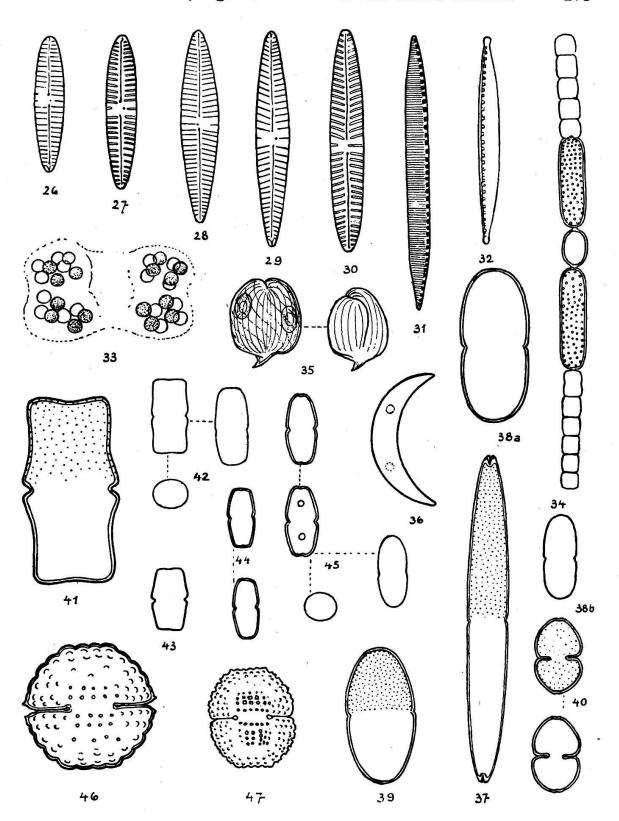
Diagnosis: Varietas nova a forma typica praecipue differt lateribus semicellulae fere parallelis. — Long. cell. 28,2—33,2 μ , lat. 13,5—14,7 μ . — Tab. nostr. II, Fig. 42.

C. parvulum Bréb. var. excavatum Ins. und Krieger

Die durch Fig. 45 zur Darstellung gebrachte Form ist zweifellos identisch mit der von Insam kreierten Varietät aus dem Tirol. Fraglicher ist die Identität bei unserer Fig. 44. — Lge. 27,5 bzw. 26,5 μ , Br. 13 bzw. 12,2 μ , Isthm. 11,7—12 μ .



Tafel I.



Tafel II.

Erklärung der Tafeln I und II

Tafel I.

- 1. Cyclotella austriaca (Perag.) Hust.
- 2. Synedra puellaris nov. spec.
- 3. Fragilaria alpestris Krasske
- 4. Achnanthes linearis (W. Sm.) Grun.
- 5. austriaca Hust. var. helvetica Hust.
- 6. coarctata (Bréb.) Grun.
- 7. Caloneis bacillum (Grun.) Mereschkowsky
- 8. Neidium affine (Ehrenb.) Cleve var. constrictum nov. var.
- 9. Navicula Lagerstedtii Cleve
- 10. molesta Krasske
- 11. dicephala (Ehrenb.) W. Smith formae
- 12. incompta Krasske
- 13. amphibola Cleve
- 14. Pinnularia subcapitata Greg.
- 15. microstauron (Grun.) Cleve var. Brebissonii (Kütz.) Hust.
- 16. obscura Krasske
- 17. var sublinearis nov. var.
- 18. Suchlandtii Hust.
- 19. borealis Ehrenb. var. lanceolata Hust.
- 20. Cymbella obtusa Greg.
- 21. similis Krasske
- 22. bernensis Meist.
- 23.—25. Gomphonema gracile Ehrenb. formae

Tafel II.

- 26.—30. Gomphonema gracile Ehrenb. formae
- 31. Nitzschia Hantzschiana Rabenh.
- 32. palea (Kütz.) W. Smith forma?
- 33. Chroococcus dispersus (v. Keissler) Lemm.
- 34. Anabaena cylindrica Lemm.
- 35. Phacus curvicauda Swir.
- 36. Closterium venus Kütz. var. incurvum (Bréb.) Krieger
- 37. Tetmemorus granulatus (Bréb.) Ralfs var. elongatus Krieger
- 38. Cosmarium cucurbitinum (Biss.) Lütkem. var. minutum Prescott
- 39. curtum (Bréb.) Ralfs f. major Wille

- 40. laeve Rabenh.
- 41. decedens (Reinsch) Racib. f. obtusangula n. f.
- 42. var. parallelum n. var.
- 43. anceps Lund. forma
- 44. parvulum Bréb. var. excavatum Ins. und Krieger?
- 45. war. excavatum Ins. und Krieger
- 46. cyclicum Lund. var. arcticum Nordst.
- 47. formosulum Hoff

Literatur

- Bachmann, H.: Schwebeflora der Schweizer Seen. Biol. Centralbl. XXI, 1901.
- Borge, O.: Algolog. Notizen 5-6. Schweizerische Algen. Ber. Schweiz. Bot. Ges. XI, 1901.
- von Büren, G.: Der Amsoldingersee. Mit. Naturf. Ges. Bern 1937.
- Chodat, R.: Nouvelles Recherches sur la flore pélagique. Archives des Sciences physiques et naturelles. Genève 1897.
- Ducellier, F.: Contribution à l'étude de la flore Desmidiologique de la Suisse II. Bull. Soc. Bot. Genève, 2. sér., X, 1918.
- Ehrenberg, G.: Bericht über die Mikroorganismen auf den höchsten Gipfeln der Europäischen Zentralalpen und der Bayrischen Kalkalpen, enthalten in Schlagintweit, A. und H.: Neue Untersuchungen über die physikalische Geographie und Geologie der Alpen. Leipzig 1854.
- Flück, H.: Beiträge zur Kenntnis des Phytoplanktons des Brienzersees.

 Zeitschr. f. Hydrologie, IV, Aarau, 1927.
- Heuscher, J.: Thuner- und Brienzersee, ihre biologischen und Fischereiverhältnisse, 1901.
- Hustedt, F.: Kieselalgen in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Bd. VII.

 Bacillariophyta in Paschers Süsswasserflora Mitteleuropas, H. 10.
- Kol, E.: Kryobiologische Studien am Jungfraujoch und dessen Umgebung

 Beiheft zum Bot. Centralblatt LHI A, 1935.
- Krieger, W.: Desmidiaceen in Rabenhorsts Kryptogamenflora, XIII, 1. Abt.
- Meister, F.: Die Kieselalgen der Schweiz. Beitr. z. Krypt. fl. d. Schweiz, Bd. IV, Bern, 1912.
- Messikommer, E.: Beitrag zur Kenntnis der Algenflora und Algenvegetation des Hochgebirges um Davos. Beitr. z. Geobot. Landesaufnahme der Schweiz, 24, Bern 1942.
- Perty, M.: Ueber die vertikale Verbreitung mikroskopischer Lebensformen. Berner Mitteilungen 1849—1851.
 - Mikroskopische Organismen der Alpen und der Italienischen Schweiz. Ibid. 1849—1851.
 - Zur Kenntnis kleinster Lebensformen nach Bau, Funktion und Systematik, Bern 1852.

- Schmidle, W.: Einzellige Algen aus den Berner Alpen. Hedwigia, XXXIII, 1894.
- Dr. A. Schmidts Atlas der Diatomaceenkunde.
- Steiner, G.: Biologische Studien an den Seen der Faulhornkette im Berner Oberland. Intern. Rev. ges. Hydrobiol. und Hydrogr. Biol. Suppl. 2. Ser. (zu Bd. IV) 1911 und Diss. Bern 1911.