Fam. EPITHEMIACEAE

Gattung **DENTICULA** KÜTZ.

202. — **Denticula tenuis** KÜTZ.

Denticula tenuis KÜTZ., HUSTEDT, l. c., S. 381, F.723.

Sehr selten im Eduardsee und im unteren Teich bei Gando.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Europa, Asien, Afrika, Amerika. In den Tropen wenig beobachtet.

Gattung **EPITHEMIA** BRÉB.

203. — **Epithemia argus** KÜTZ.

Epithemia argus KÜTZ., HUSTEDT, l. c., S. 383, F. 727 *a*.

Eduardsee (sehr selten), Kivusee (verbreitet, häufig in einem Horizontal-Planktonzug bei Kikombo), Machusafall.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

204. — **Epithemia zebra** (EHRENBERG) KÜTZ.

Epithemia zebra (EHR.) KÜTZ., HUSTEDT, l. c., S. 384, F. 729.

Sehr vereinzelt im Eduardsee, sehr selten im Kivusee.

Var. *saxonica* (KÜTZ.) GRUN., HUSTEDT, l. c., S. 385, F. 730. Eduardsee, sehr selten.

Var. *porcellus* (KÜTZ.) GRUN., HUSTEDT, l. c., F. 731. Hier wie überall die häufigste Form dieser Art. Eduardsee (überall verbreitet), Kivusee (sehr selten), Machusafall, Ndalagasee (häufig), Bitasee, oberer Teich bei Gando.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

205. — **Epithemia turgida** (EHRENBERG) KÜTZ.

Epithemia turgida (EHR.) KÜTZ., HUSTEDT, l. c., S. 387, F. 733.

Nur sehr selten im Eduardsee und Kivusee.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit, in den Tropen wenig beobachtet.

206. — **Epithemia sorex** KÜTZ.

Epithemia sorex KÜTZ., HUSTEDT, l. c., S. 388, F. 736.

Im Eduardsee verbreitet und nicht selten (sehr häufig in Oberflächenplankton in der Bucht von Kamande, aber aus dem Litoral verschleppt), vereinzelt im Kivusee, sehr selten im Tümpel auf dem Karisimbi in 3.000 m Höhe.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit, auch in den Tropen durchweg häufig.

207. — **Epithemia cistula** (EHRENBERG) RALFS.

Epithemia cistula (EHR.) RALFS, HUSTEDT im Arch. f. Hydrobiol. Suppl. 15, S. 454, T. 14, F. 4-6; Ber. Deutsch. Bot. Ges. 56, S. 565, T. 25, F. 16-21.

Vereinzelt im Eduardsee, Kivusee, Ndalagasee (hier häufig an Algen !), Tümpel bei Gando am Karisimbi (an Algen).

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Tropisches Asien und Afrika, Südeuropa.

Gattung **RHOPALODIA** O. MÜLLER.

Die *Rhopalodia*-Arten bilden mit einer Reihe Endemismen charakteristische Eigentümlichkeiten der zentralafrikanischen Flora, in der sie als Massenformen unter den Epiphyten des Litorals erscheinen, sehr häufig als « Reinmaterial » einer einzigen Art. Ihre Systematik geht im wesentlichen auf O. MÜLLER zurück (1895 und 1905), eine hervorragende bildliche Darstellung der meisten bis dahin bekannten Formen gibt FR. FRICKE in A. S. Atl. Taf. 252-256 und 265. Die Systematik bedarf in einigen Punkten der Revision, da einzelne der von MÜLLER aufgestellten Formen nicht haltbar sind. So ist *Rhopalodia asymmetrica* O. MÜLL. ein Sporangialstadium einer anderen Art, und ebenso dürften *Rhopalodia ascoidea* O. MÜLL. und *Rhopalodia vermicularis* O. MÜLL. untereinander zusammenhängen.

208. — **Rhopalodia gibba** (EHRENBERG) O. MÜLLER.

Rhopalodia gibba (EHR.) O. MÜLL., HUSTEDT, l. c., S. 390, F. 740.

Im ganzen Gebiet verbreitet und vielfach häufig. Kasingakanal, Eduardsee (häufig in einem Planktonzug aus der Bucht von Kamande), Kivusee (häufig im Plankton bei Ngoma und bei Kisenyi), Machusafall, Kibugasee (häufig an litoralen Algen), Ndalagasee, Lukulusee, Bitasee, unterer Teich bei Gando.

Var. *ventricosa* (EHR.) GRUN., HUSTEDT, l. c., S. 391, F. 741. Unter der Art nicht selten. Kasinga-Kanal, Eduardsee (sehr häufig in Oberflächenplankton aus der Bucht von Kamande), Kivusee (selten), Kibugasee.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

209. — **Rhopalodia gibberula** (EHRENBERG) O. MÜLLER.

Rhopalodia gibberula (EHR.) O. MÜLL., HUSTEDT, l. c., S. 391, F. 742.

Verbreitet und stellenweise häufig. Kasinga-Kanal, Eduardsee, Kivusee, Machusafall, Kibugasee (häufig an litoralen Algen), Ndalagasee, warme Quellen von May-ya-Moto (häufig !), Karisimbisee, oberer See und Tümpel bei Gando.

Var. *producta* GRUN., O. MÜLLER, El Kab, S. 290, T. 10, F. 16, 17. Unter der Art im Karisimbisee.

Var. *Schweinfurthi* O. MÜLLER, l. c., S. 291, T. 10, F. 12-15. Ebenfalls mit der Art im Karisimbisee.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

210. — **Rhopalodia gracilis** O. MÜLLER.

Rhopalodia gracilis O. MÜLLER, Botan. Jahrb. 22, S. 63, T. 1, F. 8-12, T. 2, F. 5, 6. FRICKE, in A. S. Atl. T. 255, F. 22-27.

Verbreitet und häufig, oft als Massenform auftretend. Eduardsee (massenhaft im Oberflächenplankton — aber hier als losgerissenes Litoralmaterial — und an Algen in der Bucht von Kamande), Kivusee (häufig im Plankton bei Ngoma, Kisenyi, Keshero, Kikombo und Gabiro-Nungero sowie an Algen bei Keshero), Kibugasee, Ndalagasee (sehr selten), im Vulkangebiet nur sehr selten im oberen Teich bei Gando.

Forma *linearis* O. MÜLL., FRICKE in A. S. Atl. T. 255, F. 30-32 (als var.). Vereinzelt unter der Art im Eduardsee und Kivusee.

MÜLLER gibt als Länge für f. *linearis* 92-122 μ an, die von FRICKE abgebildeten Exemplare erreichen fast 180 μ. Im Kivusee fand ich Individuen bis 260 μ, die maximale Länge dürfte somit wohl nahe an 300 μ kommen. Die Abtrennung als Varietät ist nicht zu rechtfertigen.

ERLANDSSON gibt für den Kivusee auch *Rhopalodia parallela* (GRUN.) O. MÜLL. an (1928, S. 459), ebenso erwähnt er sie aus einem Kratersee in Uganda, während er *Rhopalodia gracilis* O. MÜLL. nicht nennt. Ich vermute, dass hier ein Irrtum vorliegt und in beiden Fällen die in Zentralafrika sehr verbreitete *Rhopalodia gracilis* vorliegt. ZANON erwähnt aus dem Gebiet des Kivusees beide Arten (1938, S. 651, 652), ich glaube, dass aber auch hier nur *Rhopalodia gracilis* in Frage kommt.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Endemismus des tropischen Afrika.

211. — **Rhopalodia vermicularis** O. MÜLLER.

Rhopalodia vermicularis O. MÜLL., Botan. Jahrb. 22, S. 67, T. 1, F. 34-39, T. 2, F. 10, 11, 14; FRICKE, in A. S. Atl. T. 256, F. 17-19; T. 265, F. 7-12.

Ebenfalls im Gebiet sehr verbreitet und häufig als Massenform auftretend. Kasinga-Kanal, Eduardsee (häufig im Oberflächenplankton und an Algen in der Bucht von Kamande), Kivusee (häufig an Algen bei Ngoma sowie im Plankton bei Ngoma, Kisenyi und Keshero), Machusafall, Kibugasee (massenhaft an Algen), Ndalagasee (selten), im Vulkangebiet sehr vereinzelt in Tümpeln auf dem Karisimbi.

Forma *perlonga* FRICKE, l. c., F. 20-23. Meistens mit der Art gemeinsam im Eduardsee, Kivusee (sehr häufig an Algen bei Keshero und im Plankton bei Kikombo), Machusafall (massenhaft), Kibugasee, Tümpel bei Gando am Karisimbi (sehr selten).

Das von FRICKE (l. c.) abgebildete Exemplar hat eine Länge von fast 290 μ, im Kivusee ergaben einzelne Messungen Schalen von 360 μ Länge, doch dürfte auch damit die Grenze noch nicht erreicht sein. Zur Abtrennung der forma *perlonga* liegt kein Grund vor, es handelt sich hier lediglich um grosse Exemplare der Art, für die von MÜLLER eine Länge bis zu 227 μ angegeben wird. Ich habe die forma *perlonga* hier noch besonders erwähnt, um auf die beträchtliche Längenvariation der *Rhopalodia vermicularis* aufmerksam zu machen, in Zukunft muss die forma eingezogen und die Artdiagnose entsprechend erweitert werden.

Die Art ist hinsichtlich der Umrissform insofern variabel, als die Heteropolarität der Apikalachse bald stärker, bald schwächer ausgebildet ist und neben stark keulenförmigen Zellen auch solche vorkommen, die in Gürtelbandlage fast völlig linear erscheinen. Derartige Formen unterscheiden sich von *Rhopalodia gracilis* O. MÜLL. sowohl durch ihren wesentlich robusteren Bau als auch besonders durch den Besitz des Zentralknotens.

Zu *Rhopalodia vermicularis* O. MÜLL. gehören auch die beiden folgenden Arten : *Rhopalodia ascoidea* O. MÜLL. (Botan. Jahrb. 22, S. 66, T. 1, F. 31-33, T. 2, F. 8, 9) und *Rhopalodia asymmetrica* O. MÜLL. (l. c., S. 68, T. 1, F. 49, 50, T. 2, F. 12, 13, 20; FRICKE in A. S. Atl. T. 255, F. 37-39). *Rhopalodia ascoidea* und *Rhopalodia vermicularis* wurden von O. MÜLLER nur auf Grund mehr oder weniger ausgeprägter bzw. fehlender welliger Verbiegungen der Schalenränder unterschieden, können aber nicht auseinander gehalten werden, da die Verbiegungen im Laufe der Zellteilungen, also mit der Entfernung von der Sporangialzelle abnehmen. Die stärksten Verbiegungen und Unregelmässigkeiten weisen die Sporangialzellen selbst auf, und sie sind es, die von MÜLLER als *Rhopalodia asymmetrica* bezeichnet wurden. Sie können sehr bizarre Gestalt annehmen und sind zuweilen sehr

stark knieförmig geknickt, man findet sie fast regelmässig bei massenhaftem Vorkommen der *Rhopalodia vermicularis*, so dass der Zusammenhang leicht festzustellen ist.

Nach der ersten Veröffentlichung (MÜLLER, l. c.) hätte die Art als *Rhopalodia ascoidea* O. MÜLL. bezeichnet werden müssen, bei der Bearbeitung der Gattung in A. S. Atl. durch FRICKE ist aber der Name *Rhopalodia vermicularis* O. MÜLL. beibehalten, während *Rhopalodia ascoidea* nicht erwähnt wird. Da die Nomenklatur in A. S. Atl. im Einverständnis mit O. MÜLLER erfolgt ist, muss sie auch für uns als bindend anerkannt werden

FORTI (1910, S. 1927) identifiziert *Rhopalodia vermicularis* O. MÜLL. mit *Epithemia clavata* DICKIE (Journ. Linn. Soc. 17, S. 281) und bezeichnet sie deshalb als *Rhopalodia clavata* (DICKIE) FORTI. Das Originalmaterial von DICKIE aus dem Nyassa-See, von dem mir ein Präparat vorliegt, enthält aber neben *Rhopalodia vermicularis* auch *Rhopalodia hirudiniformis* O. MÜLL., so dass keine Gewähr dafür gegeben ist, welche von beiden Formen von Dickie als *Epithemia clavata* bezeichnet wurde, wenn auch die grössere Wahrscheinlichkeit für *Rhopalodia vermicularis* als die häufigere Art in dem genannten Material spricht. Mir selbst steht zur Zeit die Abbildung DICKIES nicht zur Verfügung, sie wurde aber von MÜLLER als so mangelhaft genannt (l. c., S. 58), dass er sie bei der Indentifizierung seiner Arten nicht verwenden konnte, also nicht etwa von ihm übersehen ist. Unter diesen Umständen haben wir keinen Anlass, einen eindeutig festgelegten, durch einwandfreie Abbildungen und Beschreibung begründeten Namen durch eine zweifelhafte Bezeichnung nur der Priorität zuliebe zu ersetzen. Es kommt hinzu, dass *Rhopalodia vermicularis* und *Rhopalodia hirudiniformis* einander sehr nahe verwandt und in den Grenzformen nur schwer voneinder zu unterscheiden sind. Die Differenzierung beruht im wesentlichen auf der Umrissform der Zellen, indem Zellen mit stärker aufgetriebenem Kopfpol zu *Rhopalodia hirudiniformis*, die schlank-keilförmigen, fast geradlinig begrenzten dagegen zu *Rhopalodia vermicularis* gezogen werden. Diese Zellform ist aber, wenigstens zum Teil, abhängig von der Länge der Apikalachse, obgleich bei *Rhopalodia hirudiniformis* auch grosse Formen mit stark erweitertem Kopfpol auftreten (*Rhopalodia hirudiniformis* var. *turgida* FRICKE, in A. S. Atl. T. 265, F. 1-6). Bei einer etwaigen Vereinigung beider Formen zu einer Art würde allerdings der Name *Rhopalodia clavata* (DICKIE) zu nehmen sein, eine endgiltige Entscheidung ist aber noch nicht möglich.

Während des Druckes dieser Abhandlung stiess ich bei der Bearbeitung der Gattung *Surirella* auf den Namen *Surirella rhopala* EHRENBERG, Mikrogeol. T. 33, F. I, 19 und T. 35 A, F. X, 3, die von DE TONI, Syll. Bacill. S. 575, als fragliches Synonym zu *Surirella gemma* EHRENBERG gestellt wird. Diese Ansicht wird bereits von MILLS, Index S. 1535, abgelehnt, und nach Prüfung der Abbildungen in der Mikrogeologie muss ich feststellen, dass diese Figuren völlig eindeutig und mit der später von

O. MÜLLER beschriebenen *Rhopalodia vermicularis* identisch sind ! Damit ist aber auch die Nomenklaturfrage erledigt, die von O. MÜLLER und G. DICKIE gegebenen Benennungen sind beide einzuziehen und die Art ist in Zukunft als *Rhopalodia rhopala* (EHRENBERG) nov. comb. zu bezeichnen.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Wie die vorige Art Endemismus des tropischen Afrika.

212. — **Rhopalodia hirudiniformis** O. MÜLLER.

Rhopalodia hirudiniformis O. MÜLLER, l. c., S. 67, T. 1, F. 40-46, T. 2, F. 15-17; FRICKE, in A. S. Atl. T. 255, F. 33, 34, T. 256, F. 11-15.

Im Gebiet nur selten beobachtet. Eduardsee, Machusafall, Kibugasee, Ndalagasee.

Die von O. MÜLLER abgetrennte var. *parva* (l. c., S. 68, T. 1, F. 26-30, T. 2, F. 18, 19; FRICKE, l. c., T. 256, F. 16) lässt sich als besondere Form nicht halten, sie ist einzuziehen und ihre Masse sind in die Artbeschreibung aufzunehmen.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Ebenfalls Endemismus des tropischen Afrika.

Fam. NITZSCHIACEAE.

Gattung GOMPHONITZSCHIA GRUNOW.

213. — **Gomphonitzschia Ungeri** GRUNOW.

Gomphonitzschia Ungeri GRUN., HUSTEDT, in A. S. Atl. T. 332, F. 25-29.

Nicht selten im Eduardsee, Kivusee, häufig an Algen aus dem Litoral des Kibugasees.

Auf Grund der reichlichen Funde kann die Beschreibung (vgl. DE TONI, Syll. Bacill. S. 565) ergänzt werden. Die Länge der Schalen schwankt von 19-100 μ (bei DE TONI werden 30-45 μ angegeben), die Breite von 2,5-5,7 μ. Wesentlich ist das Vorhandensein einer dem Zentralknoten entsprechenden Unterbrechung in der Kanalraphe, auf die ich bereits früher hingewiesen habe (1929, S. 102), die in den bisherigen Abbildungen nicht zum Ausdruck kommt, aber bei den mir nunmehr vorliegenden grösseren Individuen recht deutlich ist (Taf. 11, Fig. 66, 67).

Es ist auffällig, dass diese charakteristische und im tropischen Afrika weit verbreitete, wegen ihrer Form auch kaum zu übersehende Art von O. MÜLLER und FORTI überhaupt nicht erwähnt wird. A. CLEVE-EULER will die Art im nördlichen Finnland beobachtet haben (1939, S. 10, F. 6), ich habe aber schon an anderer Stelle betont (1942, S. 225), dass hier zweifellos ein Irrtum vorliegt.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Endemismus des tropischen Afrika.

Gattung **HANTZSCHIA** GRUNOW.

214. — **Hantzschia amphioxys** (EHRENBERG) GRUNOW.

Hantzschia amphioxys (EHR.) GRUN., HUSTEDT, Bacill. S. 394, F. 747.

Im ganzen Gebiet verbreitet, aber durchweg nur vereinzelt auftretend. Kasinga-Kanal, Eduardsee, Kivusee (selten), Kibugasee, Ndalagasee, warme Quellen von May-ya-Moto, Tümpel in der Vulkanregion am Karisimbi.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

215. — **Hantzschia distincte-punctata** HUSTEDT.

Hantzschia distincte-punctata HUSTEDT, in A. S. Atl. T. 329, F. 21, 22; Arch. f. Hydrobiol. Suppl. Bd. 15, S. 462, T. 40, F. 4.

Nur sehr selten im Eduardsee.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Tropisches Asien und Afrika.

Gattung **NITZSCHIA** HASSAL.

Entsprechend den Erfahrungen an tropischen Seen anderer Gebiete und dem mesosaproben Charakter eines grossen Teiles ihrer Arten ist die Gattung *Nitzschia* auch im vorliegenden Material reichlich vertreten, insbesondere auch bezüglich des Individuenreichtums. Vorherrschend sind dabei sehr langgestreckte, schmale und dabei meistens zarte, systematisch schwer zu untersuchende Formen aus der Gruppe der *Nitzschiae lanceolatae.*

a) *Tryblionella* (W. SMITH, GRUN.) HUST. ampl.

216. — **Nitzschia tryblionella** var. **levidensis** (W. SMITH) GRUNOW.

Nitzschia tryblionella var. *levidensis* (W. SMITH) GRUN., HUSTEDT, Bacill. S. 399, F. 760.

Nur vereinzelt im Eduardsee.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

217. — **Nitzschia umbilicata** nov. spec.

Nitzschia umbilicata nov. spec.

Schalen breit linear mit plötzlich verschmälerten und nabelartig geschnäbelten Enden, um 35 μ lang und 8 μ breit, Valvarfläche leicht gefaltet. Kiel stark exzentrisch, wenig entwickelt, mit kurzen, entfernt

gestellten Röhrchen, 8-9 in 10 μ, das mittlere Röhrchen weiter als die übrigen, der Kiel über diesem Röhrchen leicht eingesenkt. Transapikalrippen kräftig, 18-20 in 10 μ (Taf. 11, Fig. 65).

Sehr selten an Algen aus dem Kibugasee.

Die Art steht der *Nitzschia tryblionella* var. *levidensis* nahe, unterscheidet sich aber auffällig durch die Form und wesentlich engere Struktur. Bis zur Auffindung weiteren Materials, aus dem die Variationsbreite erkennbar wäre, halte ich die spezifische Abtrennung dieser charakteristischen Form für zweckmässig.

218. — **Nitzschia hungarica** GRUNOW.

Nitzschia hungarica GRUN., HUSTEDT, Bacill. S. 401, F. 766.

Sehr selten im Kivusee.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

219. — **Nitzschia angustata** (W. SMITH) GRUNOW.

Nitzschia angustata (W. SMITH) GRUN., HUSTEDT, l. c., S. 402, F. 767.

Sehr selten im Bitasee und in einem Tümpel auf dem Karisimbi in 3.000 m Höhe.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

b) *Dubiae* GRUN.

220. — **Nitzschia thermalis** KÜTZ.

Nitzschia thermalis KÜTZ., HUSTEDT, l. c., S. 403, F. 771.

Nur sehr vereinzelt im Eduardsee (Taf. 11, Fg. 63, 64).

Var. *minor* HILSE, HUSTEDT, l. c., F. 772. Sehr selten bei Katwe im Eduardsee (Taf. 13, Fig. 73, 74).

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Art und Varietät sind Kosmopoliten.

Die Länge der Art bewegte sich um 80 μ bei einer Breite von 8-9 μ, die Anzahl der Transapikalstreifen belief sich auf etwa 26-28, diejenige der Kielpunkte auf 6-8 in 10 μ, die Valvarfläche ist sehr wenig gefaltet. Die var. *minor* ist wesentlich kleiner, ihre Länge betrug um 27 μ bei einer Breite von 4-5 μ, die Streifenzahl beträgt etwa 36 (bis gegen 40), die Zahl der Kielpunkte 8-10 in 10 μ. Die Schalenenden sind bei den vorliegenden Formen weniger stark vorgezogen und stumpfer gerundet als bei der Art. Die Röhrchen sind teils breiter teils schmäler als die Fenster, nur das mittlere Röhrchen ist stets durch eine grössere Breite ausgezeichnet.

221. — **Nitzschia stagnorum** RABH.

Nitzschia stagnorum RABH., HUSTEDT, l. c., S. 405, F. 773.

Vereinzelt im Kasinga-Kanal und an Algen im Kibugasee (Taf. 11, Fig. 62).

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

Sie steht der vorigen Art sehr nahe und ist in manchen Formen nur sehr schwer zu unterscheiden. Die Länge der afrikanischen Individuen erreichte etwa 80 μ, aber die Breite beträgt nur etwa 6, 5 μ, so dass die Schalen also wesentlich schlanker sind als bei *Nitzschia thermalis*, insbesondere sind auch die Enden länger vorgezogen. Die Streifung ist gewöhnlich etwas kräftiger, jedoch ist der Unterschied so gering, dass darauf kaum Wert gelegt werden kann. Die Zahl der Kielpunkte beträgt 8-10 auf 10 μ, die Röhrchen sind, mit Ausnahme des breiteren mittleren, schmäler als die Fenster. Die grössere Schlankheit der Schalen tritt bei dem vorliegenden Material zwar deutlich in die Erscheinung, jedoch will ich bemerken, dass an anderen Lokalitäten von *Nitzschia stagnorum* auch sehr kurze und daher verhältnismässig breite Formen auftreten, die die Grenzen zwischen beiden Arten weiter zu verwischen scheinen. Um eine sichere Unterscheidung beider Arten zu ermöglichen, sind also noch weitere Untersuchungen über die Variationsbreite insbesondere der *Nitzschia thermalis* nötig.

c) *Grunowiae* (RABH.) GRUN.

222. — **Nitzschia interrupta** (REICHELT) HUSTEDT.

Nitzschia interrupta (REICHELT) HUST., Arch. f. Hydrobiol. Bd 18, A. S. Atl. T. 351, F. 9-13.

Sehr selten im Eduardsee bei Bugazia.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

d) *Lineares* (GRUN.) HUST. ampl.

223. — **Nitzschia linearis** W. SMITH.

Nitzschia linearis W. SMITH, HUSTEDT, l. c., S. 409, F. 784.

Zerstreut im Eduardsee, Kivusee und Kibugasee, vermutlich durch Zuflüsse eingespült.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

224. — **Nitzschia recta** HANTZSCH.

Nitzschia recta HANTZSCH, HUSTEDT, l. c., S. 411, F. 785.

Vereinzelt im Eduardsee, Kibugasee und Bitasee.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

225. — **Nitzschia vitrea** NORM.

Nitzschia vitrea NORM., HUSTEDT, l. c., S. 411, F. 787.

An Algen in warmen Quellen bei May-ya-Moto (Taf. 12, Fig. 20).

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

Die Art ist mesohalob und wohl auch, wie viele mesohalobe Diatomeen, mesosaprob, das Vorkommen in den Thermalquellen neben einigen anderen halophilen bis mesosaproben Arten ist besonders zu beachten.

e) *Dissipatae* GRUN.

226. — **Nitzschia dissipata** (KÜTZ.) GRUNOW.

Nitzschia dissipata (KÜTZ.) GRUN., HUSTEDT, l. c., S. 412, F. 789.

Nur sehr vereinzelt im Eduardsee.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

f) *Lanceolatae* GRUN.

Die Arten dieser Gruppe stellen den ökologisch wichtigsten Teil der Diatomeenflora des untersuchten Gebiets. Sie sind vielfach als Massenformen entwickelt und erfordern infolge des mehr oder weniger grossen Durcheinander verschiedener Formen innerhalb desselben Materials zu ihrer systematischen Erfassung und Darstellung unendlich viel Mühe, Geduld und Zeit, weit mehr, als die fertige Arbeit ahnen lässt ! Die Strukturen der in Frage kommenden Formen stehen fast stets an der Grenze der Auflösungsfähigkeit unserer Objektive oder überschreiten sie, so dass man gezwungen ist, fast jedes Individuum der vielen Tausende von Exemplaren einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen, um festzustellen, ob nicht doch trotz ähnlicher oder gar gleicher Zell- oder Schalenform Strukturdifferenzen vorhanden sind, die auf verschiedene Arten schliessen lassen. Es ist selbstvertändlich, dass man eine derartige Analyse aus zeitlichen Gründen nicht endlos fortsetzen kann und abgebrochen werden muss, wenn der zu erwartende Erfolg der aufgewandten Zeit nicht mehr entspricht. Ich bin aber der Überzeugung, dass trotz der aus dieser Gruppe hier neu beschriebenen, ziemlich zahlreichen Arten noch weitere

kritische Formen in dem Material enthalten sind bzw. im Gebiet vorkommen werden, deren systematische Erfassung späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben möge.

Sämtliche Abbildungen der Arten dieser Gruppe, wie überhaupt der Nitzschien, wurden bei 2.000 facher Vergrösserung mit Hilfe eines 2 mm-Apochromaten von 1,40 num. Ap. nach Hyraxpräparaten hergestellt, so dass die Auflösungsmöglichkeit der Strukturen so weit gesteigert wurde, wie es heute praktisch überhaupt erreichbar ist. Bei den Formen mit etwa 30 oder weniger Transapikalstreifen auf 10 μ wurden diese Strukturen fast restlos Strich für Strich nach dem Original skizziert. Bei den zarter strukturierten Formen ist das technisch unmöglich, in diesen Fällen wurden auf jeder Schale mehrere Gruppen von je 5-10 μ vom Original unmittelbar eingezeichnet und mit Hilfe eines Papierstreifens auf den übrigen Teil der Abbildung übertragen. Dass bei Strukturen von 40 und mehr Elementen auf 10 μ kleine Differenzen in der Streifenzahl nicht zu vermeiden sind, dürfte wohl einleuchtend sein. Das Auszählen der Streifen mit Hilfe des Mikrometers am Objekt ist schon bei 25-30 auf 10 μ mit Schwierigkeiten verknüpft, bei dichteren Strukturen aber unmöglich, die in den Diagnosen gegebenen Zahlen wurden daher stets den Abbildungen entnommen. Die Grössenangaben werden vielflach, wie meistens bei neuen Arten späterer Erweiterung bedürfen. Auch das Durchmessen zahlreicher Individuen einer Art ist ausserordentlich zeitraubend, so dass ich mich darauf beschränken musste, nur die mir begegnenden auffallend grossen bzw. kleinen Individuen zu messen, um wenigstens annähernd die Variationsbreite festzustellen.

Die grosse Gleichförmigkeit innerhalb der *Nitzschiae lanceolatae* sowohl hinsichtlich der Form als auch der Struktur macht eine Unterscheidung der einzelnen Arten ausserordentlich schwierig, und in einzelnen Fällen konnte ein Zusammenhang nicht mit Sicherheit entschieden werden. Zu dieser Gleichförmigkeit im Habitus tritt noch eine weitere Schwierigkeit, die dadurch bedingt wird, dass die einzelnen Arten je nach der Lage ein sehr verschiedenes Bild geben, wobei aber die tatsächliche Schalenform nur sehr selten erfasst wird. Der die Kanalraphe führende Kiel liegt bei den hierher gehörigen Arten mehr oder weniger stark exzentrisch, so dass die Schalen einen breiteren und einen schmäleren Teil zeigen. Die Beschreibungen und Abbildungen werden in der bisherigen Literatur allgemein so gegeben, dass die Schale den breiteren Teil dem Beobachter zukehrt und der Kiel die eine Randseite einnimmt. In dieser Lage erscheinen die Enden der meisten Arten keilförmig verschmälert und mehr oder weniger vorgezogen, zum Teil auch mit kopfigen Polen. Aber schon eine geringe Drehung um die Apikalachse, die sich am gekielten Rand kaum bemerkbar macht, lässt die Form der Enden anders erscheinen, vorgezogene Köpfchen verschwinden, die Pole sind stumpf, zuweilen auch schief gerundet, und täuschen abweichende Variationen oder gar andere Arten vor. Eine

besondere Eigentümlichkeit mancher *Nitzschia*-Arten ist die mittlere Einsenkung des Kiels, die auf eine Unterbrechung der Kanalraphe und das Vorhandensein von Zentralporen hindeutet (vgl. HUSTEDT, 1929). Innerhalb der *Nitzschiae lanceolatae* wurde dieses Merkmal bisher wenig beobachtet, die im vorliegenden Material aus dem tropischen Afrika beschriebenen Arten besitzen es jedoch in ausgedehntem Masse und unterscheiden sich dadurch schon morphologisch von ähnlichen Formen andere Gebiete.

Vorbehaltlich späterer Korrekturen bzw. Ergänzungen gebe ich einstweilen folgende Darstellung der in Belgisch-Kongo von mir aufgefundenen *Nitzschiae lanceolatae*.

227. — **Nitzschia congolensis** nov. spec.

Nitzschia congolensis nov. spec.

Schalen typisch schmal lanzettlich, von der Mitte gegen die kopfig gerundeten Pole allmählich verschmälert, 130-170 μ lang, in der Mitte 5-6 μ breit. Kiel stark exzentrisch, Kielpunkte 7-10 (meistens etwa 8) in 10 μ, die beiden mittleren nicht weiter voneinander entfernt und ohne Einsenkung des Kiels. Transapikalstreifen kräftig, um 24 auf 10 μ (Taf. 12, Fig. 15, 16).

Nur im Eduardsee, nicht selten in der Bucht von Kamande, häufig im Oberflächenplankton bei Vitshumbi.

Eine sehr ausgeprägte Art, die sich durch ihre Grösse von den übrigen lanzettlichen Formen dieser Gruppe, die meistens wesentlich kleiner sind, von den folgenden ebenfalls grossen Formen aber durch ihre lanzettliche Gestalt und gröbere Struktur unterscheidet und mit bisher bekannten Arten nicht zu verwechseln ist.

228. — **Nitzschia consummata** nov. spec.

Nitzschia consummata nov. spec.

Schalen sehr langgestreckt, schmal linear, von der Mitte gegen die stumpf keilförmig gerundeten Pole nur sehr wenig lanzettlich verschmälert, etwa 230-300 μ lang, nur 3,4-5,5 μ breit. Kiel stark exzentrisch, in der Mitte nicht eingesenkt, Kielpunkte kräftig, 10-12 auf 10 μ, die beiden mittleren nicht weiter voneinander enfernt. Transapikalstreifen ziemlich kräftig, um 30 in 10 μ, zart aber deutlich (Hyrax !) punktiert. Taf. 12, Fig. 1, 2.

Im Eduardsee verbreitet und nicht selten, häufig im Plankton bei Semliki am 3.VI.1935.

Diese grosse, charakteristische Planktonform ist der in ostafrikanischen Seen (Viktoriasee, Tanganikasee) häufigen *Nitzschia lacustris* HUST. (1921, S. 166, und A. S. Atl. T. 348, F. 1-3) sehr ähnlich, die aber durch gröbere

Struktur und durch die Unterbrechung der Kanalraphe zwischen den beiden mittleren, voneinander entfernt stehenden Kielpunkten ausgezeichnet ist. In den Grössenverhältnissen stimmen dagegen beide Arten annähernd überein, können alo nur bei genauer Untersuchung auseinander gehalten werden.

229. — **Nitzschia adapta** nov. spec.

Nitzschia adapta nov. spec.

Schalen sehr langgestreckt, schmal linear lanzettlich, gegen die mehr oder weniger kopfig gerundeten, in etwas gewendeter Lage aber stumpf keilförmigen Enden allmählich verschmälert, etwa 80-150 μ lang, um 3 μ breit. Kiel stark exzentrisch, Kielpunkte klein, 11-14 in 10 μ, die beiden mittleren weiter voneinander entfernt, der Kiel über dem so entstehenden breiteren Röhrchen mit einer schwachen Einsenkung. Transapikalstreifen sehr zart, 34 bis über 40, bei den kleineren Individuen um 45 in 10 μ (Taf. 12, Fig. 3-6).

Im Eduardsee verbreitet und häufig, besonders in der Bucht von Kamande (massenhaft im Plankton aus 2,5 m Tiefe, häufig auch in litoralen Algenrasen), ferner an Algen aus dem Kibugasee und ebenso an litoralen Algen aus dem Ndalagasee.

Im Bau des Kiels stimmt diese Art mit *Nitzschia lacustris* HUST. (vgl. unter Nr. 228) überein, sie ist aber wesentlich kleiner und besitzt eine viel zartere Struktur. Während die transapikale Streifung bei *Nitzschia lacustris* ohne Schwierigkeit in Styraxpräparaten erkannt werden kann (Streifen um 25 in 10 μ) lässt sich die Struktur von *Nitzschia adapta* nur in stark brechenden Medien unter Anwendung schiefen Lichtes auflösen. Es ist nicht sicher, ob es sich bei dieser Art um eine ausgesprochene Planktonform handelt, das reichliche Vorkommen in litoralen Algenrasen in den drei genannten Seen lässt unter Umständen darauf schliessen, dass sie trotz ihrer langen nadelförmigen Gestalt ihren eigentlichen Wohnsitz im Litoral hat.

230. — **Nitzschia aequalis** nov. spec.

Nitzschia aequalis nov. spec.

Schalen schmal linear, gegen die kurz keilförmigen, nicht kopfigen Enden gar nicht oder nur kurz vorher wenig verschmälert, etwa 80-130 μ lang, um 3 μ breit. Kiel stark exzentrisch, ohne mittlere Einsenkung, Kielpunkte klein, 12(meistens)-14 in 10 μ, die beiden mittleren nicht weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen sehr zart, etwa 34 bis gegen 40 in 10 μ (Taf. 12, Fig. 7, 8).

Nur im Eduardsee im Plankton bei Bugazia in 5 und 50 m Tiefe gefunden.

Unterscheidet sich von *Nitzschia consummata* (vgl. Nr. 228) durch die wesentlich zartere Struktur, von *Nitzschia adapta* durch die lineare Gestalt und den abweichenden Bau des Kiels.

231. — **Nitzschia stricta** nov. spec.

Nitzschia stricta nov. spec.

Schalen linear, mit parallelen Rändern und keilförmigen, stumpfer oder spitzer gerundeten Enden, um 65 μ lang, etwa 4 μ breit. Kiel stark exzentrisch, ohne mittlere Einsenkung, Kielpunkte 12-16 in 10 μ, die beiden mittleren nicht weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen sehr zart, um 35 in 10 μ (Taf. 12, Fig. 9, 10).

Nur im Eduardsee, selten, im Plankton in der Bucht von Kamande.

Unterscheidet sich von der vorhergehenden Art durch verhältnismässig grössere Breite. Die wenigen Funde reichen nicht aus, die Variationsbreite festzulegen, die Art bleibt also näher zu prüfen.

232. — **Nitzschia intermissa** nov. spec.

Nitzschia intermissa nov. spec.

Schalen linear mit parallelen Seiten und keilförmigen, nicht kopfigen Enden, etwa 70-90 μ lang, 3, 5-4 μ breit. Kiel stark exzentrisch, über dem mittleren Röhrchen mit kaum wahrnehmbarer Einsenkung, Kielpunkte 12 (meistens)-14 in 10 μ, die beiden mittleren weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen sehr zart, 33-37 in 10 μ (Taf. 12, Fig. 11-14).

Sehr selten im Eduardsee (an *Chara* aus der Bucht von Kamande), vereinzelt in Algenrasen aus dem Machusa-Fall bei Katana am Kivusee.

Diese Art hat eine gewisse Ähnlichkeit mit *Nitzschia linearis* W. Sm., die sich aber durch kopfig geschnäbelte Enden und die auffällige Einschnürung der Kielmitte deutlich unterscheiden lässt.

233. — **Nitzschia intermedia** Hantzsch.

Nitzschia intermedia Hantzsch, Hustedt, Arch. f. Hydrobiol. Suppl. 15, S. 477, T. 41, F. 4-7.

Im Eduardsee ziemlich häufig im Plankton und an *Chara* in der Bucht von Kamande (Taf. 12, Fig. 21-23).

Allgemeine Verbreitung : Wahrscheinlich Kosmopolit.

Auf die systematischen Verhältnisse dieser grossen Art bin ich bereits wiederholt eingegangen (Hustedt, 1937-1939, S. 477, und 1942, S. 135), muss aber nach Bearbeitung dieses afrikanischen Materials meine derzeitigen Ausführungen noch ergänzen. In den Formenkreis von *Nitzschia intermedia*

gehören auch *Nitzschia regula* HUST. (1922, S. 150, T. 10, F. 57) aus Gletscherabflüssen am Mus-tagh-ata in Pamir und ihre var. *robusta* HUST. (1924, S. 586) aus Schwedisch-Lappland. Damit liegt mir *Nitzschia intermedia* bis jetzt aus folgenden Gebieten vor : Nordeuropa (Sarekgebirge), Südeuropa (Balkanhalbinsel), Zentralasien (Mus-tagh-ata in Pamir), tropisches Asien (indomalayischer Archipel), tropisches Afrika (Belgisch-Kongo), also von der subarktischen bis in die tropische Region. Nach der geographischen Lage sind die Standorte in ökologischer Beziehung erheblich verschieden, die morphologischen Differenzen der Formen sind aber so geringfügiger Natur, dass sich darauf keine besonderen Arten abgrenzen lassen, insbesondere auch deshalb nicht, weil diese Variationen nicht mit der durch die geographische Lage gegebenen ökologischen Verschiedenheit der Standorte parallel laufen. Einige Messungen ergeben :

FUNDORT	Länge	Breite	Streifen	Kielpunkte
Pamir	90	5,5	25	12
Lappland	90	6	22-23	7-9
Macedonien	64	4-5	28-30	—
Sunda-Inseln	65-80	5-5,5	26-28 (30)	8-10
Sunda-Inseln (var. *capitata*)	122	6	26-28	8-10
Eduardsee	70-140	5,5-6	25-26	6-10
Nordamerika (BOYER)	75-100	—	24	8
(Nach GRUNOW)	75-85	4,5-5	24	7-9

Es treten also sowohl in der tropischen wie auch in der subarktischen Region gröber strukturierte Formen auf, während die feiner gestreiften auf die wärmeren Gebiete (Macedonien und tropisches Asien) beschränkt zu sein scheinen, im übrigen aber wenigstens zum Teil mit geringerer Zellgrösse zusammenfallen, eine Erscheinung, die wir bei vielen Diatomeen beobachten können. Im allgemeinen bewegt sich also die Anzahl der Transapikalstreifen um 26 in 10 μ. Davon weicht die lappländische Form durch besonders grobe Struktur ab, so dass sie als *Nitzschia intermedia* var. *robusta* HUST. beibehalten werden kann. Die Form aus Pamir, die bisher nur sehr selten beobachtet wurde, zeichnet sich durch auffallend kleine Kielpunkte aus. Da das jedoch mit der Lage des Objekts im Präparat zusammenhängen kann und die Konstanz des Merkmals nicht erwiesen ist, muss einstweilen von einer besonderen Benennung abgesehen werden. Die Schalenenden sind meistens KURZ keilförmig verschmälert, hier und da

finden sich aber auch Formen mit etwas länger gestreckten Enden. Die Pole sind mässig stumpf bis spitz gerundet, so dass die Formen mit kopfig gerundeten Enden als var. *capitata* HUST. auch weiterhin abgetrennt werden können (HUSTEDT, 1937-1939, S. 478, T. 41, F. 3). Damit ergeben sich für die Art und die beiden Varietäten folgende charakteristischen Merkmale :

Nitzschia intermedia HANTZSCH, Schalen typisch linear mit parallelen Rändern und kurz keilförmig verschmälerten, an den Polen nicht kopfigen Enden, etwa 60-140 μ lang, 4-6(meistens etwa 5)μ breit. Kiel stark exzentrisch, in der Mitte nicht eingesenkt, Kielpunkte 6-12 (meistens 8-9) in 10 μ, die beiden mittleren nicht weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen um 26 in 10 μ.

Var. *robusta* HUST. Transapikalstreifen 22-23 in 10 μ, Enden kopfig gerundet.

Var. *capitata* HUST. Transapikalstreifen wie bei der Art, aber die Enden kopfig gerundet.

Ob noch andere der bisher beschriebenen *Nitzschia*-Arten mit *Nitzschia intermedia* zu verbinden sind, mag einstweilen dahingestellt bleiben, ich komme darauf bei der Bearbeitung der Gattung für die « Kieselalgen » in der « Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich usw. » zurück.

234. — **Nitzschia tarda** nov. spec.

Nitzschia tarda nov. spec.

Schalen langgestreckt linear, mit AUFFALLEND LANG KEILFÖRMIG verschmälerten, an den Polen kopfig gerundeten Enden, 53-125 μ lang, 5-6 μ breit. Kiel stark exzentrisch, in der Mitte nicht eingesenkt, Kielpunkte 8-13 in 10 μ, die beiden mittleren nicht weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen ziemlich kräftig, 26-30 in 10 μ [Taf. 12, Fig. 24, 25 (26?)].

Diese Art unterscheidet sich von *Nitzschia intermedia* durch die auffallend lang keilförmigen Enden, die ihr ein sehr charakteristisches Aussehen verleihen. Verbreitet und nicht selten im Eduardsee, besonders in der Bucht von Kamande, häufig im Plankton aus 0,5 m Tiefe.

Sie hat eine gewisse Ähnlichkeit mit *Nitzschia Goetzeana* O. MÜLL. (1905, S. 176, T. 2, F. 20), die aber nach Beschreibung und Abbildung PLÖTZLICH verdünnte, daher stärker GESCHNÄBELTE Enden besitzt, und die Schalenränder unmittelbar vor den Polen sind deutlich konkav. *Nitzschia tarda* besitzt dagegen sehr allmählich verschmälerte Enden, deren Ränder schwach konvex bis fast geradlinig verlaufen. Ausserdem dürfte ein wesentlicher ökologischer Unterschied bestehen, da *Nitzschia Goetzeana* von O. MÜLLER nur in Material aus den Panganischnellen des Rufidji beobachtet wurde. Die Struktur scheint bei *Nitzschia Goetzeana* auch etwas gröber zu sein als bei den von mir im Eduardsee aufgefundenen Formen.

Die Zugehörigkeit von Tafel 12, Fig. 26 ist nicht ganz sicher, die geringen Abweichungen hängen aber vermutlich mit der geringeren Grösse zusammen.

235. — **Nitzschia capitellata** HUSTEDT.

Nitzschia capitellata HUST., Bacill. S. 414, F. 792.

Vereinzelt im Eduardsee (Bucht von Kamande) und an Algen aus dem Machusa-Fall bei Katana am Kivusee (Taf. 12, Fig. 36-38).

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Europa, tropisches Asien und Afrika.

Die Individuen sind zum Teil kleiner als bisher angegeben, die kleinsten Exemplare hatten eine Länge von 35 μ. Kielpunkte 10-12, Transapikalstreifen 30-33 in 10 μ.

236. — **Nitzschia diserta** nov. spec.

Nitzschia diserta nov. spec.

Schalen breit linear mit schwach konkaven Seiten und ziemlich lang keilförmig verschmälerten, an den Polen kopfig gerundeten Enden, etwa 40-45 μ lang, um 5,5 μ breit. Kiel stark exzentrisch, über dem mittleren Röhrchen etwas eingesenkt, Kielpunkte länglich, 12-16 in 10 μ, die beiden mittleren etwas weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen zart, etwa 40 in 10 μ (Taf. 12, Fig. 32, 33).

Nur im Kivusee : Plankton bei Nyamirundi, aus 15 m Tiefe.

Steht der *Nitzschia capitellata* nahe, unterscheidet sich aber durch verhältnismässig breitere Schalen, dichter stehende Kielpunkte und zartere Struktur.

237. — **Nitzschia accommodata** nov. spec.

Nitzschia accommodata nov. spec.

Schalen linear mit parallelen Seiten und keilförmig verschmälerten, an den Polen mehr oder weniger kopfig gerundeten Enden, 27-32 μ lang, 3,5-4,5 μ breit. Kiel stark exzentrisch, in der Mitte nicht eingesenkt, Kielpunkte meistens 12 (10-14) in 10 μ. Transapikalstreifen zart, um 36 in 10 μ (Taf. 12, Fig. 27-31, 34, 35).

Nur im Kivusee, sehr häufig in Algenkrusten an Felsen bei Ngoma.

Unterscheidet sich von der vorhergehenden Art, mit der sie in der Form übereinstimmt, durch geringere Grösse, aber etwas gröbere Struktur, sowie besonders durch die fehlende Einsenkung des Kiels in der Schalenmitte. Ähnliche Formen aus der Verwandtschaft von *Nitzschia frustulum* (KUTZ.) GRUN. sind viel gröber strukturiert und im allgemeinen schlanker.

238. — **Nitzschia amphioxoides** nov. spec.

Nitzschia amphioxoides nov. spec.

Schalen linear mit meistens schwach konkaven Seiten und keilförmigen, an den Polen mehr oder weniger kopfig gerundeten Enden, 25-42 μ lang, 3,5-4,5 μ breit. Kiel mässig stark exzentrisch, über dem mittleren Röhrchen sehr wenig eingesenkt, Kielpunkte 8-12 in 10 μ, die beiden mittleren nur wenig oder gar nicht weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen grob, 22-24 in 10 μ (Taf. 13, Fig. 65-72).

Nur im Eduardsee, hier aber verbreitet und nicht selten.

Ähnlich der von der Insel Luzon beschriebenen *Nitzschia pseudoamphioxys* HUST. (1942, S. 135, Fig. 301-308), die aber durch geringere Grösse und besonders durch die auffallend weit voneinander entfernt gestellten Kielpunkte verschieden ist. *Nitzschia Hantzschiana* RABH. (HUSTEDT, Bacill. S. 415, F. 797) unterscheidet sich durch die fehlende Einsenkung in der Kielmitte, dürfte ausserdem ökologisch wesentlich verschieden sein. Die Einsenkung des Kiels ist allerdings auch bei *Nitzschia amphioxoides* in manchen Fällen sehr schwer zu erkennen, je nach der Lage, in der man die Schalen vor sich hat. In diesem Zusammenhange sei übrigens bemerkt, dass unter der « Kielmitte » nicht unbedingt die mathematische Mitte zu verstehen ist. Sehr häufig treten kleine Verschiebungen ein, so dass die Einsenkungen an den beiden Schalen derselben Zelle nur selten einander genau gegenüber liegen.

239. — **Nitzschia amphibia** GRUNOW.

Nitzschia amphibia GRUN., HUSTEDT, Bacill. S. 414, F. 793; Arch. f. Hydrobiol. Suppl. 15, S. 474; A. S. Atl. Taf. 348, F. 34-47.

Im ganzen Gebiet verbreitet und ziemlich häufig : Eduardsee (häufig an *Chara* in der Bucht von Kamande), Kivusee, Machusafall bei Katana, Kibugasee, Ndalagasee, Bitasee, warme Quellen von May-ya-Moto, unterer Teich bei Gando.

Die Art ist bekannt durch die grosse Variabilität ihrer Schalenlänge, im Kibugasee fand ich Formen von nur 6 μ Länge bei einer Breite von 4 μ ! Das Grössenverhältnis der kleinsten zu den grössten Individuen beläuft sich somit auf mindestens 1 : 20, während es bei den meisten Diatomeen wohl erheblich geringer sein dürfte.

Var. *pelagica* HUST., in A. S. Atl. T. 348, F. 48-51. Vereinzelt im Eduardsee, Kibugasee und in einem Tümpel auf dem Karisimbi.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Die Art gehört zu den verbreitetsten Kosmopoliten, die Varietät ist bisher nur aus dem tropischen Afrika bekannt.

240. — **Nitzschia robusta** nov. spec.

Nitzschia robusta nov. spec.

Schalen elliptisch-lanzettlich mit stumpf gerundeten, nicht vorgezogenen Enden, 12-35 μ lang, 4,5-7,5 μ breit. Kiel stark exzentrisch, in der Mitte nicht eingesenkt, Kielpunkte transapikal gestreckt, sehr entfernt gestellt, 5-6 in 10 μ. Zellwand grob areoliert-punktiert, Transapikalrippen etwa 12 in 10 μ, von unregelmässig welligen Längsrippen gekreuzt, 10-12 in 10 μ (Taf. 13, Fig. 35-38).

Häufig im Machusa-Fall bei Katana am Kivusee.

Unterscheidet sich von der auf Celebes gefundenen *Nitzschia amphibioides* HUST. (1942, S. 132, F. 283-288) durch geringere Grösse, gröbere Struktur und die gestreckten Kielpunkte. Sehr ähnlich ist ferner die ebenfalls nur von Celebes bekannte *Nitzschia subdenticula* HUST. (l. c., S. 129, F. 279) bei der aber die Kielpunkte als Rippen bis etwa in die Mittellinie der Schalen hinein verlängert sind. Ausserdem stehen bei ihr die Längsrippen etwas enger als die Transapikalrippen, während das Verhältnis bei *Nitzschia robusta* umgekehrt ist.

241. — **Nitzschia lancettula** O. MÜLLER.

Nitzschia lancettula O. MÜLL., Engl. Botan. Jahrb. 36, S. 175, T. 2, F. 15; HUSTEDT, in A. S. Atl. T. 348, F. 52, 53.

Eine der häufigsten Arten im untersuchten Gebiet. Kasinga-Kanal, Eduardsee (allgemein verbreitet und häufig, besonders im Plankton in der Bucht von Kamande), Kivusee (ebenfalls häufig, besonders im Plankton bei Ngoma, an Algen bei Keshero, im Plankton bei Kishushu, bei Gabiro-Nungero und im Berasee, massenhaft im Oberflächenplankton bei Keshero), Kibugasee (häufig an litoralen Algen), im Plankton des Ndalagasees, sehr selten in den Thermalquellen von May-ya-moto. Im Vulkangebiet nicht beobachtet (Taf. 13, Fig. 39-47).

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Endemismus des tropischen Afrika.

MÜLLER gibt als Länge der Schalen 36-48 μ an bei einer Breite von 6 μ, unterscheidet daneben aber eine forma *minor* O. MÜLL. (l. c.) von 15-20 μ Länge und 5-6 μ Breite. Damit ist aber die Variationsbreite nicht erfasst, die kleinsten von mir beobachteten Individuen haben eine Länge von etwa 7 μ bei einer Breite von 4,5 μ, während die grössten Exemplare meines Materials die von MÜLLER angegebene Grenze hinsichtlich der Länge nicht überschritten, wohl aber eine Breite von 7 μ erreichten. Wie meine Abbildungen zeigen, bilden alle diese Formen eine kontinuierliche Reihe, so dass die Abtrennung einer forma *minor* als besondere Form keinerlei Berechtigung hat und daher aufzugeben ist. Die Anzahl der Transapikalstreifen gibt MÜLLER in der Diagnose mit 12-13 in 10 μ, ich habe aber

bislang derartig grob strukturierte Individuen nicht gesehen und glaube, dass ein Irrtum vorliegt, denn die Abbildung Müllers zeigt 15 Streifen in 10 μ, und zwar bei einem ziemlich grossen Exemplar (39 μ Länge). Dieselben Strukturverhältnisse zeigen meine beiden oben zitierten Abbildungen nach Exemplaren aus dem Tanganikasee, während die in Belgisch-Kongo beobachteten Individuen durchweg etwas feiner strukturiert sind und 16-20 (bei den kleineren Formen) Transapikalstreifen in 10 μ aufweisen. Im übrigen ist aber die Art hinsichtlich Form und Struktur so charakteristisch, dass sie nicht verkannt werden kann, und es ist deshalb auffällig, dass ZANON sie in seiner Arbeit über das gleiche Gebiet (1938) nicht erwähnt.

Bezüglich der Häufigkeit im Auftreten überwiegen die kleinen Individuen bei weitem die gröberen Formen. Sie müssen stellenweise zur Zeit des Einsammelns in lebhafter Vermehrung begriffen gewesen sein, da sie in den betreffenden Proben in mehr oder weniger langen Bändern vorkommen.

242. — **Nitzschia fonticola** GRUNOW.

Nitzschia fonticola GRUN., HUSTEDT, Bacill. S. 415, F. 800; A. S. Atl. T. 348, F. 60-72.

Im Eduardsee die häufigste Diatomee und in den meisten Proben als Massenform vorkommend ! Im Kivusee selten (an Felsen und im Plankton bei Ngoma), an Algen aus dem Machusa-Fall bei Katana, im Kibugasee und in den warmen Quellen von May-ya-Moto (Taf. 13, Fig. 75-83, 91-93).

Var. *pelagica* HUST., in A. S. Atl. T. 349, F. 15, 16. Im oberen See bei Gando im Vulkangebiet (wahrscheinlich auch sonst unter der Art lebend, aber bei der Analyse hier nicht besonders unterschieden).

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Wahrscheinlich Kosmopolit.

Die Art ist ausserordentlich variabel, so dass es wünschenswert ist, die jeweils in einem Gebiet auftretenden Variationsreihen durch Abbildungen festzuhalten, um für die tatsächliche Variationsbreite dieser schwer abzugrenzenden Art die nötigen Unterlagen zu schaffen. Neben den charakteristischen lanzettlichen Formen treten durch lückenlose Übergänge verbundene lineare, zuweilen leicht eingeschnürte Abweichungen auf, während an anderen Standorten eine Neigung zur Ausbildung schmal lanzettlicher Formen mit nicht geschnäbelten Enden besteht, die unter Umständen schwer von kleinen Individuen aus Variationsreihen anderer Arten zu trennen sind.

243. — **Nitzschia jugiformis** HUSTEDT.

Nitzschia jugiformis HUST., Bacill. Inn. Asien, S. 149, T. 10, F. 60, 61; Intern. Rev. Hydrobiol. u. Hydrog. 42, S. 139, F. 340, 341.

Nur im Eduardsee sehr selten im Plankton in der Bucht von Kamande.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Zentralasien, Hawaii-Archipel, tropisches Afrika.

244. — **Nitzschia microcephala** GRUNOW.

Nitzschia microcephala GRUN., HUSTEDT, Bacill. S. 414, F. 791.

Nur sehr selten im Eduardsee im Plankton bei Bugazia.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

245. — **Nitzschia epiphytica** O. MÜLLER.

Nitzschia epiphytica O. MÜLL., Engl. Botan. Jahrb. 36, S. 176, T. 2, F. 17, 18; HUSTEDT, in A. S. Atl. T. 348, F. 28-30.

Im Eduardsee verbreitet und nicht selten (häufig im Plankton bei Semliki, massenhaft zwischen *Chara* in der Bucht von Kamande), Kivusee (verbreitet), Kibugasee.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Endemismus des tropischen Afrika.

MÜLLERS Darstellung dieser kleinen Art ist etwas dürftig, so dass später alle kleinen linearen Formen aus Zentralafrika, einfach mit ihr identifiziert wurden. Erst bei Bearbeitung des vorliegenden Materials erkannte ich infolge der gründlichen Untersuchung der Nitzschien, die sich aus dem massenhaften Vorkommen ihrer Arten ergab, dass hier zwei einander sehr ähnliche Arten parallel nebeneinander liefen und mehr oder weniger gemeinsam vorkommen. Eine weitere hierher gehörige und den beiden afrikanischen Arten äusserst ähnliche Form beschrieb ich (1922, S. 148, T. 10, F. 62-64) aus Tibet als *Nitzschia bacilliformis* HUST. Die beiden afrikanischen Arten unterscheiden sich voneinander auf den ersten Blick durch die Struktur, die bei der einen Form ziemlich grob, bei der andern aber zart ist. Ehe ich auf die weiteren Unterschiede eingehe, muss zunächst *Nitzschia epiphytica* O. MÜLL. eindeutig charakterisiert werden. MÜLLER selbst gibt die Streifenzahl mit etwa (!) 25, die Kielpunkte aber mit 12-14 in 10 μ an, die Schalen beschreibt er als « schmal lanzettlich, fast linear », mit einer Länge von 13,5-18 μ und einer Breite von 2-2,5 μ. Mit dieser Diagnose stimmt KEINE der von mir gefundenen Formen überein : die EINE deckt sich zwar habituell mit der Beschreibung, besitzt aber zartere Transapikalstreifen (30-32 in 10 μ), die ANDERE zeigt die von MÜLLER genannte gröbere Struktur (23-25 Streifen in 10 μ), weicht dagegen habituell von MÜLLERS Form ab, eine Vereinigung beider Formen kommt nicht in Frage. Der Unsicherheitsfaktor in MÜLLERS Diagnose est zweifellos die Streifenzahl, so dass die übrigen Merkmale entscheidend für die Auffassung sein müssen, welche der von mir festgestellten Arten mit *Nitzschia epiphytica* O. MÜLL. identisch ist. Das kann nach den vorstehenden Erörterungen aber nur die engstreifige Form sein, wie ich sie bereits aus dem Tanganika-

see in A. S. Atl. (l. c.) abgebildet habe und die von beiden Arten auch die häufigere und weiter verbreitete zu sein scheint. Ihre Diagnose muss nunmehr folgendermassen lauten :

Schalen linear bie linear lanzettlich mit meistens schwach konvexen Seiten und stumpf gerundeten, häufig etwas vorgezogenen Enden, die kleinen Individuen fast elliptisch, 5-22 μ lang, 2-3 (meistens 2-2,5) μ breit. Kiel exzentrisch, über dem mittleren Röhrchen sehr wenig eingesenkt, Kielpunkte 12-14 in 10 μ, die beiden mittleren weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen zart, 30-32 in 10 μ, Punktierung auch in stark brechenden Medien kaum erkennbar (Taf. 13, Fig. 56-64).

Die Struktur der Kielmitte wird von MÜLLER *nicht* erwähnt, sie wurde seinerzeit, von grösseren Formen mit auffälliger Einschnürung abgesehen, allgemein aus verständlichen Gründen übersehen. Besonders zu beachten ist auch die Variationsreihe, aus der die Neigung zur Bildung lanzettlicher Formen deutlich hervorgeht, während die Variationsreihe der folgenden Art anders verläuft.

246. — **Nitzschia epiphyticoides** nov. spec.

Nitzschia epiphyticoides nov. spec.

Schalen typisch linear mit parallelen Seiten und breit gerundeten, nicht vorgezogenen Enden, 12-18 μ lang, 2-3 (meistens 2,5) μ breit. Kiel exzentrisch, über dem mittleren Röhrchen sehr wenig eingesenkt. Kielpunkte 8-10 in 10 μ, die beiden mittleren weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen ziemlich grob, 23-25 in 10 μ, von zarten, etwas enger stehenden welligen Längslinien gekreuzt, daher deutlich (in stärker brechenden Medien !) punktiert erscheinend (Taf. 13, Fig. 48-55).

Zerstreut im Eduardsee (häufig mit voriger im Plankton bei Semliki) und im Kivusee.

Hinsichtlich des Baues des Kiels stimmt diese Art mit *Nitzschia epiphytica* überein, sie unterscheidet sich aber durch ihre gröbere Struktur, entfernter stehende Kielpunkte und die durchaus lineare Form der Schalen, die auch bei den kleinen Individuen (im Gegensatz zur vorigen Art !) erhalten bleibt. Die von mir bereits oben erwähnte *Nitzschia bacilliformis* HUST. nimmt eine Mittelstellung zwischen den beiden afrikanischen Arten ein, ohne aber etwa eine Übergangsform darzustellen, auf Grund deren alle drei Arten als Variationsreihe einer einzigen Spezies aufzufassen wären. Dagegen spricht schon die geographische Verbreitung, *Nitzschia bacilliformis* ist eine zentralasiatische Art aus dem tibetanischen Hochland. Sie entspricht hinsichtlich der Struktur der *Nitzschia epiphyticoides*, jedoch ist die Punktierung noch kräftiger und bereits in den gewöhnlichen Styraxpräparaten deutlich erkennbar. Dagegen sind die Kielpunkte enger gestellt (12 in 10 μ), so dass sie sich in dieser Beziehung wie auch in der Schalenform mehr der *Nitzschia epiphytica* nähert. Die Schalen sind linear, aber

mit meistens leicht konvexen Rändern und häufig deutlich vorgezogenen, stumpf und breit geschnäbelten Enden. Die seinerzeit von mir gegebenen wenigen Abbildungen zeigen nur einige extrem lineare Individuen, ich bilde daher auf Taf. 14, Fig. 7-10, zum Vergleich mit den beiden afrikanischen Arten weitere Formen aus der Variationsreihe der asiatischen Art ab, die diese Form besser charakterisieren und die Unterschiede deutlich hervortreten lassen. Eine Einsenkung des Kiels in der Schalenmitte konnte nur andeutungsweise bei sehr wenigen Exemplaren festgestellt werden, kann also kaum als Artmerkmal in Frage kommen.

247. — **Nitzschia frustulum** (KÜTZ.) GRUNOW.

Nitzschia frustulum (KÜTZ.) GRUN., HUSTEDT, Bacill. S. 414, F. 795.

Nur im Karisimbi-See im Vulkangebiet beobachtet.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

248. — **Nitzschia perminuta** GRUNOW.

Nitzschia perminuta GRUN., HUSTEDT, in Internat. Rev. d. ges. Hydrob. u. Hydrogr. 43, S. 230, F. 80-87.

Im Gebiet nicht häufig. Sehr selten im Eduardsee, Ndalagasee, Karisimbi-See und im unteren Teich bei Gando.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

249. — **Nitzschia confinis** nov. spec.

Nitzschia confinis nov. spec.

Schalen schmal linear-lanzettlich, von der Mitte gegen die spitz gerundeten, nicht vorgezogenen Enden allmählich verschmälert, 20-55 μ lang, 2-2,5 μ breit. Kiel stark exzentrisch, in der Mitte nicht eingesenkt, Kielpunkte 13-15 in 10 μ, die beiden mittleren nicht weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen zart, 30-33 in 10 μ (Taf. 11, Fig. 49-54; Taf. 13, Fig. 84-90).

Im Kivusee verbreitet und häufig, in manchen Proben als Massenform entwickelt (so im Plankton bei Ngoma in 50-85 m Tiefe, im Oberflächenplankton bei Keshero und Kishushu, bei Nyamirundi im Plankotn bis 15 m Tiefe, im Berasee), ferner sehr häufig im Ndalagasee im Plankton aus 20 m Tiefe. Die Art ähnelt der *Nitzschia luzonensis* HUST. (1942, S. 137, F. 331-336), die aber eine gröbere Struktur besitzt, und bei gleicher Schalenbreite kürzer und daher verhältnismässig breiter ist, asserdem sind die beiden mittleren Kielpunkte weiter voneinander entfernt. Beide Arten unterscheiden sich von den übrigen in den Formenkreis der *Nitzschia frustulum* gehörenden Arten durch ihre schmal lanzettliche Gestalt und nicht vorgezogene Enden.

250. — **Nitzschia obsoleta** nov. spec.

Nitzschia obsoleta nov. spec.

Schalen linear mit parallelen Seiten und stumpf keilförmigen Polen, 25-45 μ lang, 2,5-3 μ breit. Kiel exzentrisch, in der Mitte schwach eingesenkt, Kielpunkte 12-14 in 10 μ, die beiden mittleren weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen sehr zart, 32-35 in 10 μ (Taf. 13, Fig. 94-99).

Im Eduardsee massenhaft an Algen und *Chara* in der Bucht von Kamande, vereinzelt auch im Plankton bei Bugazia.

Durch die stumpfen Pole und die Einsenkung des Kiels von den sich an *Nitzschia frustulum* anlehnenden Arten verschieden. Im Oberflächenplankton des Eduardsee fand ich in der Bucht von Kamande eine etwas robustere Form (Taf. 13, Fig. 100), deren Zugehörigkeit zu *Nitzschia obsoleta* nicht ganz zweifelsfrei ist. Sie bedarf weiterer Prüfung.

251. — **Nitzschia subcommunis** nov. spec.

Nitzschia subcommunis nov. spec.

Schalen lanzettlich (bei den kleineren Individuen) bis linear-lanzettlich, von der Mitte gegen die stumpf gerundeten, nicht oder nur sehr wenig vorgezogenen Enden allmählich verschmälert, 15-50 μ lang, 2,5-3,5 μ breit. Kiel exzentrisch, in der Mitte sehr wenig eingesenkt, Kielpunkte 12-16 in 10 μ, die beiden mittleren weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen sehr zart, 34-36 in 10 μ (Taf. 11, Fig. 55-58; Taf. 13, Fig. 101-106).

An Algen aus dem Machusa-Fall bei Katana am Kivusee (sehr häufig), ebenfalls häufig an Algen im Kibuga- und Ndalagasee.

Unterscheidet sich von der vorhergehenden Art durch ihre lanzettliche Gestalt, die sich insbesondere in der Darstellung der Variationsreihe ausprägt. Die kürzeren und daher verhältnismässig breiteren Individuen stehen habituell der *Nitzschia communis* RABH. nahe, unterscheiden sich aber durch die Stellung der mittleren Kielpunkte und die damit verbundene Einsenkung des Kiels. Nach der Art des Vorkommens scheint es sich bei dieser Art um eine ausgesprochene Litoralform zu handeln, im Plankton habe ich sie nicht beobachtet.

252. — **Nitzschia communis** RABH.

Nitzschia communis RABH., HUSTEDT, Bacill., S. 417, F. 798.

Sehr vereinzelt im Eduardsee, Kibugasee und in Teichen bei Gando.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

253. — **Nitzschia tropica** nov. spec.

Nitzschia tropica nov. spec.

Schalen schmal lanzettlich, von der Mitte gegen die kopfig gerundeten Enden allmählich verschmälert, 10-65 μ lang, 2,5-4 μ breit. Kiel WENIG exzentrisch, in der Mitte eingesenkt, Kielpunkte 8-12 (meistens etwa 10, selten in kleinen Formen bis 16) in 10 μ, die beiden mittleren weiter voneinander entfernt. Transapikalstreifen ziemlich grob, ziemlich konstant 24 in 10 μ (Taf. 11, Fig. 34-48).

Im Gebiet verbreitet und nicht selten, oft als Massenform auftretend, aber im Eduardsee nicht beobachtet.

Kasinga-Kanal (häufig), Kivusee (verbreitet und sehr häufig, besonders im Plankton bei Nyamirundi in 25-40 m Tiefe), in Algenrasen aus dem Machusa-Fall bei Katana (sehr häufig), Kibugasee, Ndalagasee (häufig in Algenrasen).

Die Art ist charakterisiert durch den wenig exzentrischen Kiel, so dass die Schalen sehr oft etwas verkantet liegen und ihre Form nicht deutlich erkennen lassen. Sie erscheinen dann linear mit stumpfen und schief abgerundeten, nicht vorgezogenen Enden.

254. — **Nitzschia palea** (KÜTZ.) W. SMITH.

Nitzschia palea (KÜTZ.) W. SMITH, HUSTEDT, Bacill. S. 416, F. 801.

Vereinzelt im Eduardsee, Kivusee, Kibugasee, Ndalagasee und in Teichen und Tümpeln bei Gando.

Var. *tropica* nov. var. Schalen linear, aber relativ breit, 30-36 μ lang, 4-5 μ breit, Länge : Breite = 6,5-8 : 1. Enden KURZ keilförmig mit mehr oder weniger kopfig gerundeten Polen (Taf. 13, Fig. 26-29).

Sehr vereinzelt im Eduardsee und in Algenkrusten aus dem Kivusee bei Ngoma.

Diese Form ähnelt der var. *sumatrana* HUST. (1937-1939, Suppl. 15, S. 483, Taf. 41, F. 10), die aber LANG keilförmige, schmälere Enden besitzt. In der Beschreibung der var. *sumatrana* ist infolge eines Druckfehlers die Breite mit 8 μ statt 5 μ angegeben, Länge : Breite verhalten sich auch hier etwa wie 8 : 1.

255. — **Nitzschia obsidialis** nov. spec.

Nitzschia obsidialis nov. spec.

Schalen typisch lanzettlich, von der Mitte gegen die kopfig gerundeten Enden allmählich aber stark verschmälert, um 58 μ lang, etwa 6 μ breit. Kiel stark exzentrisch, in der Mitte nicht eingesenkt, Kielpunkte grob, etwas transapikal verlängert, entfernt gestellt, 7-8 in 10 μ, die beiden mittleren nicht weiter voneinander entfernt. Struktur der Zellwand äusserst zart, bisher nicht aufgelöst (Taf. 13, Fig. 25).

Nur im Eduardsee, sehr selten in Algenwatten in der Bucht von Kamande.

Die Art hat habituelle Ähnlichkeit mit *Nitzschia recta* HANTZSCH, unterscheidet sich aber durch ihre ausgeprägte lanzettliche Form. Ich habe sie bislang nur einmal gesehen, so dass über den Variationsbereich noch keine Angaben gemacht werden können.

256. — **Nitzschia latens** nov. spec.

Nitzschia latens nov. spec.

Schalen linear mit parallelen bis schwach konvexen Seiten und stumpf keilförmig gerundeten, weder vorgezogenen noch kopfigen Enden, etwa 24-30 μ lang, 4-4,5 μ breit. Kiel stark exzentrisch, in der Mitte nicht eingesenkt, Kielpunkte klein, unregelmässig gestellt,10-20, meistens um 16, in 10 μ, die beiden mittleren nicht weiter voneinander entfernt. Struktur äusserst zart, bisher nicht aufgelöst (Taf. 13, Fig. 30, 31).

Nicht selten in den warmen Quellen von May-ya-Moto.

Nähert sich Formen von *Nitzschia communis*, unterscheidet sich aber durch die mehr linearen Schalen und die noch zartere Struktur.

257. — **Nitzschia elliptica** nov. spec.

Nitzschia elliptica nov. spec.

Schalen elliptisch bis linear-elliptisch mit sehr breit gerundeten Enden und mehr oder weniger konvexen bis parallelen, oft leicht konkaven, Seiten, 13-22 μ lang, 5-6 μ breit. Kiel stark exzentrisch, in der Mitte nicht eingesenkt, Kielpunkte klein, 16-20 in 10 μ, die mittleren nicht weiter voneinander entfernt. Struktur der Zellwand äusserst zart, bisher nicht aufgelöst (Taf. 13, Fig. 32-34).

In den warmen Quellen von May-ya-Moto, nicht selten.

Die ähnliche *Nitzschia ovalis* ARN. (V. H. Syn. T. 69, F. 36) besitzt Schalen mit stärker konvexen Seiten und daher etwas schmälere, weniger breit gerundete Enden und nähert sich in ihren grösseren Individuen sehr

der *Nitzschia communis* RABH., neigt also zur Ausbildung elliptisch-lanzettlicher Formen, während die grösseren Individuen der *Nitzschia elliptica* durchaus linear sind mit sehr breit gerundeten Enden.

258. — **Nitzschia mediocris** nov. spec.

Nitzschia mediocris nov. spec.

Schalen sehr schmal linear-lanzettlich, gegen die ziemlich spitz gerundeten, weder vorgezogenen noch kopfigen Enden allmählich und nur wenig verschmälert, 40-50 μ lang, 1,5-2 μ breit. Kiel exzentrisch, in der Mitte nicht eingesenkt, Kielpunkte klein, 14-17 (meistens 16) in 10 μ, die mittleren nicht weiter voneinander entfernt. Struktur der Zellwand äusserst zart, bisher nicht aufgelöst (Taf. 13, Fig. 21-24).

Vereinzelt im Kivusee, besonders im Plankton bei Nyamirundi aus 6 m Tiefe.

Ähnelt der folgenden Art, unterscheidet sich aber durch den Bau der Kielmitte. Die von O. MÜLLER beschriebene *Nitzschia asterionelloides* (MÜLLER, 1905, S. 175, T. 2, F. 1-3, 12, und HUSTEDT, in A. S. Atl. T. 348, F. 4, 5) ist durchweg grösser und durch auffallend spitze Schalenenden ausgezeichnet.

259. — **Nitzschia bacata** HUSTEDT.

Nitzschia bacata HUST., Arch. f. Hydrobiol. Suppl. 15, S. 485, T. 41, F. 30-33; Internat. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 42, S. 141, F. 345-347.

Nicht selten im Eduardsee (massenhaft in Algenrasen in der Bucht von Kamande), Kivusee (häufig im Plankton bei Gabiro Nungero) und Kibugasee (Taf. 13, Fig. 7-16).

Die Art ist im Material aus dem tropischen Afrika variabler als an den bisher bekannten Standorten im indomalayischen Inselgebiet, auch die festgestellte Länge der Schalen mit 130 μ überschreitet die früher von mir gegebene Grenze von 112 μ für die grossen Individuen. Neben den schmal lanzettlichen Formen treten sowohl breiter lanzettliche als auch völlig lineare auf. Ob diese linearen Individuen tatsächlich zu derselben Art gehören, ist kaum mit Sicherheit zu entscheiden, da andere morphologische Merkmale hier keine Differenzierung ermöglichen, die Struktur ist in allen diesen Formen bisher nicht so weit aufgelöst, dass man sie zur Unterscheidung heranziehen könnte. Ich halte es aber für zweckmässig, die linearen Formen wenigstens besonders zu benennen.

Forma *linearis* nov. forma. Schalen linear mit parallelen Seiten und kurz geschnäbelten, an den Polen mehr oder weniger kopfig gerundeten Enden. Sonst wie die Art (Taf. 13, Fig. 17-20).

Unter der Art, besonders im Eduardsee in Algenrasen in der Bucht von Kamande.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Tropisches Asien und Afrika.

g) *Nitzschiellae* (RABH.) GRUN.

Die hierher gehörenden Arten sind durch ihre stark verschmälerten und LANG schnabelartig vorgezogenen Schalenenden charakterisiert. Die extremen Formen dieser Gruppe sind durchweg marin, während bei den wenigen Süsswasserarten die Grenzen gegenüber den *Nitzschiae lanceolatae* so verschwimmen, dass eine Trennung praktisch kaum möglich ist bzw. systematische Berechtigung hat. Die Struktur der Zellwand ist bei den meisten Arten sehr zart und kaum oder bis heute überhaupt nicht auflösbar.

260. — **Nitzschia subacicularis** HUSTEDT.

Nitzschia subacicularis HUST., in A. S. Atl. T. 348, F. 76; Arch. f. Hydrobiol. Suppl. 15, S. 490, T. 41, F. 12.

Sehr vereinzelt im Eduardsee, ausserdem sehr selten im Kivusee bei Ngoma (Taf. 11, Fig. 61).

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Tropisches Afrika, Asien, Amerika.

261. — **Nitzschia acicularis** W. SMITH.

Nitzschia acicularis W. SMITH, HUSTEDT, Bacill. 423, F. 821.

Nur sehr selten im Eduardsee im Oberflächenplankton in der Bucht von Kamande.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

262. — **Nitzschia spiculum** nov. spec.

Nitzschia spiculum nov. spec.

Schalen schmal lanzettlich, von der Mitte gegen die sehr schmalen und lang vorgezogenen, an den Polen spitz gerundeten Enden allmählich an Breite abnehmend, etwa 70-100 μ lang, 1,5-2,5 μ, kurz vor den Polen nur 0,50-0,75 μ breit. Kiel stark exzentrisch, Kielpunkte klein, etwa 14-16 in 10 μ, die beiden mittleren weiter voneinander entfernt, jedoch ist eine Einsenkung des Kiels über dem mittleren breiten Röhrchen nur schwer wahrnehmbar. Struktur der Zellwand äusserst zart, bisher nicht aufgelöst (Taf. 13, Fig. 1-4).

Im Gebiet des Eduardsees verbreitet und nicht selten : Kasinga-Kanal, Eduardsee (häufig im Plankton bei Bugazia in 15 und 10 m Tiefe, ferner im Oberflächenplankton in der Bucht von Kamande). Im Kivusee selten, ausserdem an Algen im Machusa-Fall beobachtet.

Die Art steht zwischen den *Nitzschiae lanceolatae* und *Nitzschiellae*, sie steht der *Nitzschia bacata* nahe, unterscheidet sich aber durch die lang geschnäbelten Enden.

263. — **Nitzschia spiculoides** nov. spec.

Nitzschia spiculoides nov. spec.

Schalen im mittleren Teil linear bis linear-lanzettlich, gegen die Enden stärker verschmälert und mässig lang schnabelartig vorgezogen, an den Polen mehr oder weniger spitz gerundet, etwa 60-95 μ lang, 2,5-4,5 μ breit. Kiel stark exzentrisch, Kielpunkte klein, 12-16 (meistens etwa 15) in 10 μ, die beiden mittleren weiter voneinander entfernt, die Einsenkung des Kiels über dem mittleren Röhrchen ist schwer wahrnehmbar. Struktur der Zellwand äusserst zart, bisher nicht aufgelöst (Taf. 13, Fig. 5, 6).

Nur vereinzelt im Eduardsee.

Die Art steht der vorigen nahe und hängt vielleicht systematisch damit zusammen. Sie unterscheidet sich aber durch den linearen Mittelteil der Schalen, grössere Breite und kürzer geschnäbelte Enden. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob diese Form Artberechtigung hat oder in die vorige einbegriffen werden muss.

h) *Obtusae* (GRUN.) HUST. ampl.

264. — **Nitzschia terrestris** (PETS.) HUSTEDT.

Nitzschia terrestris (PETS.) HUST., Abh. u. Vortr. Brem. Wissensch. Ges. 8-9, S. 396.

Sehr selten im oberen Teich bei Gando im Vulkangebiet.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Europa, Afrika, Amerika.

265. — **Nitzschia filiformis** (W. SMITH) HUSTEDT.

Nitzschia filiformis (W. SMITH) HUST., Bacill. S. 422, F. 818.

Nur sehr selten im Kivusee (Taf. 11, Fig. 59, 60).

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Wahrscheinlich Kosmopolit.

Die Art ist eine euryhaline Salzwasserform und in den Kivusee vermutlich aus der Umgebung eingespült. Die Schalen der beobachteten Exemplare sind nicht sigmoid, Die Zahl der Transapikalstreifen beträgt um 33 in 10 μ.

i) *Sigmoideae* (GRUN.) HUST. ampl.

266. — **Nitzschia sigmoidea** (EHRENBERG) W. SMITH.

Nitzschia sigmoidea (EHR.) W. SMITH, HUSTEDT, l. c., S. 419, F. 810.

Kivusee, sehr selten, nur in einer Probe beobachtet.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

267. — **Nitzschia sigma** (KÜTZ.) W. SMITH.

Nitzschia sigma (KÜTZ.) W. SMITH, HUSTEDT, l. c., S. 420, F. 813.

Zerstreut in den warmen Quellen von May-ya-Moto.

Euryhaline Salzwasserform, vorwiegend im Meere lebend, aber auch in versalzenen Binnengewässern weit verbreitet und wahrscheinlich auch mesosaprob. Die beobachteten Exemplare sind nur wenig, zum Teil kaum merklich sigmoid und erst kurz vor den Enden an Breite abnehmend, im übrigen aber linear (Taf. 12, Fig. 17-19).

Fam. SURIRELLACEAE

Gattung **CYMATOPLEURA** W. SMITH.

268. — **Cymatopleura solea** (BRÉB.) W. SMITH.

Cymatopleura solea (BRÉB.) W. SMITH, HUSTEDT, l. c., S. 425, F. 823 *a*.

Vereinzelt im Eduardsee, Kivusee, Kibugasee, Ndalagasee und sehr selten im oberen See bei Gando.

Var. *rugosa* O. MÜLL., Engl. Botan. Jahrb. 34, S. 23, F. 3. Unter der Art im Eduardsee.

Var. *regula* (EHR.) GRUN., HUSTEDT, l. c., S. 426, F. 823 *b*. Nur im Eduardsee, sehr selten.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

Gattung **SURIRELLA** TURP.

a) *Arten mit isopoler Apikalachse.*

269. — **Surirella biseriata** BRÉB.

Surirella biseriata BRÉB., HUSTEDT, l. c., S. 432, F. 831, 832.

Nur im Vulkangebiet gefunden : Tümpel auf dem Karisimbi, oberer Teich und See bei Gando, immer nur vereinzelt.

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Kosmopolit.

270. — **Surirella propinqua** nov. spec.

Surirella propinqua nov. spec.

Zellen mit isopoler Apikalachse. Schalen linear mit mehr oder weniger stark konkaven Seiten und stumpf keilförmig gerundeten Enden, 120-135 μ lang, in der Einschnürung etwa 27, im breiteren Teil 29-34 μ breit. Flügel fast senkrecht zur Valvarfläche, Flügelprojektion daher undeutlich. Valvarfläche stark gewellt, Wellenberge und -täler von annähernd gleicher Breite, etwa 15 auf 100 μ, gegeneinander scharf abgesetzt, die Wellenberge die Mittellinie der Schalen nicht erreichend, so dass ein schmal lanzettliches nicht welliges Mittelfeld entsteht. Die WELLENTÄLER endigen im Niveau dieses Mittelfeldes, während die Wellenberge aus diesem Niveau scharf herausgewölbt sind. Zellwand durchweg zart transapikal gestreift (Taf. 14, Fig. 5, 6).

Vereinzelt im Karisimbi-See im Vulkangebiet.

Diese Art ähnelt der *Surirella biseriata*, unterscheidet sich aber auf den ersten Blick durch die stark ausgeprägte Wellung der Valvarfläche. Das Niveau der Schalenfläche ist insofern eigentümlich, als bei den meisten Arten, so auch bei *Surirella biseriata*, die WELLENBERGE in das Niveau des Mittelfeldes auslaufen, während die Wellentäler in diese Ebene eingesenkt sind und die Mittellinie meistens nicht erreichen, bei *Surirella propinqua* dagegen liegen die Verhältnisse umgekehrt. Endlich ist die Stellung der Flügel zu beachten, die bei *Surirella biseriata* stärker zur Valvarfläche geneigt sind, so dass eine deutliche Flügelprojektion entsteht.

271. — **Surirella Engleri** O. MÜLLER.

Surirella Engleri O. MÜLL., Engl. Botan. Jahrb. 34, S. 28, T. 1, F. 4-6.

Sehr häufig im Kasinga-Kanal, im Plankton des Eduardsees sehr verbreitet und oft als Massenform entwickelt (so im Oberflächenplankton bei Semliki, in 15 m Tiefe bei Bugazia, in der Bucht von Kamande in 0-2,5 m Tiefe), im Kivusee und Kibugasee selten, jedoch ist dabei zu bemerken, dass mir aus dem Kibugasee keine Planktonproben vorlagen (Taf. 15, Fig. 1-6).

Forma *constricta* O. MÜLL., l. c., S. 29, T. 1, F. 7, 8. Mehr oder weniger häufig unter der Art im Kasinga-Kanal, Eduardsee und Kivusee (Taf. 15, Fig. 7).

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Zentralafrikanischer Endemismus.

Die charakteristischen Eigentümlichkeiten dieser variablen Art treten in den vorhandenen Zeichnungen nicht besonders gut hervor, weil die Zartheit der Undulierung der Valvarfläche nicht genügend zum Ausdruck kommt. Ich habe deshalb auf Taf. 15 einige Mikrophotographien gebracht,

die dieses Merkmal besser zur Geltung bringen. *Surirella Engleri* unterscheidet sich von den nächst verwandten Formen durch ihre dünnwandigen und nur sehr schwach, oft kaum erkennbar, gewellten Schalen und die schmalen Wellenberge. Selbstverständlich sind auch diese Charaktere in gewissen Grenzen Variationen unterworfen, aber bei massenhaftem Vorkommen lässt sich der Zusammenhang ohne Schwierigkeit erkennen. MÜLLER hat bereits auf die Variabilität dieser Art hingewiesen (l. c., S. 29), aber noch einige Formen abgegrenzt, die sich tatsächlich nicht halten lassen. Forma *angustior* O. MÜLL. (l. c. S. 28, T. 1, F. 5) ist in die Art einzubegreifen, während forma *subconstricta* O. MÜLL. (l. c., T. 1, F. 6) mit var. *constricta* O. MÜLL. (l. c., S. 29, T. 1, F. 7, 8) zu verbinden ist, die aber nur als forma *constricta* aufgefasst werden kann (vgl. oben !). Als forma *sublaevis* O. MÜLL. (l. c., S. 29, T. 1, F. 9) wurden Formen mit sehr schwacher Wellenbildung bezeichnet, die aber ebenfalls von den Formen mit deutlicherer Undulierung nicht getrennt werden können, so dass auch diese Bezeichnung als Synonym zur Art einzuziehen ist.

MÜLLER gibt die Maximallänge mit 360 μ bei seiner forma *subconstricta* an, im Eduardsee erreicht die Art die Länge (soweit die Zellen gemessen wurden !) von 450 μ ! Die meisten der grossen Individuen zeigen leicht konkave Seiten.

272. — **Surirella Fülleborni** O. MÜLLER.

Surirella Fülleborni O. MÜLL., l. c., S. 30; HUSTEDT, in A. S. Atl. T. 355, F. 7, 9.

Viel weniger häufig als die vorige Art : Eduardsee, Kivusee (selten), Kibugasee (Taf. 16, Fig. 1, 3).

Forma *constricta* O. MÜLL., l. c., T. 1, F. 12 (als var.). Unter der Art im Eduardsee und Kivusee, sehr häufig in Algenrasen aus dem Kibugasee (Taf. 16, F. 2).

Forma *elliptica* O. MÜLL., l. c., S. 31, T. 1, F. 13; HUSTEDT, in A. S. Atl. T. 355, F. 8 (als var.). Unter der Art im Kibugasee (Taf. 16, F. 4).

ALLGEMEINE VERBREITUNG : Zentralafrikanischer Endemismus.

Diese vielfach mit *Surirella Engleri* gemeinsam vorkommende Art ist von ihr leicht zu unterscheiden, die Schalen sind verhältnismässig wesentlich breiter und die Zellen erheblich robuster, während die Schalen von *Surirella Engleri* in den Präparaten farblos und sehr hyalin erscheinen, zeigen sie bei *Surirella Fülleborni* eine schwache gelblichbraune Tönung. Der habituelle Unterschied kommt auch in den photographischen Abbildungen deutlich zum Ausdruck. Die von MÜLLER angegebene grösste Länge von 353 μ wurde auch von den mir vorliegenden Exemplaren nicht überschritten.

273. — **Surirella obtusiuscula** G. S. West.

Surirella obtusiuscula G. S. West, Linn. Soc. Journ., Bot. 38, S. 165, T. 8, F. 7; Hustedt, in A. S. Atl. T. 309, F. 10.

Nur im Vulkangebiet beobachtet : Tümpel auf dem Karisimbi und im oberen Teich bei Gando.

Allgemeine Verbreitung : Endemismus des tropischen Afrika.

274. — **Surirella cuspidata** Hustedt.

Surirella cuspidata Hust., Intern. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 42, S. 156, F. 391-393.

Sehr häufig im Karisimbi-See, vereinzelt in Teichen und Tümpeln bei Gando (Taf. 15, Fig. 8-10).

Forma *constricta* nov. Häufig unter der Art im Tümpel auf dem Karisimbi. Unterscheidet sich von der Art durch mehr oder weniger stark konkave Schalenränder (Taf. 15, Fig. 11).

Allgemeine Verbreitung : Tropisches Asien (Celebes) und Afrika.

Bisher habe ich diese Form nur sehr selten in Material aus dem Wawontoasee auf Celebes gefunden. Die afrikanischen Exemplare sind schmäler, nur um 7 μ breit gegenüber 10 μ des Originals von Celebes, im übrigen stimmen aber die Formen völlig überein, und da die geringen Funde von Celebes keinen Schluss auf die Variationsbreite zulassen, besteht kein Grund, die afrikanischen Formen etwa als besondere Varietät abzugrenzen. Die Länge der afrikanischen Exemplare schwankt, soweit sie gemessen wurden, von 100-160 μ (gegenüber 120 μ des Originals von Celebes).

275. — **Surirella delicatissima** Lewis.

Surirella delicatissima Lewis, Hustedt, Bacill. S. 436, F. 846, 847.

Nur im Vulkangebiet beobachtet : Sehr häufig mit der vorigen Art im Tümpel auf dem Karisimbi, vereinzelt im oberen See bei Gando.

Die Individuen sind durchweg zart und in den Präparaten leicht zu übersehen. Die Art ist hinsichtlich der Form sehr variabel, neben lang geschnäbelten Schalen treten Exemplare auf, die an den Enden nur kurz keilförmig verschmälert, aber nicht länger vorgezogen sind. Die in dem genannten Tümpel beobachteten Individuen sind meistens lang geschnäbelt und entsprechen etwa den Abbildungen Frickes in A. S. Atl. T. 266, F. 4, 5, sind aber zum Teil noch stärker vorgezogen.

276. — **Surirella angusta** Kütz.

Surirella angusta Kütz., Hustedt, l. c., S. 435, F. 844, 845.

Nur sehr selten im Kivusee.

Allgemeine Verbreitung : Kosmopolit.

b) *Arten mit heteropoler Apikalachse.*

277. **Surirella robusta** var. **splendida** (Ehrenberg) van Heurck.

Surirella robusta var. *splendida* (Ehr.) van Heurck, Hustedt, l. c., S. 437, F. 851, 852.

Nur im Eduardsee, sehr selten und vielleicht nur verschleppt.

Allgemeine Verbreitung : Kosmopolit.

278. — **Surirella tenera** Greg.

Surirella tenera Greg., Hustedt, l. c., S. 438, F. 853.

Im Eduardsee sehr vereinzelt, ausserdem sehr selten im Kivusee.

Allgemeine Verbreitung : Kosmopolit.

279. — **Surirella fasciculata** O. Müller.

Surirella fasciculata O. Müll., Engl. Bot. Jahrb., 34, S. 36, T. 1, F. 14.

Kasinga-Kanal (selten), an Algen aus dem Machusa-Fall bei Katana am Kivusee (ziemlich häufig), selten an Algen aus einer warmen Quelle bei May-ya-Moto (ob verschleppt ?) (Taf. 14, Fig. 2-4).

Allgemeine Verbreitung : Zentralafrikanischer Endemismus.

Die von mir gefundenen Individuen sind grösser als von Müller angegeben wird, der aber die Art anscheinend nur sehr selten beobachtet hat (er gibt nur ein Grössenverhältnis an !). Länge der Schalen 75-90 μ, Breite 43-53 μ, Transapikalstreifen 10-12 in 10 μ. Müller fand sie im Plankton des Ngozisees, nach dem Vorkommen im Machusafall scheint es sich aber um eine Bewohnerin fliessender Gewässer zu handeln, die in den Ngozisee nur eingeschleppt war.

ALLGEMEINER TEIL.

1. ZUSAMMENFASSENDE CHARAKTERISTIK DER DIATOMEENFLORA DES UNTERSUCHTEN GEBIETS.

In den mir zur Verfügung gestellten Proben, die, wie ich bereits einleitend bemerkt habe, vorzugsweise Planktonmaterial umfassten, wurden insgesamt 359 Formen von Diatomeen festgestellt, die 279 Arten in 37 Gattungen angehören, und unter denen 44 Arten, 4 Varietäten und 7 Formen als neu für die Wissenschaft beschrieben, 2 weitere Arten und eine Varietät umbenannt werden mussten. Die folgende Tabelle bringt eine zahlenmässige Übersicht über die Verteilung der einzelnen Gattungen auf die untersuchten Gewässer; die beiden letzten Spalten enthalten die insgesamt beobachtete Anzahl an Arten (A) und Formen (F).

	Eduardsee		Kivusee		Kibugasee		Ndalagasee		Lukulusee		Bitasee		Quellen May-ya-Moto		Tümpel auf dem Karisimbi		Insgesamt beobachtet	
	A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.
Melosira	5	6	6	6	–	–	4	5	3	3	2	2	–	–	6	7	7	8
Cyclotella	6	6	5	5	3	3	2	3	1	1	1	2	–	–	1	1	6	7
Stephanodiscus	3	4	2	3	1	1	2	3	–	–	–	–	–	–	1	2	3	4
Coscinodiscus	2	2	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	2	2
Tabellaria	2	2	1	1	–	–	2	2	–	–	–	–	–	–	1	1	2	2
Meridion	1	1	1	1	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	1	1	1	1
Diatoma	3	4	1	2	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	3	6
Fragilaria	4	6	4	4	1	1	2	2	–	–	–	–	–	–	3	4	7	10
Synedra	4	5	4	5	4	4	3	6	1	1	1	3	1	1	5	5	6	9
Ceratoneis	1	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Asterionella	1	1	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	1	1	1	1
Eunotia	3	4	4	4	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	12	20	14	23
Achnanthes	7	10	8	9	4	4	3	4	–	–	2	2	1	1	1	1	9	13
Cocconeis	1	2	2	3	1	2	1	2	1	1	1	2	–	–	2	2	2	3
Rhoicosphenia	1	1	1	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1

	Eduardsee		Kivusee		Kibugasee		Ndalagasee		Lukulusee		Bitasee		Quellen May-ya-Moto		Tümpel auf dem Karisimbi		Insgesamt beobachtet	
	A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.
Mastogloia	1	2	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	2
Diploneis	3	3	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	4
Frustulia	2	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	3
Anomoeoneis	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	2	3	3	6
Stauroneis	1	1	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	3	4	4	5
Navicula	36	49	19	22	13	16	11	12	-	-	4	4	5	7	21	24	54	69
Caloneis	5	7	3	4	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	6	8
Pinnularia	12	13	7	9	4	4	4	4	-	-	-	-	2	2	19	25	23	29
Neidium	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	4	6
Gyrosigma	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Amphora	4	5	3	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	6
Cymbella	9	9	8	8	3	3	5	5	-	-	1	1	1	1	4	4	19	19
Gomphocymbella	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Gomphonema	8	11	6	8	4	6	5	5	-	-	3	3	2	2	3	4	10	13
Denticula	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
Epithemia	5	7	5	6	-	-	2	2	-	-	1	1	-	-	3	3	5	7
Rhopalodia	5	8	5	8	5	7	5	5	1	1	1	1	1	1	4	7	5	10
Gomphonitzschia	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Hantzschia	2	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	1	1	2	2
Nitzschia	35	39	23	24	14	15	8	8	-	-	3	3	5	5	8	9	52	57
Cymatopleura	1	3	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	3
Surirella	5	7	5	7	2	4	-	-	-	-	-	-	1	1	5	6	11	15
Summe	186	234	135	157	70	82	68	77	10	10	23	26	24	26	121	151	279	359
Anzahl der Gattungen	37		33		23		24		9		13		14		31		37	
Anzahl der Proben (davon Litoralmat.)	54 (5)		52 (5)		2 (2)		17 (1)		2 (0)		2 (0)		10 (10)		11 (11)		150 (34)	

Die floristischen Ergebnisse, d.h. die Anzahl der in jedem Gewässer festgestellten Arten, hängen bis zu einem gewissen, durch die ökologischen Verhältnisse bedingten Grade wesentlich von der Anzahl und der Art der untersuchten Proben ab. Für die richtige Beurteilung der vorstehenden Formenzahlen ist daher die in der letzten Reihe angebene Anzahl der jeweils untersuchten Proben zu beachten, Die aus den Tümpeln auf dem Karisimbi entnommenen Aufsammlungen sind zwar auch Planktonproben, da es sich aber um kleinere Gewässer handelt, in denen ein eigentliches Plankton kaum zur Entwicklung kommt und die Proben deshalb fast nur losgelöstes Ufermaterial enthalten, sind sie hier auch als Litoralproben gezählt.

Einen tatsächlichen Vergleich lassen nur die beiden grössten Seen zu, der Eduard- und der Kivusee, weil beide Gewässer gleichmässig untersucht wurden. Ich habe bereits auf die erhebliche Differenz hingewiesen, die hinsichtlich der Diatomeenflora zwischen beiden Seen besteht, der Kivusee enthält nur etwa 2/3 des Artenbestandes des Eduardsees, trotzdem die äusseren Verhältnisse im Kivusee in mancher Beziehung für die Entwicklung einer reichen Diatomeeflora günstiger liegen. Die Ursachen können also nur im Chemismus zu suchen sein, und ein Vergleich der chemischen Daten ergibt einen auffallenden Unterschied im Phosporgehalt : während der Eduardsee an der Oberfläche bereits 0,002-0,003 mg/l P/PO_4 aufweist, enthält das Epilimnion des Kivusees durchweg nur Spuren, d.h. weniger als 0,001 mg/l P/PO_4. DER P-GEHALT WIRKT HIER ALSO ALS ARTENBEGRENZENDER MINIMUMFAKTOR, und damit wird auch die von DAMAS (1937, S. 67) geäusserte Ansicht bestätigt, dass der geringe P-Gehalt ohne Zweifel als Ursache der geringen Produktivität des Kivusees aufzufassen ist. Dieselbe Ansicht über die Bedeutung des P als begrenzender Faktor äussert auch RUTTNER (1937, S. 234).

Weitere chemische Daten liegen nur noch vom Ndalagasee vor, sein Phosphatgehalt im Oberflächenwasser ist ebenfalls sehr gering und steht daher in auffallendem Gegensatz zu der reichen Entwicklung des Phytoplanktons : er ist der einzige der hier untersuchten Seen, der ein ausgesprochenes *Melosira-granulata*-Plankton entwickelt. Aber schon in etwa 5 m Tiefe beträgt der P/PO_4 — Gehalt 0,003 mg/l und steigt auf 0,046 mg/l in der Tiefe (21,5 m), und infolge der geringen Grösse des Sees dürften nach DAMAS (l. c., S. 92) die durch äussere Umstände verursachten Wasserbewegungen ausreichen, auch dem Oberflächenwasser die nötigen P-Mengen dauernd zuzuführen.

In der Tabelle über die Verteilung der Gattungen treten deutlich zwei Gruppen von Gewässern hervor, die sich floristisch auffällig unterscheiden :

1. alkalische Gewässer mit betonter Entwicklung der Gattung *Nitzschia*, dahin gebören alle Gewässer ausserhalb des Karisimbi-Gebiets;

2. saure Gewässer mit betonter Entwicklung der Gattungen *Eunotia* und *Pinnularia*, hierher gehören alle Gewässer auf dem Karisimbi. Diese

Eigentümlichkeit kommt noch besser zum Ausdruck, wenn die Beteiligung der einzelnen Gattungen jeweils in Prozenten der Gesamtflora ausgedrückt wird :

	Nitzschia %	*Eunotia* %	*Pinnularia* %
Gesamtes Gebiet	16	6,4	8,1
Eduardsee	16,6	1,7	5,6
Kivusee	15,3	2,5	5,7
Kibugasee	18,3	0	5
Ndalagasee	13	1,3	5,2
Lukulusee	0	0	0
Bitasee	11,5	0	0
May-ya-Moto	19,2	0	8
Karisimbigebiet und zwar	6	13.2	16,6
Karisimbisee	4,5	13,6	20,5
Oberer Teich	4,5	21,2	24,2
Oberer See	4,3	15,7	18,6

Diese qualitative, d.h. nur die Zahl der beobachteten Formen berücksichtigende Tabelle würde noch instruktiver, wenn sie auch die quantitativen Verhältnisse zum Ausdruck bringen würde, d.h. die Mengen nennen würde, in denen die einzelnen Formen an ihren Standorten auftreten. Während nämlich die *Nitzschia*-Arten in den alkalischen Gewässern vielfach als Massenformen vorkommen, finden wir die Eunotien und Pinnularien in ihnen fast immer nur in einzelnen Individuen, die biologisch kaum eine Rolle spielen. In den sauren Gewässern des Karisimbi-Gebiets liegen die Verhältnisse umgekehrt, die Eunotien und Pinnularien haben nicht nur hinsichtlich der Formenmannigfaltigkeit sondern auch der Individuenzahl und somit also auch in biologischer Bedeutung das Übergewicht. Aus dem Kibugasee, Lukulusee und Bitasee liegt zu wenig Untersuchungsmaterial vor, so dass die Zahlen keine endgiltige Bedeutung haben, immerhin fügen sich aber die Beobachtungen hinsichtlich des Kibuga- und Bitasees durchaus in den Rahmen. Sollten der obere Teich und See bei Gando, wie ich vermute ein und dasselbe Gewässer sein, so sind die Ergebnisse entsprechend zu vereinigen, am Gesamtbild wird damit nichts geändert. Der mir nicht bekannte, aber wahrscheinlich niedrige pH-Wert der Tümpel auf dem Karisimbi kann naturgemäss zweierlei Ursachen haben, es kann sich um mineralsaure oder um humussaure Gewässer handeln. Nach meinen Erfahrungen an den sauren Gewässern auf den Sunda-Inseln (vgl. HUSTEDT, 1937-1939) ist jedoch die Flora der mineralsauren Gewässer artenärmer und anders zusammengesetzt, so dass ich annehmen muss, dass die Tümpel auf dem Karisimbi trotz des vulkanischen Charakters des Gebiets humussaure Gewässer sind.

Die geschilderten ökologischen Differenzen sind zu berücksichtigen, wenn wir die Verbreitung der einzelnen Formen im Gebiet und ihre Ursachen untersuchen. Wenn wir die Gewässer auf dem Karisimbi als

eine ökologische Einheit auffassen, aber den Kasinga-Kanal, den Katukuru-Bach sowie den Machusa-Fall als besondere Biotope von den benachbarten Seen unterscheiden, so kommen für die Verbreitung der Diatomeen 11 gesonderte Standorte oder Biotope in Frage. Unter Vernachlässigung der zweifellos in die sauren Gewässer verschleppten alkalibionten Diatomeen ergeben sich folgende Resultate : es sind verbreitet über 11 Standorte : O Formen, über

Standorte		Formen	Standorte		Formen
10	—	2	5	—	16
9	—	6	4	—	26
8	—	6	3	—	50
7	—	3	2	—	52
6	—	15	1	—	183

Die auf einen einzigen Standort beschränkten Formen umfassen somit mehr als die Hälfte der im ganzen Gebiet beobachteten Diatomeen und man könnte geneigt sein, als Ursache dieses schroffen Hervortretens die einseitige Betonung des Plankton und Vernachlässigung des Litoralmaterials sowie völliges Fehlen von Grundproben anzusehen. Zweifellos wird diese Annahme zum Teil auch zutreffen, aber die wesentlichste Ursache liegt in der ökologischen Differenzierung der Standorte, wie aus folgender Übersicht hervorgeht, in der die Anzahl der auf einen Standort beschränkten Formen auf die betreffenden Biotope verteilt wird. Es wurden gefunden nur

	Formen
im Kasinga-Kanal	2
Eduardsee	75
Katukuru-Bach	3
Kivusee	16
Machusafall	4
Kibugasee	5
Ndalagasee	4
Lukulusee	0
Bitasee	1
in den Thermalquellen	5
am Karisimbi	70

Die auffälligsten Gegensätze bestehen also zwischen den Tümpeln auf dem Karisimbi und den alkalischen Gewässern und ferner zwischen Eduard- und Kivusee, die beide gleichmässig untersucht wurden. Dass aber in diesen beiden Fällen die Ursachen ökologischer Natur sind, habe ich bereits auseinandergesetzt.

Die am weitesten verbreiteten Formen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, geordnet nach der Zahl ihrer Standorte :

ANZAHL DER STANDORTE	10	9	8	7	6
Synedra ulna	+	..	..	..	..
Nitzschia amphibia	+	..	..	..	..
Cocconeis placentula	..	+	..	..	..
Navicula cryptocephala	..	+	..	..	..
— *Lagerheimi*	..	+	..	..	..
— *Grimmei*	..	+	..	..	..
Rhopalodia gibba	..	+	..	..	..
— *gibberula*	..	+	..	..	..
Cocconeis placentula v. *euglypta* ...	..	..	+	..	..
Anomoeoneis sphaerophora	..	..	+	..	..
Amphora ovalis	..	..	+	..	..
Gomphonema lanceolatum	..	..	+	..	..
— *parvulum*	..	..	+	..	..
Hantzschia amphioxys	..	..	+	..	..
Mastogloia elliptica v. *dansei*	..	..	..	+	..
Gomphonema Clevei	..	..	..	+	..
Epithemia zebra v. *porcellus*	..	..	..	+	..
Melosira ambigua	..	..	..	..	+
Cyclotella comta	..	..	..	..	+
— *stelligera*	..	..	..	..	+
Achnanthes hungarica	..	..	..	..	+
— *lanceolata*	..	..	..	..	+
Navicula radiosa	..	..	..	..	+
Pinnularia acrosphaeria	..	..	..	..	+
— *borealis*	..	..	..	..	+
— *gibba* v. *sancta*	..	..	..	..	+
Cymbella Mülleri	..	..	..	..	+
Gomphocymbella Beccari	..	..	..	..	+
Gomphonema gracile	..	..	..	..	+
Rhopalodia vermicularis	..	..	..	..	+
Nitzschia tropica	..	..	..	..	+
Cymatopleura solea	..	..	..	..	+

Diese 32 Formen umfassen grösstenteils Kosmopoliten, die auch in anderen Gebieten einen wesentlichen Anteil an der Zusammensetzung der Mikroflora unserer Gewässer haben und es ist bezeichnend, dass auch in der Diatomeenflora der Sunda-Inseln (Sumatra, Java, Bali) *Synedra ulna* und *Nitzschia amphibia* als die beiden gemeinsten Arten mit der grössten Zahl der Standorte hervortreten (HUSTEDT, 1937-1939, Suppl. 16, S. 365). Der grösste Teil der in der Tabelle genannten Formen wurde auch in den Gewässern am Karisimbi gefunden, so dass es sich um eurytope Formen handelt, die wahrscheinlich auch in den Gewässern leben, in denen sie bislang infolge unzureichenden Materials nicht beobachtet wurden, obgleich bei manchen in den sauren Tümpeln festgestellten Arten (z.B. ***Rhopalodia vermicularis***) wohl Verschleppung anzunehmen ist. Nur die folgenden 6 Arten sind Tropenformen :

Navicula Lagerheimi.
Gomphonema Clevei.
Cymbella Mülleri.
! *Gomphocymbella Beccari.*
! *Rhopalodia vermicularis.*
! *Nitzschia tropica.*

und davon nur die drei mit einem ! bezeichneten Arten zentralafrikanische Endemismen.

Die folgenden 16 Formen sind einstweilen in 5 Biotopen festgestellt :

Melosira granulata v. *angustissima.*
— *italica.*
— *Roeseana.*
Fragilaria construens.
Synedra acus v. *angustissima.*
Achnanthes exigua.
— *minutissima.*
Rhoicosphenia curvata.
Navicula cuspidata v. *ambigua.*
— *pupula.*
Amphora ovalis v. *pediculus.*
Gomphonema parvulum v. *lagenula.*
! *Rhopalodia hirudiniformis.*
Nitzschia fonticola.
! — *lancettula.*
— *palea.*

Während von den weiter verbreiteten (10-6 Standorte) Diatomeen etwa 70 % auch im Karisimbi-Gebiet gefunden wurden, kommen von den vorstehenden 16 Formen nur 7, also nur etwa 44 %, dort vor, darunter nur zwei Tropenformen, beides afrikanische Endemismen, so dass also die ökologischen Verhältnisse des Standorts schon mehr in die Erscheinung treten.

Auf 4 Standorte beschränkt sind folgende 26 Formen :

! *Melosira Agassizi.*
— *granulata.*
Stephanodiscus astraea.
Tabellaria fenestrata.
Diatoma vulgare.
! *Synedra dorsiventralis.*
Eunotia lunaris.
Diploneis subovalis.
Navicula cryptocephala v. *intermedia.*
— *exiguiformis.*
! — — f. *elliptica.*
— *mutica.*
! — *nyassensis.*
Navicula pupula v. *capitata.*
Caloneis bacillum.
! — — f. *inflata.*
Pinnularia subcapitata.
Cymbella turgida.
Epithemia cistula.
Rhopalodia gibba v. *ventricosa.*
! — *gracilis.*
! — *vermicularis* f. *perlonga.*
Nitzschia communis.
— *linearis.*
! — *spiculum.*
! *Surirella Engleri.*

Die Liste enthält ausser 15 Kosmopoliten, 11 Tropenformen mit 9 (darunter 3 neue) zentralafrikanischen Endemismen, das Verhältnis ist also wesentlich zu Gunsten der Tropenformen, insbesondere der afrikanischen, verschoben. Nur 13 dieser Formen wurden auch im Karisimbigebiet gefunden, davon aber 9 nur sehr selten, so dass auch sie wohl nur als verschleppte Formen aufzufassen sind (z.B. *Melosira granulata*, *Stephanodiscus astraea*, *Synedra dorsiventralis*, *Rhopalodia gracilis*, *Rhopalodia vermicularis* f. *perlonga*).

Auf die bisher behandelte Anzahl von Biotopen (11-4) entfallen also nur 74 Formen, das ist kaum 1/5 der im Gebiet beobachteten Diatomeen. Mit weiterer Abnahme der Zahl der Standorte nimmt die Anzahl der dort lebenden Formen schnell zu, 50 Formen wurden an 3, 52 an 2 Standorten beobachtet, während bei den auf einen einzigen Standort beschränkten Formen das schon erwähnte sprunghafte Emporschnellen auf 183 Formen stattfindet. Des Raumes wegen verzichte ich auf die Aufzählung der für 3-1 Biotope in Frage kommenden Formen und bringe nur eine Übersicht über das Verhältnis von weiter verbreiteten Arten zu den Tropenformen.

Zahl der Standorte	Allgemein verbreiteit	Tropenformen	Endemismen Afrikas	Im Vulkangebiet beobachtet
3	35	15	10	13 (7 : ss)
2	42	10	8	17 (6 : ss)
1	113	70	53	71 (3 : ss)

Auf 3 und 2 Standorte entfallen also zusammen 102 Formen, rund 28 % aller aufgefundenen Diatomeen, mit 25 Tropenformen, darunter 18 zentralafrikanische Endemismen. Im Karisimbigebiet finden sich von diesen 102 Formen nur 30, davon 13 sehr selten, also höchstens 30 % gegenüber rund 70 % der in 10-6 Standorten beobachteten Diatomeen, und darin kommt eindeutig der Einfluss der ökologischen Verhältnisse des Biotops auf die Verbreitung der Diatomeen zum Ausdruck. Noch mehr ist das bei den auf einen einzigen Standort beschränkten Formen der Fall, obgleich die Zahlen das Gegenteil zu beweisen scheinen. Von den hier in Frage kommenden 183 Diatomeen sind 113 auch ausserhalb Afrikas und der Tropen verbreitet, 70 sind tropische, davon 53 zentralafrikanische Endemismen. Die Anzahl der im Karisimbigebiet gefundenen Formen beträgt 71, zeigt also gegenüber der vorigen Gruppe (3 und 2 Standorte) eine Steigerung von 30 auf rund 38 %. In diesen 71 Formen sind aber insbesondere die vielen Arten der Gattungen *Eunotia* und *Pinnularia* enthalten, die infolge ihres stenotopen, acidophilen bis acidobionten, Charakters auf die einzige ihnen zusagende Standortsgruppe am Karisimbi angewiesen sind.

Aus der Verbreitung der einzelnen Arten ergibt sich naturgemäss die Verbreitung der Gattungen innerhalb eines Gebiets. Ich habe bereits das Übergewicht der Gattung *Nitzschia* wiederholt betont, es erstreckt sich auf fast alle alkalischen Gewässer und wird nur in den sauren Gewässern im Vulkangebiet durch die Eunotien und Naviculoideen unterdrückt. Hinsichtlich der Formenzahl wird zwar die Gattung *Nitzschia* sowohl im Gesamtgebiet wie auch in einzelnen Gewässern von der Gattung *Navicula* übertroffen, die insgesamt mit 69 Formen vertreten ist gegenüber 57 *Nitzschia*-Formen. Diese geringe Mehrheit steht in keinem Verhältnis zu der ausserordentlich hohen Artenzahl, die die Gattung *Navicula* umfasst und die ein Mehrfaches der Gattung *Nitzschia* beträgt. Von entscheidender Bedeutung für die Charakteristik der Flora wie für die biologischen Vorgänge ist aber nicht nur der Arten sondern vielmehr der Individuenreichtum. Verteilen wir die Formen beider Gattungen auf die von ihnen bewohnten Standorte, so erhalten wir folgende Übersicht :

Zahl der Standorte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Navicula	42	6	9	6	2	1	—	—	3	—
Nitzschia	34	7	8	3	3	1	—	—	—	1

Daraus ergeben sich für *Navicula* 148 Vorkommen, von denen nur 8 als häufig bis massenhaft, 36 aber als selten bis (meistens) sehr selten zu bewerten sind. Für *Nitzschia* ergeben sich 115 Vorkommen, davon 12 als häufig bis massenhaft und 17 als selten bis sehr selten. Bei *Navicula* sind also nur 5,4 % der Vorkommen als häufig, dagegen 24,3 % als selten zu bezeichnen, während bei *Nitzschia* 10,4 % der Vorkommen als häufig und nur 14,8 % als selten gelten können. In Wirklichkeit ist das Verhältnis für *Navicula* noch ungünstiger, weil die Arten, auch wenn sie bei der Analyse als häufig häufig bezeichnet werden, gewöhnlich immer nur in einzelnen Individuen auftreten, ohne aber auffallende Massenentwicklung zu zeigen, wie es bei den Nitzschien sehr oft der Fall ist. Während daher die Nitzschien besonders in vielen Planktonproben vegetationsbestimmend sind, lässt sich das hinsichtlich der Gattung *Navicula* nur von *Navicula Grimmei* sagen, die an einigen Stellen in den Thermalquellen von May-ya-Moto fast als Reinmaterial (inbezug auf die Diatomeen, ohne Berücksichtigung etwa vorkommender anderer Algen !) auftritt.

Auch aus den übrigen Gattungen können für die ALKALISCHEN Gewässer in Belgisch Kongo nur wenige Arten als vegetationsbestimmend bezeichnet werden. Die in dieser Beziehung charakteristischsten Arten stellen die Gattungen *Rhopalodia* und *Surirella*. Bei der Gattung *Rhopalodia* handelt es sich um ausgesprochene Litoralformen, um Aufwuchs auf höheren

Pflanzen, die aber mit losgerissenen Teilen in grosser Menge auch ins Plankton geraten. Für das untersuchte Gebiet kommen im wesentlichen nur *Rhopalodia gracilis* und *Rhopalodia vermicularis* mit *perlonga* in Frage, während die in Ostafrika oft massenhaft auftretende *Rhopalodia hirudiniformis* in dem mir vorliegenden Material verhältnismässig selten ist. Die beiden genannten Arten bilden sowohl im Eduard- wie auch im Kivusee Massenvegetationen, *Rhopalodia vermicularis* ebenso im Kibugasee (bei weiterer Untersuchung wohl auch *Rhopalodia gracilis*), und sind nicht auf stehende Gewässer beschränkt, da *Rhopalodia vermicularis* besonders in der f. *perlonga* auch im Machusafall als vegetationsbestimmende Massenform auftritt. Die Gattung *Surirella* ist im Vergleich zu den ostafrikanischen Seengebieten in Belgisch Kongo nur recht spärlich vertreten, es fanden sich nur 11 Arten, von denen 3 auf das Vulkangebiet des Karisimbi beschränkt sind, und von den 8 für die alkalischen Gewässer verbleibenden Arten sind nur 2 häufig, *Surirella Engleri* und *Surirella Fülleborni*. Die *Surirella*-Arten sind teils Litoral- bzw. Profundalformen, teils leben sie dauernd oder zeitweise pelagisch. Sowohl nach dem Habitus der grossen aber zartwandigen Zellen als auch nach dem verbreiteten und massenhaften Vorkommen im Plankton bin ich der Auffassung, dass *Surirella Engleri* ein echter Bewohner des Pelagials ist, während die nahe verwandte, aber wesentlich robustere *Surirella Fülleborni* vorwiegend im Litoral lebt. Auf die Planktonformen gehe ich in einem besonderen Abschnitt ein (vgl. unter 4), wegen der Beziehungen der Gattung *Surirella* zum Litoral mag die Verbreitung der beiden genannten Arten schon hier besprochen werden. *Surirella Engleri* fand sich als charakterisierende Massenform in vielen Planktonproben aus dem Kasinga-Kanal und dem Eduardsee, IST ABER IM KIVUSEE SELTEN UND NIE VEGETATIONSBESTIMMEND, vereinzelt fand sie sich auch im Litoral des Kibugasees (ob sie hier als Massenform im Plankton auftritt, vermag ich nicht zu entscheiden, da aus diesem See keine Planktonproben vorliegen). *Surirella Fülleborni* tritt nur in sehr wenigen Planktonproben aus dem Eduardsee häufig auf, IM KIVUSEE IST SIE EBENFALLS SELTEN, aber sehr häufig und mit *Rhopalodia vermicularis* und *Cocconeis placentula* vegetationsbestimmend im Litoral des Kibugasees.

Die übrigen, ihre Standorte durch ihre Häufigkeit besonders charakterisierenden Formen, mit Ausnahme der pelagisch lebenden, mögen nur noch namentlich erwähnt werden, ihre Verbreitung ergibt sich aus dem systematischen Teil :

Achnanthes minutissima.
Anomoeoneis sphaerophora v. *sculpta*
Cymbella Mülleri.
Epithemia zebra v. *porcellus.*
Gomphonema Clevei.
— *gracile.*
— *lanceolatum* und var. *insignis.*
Gomphonema parvulum.
Gomphocymbella Beccari.
Mastogloia elliptica v. *dansei.*
Synedra dorsiventralis.
— *ulna.*

Besonders auffällig ist das sehr häufige Vorkommen von *Mastogloia elliptica* v. *dansei* im Litoral und Plankton des Kivusees, einer Art, die wir in dieser Häufigkeit im allgemeinen nur in schwach salzigem Wasser anzutreffen gewohnt sind.

Für die sauren Gewässer im Gebiet des Karisimbi kommen naturgemäss andere Arten als vegetationsbestimmende Formen in Frage, in erster Linie die Gattungen *Eunotia* und *Pinnularia* in der Gesamtheit ihrer meisten Arten. Auf die Bedeutung dieser beiden Gattungen für die ökologische Charakterisierung der Biotope habe ich bereits wiederholt hingewiesen, so dass ich hier nicht weiter darauf einzugehen brauche, erwähnt sei nur noch, dass als eigentliche Massenformen besonders *Eunotia lunaris*, *Eunotia pseudoflexuosa* und *Eunotia tenella* hervortreten.. In den Tümpeln bei Ilego, wie in vielen sauren Gewässern anderer Gebiete ebenfalls, stellt *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* die charakterisierende Massenform dar, während im Karisimbisee der Vegetationscharakter durch *Navicula subtilissima*, *Surirella cuspidata* und, wenn auch infolge ihrer Zartheit weniger auffallend, *Surirella delicatissima* mitbestimmt wird.

2. DIE ALLGEMEINE GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG DER BEOBACHTETEN DIATOMEEN.

Unter den 359 in vorliegendem Material festgestellten Formen befinden sich 235 Kosmopoliten, also rund 65,5 %, 116 Formen sind in ihrer Verbreitung auf die Tropen beschränkt, 2 sind (europäisch-) nordisch-alpin und 6 weitere nur aus Europa und Afrika bekannt. Die Tropenformen sind zum weitaus grössten Teil afrikanische Endemismen, nämlich 87, während 21 asiatisch-afrikanische, 2 amerikanisch-afrikanische und nur 6 allgemein in den Tropen verbreitete Formen vorliegen. Die grosse Zahl der Endemismen erklärt sich in erster Linie durch die 55 neu beschriebenen Formen, die einstweilen naturgemäss als endemisch betrachtet werden müssen und es zu einem mehr oder weniger grossen Teil sicher auch sind. Dieses zahlenmässige Ergebnis ist von früheren Resultaten aus anderen Gebieten nicht wesentlich abweichend. Das umfangreiche Material der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition ergab für Java, Bali und Sumatra das Verhältnis von 56 % Kosmopoliten zu 44 % Tropenformen bei der mit 33 % sehr hohen Anzahl neuer Formen (HUSTEDT, 1937-1939, Suppl. 16, S. 364). Dass die neu zu beschreibenden Arten das Verhältnis beträchtlich zugunsten der Tropenformen entscheiden, geht besonders aus der Untersuchung der Diatomeenflora von Celebes hervor (HUSTEDT, 1942, S. 196), wo sich unter 257 Formen 97 neue, darunter 94 Endemismen, befanden, so dass die Tropenformen etwa 57 % der Flora ausmachen, während sich für das Gesamtgebiet des indomalayischen Archipels auch nach dem Material der Wallacea-Expedition die Beteiligung der Tropenformen auf rund 44 % stellte. Wenn die Anzahl der in vorliegender Arbeit neu beschriebenen afrikanischen Arten im Verhältnis zu den Ergebnissen in meinen beiden

Abhandlungen über die Diatomeen des asiatisch-australischen Inselgebiets gering erscheint, so liegt das an der Tatsache, dass das tropische Afrika bereits länger der Gegenstand eingehender hydrobiologischer Forschung ist. Es ist aber durchaus unzutreffend, wenn FL. RICH sagt (1933, S. 250) : « In fact, so much work has been done on these African lakes that there is probably not much new left to discover ». Ich glaube im Gegenteil durch meine Bearbeitung dieses Materials, trotzdem es infolge Mangels an Grund- und ausreichenden Litoralproben zu wünschen übrig liess, den Beweis erbracht zu haben, dass auch die zentralafrikanischen Seen noch sehr viel Neues bergen, es kommt lediglich darauf an, die genügende Sachkenntnis und die allerdings unendliche Geduld zu besitzen, um das zur Verfügung gestellte Material auch tatsächlich restlos auszuwerten, und das ist leider nicht immer der Fall.

Von den NICHT TROPISCHEN Arten sind die folgenden 4 bislang nur in Europa und Afrika gefunden :

Navicula exiguiformis
— *simplex*
Navicula tantula
Stauroneis incurvata,

die letzte überhaupt nur fossil in Frankreich, bei den drei übrigen dürfte eine kosmopolitische Verbreitung wahrscheinlich sein.

Von den TROPISCHEN FORMEN sind nur wenige von allgemeiner Verbreitung in dieser Zone, also in mindestens drei Erdteilen, meistens Asien, Afrika und Amerika, beobachtet. Dabei ist aber immer zu beachten, dass unsere Kenntnisse in dieser Beziehung noch recht lückenhaft sind, manche tropischen Gebiete sind noch völlig unerforscht oder sehr ungenügend bekannt, so dass auch diese Liste im Laufe der Zeit vermutlich eine erhebliche Erweiterung erfahren wird. Einstweilen kommen nur folgende in Frage :

Cymbella bengalensis.
Diploneis subovalis.
Eunotia Rabenhorsti f. *monodon.*
— — f. *triodon.*
Navicula Lagerheimi.
Nitzschia subacicularis.

Ausser den genannten allgemein in den Tropen lebenden und den kosmopolitischen Formen fanden sich nur 2 weitere, die der Flora Afrikas und Südamerikas angehören :

Diploneis subovalis var. *argentina* und
Navicula brasiliana var. *platensis.*

Wesentlich umfangreicher ist jedoch die Anzahl der für das tropische Asien und Afrika gemeinsamen Formen. Als solche sind auch diejenigen Formen erwähnt, von denen Ausläufer bis nach Südeuropa hinein bekannt

geworden sind (*Epithemia cistula* in den Pyrenäen ! *Eunotia Tschirchiana* in Macedonien !) :

Achnanthes simplex.
— *subhudsonis.*
Caloneis incognita.
Cymbella Mülleri.
Eunotia epithemioides.
— *Tschirchiana.*
Epithemia cistula.
Gomphonema Clevei.
Hantzschia distincte-punctata.
Navicula brekkaensis v. *bigibba.*
Navicula mutica v. *tropica.*
— *perventralis.*
— *seminulum* v. *sumatrana.*
— *subrhynchocephala.*
— *Thienemanni.*
Neidium gracile v. *aequalis.*
Nitzschia bacata.
— *jugiformis.*
Pinnularia acoricola.
— *dubitabilis.*
Surirella cuspidata.

Die restlichen tropischen Formen sind also zentralafrikanische Endemismen, bzw. sie müssen wenigstens vorläufig als solche angesehen werden. Dahin gehören die 55 von mir als neu beschriebenen Arten und Varietäten, die am Schlusse der Arbeit besonders zusammengestellt sind, um ihr Auffinden zu erleichtern. Von den bereits bekannten Diatomeen gehören folgende dazu :

Caloneis aequatorialis.
Coscinodiscus rudolfi.
Cymbella grossestriata.
Fragilaria strangulata.
— — f. *inflata.*
Gomphocymbella Beccari.
Gomphonema africanum.
Gomphonitzschia Ungeri.
Melosira Agassizi.
Navicula cuspidata v. *ambigua* f. *subcapitata.*
— *Mereschkowskii.*
— *nyassensis.*
— *platycephala.*
Nitzschia amphibia v. *pelagica.*
— *epiphytica.*
— *lancettula.*
Pinnularia borealis v. *congolensis*
— *lineolata.*
— *Scaettae.*
Rhopalodia gracilis.
— — f. *linearis.*
— *hirudiniformis.*
— *vermicularis.*
— — f. *perlonga.*
Surirella Engleri.
— — f. *constricta.*
— *fasciculata.*
— *Fülleborni.*
— — f. *constricta.*
— — f. *elliptica.*
— *obtusiuscula.*
Synedra dorsiventralis.

Nur drei dieser Arten sind durch abweichende Variationen auch ausserhalb Afrikas vertreten : *Navicula cuspidata* und *Nitzschia amphibia* mit einer im übrigen kosmopolitischen Verbreitung, ferner *Melosira Agassizi*, die in der var. *malayensis* Hust. (1942, S. 10, F. 3-10) im Possosee auf Celebes lebt. Alle anderen Angaben über das Vorkommen zentralafrikanischer Endemismen in anderen Gebieten insbesondere einiger *Surirella*-Arten im Baikalsee (Skvortzow und Meyer, 1928. Skvortzow, 1937) beruhen auf irrtümlicher Auffassung über die Eigentümlichkeiten der betreffenden Arten und sind deshalb zu überprüfen.

Mit den in der vorliegenden Arbeit erwähnten 87 Endemismen ist ihre Zahl keinesfalls erschöpft, weitere Arten wurden insbesondere von O. Mül-

LER (1903-1910) und von FR. HUSTEDT (in A. S. Atl.) beschrieben, allein aus der Gattung *Surirella* wurden von mir 18 neue Formen nur aus dem Tanganikasee abgebildet (l. c., T. 353-357). Eine Zusammenstellung aller in Frage kommender Formen hoffe ich an anderer Stelle bringen zu können. Schon bei der Bearbeitung indomalayischen Materials habe ich darauf hingewiesen, dass die meisten der neuen Formen, also auch der Endemismen, den PHYLOGENETISCH JÜNGEREN UND JÜNGSTEN GATTUNGEN entstammen (HUSTEDT, 1942, S. 183). Dasselbe Bild ergibt sich auch für das hier bearbeitete Material aus Belgisch Kongo : von den 83 genannten Endemismen entfallen allein 42 Formen auf die mit einer Kanalraphe versehenen Gattungen *Rhopalodia*, *Nitzschia* und *Surirella*, während der Rest sich auf 16 andere Gattungen verteilt.

3. DIE HALOPHYTEN UND IHRE VERBREITUNG IM GEBIET.

Fast überall finden sich ausser den verbreiteten indifferenten Diatomeen auch mehr oder weniger zahlreiche Halophyten, sei es, dass sie ihre Anwesenheit einem nachweisbaren NaCl-Gehalt verdanken, oder sei es, dass sie als gleichzeitig mesosaprobe Formen besonders Gewässer mit starken Zersetzungserscheinungen, wie sie ja in den Tropen infolge der hohen Temperatur in reichlicher Menge vorkommen, bewohnen. Schon O. MÜLLER zählt (1910, S. 120-121) marine und brackische Elemente als Bestandteile der zentralafrikanischen Flora auf, einige weitere erwähnen FORTI (1928, S. 416) und ZANON (1938). Zu diesen Angaben bemerke ich folgendes :

1. Bei dem grössten Teil der von den Autoren genannten Formen handelt es sich um indifferente Diatomeen, die in Binnengewässern allgemein verbreitet sind und deshalb nicht in solche Sonderlisten hinein gehören (z.B. bei O. MÜLLER, l. c. : *Navicula mutica*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula rhynchocephala*, *Navicula costulata*, *Synedra ulna* f. *biceps*).

2. Bei einem Teil der marinen Arten liegt zweifellos ein Irrtum bei der Bestimmung vor, und MÜLLER selbst bezeichnet einige seiner Bestimmungen bereits als fraglich (*Caloneis liber* var. *bicuneata*, *Diploneis Smithi*). *Diploneis subovalis* wird von MÜLLER nicht als in seinem Material vorkommend erwähnt, trotzdem sie in Zentralafrika sehr verbreitet ist, sie ist also sicher mit *Diploneis Smithi* verwechselt, was ja MÜLLER selbst schon für möglich hielt (l. c., S. 75). Eine irrtümliche Bestimmung liegt ferner ohne Zweifel vor, wenn ZANON, der übrigens auch *Diploneis Smithi* anstatt *Diploneis subovalis* für das Gebiet des Kivusees angibt (l. c., S. 541), *Mastogloia labuensis* CL. und *Synedra laevigata* var. *hyalina* GRUN. (l. c., S. 543 u. 547) als Komponenten der zentralafrikanischen Flora nennt.

3. Einige marine Arten verdanken ihre Anwesenheit in den untersuchten Materialien der Verschleppung, sei es durch äussere, aber natürliche Umstände, oder sei es durch die leider nicht immer zu vermeidende Übertragung durch Sammelgeräte (Netze und Gläser) oder bei der Präparation

(besonders durch Pipetten). Es ist meines Erachtens völlig ausgeschlossen, dass Formen wie *Biddulphia aurita* oder *Mastogloia labuensis* als lebende Arten der Süsswasserflora (einschliesslich brackischer Binnengewässer !) Zentralafrikas angehören und bin der Auffassung, DASS DERARTIGE FORMEN, BEI DENEN EINE VERSCHLEPPUNG ALS UNBEDINGT SICHER ANGENOMMEN WERDEN KANN — es dürfte nicht schwer fallen, darüber eine Entscheidung zu fällen — NICHT IN DIE FLORENLISTEN AUFGENOMMEN WERDEN SOLLTEN, WEIL DADURCH FALSCHE VORSTELLUNGEN ÜBER DIE VERBREITUNG VERURSACHT WERDEN.

In dem mir vorliegenden Material aus Belgisch Kongo ist die Beteiligung der Halophyten, wenn wir von indifferenten Formen, auf die zwar der Salzgehalt stimulierend wirkt, absehen, ausserordentlich gering. An echten Halophyten, d.h. an vorwiegend mesohaloben, allerdings euryhalinen Formen, wurden nur folgende beobachtet :

Coscinodiscus Rothi var. *subsalsa* : Eduardsee.

! *Coscinodiscus rudolfi* : Kasinga-Kanal, Eduardsee, Kivusee, Karisimbigebiet. Die Art ist bisher ausserhalb Zentralafrikas nicht gefunden, so dass uns nur die Analogie mit den übrigen *Coscinodiscus*-Arten dazu berechtigen kann, sie als Halophyt zu bezeichnen !

Synedra pulchella : Kibugasee.

Mastogloia elliptica : Eduardsee.

! *Mastogloia elliptica* var. *dansei* : Kasinga-Kanal, Eduardsee, Kivusee, Bitasee, May-ya-Moto, Karisimbigebiet.

! *Anomoeoneis sphaerophora* var. *sculpta* : May-ya-Moto, Karisimbigebiet.

Navicula Schröteri : Eduardsee.

Gyrosigma Spenceri var. *nodifera* : Eduardsee.

! *Amphora thermalis* : May-ya-Moto. Die Art ist neu, aber infolge ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen wohl als Halophyt aufzufassen.

Nitzschia filiformis : Kivusee.

! *Nitzschia sigma* : May-ya-Moto.

! *Nitzschia vitrea* : May-ya-Moto.

Dazu kommen noch einige halophile Formen :

Cyclotella Meneghiniana : Eduardsee, Kivusee, Kibugasee.

Cocconeis pediculus : Kivusee, Karisimbigebiet.

! *Rhoicosphenia curvata* : Eduardsee, Kivusee, Machusafall, Kibugasee.

! *Anomoeoneis sphaerophora* : Kasinga-Kanal, Eduardsee, Kivusee, Machusafall, Kibugasee, Ndalagasee, Lukulusee, Karisimbigebiet.

Navicula cincta : Eduardsee, Kibugasee.

Caloneis amphisbaena : Eduardsee.

! *Amphora veneta* : Eduardsee, Kivusee, Kibugasee.

Gomphonema olivaceum : Kivusee.

Nitzschia hungarica : Kivusee.

Nitzschia tryblionella var. *levidensis* : Eduardsee.

Unter den hier aufgezählten Formen befindet sich KEINE EINZIGE MARINE FORM, SIE SIND SÄMTLICH CHARAKTERISTISCH FÜR BINNENGEWÄSSER IN MEHR ODER WENIGER STARK VERZALZENEM ODER VERSCHMUTZTEM ZUSTANDE UND ALS SOLCHE MIT WENIGEN AUSNAHMEN VON NAHEZU KOSMOPOLITISCHER VERBREITUNG, wenngleich auch einige wenige von ihnen im Meere vorkommen. Als allgemein oder stellenweise in Belgisch Kongo häufig und daher die Vegetation mit bestimmend kommen nur die mit einem ! bezeichneten Formen in Frage, alle übrigen treten nur vereinzelt oder nur sehr selten auf. Mit Ausnahme der im Gebiet weit verbreiteten *Anomoeoneis sphaerophora* und *Mastogloia elliptica* var. *dansei* sind die oben aufgezählten Formen in ihrem Vorkommen sehr beschränkt, von den 23 Formen wurden 6 nur im Eduardsee, 3 nur im Kivusee, 1 nur im Kibugasee und 3 nur in den Thermalquellen von May-ya-Moto gefunden. Im Eduardsee fanden sich insgesamt 13 Formen, davon 2 häufig, im Kivusee 10, davon aber 3 häufig. Von den 7 im Kibugasee angetroffenen Halophyten ist nur 1 häufiger, während in den Thermalquellen von 5 Formen sich 4 durch grössere Häufigkeit auszeichnen. Ob die 5 im Karisimbigebiet beobachteten Formen dort tatsächlich leben oder nur verschleppt sind, vermag ich nicht zu beurteilen, da mir keine chemischen Analysen vorliegen.

Wie weit die vielen neuen *Nitzschia*-Arten als Halophyten aufzufassen sind, müssen zukünftige Beobachtungen entscheiden, ich möchte jedoch annehmen, dass es sich bei ihnen grösstenteils um mesosaprobe Formen handelt.

Es ist eine seit langem bekannte Tatsache, dass salzhaltige Binnengewässer in der Zusammensetzung ihrer Diatomeenflora je nach dem Grade der Konzentration mehr oder weniger von der Umgebung abweichen, wie diese Halophyten an die häufig von brackigen Küstengewässern, ihrem eigentlichen Wohnsitz, sehr weit entfernten Standorte gelangen, ist allerdings eine noch ungelöste Frage, vermutlich werden mehrere verschiedene Ausbreitunsgmöglichkeiten angenommen werden können, und ob dabei die vielfach vertretene Ansicht der Verschleppung durch Vögel die wichtigste Rolle spielt, steht keinesfalls fest. Die Beteiligung der Süsswasserformen an der Zusammensetzung solcher Standorte wechselt und nimmt mit Zunahme der Salzkonzentration ab, OBGLEICH EINE BESIEDLUNGSMÖGLICHKEIT FÜR SIE FORTDAUERND GEGEBEN ist. Wenn trotzdem ein grosser Teil der Diatomeen aus der näheren Umgebung eine Einwanderung in die salzhaltigen Gewässer nicht vornimmt, so MUSS daraus der Schluss gezogen werden, dass diese Formen Gewässer mit Salzgehalt meiden, und sie sind daher von KOLBE (1927, S. 112) als HALOPHOB bezeichnet worden. Dazu schreibt A. MAYER (1946, S. 44) : « HALOPHOBE ARTEN wird es kaum geben. Wenn sie in salzhaltigen Gewässern nicht gefunden werden, besser gesagt, bisher noch nicht gefunden wurden, so ist das nicht ein Beweis, dass sie salzscheu sind, sondern dass sie eben in solche Gewässer noch nicht verschleppt wurden. » Im allgemeinen ist der zweite Satz richtig, ABER NUR UNTER EINER

VORAUSSETZUNG : nämlich vorausgesetzt, dass die Süsswasserdiatomeen keine leichteren Einwanderunsgmöglichkeit haben als die Halophyten ! Diese Voraussetzung aber hat MAYER übersehen. Es gibt aber noch einen anderen Satz, und der gilt OHNE JEDE Voraussetzung : WENN MAN IN EINEM MIKROSKOPISCHEN PRÄPARAT AUS EINEM GEWÄSSER DIATOMEENFORMEN FINDET, die, ÖKOLOGISCH GESEHEN, VIELLEICHT NICHT HINEINGEHÖREN, SO IST DAS NOCH KEIN BEWEIS, DASS DIESE ARTEN DORT AUCH TATSÄCHLICH GELEBT HABEN !

MAYER ist ferner der Auffassung, dass die Bezeichnung halophil nicht berechtigt sei, und will dafür « salztolerant » setzen. Hier werden zwei Begriffe von ganz verschiedenem Inhalt miteinander identifiziert, über die aber Klarheit herrschen muss. HALOPHILE Diatomeen sind Süsswasserformen, deren OPTIMALES Vorkommen aber mit einem, wenn auch nur geringen, NaCl-Gehalt verbunden ist. SALZTOLERANTE Diatomeen sind dagegen Süsswasserformen, die zwar einen gewissen NaCl-Gehalt noch ertragen, aber ohne dass dieser Salzgehalt merklich stimulierend auf sie einwirkt. Sie stimmen also im wesentlichen mit den INDIFFERENTEN Formen überein, so dass die Bezeichnung « salztolerant » durchaus entbehrlich ist. MAYER folgert aus dem Abschnitt über das Verhalten der Diatomeen bei Änderung der Konzentration des Mediums in meinen « Kieselalgen », wobei halophile Diatomeen nicht erwähnt sind, dass ich seinerzeit den Begriff « Halophil » ebenfalls abgelehnt, aber später meine Ansicht geändert hätte. Das ist wiederum ein Irrtum : in mehreren meiner ersten Arbeiten über Diatomeen habe ich bereits « halophile Diatomeen » aufgezählt (HUSTEDT, 1908, S. 419. 1909, S. 92. 1911, S. 258) und meine damalige Ansicht hat sich bis heute nicht geändert, wohl aber erweitert. Es ist selbstvertändlich, dass bei allen ökologischen Arbeiten Klarheit über die Begriffe herrschen und Begriffsverwirrung vermieden werden muss. Das von KOLBE (l. c.) aufgestellte System der Halobien ist von MAYER vollkommen durcheinandergeworfen (l. c., S. 41), indem halophile, indifferente und halophobe Diatomeen den Euhalobien NEBENGEORDNET werden, während sie nach KOLBE nur UNTERGRUPPEN der Oligohalobien darstellen. Ebenso werden EURYHALINE und STENOHALINE Diatomeen (diese Bezeichnungen gehen NICHT auf KOLBE zurück, wie MAYER angibt) in völlig widersinniger Weise als Untergruppen der indifferenten Formen gegeben, während diese für alle Tier- und Pflanzengruppen des Salzwassers längst bekannte Differenzierung mit KOLBES SYSTEM absolut nichts zu tun hat.

Sowohl KOLBE (l. c., S. 55) als auch ich selbst (1925, S. 90) haben um dieselbe Zeit unabhängig voneinander festgestellt, dass die Änderung der Konzentration des Salzgehalts Änderungen in der Schalenform mancher Diatomeen bewirkt. Zwischen den Grenzvariationen der betreffenden Arten finden sich völlige Übergangsreihen, entsprechend der allmählichen Änderung der Konzentration, so dass ohne Zweifel feststeht, dass es sich in allen diesen Fällen lediglich um ökologische Formveränderungen handelt. MAYER ist jedoch wesentlich anderer Meinung, er schreibt (l. c., S. 175) :

« Nach meiner Meinung entstehen die gestreckten Formen aus gekopften durch Mutation infolge der Auxosporenbildung und die Übergangsformen mögen zum grössten Teil der Bastardierung beider nun vorkommenden Formen ihr Dasein verdanken, aber auch durch rein vegetative Vermehrung wieder zu geringer Kopfbildung neigen ». Es erübrigt sich, zu dieser unsinnigen Auffassung noch ein weiteres Wort zu sagen, man sieht aber, wohin die völlige Unkenntnis ökologischer Erscheinungen führen kann !

4. DIE PELAGISCHE DIATOMEENFLORA DER UNTERSUCHTEN SEEN.

Unter den ziemlich zahlreichen Abhandlungen über das Phytoplankton afrikanischer Seen ist nur eine, die in systematischer Beziehung den tatsächlichen Verhältnissen gerecht wird. Abgesehen von manchen fehlerhaften Angaben, zum Teil recht groben Bestimmungsfehlern, aus anderen Gattungen sind die für die meisten zentralafrikanischen Seen charakteristischen *Nitzschia*-Arten zum Teil falsch bestimmt, zum Teil unzureichend systematisch erfasst, zum Teil überhaupt nicht erwähnt ! Das ist bedauerlich, weil die Ergebnisse des analysierenden Botanikers von dem allgemein arbeitenden und zusammenfassenden Hydrobiologen mit verwertet werden müssen, aber unter solchen Umständen zu einer durchaus falschen Charakteristik der untersuchten Gewässer führen. So werden von Worthington (1936, S. 53) nach der Bestimmung von Rich (1933) *Surirella biseriata* und *Cyclotella Meneghiniana* als die beiden Hauptkomponenten des Diatomeenplanktons des Eduardsees angegeben, *Surirella* sogar mit 26,6 % als Hauptform des gesamten Phytoplanktons. In Wirklichkeit liegen zwei andere Arten vor : *Surirella Engleri* und *Stephanodiscus Damasi*, während *Cyclotella Meneghiniana* im See nur sehr vereinzelt auftritt und *Surirella biseriata* von mir im Eduardsee überhaupt nicht gefunden wurde ! Es ist ausserdem auffallend, dass von Fl. Rich keine *Nitzschia* aus dem Eduardsee erwähnt wird, während sich aus meinem Material 37 Formen in 34 Arten ergaben. Insgesamt nennt sie aus 8 von ihr untersuchten Seen überhaupt nur 4 Arten, von denen eine unbestimmt geblieben ist, gegenüber 57 von mir in Belgisch Kongo festgestellten Formen. Erlandsson analysierte eine Probe, allerdings Litoralmaterial, aus dem Kivusee (1928, S. 449), auch darin wird nur eine *Nitzschia*-Art erwähnt. Es wird aber auf das Massenvorkommen von *Synedra*-Arten (!) hingewiesen, obgleich nur eine Art, nämlich *Synedra ulna*, genannt wird. Sollte diese Massenvegetation vermeintlicher *Synedra*-Arten nicht auf *Nitzschia*-Formen zurückgehen ? Woloszynska erwähnt in ihren Untersuchungen über das Phytoplankton des Viktoriasees (1914, S. 191) als einzige *Nitzschia*-Art die von Müller aufgestellte *Nitzschia nyassensis*, die seitdem als charakteristische Art für die grossen zentralafrikanischen Seen gilt und als solche wiederholt in Arbeiten über afrikanisches Phytoplankton genannt wird. Ich habe aber bereits gezeigt (1921, S. 166, und A. S. Atl. T. 348, F. 1), dass neben *Nitzschia nyassensis* noch eine weitere Art von demselben

Habitus in jenen Seen lebt (*Nitzschia lacustris* HUST.) und nach der vorliegenden Bearbeitung über die Diatomeen von Belgisch Kongo muss hinzugefügt werden, dass auch damit die Reihe der langen, nadelförmigen Nitzschien noch nicht erschöpft war. Es leben dort mehrere einander sehr ähnliche und, das gebe ich zu, bei der üblichen Methode des Durchzählens von Phytoplankton-Proben auch von einem Spezialisten nicht voneinander zu unterscheidende Arten. Aber nicht nur, dass diese Arten bisher in eine Sammelart zusammengefasst wurden — das hätte nur einen geringen Ausfall in den Florenlisten ergeben — diese « Sammelart » wurde ausserdem oft noch mit *Synedra*-Formen verwechselt, insbesondere mit *Synedra acus* var. *angustissima*. So schreibt G. S. WEST (1907, S. 164) in einer Bemerkung zu *Nitzschia nyassensis* : « In this species, and very probably in several other shorter ones, the genera *Nitzschia* and *Synedra* merge into each other ». OSTENFELD (1908, S. 340) stimmt diesem Urteil von WEST zu, ich will aber hinzufügen, dass dieses ineinander Übergehen nur HABITUELL gemeint sein kann und auch wohl so gemeint ist, denn ein genetischer Zusammenhang zwischen diesen beiden Gattungen kommt nicht in Frage. Im übrigen hat aber WEST MEHRERE *Nitzschia*-Arten aus dem Plankton angeführt und auch das Massenvorkommen betont, während OSTENFELD aus dem Victoria Nyanza wiederum nur eine einzige Art (*Nitzschia nyassensis*) erwähnt. BACHMANN (1938) untersuchte das Phytoplankton von 8 zentralafrikanischen Seen und nennt nur vier *Nitzschia*-Arten, die vielleicht ausserdem nicht richtig bestimmt sind. Aus dem See von Naravasha beschreibt er eine seiner Ansicht nach neue Form von *Diatoma elongatum*, die er als var. *Chappuisi* abtrennt (l. c., S. 135, F. 4), dabei handelt es sich aber um *Desmogonium guyanense* EHR., eine in tropischen Gewässern verbreitete Litoralform, die nur zufällig ins Plankton geraten ist. BACHMANN untersuchte ferner 20 Planktonproben aus dem Victoria-Nyanza, Albert-Nyanza und Kiogasee (BACHMANN, 1933). In der Florenliste werden 18 Formen von Diatomeen genannt, darunter KEINE *Nitzschia* !

Ich glaube mit dieser Zusammenstellung den Beweis erbracht zu haben, wie dürftig die Phytoplankton-Untersuchungen zentralafrikanischer Seen wenigstens inbezug auf die Diatomeen durchgeführt sind, wie es sich mit den übrigen Algengruppen verhält, vermag ich nicht zu beurteilen. Ich gebe zu, dass die Unterscheidung und Bestimmung vieler Arten äusserst schwierig und langwierig ist und nur, wie ich in der Einleitung schon betont habe, von erfahrenen Spezialisten ausgeführt werden kann, wenigstens solange nicht eine einwandfreie und ausführliche Bestimmungsliteratur vorliegt. Es muss aber auch darauf hingewiesen werden, dass vielfach ein METHODISCHER Fehler vorliegt, weil die Planktonuntersuchungen häufig nur am Rohmaterial und mit verhältnismässig schwachen Vergrösserungen durchgeführt werden. Eine möglichst vollständige Erfassung des Phytoplanktons lässt sich aber nur erreichen, wenn auch, wie mir Dr. H. UTERMÖHL auf Grund langjähriger Erfahrung mitteilte, das Rohmaterial mit

Hilfe von Immersionen analysiert wird, für die richtige Bestimmung ALLER darin enthaltenen Diatomeen aber ist eine weitere Präparation und ein Einbetten in stark brechende Medien eine nicht zu umgehende Notwendigkeit !

Die einzige richtige Charakteristik des Diatomeenplanktons tropisch-afrikanischer Seen gibt O. MÜLLER (1905, S. 183) für den Nyassasee (-Njassasee), den südlichsten der grossen ostafrikanischen Seen, SEINE ERGEBNISSE WERDEN DURCH MEINE UNTERSUCHUNGEN FÜR DEN EDUARDSEE UND DEN KIVUSEE VOLL BESTÄTIGT, UND NACH DEM MIR VORLIEGENDEN MATERIAL BILDET AUCH DER TANGANIKASEE KEINE AUSNAHME. MÜLLER betont das geringe Auftreten besonders von *Melosira*-Arten im Plankton im Verhältnis zu den europäischen Seen und spricht von einem « *Nitzschia*-Plankton », in dem besonders *Nitzschia nyassensis* als Massenform hervortritt. Er erwähnt in seiner Arbeit insgesamt 42 *Nitzschia*-Formen, von denen aber nach meiner Auffassung 7 (5 Varietäten und 2 Arten) nicht haltbar sind (*Nitzschia falcata* O. MÜLL. ist eine Sporangialform einer anderen Art, *Nitzschia Frauenfeldi* GRUN. ist identisch mit grossen Individuen von *Nitzschia amphibia* GRUN.), so dass noch 35 Formen verbleiben. ES IST NUNMEHR ABER NICHT ANGÄNGIG, KATEGORISCH DIE VON MÜLLER BESTIMMTEN ARTEN OHNE JEDE NÄHERE PRÜFUNG AUCH AUF DIE FLORA DER ÜBRIGEN SEEN ZU ÜBERTRAGEN, WIE ES MIT *Nitzschia nyassensis* MEHRFACH GESCHEHEN IST. Vom ökologischen Standpunkt aus mag es vielleicht gleichgiltig sein, WELCHE der zahlreichen Nitzschien im Plankton dieses oder jenes Sees lebt, aber weder vom Standpunkt des systematisch-floristisch arbeitenden Botanikers aus noch im Interesse der Frage der Artenbildung lässt sich eine derartige Arbeit vertreten.

In den von mir behandelten Seen wurden die folgenden EULIMNETISCHEN Planktondiatomeen festgestellt :

	Eduardsee	Kivusee	Ndalagasee	Lukulusee	Bitasee
Melosira Agassizi	+	+	+	+	..
— *ambigua*	h	+	..	m	m
— *granulata*	+	+	sh	..	..
— — v. *angustissima*	+	+	+	+	..
— *italica*	+	+	+	..	..
Cyclotella comensis	ss	ss	..	..	..
— *comta*	+	ss	+	..	..
— *Meneghiniana*	+	+	..	..	..

	Eduardsee	Kivusee	Ndalagasee	Lukulusee	Bitasee
— *ocellata*	ss	..	..	..	..
— *operculata*	ss	ss	..	..	..
— *stelligera*	+	ss	h	ss	+
— — v. *tenuis*	..	..	+	..	mm
Stephanodiscus astraea	+	+	ss	..	..
— — v. *minutula*	+	+	ss	..	..
— *Damasi*	sh	ss	ss	..	..
— *Hantzschi*	ss	..	..	..	..
Coscinodiscus rudolfi	sh	h	..	..	..
Tabellaria fenestrata	ss	..	ss	..	..
Fragilaria crotonensis	..	ss	..	..	..
Synedra acus v. *angustissima*	+	..	m	..	..
— *ulna* v. *danica*	..	ss	m	..	..
Asterionella formosa	s	..	ss	..	..
Nitzschia adapta	h	..	+	..	..
— *bacata*	h	h	..	..	..
— *confinis*	..	m	h	..	..
— *consummata*	h	..	..	..	..
— *epiphytica*	h	+	..	..	..
— *fonticola*	m	+	..	..	..
— *lancettula*	h	h	+	..	..
— *spiculum*	h	+	..	..	..
— *subcommunis*	..	..	h	..	..
— *tropica*	..	sh	+	..	..
Nitzschia-Formen insgesamt	35	17	4	0	3
Surirella Engleri	sh	+	..	..	..
— — f. *constricta*	+	+	..	..	..
— *Fülleborni*	+	+	..	..	..
— — f. *constricta*	+	+	..	..	..

Wie weit die einzelnen *Nitzschia*-Arten tatsächlich eulimnetischer Natur sind, ist schwer zu entscheiden, viele von ihnen werden ihre Wohnsitze im Litoral haben, aber infolge ihrer nadelförmigen Gestalt sind alle Formen mehr oder weniger auch dem pelagischen Leben weitgehend angepasst. Manche von ihnen sitzen als Epiphyten auf anderen Planktonorganismen, besonders auf grossen *Surirella*-Arten, andere wiederum als Raumparasiten in den Lagern pelagischer Cyanophyceen.

Die vorstehende Übersicht lässt deutlich zwei Gruppen von Seen unterscheiden :

1. Eduard- und Kivusee, beide charakterisiert durch sehr geringes Auftreten von *Melosira*- und *Cyclotella*-Arten und Massenvorkommen von Arten der Gattung *Nitzschia*, ausserdem durch häufiges Vorkommen von *Coscinodiscus rudolfi*. Beide Seen aber sind untereinander wiederum differenziert besonders durch das häufige Auftreten von *Stephanodiscus Damasi* und *Surirella Engleri* im Eduardsee. Der Kivusee ist der extremere dieser Seen, sein Plankton ist hinsichtlich der Diatomeen ein ausgesprochenes *Nitzschia*-Plankton. Der Eduardsee beherbergt zwar auch im wesentlichen ein solches *Nitzschia*-Plankton, aber häufig gemischt mit einem *Surirella*-Plankton (bestehend aus *Surirella Engleri*), *Stephanodiscus Damasi* und weniger häufig auch mit *Melosira ambigua*.

2. Die kleinen Seen van Mokoto — Ndalaga-, Lukulu- und Bitasee — sind ausgezeichnet durch Massenvegetation von *Melosira*, *Cyclotella* und *Synedra*, aber durch geringe Entwicklung der Gattung *Nitzschia*, stehen also in schroffem ökologischen Gegensatz zu den beiden oben genannten grossen Seen. Aber auch die drei Seen von Mokoto sind untereinander ökologisch nicht gleichwertig. Der Ndalagasee ist ein *Melosira-granulata*-See, der den meisten unserer eutrophen europäischen Seen entspricht, in denen neben *Melosira granulata* gewöhnlich ebenfalls reichlich Cyclotellen (besonders *Cyclotella comta*) und die beiden im Ndalagasee massenhaft auftretenden *Synedra*-Formen (*Synedra acus* var. *angustissima* und *Synedra ulna* var. *danica*) vorkommen. Die beiden anderen Seen enthalten statt *Melosira granulata* als Massenform die *Melosira ambigua* und deuten dadurch einen stärkeren Grad von Eutrophierung an. Die Zahl der aus ihnen vorliegenden Proben ist jedoch zu gering, um ein abschliessendes Urteil über die Natur beider Seen gewinnen zu können.

Bei der Bearbeitung des Materials der Sunda-Expedition habe ich auf Grund der Diatomeen 2 Haupttypen der Seen unterschieden (HUSTEDT, 1937-1939, Suppl. 16, S. 2 und S. 33), die *Synedra-Nitzschia*-Seen und die *Melosira* (*granulata*)-Seen, und die spätere Untersuchung weiterer Seen im indomalayischen Inselgebiet ergab die Anwendungsmöglichkeit auch auf diese Seen (HUSTEDT, 1942, S. 239). Nach der Verteilung der pelagischen Diatomeen fallen nunmehr auch die tropischen Seen Afrikas in dieses

Schema, das heisst, wir haben auch hier sowohl *Synedra-Nitzschia*=Seen als auch *Melosira* (*granulata*)=Seen. Bereits früher (1942, S. 240) habe ich erwähnt, dass unter Umständen *Melosira granulata* durch eine andere, ökologisch ähnliche Art ersetzt werden kann, ohne dass wir damit einen neuen Typus vor uns zu haben brauchen. Im Lukulu- und Bitasee finden wir *Melosira ambigua* als Massenform, die ein Stadium des Sees bezeichnet, das von dem durch *Melosira granulata* bezeichneten durch einen höheren Trophiegrad unterschieden ist. Ich halte es deshalb für zweckmässig, in der Benennung des Seetypus die Speziesbezeichnung « *granulata* » aufzugeben und lediglich von einem *Melosira*-See zu sprechen, innerhalb dessen die verschiedenen als Massenformen vorherrschenden *Melosira*-Arten verschiedene Trophiestufen bezeichnen (in der temperierten Zone also etwa : *Melosira islandica*, *Melosira granulata*, *Melosira ambigua* = schwächer, mässig, stark eutroph). Der Typus der *Melosira*-Seen ist in der temperierten Zone weit verbreitet, aber nicht darauf beschränkt, WÄHREND DIE *Synedra-Nitzschia*=SEEN EIN CHARAKTERISTIKUM TROPISCHER GEBIETE SIND. Die Grenze verläuft im allgemeinen ziemlich scharf, wenn auch einige grosse Seen, wie vermutlich der Tanganikasee, eine Mittelstellung einnehmen dürften. Uns interessiert nunmehr naturgemäss die Frage, welchen Faktoren diese verschiedenen Typen in den Tropen ihre Entstehung verdanken. Da die *Synedra-Nitzschia*=Seen auf tropische Gebiete beschränkt sind, liegt die Vermutung nahe, für ihren Ursprung die höhere Durchschnittstemperatur verantwortlich zu machen, die einen schnelleren Stoffumsatz und stärkere Zersetzungserscheinungen verursacht. Im allgemeinen trifft es zu, dass die *Synedra-Nitzschia*=Seen eine höhere Durchschnittstemperatur aufweisen, und so zeigt auch der Ndalagasee als *Melosira*=See eine wesentlich niedrigere Temperatur als der Eduard- und Kivusee. Aber schon zwischen diesen beiden liegen die Dinge umgekehrt, und ebenso weicht z.B. der Danau di Atas auf Sumatra von der Regel ab, so dass ausser der Temperatur noch andere Faktoren bei der Differenzierung eine Rolle spielen müssen. EINE ENTSCHEIDENDE WIRKUNG HAT DIE ALKALINITÄT. Sie beträgt im Kivusee an der Oberfläche durschnittlich 16,25, im Eduardsee 9,75, im Ndalagasee aber nur 1,57, so dass sich daraus die extremen Verhältnisse zwischen Kivusee und Ndalagasee sowie die Mittelstellung des Eduardsees zwanglos ergeben würden. Ein Vergleich mit den untersuchten Seen der Sunda-Inseln führt zu demselben Resultat : alle von mir als *Melosira*=Seen aufgezählten Gewässer besitzen eine Alkalinität von 1,50 und weniger, mit Ausnahme des Lamongansees auf Java, bei dem aber nicht die eigentliche *Melosira granulata* als Massenform auftritt, sondern die ökologisch wesentlich abweichende var. *angustissima*, so dass dieser scheinbare Ausnahmefall nicht gegen die Regel verstösst. Wenn für die massenhafte Entwicklung pelagischer Melosiren eine niedrige Alkalinität nötig ist, so ist damit natürlich nicht gesagt, dass umgekehrt alle Seen mit niedriger Alkalinität auch *Melosira*=Seen sein MÜSSEN. Es

gibt für die genannten *Melosira*-Arten auch ein Alkalinitätsminimum, das nicht unterschritten werden darf, die Lage dieses Minimums ist für die einzelnen Arten verschieden, aber ich weise darauf hin, dass in sauren Gewässern keine der genannten Arten vorkommt, sondern andere Formen an ihre Stelle treten. Meine Auffassung über die Entwicklung der *Melosira*-Seen deckt sich somit mit der Ansicht HUTCHINSONS, » that the *Melosira*-Cyanophyceae type of lake is probably a dilute phase of the alkaline eutrophic type (WORTHINGTON, 1936, S. 65).

Mit dem Wechsel der Alkalinität hängt meines Erachtens auch der auffallende Unterschied in der Zusammensetzung des Planktons des Kasinga-Kanals und des Eduardsees zusammen, auf den BEADLE (1932, S. 196) näher eingeht. Das Wasser des Kanals zeigte zur Zeit der Untersuchung eine völlig grüne Farbe infolge Massenvegetation von *Microcystis* und war scharf getrennt von dem klaren Wasser des Eduardsees. Die plötzliche Abnahme der *Microcystis* im Eduardsee wurde ersetzt durch ein ebenso plötzliches Ansteigen der pelagischen Diatomeen im See, während diese Organismen im Plankton des Kanals nur eine sehr untergeordnete Rolle spielten. Die beiden mir vorliegenden Planktonproben aus dem Kanal sind aber reich an Diatomeen, sie ergaben 55 Formen, unter denen besonders *Melosira italica* (!), *Nitzschia fonticola*, *Nitzschia lancettula*, *Nitzschia tropica* und *Surirella Engleri* (!) recht häufig bis massenhaft auftreten, und es fragt sich daher, ob das Ansteigen der Diatomeen im See nicht nur eine relative Zunahme bedeutet, verursacht durch die plötzliche Abnahme der blaugrünen Algen. Ich muss allerdings hinzufügen, dass mir der genaue Ort der Probenentnahme nicht bekannt ist, das heisst ob das Material dem Bereich des « grünen » Kanalwassers oder mehr dem See genähert entnommen wurde.

Die beiden pelagischen *Synedra*-Arten sind im Eduardsee nur wenig vorhanden und fehlen im Kivusee fast völlig, treten aber im Ndalagasee als Massenformen auf, so dass auch sie von der Alkalinität abhängig sind. Beide gehören auch zu den typischen Planktondiatomeen der *Melosira*=Seen der temperierten Zone, ihre Anwesenheit in einem tropischen See dieses Typus bedeutet also keine Ausnahme.

Unter den *Stephanodiscus*-Arten tritt nur *Stephanodiscus Damasi* häufig und zwar nur im Eduardsee auf, die sehr geringen Funde im Kivusee und Ndalagasee beruhen warscheinlich auf Verschleppung, eine Massenvegetation von *Stephanodiscus*, wie wir sie in Seen der gemässigten Zone oft beobachten, war in keinem Falle vorhanden.

Coscinodiscus rudolfi ist nach seinem Vorkommen nur im Eduardsee und Kivusee anscheinend an Seen mit höherer Alkalinität gebunden.

Eine weitere charakteristische Eigentümlichkeit der untersuchten Seen ist das sehr geringe Auftreten der *Cyclotella*--Arten, eine Ausnahme machen nur der Ndalagasee mit *Cyclotella stelligera* und der Bitasee mit deren var.

I. Eduardsee, Bugazia, Stat. 10, 21.V.1935.

Tiefe m	*Coscinodiscus rudolfi*	*Nitzschia fonticola*	*Nitzschia lancettula*	*Nitzschia spiculum*	*Nitzschia adapta*	*Stephanodiscus Damasi*	*Surirella Engleri*	BEMERKUNGEN
85	+	h	+	+	..	+	+	
50	+	h	..	+	..	h	+	
40	+	h	..	+	+	h	+	
30	+	sh	..	+	..	h	+	
20	+	m	..	h	..	sh	+	
15	+	m	+	h	..	sh	+	
10	+	+	+	+	..	+	+	Wenig Diatomeen, viel Detritus
5	+	m	+	h	+	+	+	Vorherrschend Nitzschien
2,5		Ebenso						
0		Fast nur Nitzschien						

tenuis. Auch die übrigen pelagischen Arten wurden nur so selten gesehen, dass sie kaum als Komponenten des Phytoplanktons dieser Seen aufgefasst werden können.

BACHMANN schreibt nach seinen Untersuchungen über ostafrikanisches Phytoplankton (1938, S. 138) : « Es gibt kein charakteristisches Plankton Afrikas ». Er verweist in diesem Zusammenhang auch auf HUBER-PESTALOZZI, der die Ergebnisse seiner Planktonstudien in afrikanischen Gewässern folgendermassen zusammenfasst (1929, S. 375) : « Wir haben eine Lebens- und Formenwelt von fast absolut kosmopolitischem Einschlag vor uns, mit einem Grundstock banaler Ubiquisten, gemischt z.T. mit Lokalrassen weitverbreiteter Arten, z.T. auch wohl endemischer Spezies ». HUBER-PESTALOZZI untersuchte aber seinerzeit nur Gewässer Südafrikas und kommt am Schlusse seiner Arbeit (S. 380) doch zu der Überzeugung, dass Lokalrassen und spezifisch afrikanische Arten der Physiognomie mancher Gewässer einen spezifisch südafrikanischen Charakter aufprägt, « so dass wir dann sicher von einer « *südafrikanischen Facies* » des Heleoplanktons sprechen dürfen ». Dieser Schluss deckt sich wohl nicht ganz mit der Ansicht BACHMANNS, und sie trifft noch weniger zu, wenn wir die tropischen

II. Ebenda, Stat. 9, 20.IV.1935.

Tiefe m	*Coscinodiscus rudolfi*	*Nitzschia fonticola*	*Nitzschia lancettula*	*Nitzschia spiculum*	*Nitzschia adapta*	*Stephanodiscus Damasi*	*Surirella Engleri*	BEMERKUNGEN
0	..	h	h	..	+	+	+	
2	+	h	..	+	..	+	+	
5	..	..	..	..	..	..	..	Ohne Diatomeen !
10	+	+	+	+	+	h	+	Wenig Diatomeen
15	+	+	+	+	+	sh	sh	
20	+	+	+	+	+	sh	sh	
30	+	+	+	+	+	+	+	Wie 20 m, aber weniger Individuen
50	+	+	+	+	+	+	+	Wenig Individuen
10-0	+	+	+	+	+	+	+	Sehr wenig Individuen
25-10	..	..	..	..	..	+	..	Nur *Stephanodiscus* !
40-25	+	..	..	..	..	+	..	Sehr wenig Diatomeen
90-40	+	+	+	+	+	sh	s	

Seen Zentralafrikas berücksichtigen. Oder ist das fast völlige Fehlen ganzer und die massenhafte Entwicklung anderer Gattungen kein spezifischer Charakterzug? Die tropisch-afrikanischen Seen aber weichen hinsichtlich des Diatomeen-Planktons nicht nur von den Seen der temperierten sondern auch von Seen anderer tropischer Gebiete erheblich ab. SIE UNTERSCHEIDEN SICH VON BEIDEN DURCH DIE BESONDERE ENTWICKLUNG DER GATTUNGEN *Nitzschia* UND *Surirella* UND HABEN MIT DEN SEEN ANDERER TROPISCHER GEBIETE DAS FAST VOLLIGE FEHLEN MANCHER SONST KOSMOPOLITISCHER GATTUNGEN GEMEIN.

Abschliessend mögen noch einige Bemerkungen über die VERTIKALE Verteilung der pelagischen Diatomeen erfolgen. Ich schicke voraus, dass ich keine Zählungen durchgeführt habe, weil ich für derartige Arbeiten keine Zeit habe und der Erfolg in keinem annehmbaren Verhältnis zu dem dazu nötigen Zeitaufwand stehen würde, meine Angaben beruhen also auf

III. Bucht von Kamande, 8.V.1935.

Tiefe m	*Coscinodiscus rudolfi*	*Melosira ambigua*	*Nitzschia adapta*	*Nitzschia bacata*	*Nitzschia consummata*	*Nitzschia fonticola*	*Nitzschia lancettula*	*Nitzschia spiculum*	*Surirella Engleri*	BEMERKUNGEN
0	+	+	+	+	+	sh	+	+	m	Sehr viel Nitzschien
0,5	+	+	+	+	+	sh	+	+	m	Ebenso
1	+	+	+	+	+	sh	+	+	m	Ebenso
2	+	+	+	+	+	sh	+	+	m	Ebenso
2,5	sh	..	m	..	..	h	+	..	m	Ebenso

Schätzungen, die aber zur Beurteilung auch ausreichen. Es kommen dabei naturgemäss nur eulimnetische Formen in Frage, die häufig vorkommen, seltene sowie die nur durch äussere Umstände ins freie Wasser gelangten Litoralformen scheiden völlig aus. Für die Untersuchung standen mehrere Planktonserien aus verschiedenen Tiefen und Stufenfänge zur Verfügung, aus denen zwar das Vorkommen der Diatomeen hervorgeht, aus denen aber nicht ersichtlich ist, ob die Formen in den Tiefen auch tatsächlich gelebt haben. Ich bin jedoch der Auffassung, dass es sich bei allen Diatomeen unterhalb der dysphotischen Zone, in der noch eine Photosynthese möglich ist, um absterbende oder bereits tote Zellen handelt.

Im Eduardsee tritt nur *Stephanodiscus Damasi* mit einer deutlichen Schichtung hervor, wir finden sie zwar in allen Wasserschichten, aber bei Bugazia zeigt si sowohl am 20.IV. als auch am 21.V. ein deutliches Maximum in 15-20 m Tiefe. In derselben Tiefe treten am 21.V. auch *Nitzschia fonticola* und *Nitzschia spiculum*, am 20.IV. auch *Surirella Engleri* mit einem Maximum hervor. Das scheint jedoch auf Zufall zu beruhen, denn am 8.V. sind sowohl *Nitzschia fonticola* als auch *Surirella Engleri* im Oberflächenwasser von 0-2,5 m Tiefe gleichmässig als Massenformen entwickelt. *Coscinodiscus rudolfi* zeigt am 8.V. ein kleines Maximum in 2,5 m Tiefe, it aber in den beiden übrigen Serien gleichmässig verteilt, so dass der Befund vom 8.V. kaum von Bedeutung sein dürfte. Bei den weniger häufigen Arten der Gattung *Nitzschia* ist eine Schichtung nicht festzustellen. Die Probenserie V zeigt deutlich die Armut des Kivusees an pelagischen Diatomeen, ist aber auffällig durch das reichliche, zum Teil massenhafte Vorkommen von *Navicula Grimmei*, die sich in den Gewässern von

IV. Kivusee, Ngoma, 8.IV.1935.

Tiefe m	*Coscinodiscus rudolfi*	*Nitzschia bacata*	*Nitzschia confinis*	*Nitzschia epiphytica*	*Nitzschia fonticola*	*Nitzschia lancettula*	*Nitzschia mediocris*	*Nitzschia spiculum*	*Nitzschia tropica*	*Surirella Engleri*	*Synedra ulna*	BEMERKUNGEN
0	+	..	..	..	+	h	+	..	..	+	+	
25-0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Wenig Diatomeen
50-25	+	+	m	+	+	h	+	+	h	+	sh	
85-50	+	+	m	+	+	h	+	+	h	+	sh	
85-0	+	+	m	+	+	h	+	+	+	+	h	Viel Litoralformen

V. Ebenda.

Tiefe m	*Melosira ambigua*	*Nitzschia lancettula*	*Surirella Engleri*	BEMERKUNGEN
0	..	..	..	Sehr wenig Diatomeen, *Navicula Grimmei*
2	..	..	+	*Navicula Grimmei* massenhaft
5	..	..	..	Fast ohne Diat., einzelne Litoralformen
10	..	..	..	Ebenso
15	s	ss	..	
20	..	..	..	Ebenso
25	+	..	..	Ebenso
50	..	..	..	Ebenso
75	..	..	..	Ebenso, *Navicula Grimmei*

VI. Busen von Sake, 21.II.1936.

Tiefe m	*Melosira ambigua*	*Melosira granulata*	*Melosira granulata angustissima*	*Melosira italica*	*Coscinodiscus rudolfi*	*Stephanodiscus astraea*	*Nitzschia confinis*	*Nitzschia fonticola*	*Nitzschia lancettula*	*Surirella Engleri*	*Synedra ulna*	*Synedra ulna danica*	BEMERKUNGEN
0	..	..	..	+	+	+	..	..	+	ss	+	+	Sehr wenig !
5	+	+	+	+	..	+	+	+	+	..	+	+	Wenig
10	+	+	+	+	..	+	+	+	+	+	h	+	Wenig
15	+	+	+	zh	..	zh	+	+	+	+	s	+	
20	Ohne Diatomeen												
30	Nur wenige Litoralformen												
50	Ohne Diatomeen												
75	Ohne Diatomeen												

VII. Nyamirundi, 13.X.1935.

Tiefe m	*Melosira ambigua*	*Melosira granulata*	*Stephanodiscus astraea*	*Nitzschia bacata*	*Nitzschia confinis*	*Nitzschia diserta*	*Nitzschia epiphytica*	*Nitzschia lancettula*	*Nitzschia mediocris*	*Nitzschia tropica*	*Synedra ulna*	BEMERKUNGEN
0	+	..	+	+	..	..	..	+	..	h	+	
5	+	..	+	sh	+	..	+	+	zh	sh	h	
15	+	..	+	+	sh	+	+	+	+	sh	h	
25	+	..	+	+	h	..	+	+	+	m	h	
40	+	+	+	+	+	..	+	+	+	m	sh	
65	+	+	+	+	+	..	+	+	+	+	+	Wenig Diatomeen
115	Arten wie oben, wenig Individuen											

VIII. Ndalagasee, 7.VIII.1935.

Tiefe m	*Melosira granulata*	*Nitzschia lancettula*	*Synedra acus angustissima*	*Synedra ulna*	*Synedra ulna danica*	BEMERKUNGEN
5-0	+	..	+	+	+	Sehr wenig Diatomeen
10-5	h	+	h	+	h	
15-10	h	..	sh	+	sh	
20-15	h	..	m	+	m	

IX. Ebenda, Kalondo, 13.VIII.1935.

Tiefe m	*Melosira granulata*	*Cyclotella stelligera*	*Synedra acus angustissima*	*Synedra ulna*	*Synedra ulna danica*	BEMERKUNGEN
2,5	sh	..	sh	+	sh	Fast nur *Synedra* und *Melosira granulata.*
5	ah	..	sh	+	sh	
10	sh	..	sh	+	sh	
15	sh	..	sh	+	sh	
20	sh	h	sh	+	sh	

Belgisch Kongo als eine ziemlich eurytope Art zeigt, aber doch nicht zu den eulimnetischen Diatomeen gerechnet werden kann. Die übrigen drei Serien stimmen in den Grundzügen überein : das Maximum der Diatomeen-Entwicklung ist in die tieferen Schichten des Epilimnions verlagert und das Oberflächenwasser erscheint ärmer sowohl an Arten wie auch an Individuen. Im übrigen zeigen die 4 Serien erhebliche quantitative Unterschiede und beweisen damit aufs neue, wie vorsichtig quantitative Analysen

des Phytoplanktons aus jenen Seen gewertet werden müssen und dass nur ein reichlich bemessenes Vergleichsmaterial zu richtigen Ergebnissen führen kann.

Von den drei kleinen Seen von Mokoto liegen nur aus dem Ndalagasee einige Planktonserien vor, von denen hier die beiden folgenden charakterisiert seien.

Die vier für den Ndalagasee wichtigsten Planktonformen sind fast gleichmässig durch alle Wasserschichten verteilt, das in Serie VIII auftretende Minimum an Individuen in der Oberschicht dürfte auf Zufall beruhen.

Das geht besonders aus einer dritten Serie vom 20.VIII. hervor, nach der *Melosira granulata* und die *Synedra-Formen* auch an der Oberfläche masenhaft auftreten. Als ausgesprochene Tiefenform erscheint dagegen im Ndalagasee *Cyclotella stelligera* in einer Tiefe von 20 m.

Fassen wir die Ergebnisse aus diesen wenigen Probenserien zusammen, so ergibt sich folgendes Bild : Hinsichtlich der pelagischen Diatomeen zeigt sich eine deutliche Schichtung nur im Kivusee und zwar insofern, als das Diatomeen-Maximum im tieferen Epilimnion liegt, das Oberflächenwasser aber formen- und individuenärmer ist. Im Epilimnion des Eduardsees sowie im Ndalagasee von der Tiefe bis an die Oberfläche sind dagegen die pelagischen Diatomeen mit wenigen Ausnahmen annähernd gleichmässig verteilt. Als Tiefenformen erscheinen hier *Stephanodiscus Damasi* (Eduardsee) und *Cyclotella stelligera* (Ndalagasee).

5. WEITERE BEMERKUNGEN UBER DIE DIATOMEENFLORA DER THERMALQUELLEN.

Bei floristischen Untersuchungen wird häufig, um nicht zu sagen meistens, eine eigentlich selbstverständliche Tatsache ausser acht gelassen, auf die ich schon hingewiesen habe : DAS VORKOMMEN EINES ORGANISMUS AN IRGEND EINER STELLE IST NOCH KEIN BEWEIS DAFÜR, DASS ER DORT TATSÄCHLICH GELEBT HAT ODER ÜBERHAUPT LEBEN KANN. So existieren auch über die Höchsttemperaturen, bei denen Diatomeen zu leben vermögen, die unwahrscheinlichsten Angaben, die ich zum Teil bereits früher zurückgewiesen habe (HUSTEDT, 1937-1939, Suppl. 16, S. 125). ERLANDSSON (1928, S. 451) gibt an, in einer heissen Quelle von 65° Temperatur aus dem Rusisi-Tal im Gebiet des Kivusees Diatomeen gefunden zu haben (5 Arten). Trotzdem das Material bei der Untersuchung durch ERLANDSSON schon etwa 16 Jahre alt war (!), zieht er daraus den Schluss, « dass Diatomeen in heissen Quellen leben können bei einer Temperatur, die bis 70° C. steigt ». Aus diesem an sich schon unberechtigten Urteil folgert er weiter, dass « also das Plasma in der Diatomeenzelle, wie es scheint, Eiweiss enthält, dessen Koagulationspunkt an einer anderen Temperatur liegt ». Man sieht hieraus, wohin die Nichtbeachtung jenes Punktes führt, den ich oben herausgehoben habe ! SETCHELL (zit. nach ERLANDSSON, l. c.) ist der Auffassung, dass die Temperaturgrenze von 43-45° C von den Diatomeen nicht überschritten

wird, und diese Ansicht deckt sich völlig mit meinen Ergebnissen, die ich beim Studium der Thermalquellen auf den Sunda-Inseln erhalten habe (HUSTEDT, l. c.).

Auch die Frage nach der Existenz besonderer thermobionter oder thermophiler Diatomeen und infolgedessen für die Thermen charakteristischer Assoziationen habe ich seinerzeit negativ beantwortet, und dieses Resultat wird durch die Beobachtungen an den Thermalgewässern von May-ya-Moto bestätigt. Es wurden hier allerdings drei neue Arten gefunden : *Amphora thermalis*, *Nitzschia elliptica* und *Nitschia latens*, aber gerade bei neuen Formen, die nur von einem einzigen Standort vorliegen, fehlt uns die Möglichkeit, die « ökologische Valenz » zu beurteilen. Wir kennen nicht den MASSGEBENDEN Faktor, dem die betreffenden Arten ihr Vorkommen in dem fraglichen Biotop verdanken, bei den drei oben genannten Formen ist es aber höchst unwahrscheinlich, dass für sie die Temperatur ausschlaggebend ist, während alle übrigen hier gefundenen Arten, soweit sie nicht nur durch äussere Umstände verschleppt sind, von den chemischen Faktoren des Wassers abhängen. Bei ihnen handelt es sich zum Teil um Halophyten von euryhalinem Charakter, zum Teil um Süsswasserarten, von denen einige, z.B. *Synedra ulna*, durch ihre sehr weite ökologische Valenz bekannt sind. Die Zusammensetzung der Flora in den Thermen von May-ya-Moto weicht von der Flora ähnlicher Standorte in anderen Gebieten mehr oder weniger ab, wenn auch infolge der kosmopolitischen Verbreitung der meisten Arten (z.B. *Synedra ulna*, *Achnanthes exigua*, *Anomoeoneis sphaerophora* var. *sculpta*, *Rhopalodia gibberula*) immer wieder gemeinsame Züge auftreten. In jedem Falle lehnt sich die Flora von Thermalgewässern an die Flora des jeweiligen Gebiets an, die darin vorkommenden Diatomeen sind weder thermobiont noch thermophil, und ich stimme der Ansicht von VOUK (1937, S. 56) bei, der die Diatomeen nicht als charakteristische Thermalorganismen gelten lassen will, sondern ihr Vorkommen als unbeständig (l. c., S. 55) bezeichnet, obgleich sie in manchen Thermen oft in bedeutender Anzahl vorkommen. Die Zahl der « thermotoleranten » Diatomeen innerhalb eines Gewässers ist meistens recht gering, weil in diesen Thermen neben der, in manchen Fällen ganz unwesentlichen, Temperatur andere Faktoren wirksam werden, die für die Lebensfähigkeit der Diatomeen von ausschlaggebender Bedeutung sind.

Aus den zusammengefassten Beobachtungen ergibt sich :

1. Die Diatomeenflora der Thermen ist in erster Linie abhängig von der Flora der Umgebung.

2. Die weitere Auslese erfolgt durch die ökologischen Faktoren, die in jedem einzelnen Falle wirksam sind, besonders durch den Chemismus des Wassers.

VERZEICHNIS DER NEU BESCHRIEBENEN FORMEN.

		Seite.
1.	*Achnanthes* (*atomus* var. ?) *congolensis* nov. var.	74
2.	*Amphora submontana* nov. spec.	112
3.	— *thermalis* nov. spec.	111
4.	*Caloneis bacillum* f. *inflata* n. f.	99
5.	*Cymbella naviculoides* nov. spec.	113
6.	*Eunotia Damasi* nov. spec.	67
7.	— *montana* nov. spec.	66
8.	— *pseudoflexuosa* nov. spec. ..	71
9.	— *Rabenhorsti* var. *africana* nov. var.	69
10.	— — — f. *triodon* n. f.	68
11.	— *tenella* f. *undulata* n. f. ...	69
12.	*Fragilaria africana* nov. spec. .	62
13.	*Gomphonema aequatoriale* nov. spec.	119
14.	*Navicula barbarica* nov. spec. .	97
15.	— *congolensis* nov. spec.	86
16.	— *exiguiformis* f. *elliptica* n. f.	96
17.	— — f. *undulata* n. f.	96
18.	— *faceta* nov. spec.	88
19.	— *finitima* nov. spec.	90
20.	— *molestiformis* nov. spec. ...	86
	— *muraliformis*	85
21.	— *multicoides* nov. spec.	82
22.	— *subcontenta* var. *africana* nov. var.	85
23.	— *submolesta* nov. spec.	86
24.	— *Zanoni* nov. spec.	92
25.	*Nitzschia accommodata* nov. spec.	139
26.	— *adapta* nov. spec.	135
27.	— *aequalis* nov. spec.	135
28.	— *amphioxoides* nov. spec. ...	140
29.	— *bacata* f. *linearis* n. f.	149
30.	— *confinis* nov. spec.	145
31.	— *congolensis* nov. spec.	134
32.	— *consummata* nov. spec. ...	134
33.	— *diserta* nov. spec.	139
34.	— *elliptica* nov. spec.	148
35.	— *epiphyticoides* nov. spec. ...	144
36.	— *intermissa* nov. spec.	136
37.	— *latens* nov. spec.	148
38.	— *mediocris* nov. spec.	149
39.	— *obsidialis* nov. spec.	148
40.	— *obsoleta* nov. spec.	146
41.	— *palea* var. *tropica* nov. var.	147
42.	— *robusta* nov. spec.	141
43.	— *spiculoides* nov. spec.	151
44.	— *spiculum* nov. spec.	150
45.	— *stricta* nov. spec.	136
46.	— *subcommunis* nov. spec. ...	146
47.	— *tarda* nov. spec.	138
48.	— *tropica* nov. spec.	147
49.	— *umbilicata* nov. spec.	129
50.	*Pinnularia tropica* nov. spec. .	108
51.	— *valida* nov. spec.	106
52.	*Stauroneis subobtusa* nov. spec.	80
53.	*Stephanodiscus Damasi* nov. spec.	57
54	*Surirella cuspidata* f. *constricta* n. f.	155
55.	— *propinqua* nov. spec.	153

Ausserdem wurden neu oder umbenannt.

1.	*Fragilaria strangulata* (ZANON) nov. comb.	62
2.	*Fragilaria strangulata* (ZANON) nov. comb.	63
3.	*Pinnularia dubitabilis* nov. nom.	105

VERZEICHNIS

DER IM SYSTEMATISCHEN TEIL BEHANDELTEN ARTEN UND VARIETÄTEN UNTER EINSCHLUSS DER ERWÄHNTEN SYNONYME UND DER ZUM VERGLEICH HERANGEZOGENEN FORMEN.

(Synonyma sind *kursiv* gedruckt.)

Seite.

Achnanthes atomus HUSTEDT 74
— — var. ? congolensis HUSTEDT .. 74
— coarctata (BRÉB.) GRUNOW 76
— exigua GRUNOW 75
— — var. constricta TORKA 75
— — var. elliptica HUSTEDT 75
— hungarica GRUNOW 74
— inflata (KÜTZ.) GRUNOW 76
— lanceolata (BRÉB.) GRUNOW 75
— — f. capitata O. MÜLLER 75
— — var. rostrata (ÖSTR.) HUSTEDT 75
— minutissima KÜTZ. 74
— simplex HUSTEDT 75
— subhudsonis HUSTEDT 74
Amphora coffeaeformis AGARDH. ... 112
— montana KRASSKE 111, 113
— ovalis KÜTZ. 111
— — var. pediculus KÜTZ. 111
— sancti martiali M. PERAG. 112
— submontana HUSTEDT 112
— thermalis HUSTEDT 111
— veneta KÜTZ. 111
Anomoeoneis exilis var. lanceolata A. MAYER 78
— serians var. brachysira (BRÉB.) VAN HEURCK 79
— — — f. thermalis (GRUNOW) HUSTEDT 79
— sphaerophora (KÜTZ.) PFITZ. ... 79
— — var. Güntheri O. MÜLLER ... 79
— — var. sculpta (EHRENBERG) O. MÜLLER 79
Asterionella formosa HASS. 65
— gracillima f. nova RICH 66

Caloneis aequatorialis HUSTEDT ... 101
— amphisbaena (BORY) CLEVE ... 98

Seite.

— bacillariaeformis A. MAYER ... 100
— bacillaris (GREG.) CLEVE 100
— bacillum (GRUNOW) CLEVE 98-99
— — f. inflata HUSTEDT 99
— — var. subundulata A. MAYER. 99
— Clevei (LAGERSTEDT) CLEVE 98
— fasciata (LAGERSTEDT) CLEVE 99
— incognita HUSTEDT 100
— silicula (EHRENBERG) CLEVE . 98-100
— — f. curta GRUNOW 100
— — var. truncatula GRUNOW ... 100
Ceratoneis arcus (EHRENBERG) KÜTZ. 63
Cocconeis pediculus EHRENBERG ... 73
— placentula EHRENBERG 73
— — var. euglypta (EHRENBERG) CLEVE 73
Coscinodiscus Rothi var subsalsa (JUHL.-DANNF.) HUSTEDT 59
— rudolfi BACHMANN 58
Cyclotella comensis GRUNOW 56
— comta (EHRENBERG) KÜTZ. 56
— Meneghiniana KÜTZ. 56
— ocellata PANTOCSEK 56
— operculata (AGARDH.) KÜTZ. 56
— stelligera CLEVE et GRUNOW ... 55
— — var. tenuis HUSTEDT 55
Cymatopleura solea (BRÉB.) W. SMITH 152
— — var. regula (EHRENBERG) GRUNOW 152
— — var rugosa O. MÜLLER 152
Cymbella affinis KÜTZ. 116
— *Beccari* GRUNOW 118
— bengalensis GRUNOW 117
— *brasiliana* CLEVE 91
— cistula (HEMPR.) GRUNOW 117
— cuspidata KÜTZ. 114

Seite.
— cymbiformis (KÜTZ.) VAN HEURCK 116
— gracilis (RABH.) CLEVE 116
— grossestriata O. MÜLLER ... 114-115
— — var. obtusiuscula O. MÜLLER 115
— lanceolata (EHRENBERG) V. HEURCK 117
— leptoceros (EHRENBERG) GRUNOW. 113
— Mülleri HUSTEDT 115
— — var. javanica HUSTEDT 115
— naviculiformis AUERSW. 114
— naviculoides HUSTEDT 113
— parva (W. SMITH) CLEVE 117
— pusilla GRUNOW 113
— sinuata GREG. 116
— stauroneiformis LAGERSTEDT 114
— tumida (BRÉB.) VAN HEURCK ... 118
— turgida (GREG.) CLEVE 116
— ventricosa KÜTZ. 116

Denticula tenuis KÜTZ. 123
Desmogonium femoriforme PATRICK 72
— *guyanense* EHRENBERG 72-73
— *Kurzianum* (GRUNOW) HUSTEDT. 72
— *Rabenhorstianum* GRUNOW 72
Diatoma elongatum (LYNGBYE) AGARDH. 60, 66
— hiemale (LYNGBYE) HERIBAUW ... 60
— — var. mesodon (EHRENBERG) GRUNOW 60
— vulgare BORY 60
— — var. Ehrenbergi (KÜTZ.) GRUNOW 60
— — var. linearis GRUNOW 60
Diploneis elliptica (KÜTZ.) CLEVE ... 78
— — var. *quilinoi* DELET. 77
— ovalis (HILSE) CLEVE 78
— *Smithi* var. *argentina* FRENGUELLI 77
— — var. *chilensis* HUSTEDT 77
— subovalis CLEVE 77
— — var. argentina FRENGUELLI ... 77

Epithemia argus KÜTZ. 123
— cistula (EHRENBERG) RALFS 124
— *clavata* DICKIE 127
— sorex KÜTZ. 124
— turgida (EHRENBERG) KÜTZ. 123
— zebra (EHRENBERG) KÜTZ. 123
— — var. porcellus (KÜTZ.) GRUNOW 123
— — var. saxonica (KÜTZ.) GRUNOW 123
Eunotia bidentula W. SMITH 67
— camelus EHRENBERG 67
— claviceps HUSTEDT 68

Seite.
— Damasi HUSTEDT 67
— diodon EHRENBERG 67
— epithemioides HUSTEDT 70
— exigua (BRÉB.) RABH. 69
— faba (EHRENBERG) GRUNOW 70
— femoriforme (PATRICK) HUSTEDT. 72
— flexuosa (BRÉB.) KÜTZ. 71, 73
— Kurziana GRUNOW 72
— lineolata HUSTEDT 73
— lunaris (EHRENBERG) GRUNOW ... 70
— montana HUSTEDT 66
— pectinalis (KÜTZ.) RABH. 70
— — var. minor (KÜTZ) RABH. ... 70
— — — f. impressa (EHRENBERG) HUSTEDT 70
— — var. ventralis (EHRENBERG) HUSTEDT 70
— polydentula BRUN 69
— praerupta EHRENBERG 67
— — var. bidens (W. SMITH) GRUNOW 67
— — var. muscicola PETS. 67
— — var. thermalis HUSTEDT 68
— pseudoflexuosa HUSTEDT 71
— Rabenhorsti CLEVE et GRUNOW. 68
— — f. monodon CLEVE et GRUNOW 68
— — f. triodon CLEVE et GRUNOW. 68
— — var. africana HUSTEDT 69
— — — f. triodon HUSTEDT 68-69
— Rabenhorstiana (GRUNOW) HUSTEDT 72
— septentrionalis ÖSTR. 69
— sudetica O. MÜLLER 67
— tenella (GRUNOW) HUSTEDT 69
— — f. undulata HUSTEDT 69
— Tschirchiana O. MÜLLER 70

Fragilaria aethiopica WEST 62
— africana HUSTEDT 62
— bituminosa PANTOCSEK 62
— brevistriata GRUNOW 62
— construens (EHRENBERG) GRUNOW. 61
— — var. binodis (EHRENBERG) GRUNOW 61
— — var. binodis (EHRENBERG) GRUNOW 61
— crotonensis KITT. 61
— intermedia GRUNOW 62
— lapponica GRUOW 62
— pinnata EHRENBERG 61
— strangulata (ZANON) HUSTEDT ... 62
— — f. inflata (ZANON) HUSTEDT ... 63

Seite.
Frustulia rhomboides (EHRENBERG) DE TONI ... 78
— — var. saxonica (EHRENBERG) DE TONI ... 78
— vulgaris (THWAITES) DE TONI ... 78

Gomphocymbella Beccari (GRUNOW) FORTI ... 118
— Bruni (FRICKE) O. MÜLLER ... 118
Gomphonema acuminatum EHRENBERG ... 118
— aequatoriale HUSTEDT ... 119-120
— affine KÜTZ. ... 120
— — f. maior GRUNOW ... 120
— africanum WEST ... 121
— *Bruni* FRICKE ... 118
— Clevei FRICKE ... 122
— gracile EHRENBERG ... 120, 122
— intricatum KÜTZ. ... 121
— — var. pumila GRUNOW ... 121
— lanceolatum EHRENBERG ... 120, 122
— — var. insignis (GREG.) CLEVE. 122
— longiceps var. subclavata GRUNOW ... 119-120
— olivaceum (LYNGBYE) KÜTZ. ... 122
— parvulum (KÜTZ.) GRUNOW ... 119-120
— — var. lagenula (GRUNOW) HUSTEDT ... 119
Gomphonitzschia Ungeri GRUNOW ... 128
Gyrosigma Spenceri var. nodifera GRUNOW ... 110

Hantzschia amphioxys (EHRENBERG) GRUNOW ... 129
— distincte-punctata HUSTEDT ... 129

Mastogloia elliptica (AGARDH.) CLEVE. 76
— — var. dansei (THWAITES) CLEVE 76
Melosira Agassizi OSTENFELD ... 54
— ambigua (GRUNOW) O. MÜLLER. 53
— Dickiei (THWAITES) KÜTZ. ... 53
— distans var. Pfaffiana (REINSCH) GRUNOW ... 54
— granulata (EHRENBERG) RALFS ... 53
— — var. angustissima O. MÜLLER ... 53
— italica (EHRENBERG) KÜTZ. ... 54
— Roeseana RABH. ... 54
Meridion circulare (GREV.) AGARDH. 60

Navicula bacillaris var. cruciata O. MÜLLER ... 100
— bacilliformis GRUNOW ... 83

Seite.
— bacillum EHRENBERG ... 88
— barbarica HUSTEDT ... 97
— brasiliana var. platensis FRENGUELLI ... 91
— brekkaensis PETS. ... 85
— — var. bigibba HUSTEDT ... 85
— cincta (EHRENBERG) KÜTZ. ... 94
— cocconeiformis GREG. ... 89
— confervacea KÜTZ. ... 87
— congolensis HUSTEDT ... 86
— contenta f. biceps ARN. ... 85
— — f. parallela PETS. ... 85
— cryptocephala KÜTZ. ... 92-93
— — var. intermedia GRUNOW ... 92
— cuspidata KÜTZ. ... 81
— — var. ambigua (EHRENBERG) CLEVE ... 81
— — — f. subcapitata O. MÜLLER 81
— exigua (GREG.) O. MÜLLER ... 97
— exiguiformis HUSTEDT ... 95-96
— faceta HUSTEDT ... 88
— *fasciata* LAGERSTEDT ... 99
— finitima HUSTEDT ... 90
— gastrum EHRENBERG ... 97
— gracilis EHRENBERG ... 94
— graciloides A. MAYER ... 94
— Grimmei KRASSKE ... 83
— Hambergi HUSTEDT ... 95
— hungarica GRUNOW ... 94
— — var. capitata (EHRENBERG) CLEVE ... 94
— insociabilis KRASSKE ... 87-88
— Lagerheimi CLEVE ... 81
— Mereschkowskyi O. MÜLLER ... 89
— minima var. atomoides (GRUNOW) CLEVE ... 84
— molestiformis HUSTEDT ... 86
— muraliformis HUSTEDT ... 85
— mutica KÜTZ. ... 81-82
— — f. Cohni (HILSE) GRUNOW ... 81
— — var. tropica HUSTEDT ... 81
— muticoides HUSTEDT ... 82
— nyassensis O. MÜLLER ... 88
— oblonga KÜTZ. ... 95
— perventralis HUSTEDT ... 84
— placenta EHRENBERG ... 89
— platycephala O. MÜLLER ... 89
— pupula KÜTZ. ... 88-89
— — var. capitata HUSTEDT ... 88
— — var. rectangularis (GREG.) GRUNOW ... 88
— — var. rostrata HUSTEDT ... 88
— *quadripartita* HUSTEDT ... 95

Seite.
— radiosa KÜTZ. 94
— rhynchocephala KÜTZ. 92-93
— Rotaeana (RABH.) GRUNOW 83
— Schröteri MEISTER 94
— scutelloides W. SMITH 90
— seminuloides var. sumatrana HUSTEDT 84
— seminulum GRUNOW 83
— simplex KRASSKE 93
— söhrensis KRASSKE 87
— — var. capitata KRASSKE 87
— subcontenta var. africana HUSTEDT 85
— submolesta HUSTEDT 86
— subrhynchocephala HUSTEDT ... 92-93
— subtilissima CLEVE 87
— tantula HUSTEDT 83
— *terebrata* HUSTEDT 96
— Thienemanni HUSTEDT 82
— tuscula (EHRENBERG) GRUNOW ... 97
— viridula KÜTZ. 93
— Zanoni HUSTEDT 92-93
Neidium affine (EHRENBERG) CLEVE. 109
— — var. amphirhynchus (EHRENBERG) CLEVE 109
— gracile f. aequalis HUSTEDT 110
— Hitchcocki (EHRENBERG) CLEVE . 110
— iridis (EHRENBERG) CLEVE 109
— — var. amphigomphus (EHRENBERG) VAN HEURCK 109
— productum (W. SMITH) CLEVE ... 110
Nitzschia accommodata HUSTEDT ... 139
— acicularis W. SMITH 150
— adapta HUSTEDT 135-136
— aequalis HUSTEDT 135
— amphibia GRUNOW 140
— — var. pelagica HUSTEDT 140
— amphibioides HUSTEDT 141
— amphioxoides HUSTEDT 140
— angustata (W. SMITH) GRUNOW. 130
— asterionelloides O. MÜLLER 149
— bacata HUSTEDT 149-150
— — f. linearis HUSTEDT 149
— bacilliformis HUSTEDT 143-144
— capitellata HUSTEDT 139
— communis RABH. 146, 148-149
— confinis HUSTEDT 145
— congolensis HUSTEDT 134
— consummata HUSTEDT 134, 136
— diserta HUSTEDT 139
— dissipata (KÜTZ.) GRUNOW 132
— elliptica HUSTEDT 148-149

Seite.
— epiphytica O. MÜLLER 143-144
— epiphyticoides HUSTEDT 144
— filiformis (W. SMITH) HUSTEDT . 151
— fonticola GRUNOW 142
— — var. pelagica HUSTEDT 142
— frustulum (KÜTZ.) GRUNOW 139, 145-146
— Goetzeana O. MÜLLER 138
— Hantzschiana RABH. 140
— hungarica GRUNOW 130
— intermedia HANTZSCH 136-138
— — var. capitata HUSTEDT 138
— — var. robusta HUSTEDT ... 137-138
— intermissa HUSTEDT 136
— interrupta (REICH.) HUSTEDT ... 131
— jugiformis HUSTEDT 142
— lacustris HUSTEDT 134-135
— lancettula O. MÜLLER 141
— latens HUSTEDT 148
— linearis W. SMITH 131, 136
— luzonensis HUSTEDT 145
— mediocris HUSTEDT 149
— microcephala GRUNOW 143
— obsidialis HUSTEDT 148
— obsoleta HUSTEDT 146
— ovalis ARN. 148
— palea (KÜTZ.) W. SMITH 147
— — var. sumatrana HUSTEDT ... 147
— — var. tropica HUSTEDT 147
— perminuta HUSTEDT 145
— pseudoamphioxys HUSTEDT 140
— recta HANTZSCH 132, 148
— *regula* HUSTEDT 137
— — var. *robusta* HUSTEDT 137
— robusta HUSTEDT 141
— sigma (KÜTZ.) W. SMITH 152
— sigmoidea (EHRENBERG) W. SMITH 151
— spiculoides HUSTEDT 151
— spiculum HUSTEDT 150
— stagnorum RABH. 131
— stricta HUSTEDT 136
— subacicularis HUSTEDT 150
— subcommunis HUSTEDT 146
— subdenticula HUSTEDT 141
— tarda HUSTEDT 138
— terrestris (PETS.) HUSTEDT 151
— thermalis KÜTZ. 130-131
— — var. minor HILSE 130
— tropica HUSTEDT 147
— tryblionella var. levidensis (W. SMITH) GRUNOW 129-130
— umbilicata HUSTEDT 129
— vitrea NORM. 132

Seite.
Pinnularia acoricola HUSTEDT 102
— acrosphaeria BRÉB. 108
— alpina var. parallela ZANON ... 104
— borealis EHRENBERG 105
— — f. scalaris (EHRENBERG) GRUNOW 105
— — var. brevicostata HUSTEDT ... 106
— — var. congolensis ZANON 105
— — var. rectangulata HUSTEDT ... 105
— Brauni (GRUNOW) CLEVE 102
— brevicostata CLEVE 107
— divergens W. SMITH 103
— dubitabilis HUSTEDT 105-106
— fasciata (LAGERSTEDT) GRUNOW . 100
— gibba EHRENBERG 107
— — var. linearis HUSTEDT 107
— — var. sancta GRUNOW 107
— gracillima GREG. 101
— *gracilis* HUSTEDT 103
— graciloides HUSTEDT 103
— hemiptera (KÜTZ.) CLEVE ... 50, 107
— imperatrix MILLS 106
— interrupta W. SMITH 102
— — var. termes (EHRENBERG) O. MÜLLER 102
— Lagerstedti (CLEVE) HUSTEDT ... 105
— lata (BRÉB.) W. SMITH 104-105
— — f. thuringiaca (RABH.) A. MAYER 104
— leptosoma GRUNOW 101
— lineolata ZANON 103
— maior (KÜTZ.) CLEVE 108
— — var. linearis CLEVE 109
— — var. subacuta (EHRENBERG) CLEVE 109
— mesolepta (EHRENBERG) W. SMITH 102
— microstauron (EHRENBERG) CLEVE 102
— — var. Brebissoni (KÜTZ.) HUSTEDT 102, 104
— Scaettae ZANON 104
— — var. *Krasskei* ZANNO 104
— stomatophora GRUNOW 107
— subcapitata GREG. 101
— — var. Hilseana (JAN.) O. MÜLLER 101
— tropica HUSTEDT 108-109
— valida HUSTEDT 106
— viridis (NITZSCH) EHRENBERG ... 109

Rhoicosphenia curvata (KÜTZ.) GRUNOW 76
Rhopalodia *ascoidea* O. MÜLLER 124, 126-127
— *asymmetrica* O. MÜLLER ... 124, 126

Seite.
— *clavata* (DICKIE) FORTI 127
— gibba (EHRENBERG) O. MÜLLER . 124
— — var. ventricosa (EHRENBERG) GRUNOW 125
— gibberula (EHRENBERG) O. MÜLLER 125
— — var. producta GRUNOW 125
— — var. Schweinfurthi O. MÜLLER 125
— gracilis O. MÜLLER 125-126
— — f.linearis O. MÜLLER 125
— hirudiniformis O. MÜLLER ... 127-128
— — var. *parva* O. MÜLLER 128
— parallela (GRUNOW) O. MÜLLER. 125
— rhopala (EHRENBERG) HUSTEDT . 128
— vermicularis O. MÜLLER . 124, 126-128
— — f. perlonga FRICKE 126

Stauroneis anceps EHRENBERG 79-80
— — var. hyalina BRUN et PERAG. 79
— correntina FRENGUELLI 80
— incurvata R. D'AUB. 80
— obtusa LAGERSTEDT 80
— phoenicenteron EHRENBERG 79
— subobtusa HUSTEDT 80
Stephanodiscus astraea (EHRENBERG) GRUNOW 57
— — var. minutula (KÜTZ.) GRUNOW 57
— Damasi HUSTEDT 57
— Hantzschi GRUNOW 58
Surirella angusta KÜTZ. 156
— biseriata BRÉB. 152-153
— cuspidata HUSTEDT 155
— — f. constricta HUSTEDT 155
— delicatissima LEWIS 155
— Engleri O. MÜLLER 153-154
— — f. angustior O. MÜLLER 154
— — f. constricta O. MÜLLER . 153-154
— — f. subconstricta O. MÜLLER . 154
— — f. sublaevis O. MÜLLER 154
— fasciculata O. MÜLLER 156
— Fülleborni O. MÜLLER 154
— — f. constricta O. MÜLLER ... 154
— — f. elliptica O. MÜLLER 154
— obtusiuscula WEST 155
— propinqua HUSTEDT 154
— rhopala EHRENBERG 127
— robusta var. splendida (EHRENBERG) VAN HEURCK 156
— tenera GREG. 156
Synedra acus var. angustissima GRUNOW 65

Seite.
— — var. radians (KÜTZ.) HUSTEDT 65
— dorsiventralis O. MÜLLER 64-65
— — var. *cymbelliformis* O. MÜLLER 65
— — var. *sinuata* O. MÜLLER 65
— — var. *subundulata* O. MÜLLER. 65
— *famelica* var. *enflata* ZANON ... 62
— pulchella (RALFS) KÜTZ. 63
— rumpens var. fragilarioides GRUNOW 65

Seite.
— *strangulata* ZANON 62
— ulna (NITZSCH) EHRENBERG 64-65
— — var. biceps (KÜTZ.) v. SCHÖNF. 64
— — var. danica (KÜTZ.) GRUNOW 64
— vaucheriae KÜTZ. 64

Tabellaria fenestrata (LYNGBYE) KÜTZ. 59
— flocculosa (ROTH) KÜTZ. 59

SCHRIFTENVERZEICHNIS.

BACHMANN, H., 1933, Phytoplankton vom Victoria Nyanza, Albert Nyanza und Kiogasee (*Ber. d. Schw. Bot. Ges.*, 42).

— 1938, Beiträge zur Kenntnis des Phytoplanktons ostafrikanischer Seen (*Zeitschr. f. Hydrol.*, 8.)

BEADLE, L. C., 1932, Observations on the bionomics of some East African swamps (*Journ. Linn. Soc.*, Zool., 38).

— The waters of some East African Lakes in relation to their fauna and flora (*Ebenda*).

BERG, ÅKE, 1939, Some new species and forms of the Diatom genus *Eunotia* EHR. 1837 (*Bot. Not.*).

CLEVE, P. T., 1881, Färskvattens-Diatomacéer fran Grönland och Argentinska republiken (*Öfv. K. Sv. Vet. Akad. Förhandl.*).

— 1894-1895, Synopsis of the Naviculoid Diatoms (*K. Sv. Vet. Akad. Handl.*, 26, 27).

CLEVE, P. T. and J. D. MÖLLER, 1877-1882, Diatoms.

DAMAS, H., 1937, Recherches hydrobiologiques dans les lacs Kivu, Édouard et Ndalaga [*Expl. du Parc Nat. Albert*, Miss. H. Damas (1935-1936), fasc. 1].

DE TONI, J. B., 1891-1893, Sylloge Bacillariearum omnium hucusque cognitarum, Padua.

DE TONI, J. B. ed A. FORTI, 1909, Alghe (*Il Ruwenzori, Relazioni scientifiche*, 1).

— — 1914, Contribution à la flore algologique de la Tripolitaine et de la Cyrénaïque (*Ann. Inst. Océanogr.*, V, 7).

— — 1914, Secondo contribuzione alla flora algologica della Libia Italiana (*R Comit. Talassogr. Ital.*, 41).

— — 1914, Terza contribuzione alla flora algologica della Libia (*Atti d. Istit. Ven. d. Sc., Lett. ed Arti*, 73).

— — 1916, Catalogo delle Alghe raccolte nella regione di Bengasi dal R.P. D. VITO ZANON (*Ebenda*, 76).

DICKIE, G., 1879, Notes on Algae from Lake Nyassa, East Africa (*Journ. Linn. Soc.*, Bot., 17).

EHRENBERG, C. G., 1854-1856, Mikrogeologie, Leipzig.

ERLANDSSON, ST., 1928, Diatomeen aus Afrika (*Bot. Tidskr.*, 22).

FORTI, A., 1910, Contribuzioni diatomologiche. X : Diatomacee quaternariae e subfossili d'acqua dolce raccolte in Etiopia dal dott. GIOVANNI NEGRI (*Atti R. Istit. Ven. Sc., Lett. ed Arti*, LXIX, 2).

— 1927, Su l'aspetto della Flora algologica nell' Oasi di Giarabub (*Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n. s., 34).

— 1928, Elenco delle Alghe raccolte nel 1926 dal Prof. G. KRÜGER a Giarabub (*Ebenda*, 35).

— 1933, Disegno per un' analisi biogeografica delle alghe di Giarabub (Cirenaica) (*R. Acc. Naz. dei Lincei*, VI, v, 5).

FRENGUELLI, J., 1923-1924, Diatomeas de Tierra del Fuego. Result. de la Prim. Esp. a Tierra d. Fuego (1921) (*An. Soc. Cient. Argentina*, 96, 97).

— 1925, Diatomeas de los arroyos del Durazno y las Brusquitas en los alrededores de Miramar (Prov. de Buenos Aires) (« *Phisis* », *Rev. Soc. argent. Cienc. natur.*, 8).

— 1927, Diatomee dei travertini del uadi Refuf presso l'oasi di Kharga nell' alto Egitto (*Boll. Soc. Geol. Ital.*, 46).

— 1927, Bacillariales (*Flora Somala*, del Prof. E. CHIOVENDA, Roma).

— 1929, Diatomee fossili delle conche saline del deserto chileno-boliviano (*Boll. Soc. Geol. Ital.*, 47).

— 1933, Diatomeas de la región de los esteros del Yberá, en la provincia de Corrientes (*An. Mus. nac. Hist. nat. Buenos Aires*, 37).

— 1937, La diatomita de Quilino (Prov. de Córdoba), su contenido y sus posibilidades de explotación (*Rev. Mus. de La Plata*, n. s., 1).

GRUNOW, A., 1865, Ueber die von Herrn v. GERSTENBERGER in Rabenhorsts Dekaden ausgegebenen Süsswasser-Diatomaceen und Desmidiaceen von der Insel Banka (RABENHORST, *Beitr.*, 2).

— 1886, Diatomaceae (MARTELLI, *Flora Bogosensis*, Florenz).

HERIBAUD, J., 1920, Les Diatomées des travertins d'Auvergne (*Ann. Biol. Lac.*, 10).

HEURCK, H. (VAN), 1880-1885, Synopsis des Diatomées de Belgique, Anvers.

— 1896, A Treatise on the Diatomaceae, London.

HUBER-PESTALOZZI, G., 1942, Das Phytaplankton des Süsswassers, II, 2 : Diatomeen, Stuttgart.

— 1929, Das Plankton natürlicher und künstlicher Seebecken Südafrikas (*Verh. Internat. Verein. Limn.*, 4).

HUSTEDT, F., 1910, Bacillariales aus Dahome (*Arch. f. Hydrobiol.*, 5).

— 1908, Beiträge zur Algenflora van Bremen, II (*Abh. Nat. Ver. Bremen*, 19).

— 1909, Dasselbe, III (*Ebenda*, 20).

— 1911, Dasselbe, IV (*Ebenda*).

— 1922, Bacillariales aus Innerasien (SVEN HEDIN, *Southern Tibet*, VI, 3, Bot.).

— 1924, Die Bacillariaceen-Vegetation des Sarekgebirges (*Naturw. Unters. des Sar.-Geb. in Schwed.-Lappl.*, 3).

— 1925, Bacillariales aus den Salzgewässern bei Oldesloe in Holstein (*Mitt. Geogr. Ges. u. d. Naturhist. Mus. Lübeck*, 2. R., H. 30).

— 1927, Bacillariales aus dem Aokiko in Japan (*Arch. f. Hydrobiol.*, 18).

— 1921, Bacillariales (B. SCHRÖDER, *Zellpflanzen Ostafrikas*, gesammelt auf der Akademischen Studienfahrt 1910; *Hedwigia*, 63).

— 1927-1937, Die Kieselalgen Deustchlands, Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete, I, II, 1-5 (soweit erschienen) (RABENHORST, *Kryptogamen flora*, VII, Leipzig).

— 1930, Bacillariophyta (PASCHER, *Die Süsswasser-Flora Mitteleuropas*, 2. Aufl., H. 10, Jena).

— 1935, Untersuchungen über den Bau der Diatomeen. XI : Strukturtypen in der Gattung *Diploneis* EHR. (*Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 53).

— 1937-1939, Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra (*Arch. f. Hydrobiol.*, Suppl. 15-16).

— 1939, Diatomeen aus den Pyrenäen (*Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 56).

— 1942, *a*, Süsswasser-Diatomeen des indomalayischen Archipels und der Hawaii-Inseln (*Internat. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 42).

— 1942, *b*, Diatomeen aus der Umgebung von Abisko in Schwedisch-Lappland (*Arch. f. Hydrobiol.*, 39).

— 1943, Die Diatomeenflora einiger Hochgebirgsseen der Landschaft Davos in den Schweizer Alpen (*Internat. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 43).

— 1944, Neue und wenig bekannte Diatomeen (*Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 61).

— 1945, Diatomeen aus Seen und Quellgebieten der Balkanhalbinsel [*Arch. f. Hydrobiol.*, 40 (AUG. THIENEMANN-Festband)].

KARSTEN, G., 1929, Bacillariophyta (ENGLER-PRANTL, *Nat. Pflanzenfam.*, 2. Aufl., 2).

KOLBE, R. W., 1927, Die Kieselalgen des Sperenberger Salzgebiets (*Pflanzenforsch.*, herausgeg. von R. KOLKWITZ, 7).

KRASSKE, G., 1932, Beiträge zur Kenntnis der Diatomeenflora der Alpen (*Hedwigia*, 72).

— 1938, Beiträge zur Kenntnis der Diatomeen-Vegetation von Island und Spitzbergen (*Arch. f. Hydrobiol.*, 33).

LAGERSTEDT, N. G. W., 1873, Sötvattens-diatomaceer fran Spetsbergen och Beeren Eiland (*Bih. K. Sv. Vet. Akad. Handl.*, I, 14).

LANZI, M., 1876, Le Diatomacee raccolte dalla Spedizione della Società geografica Italiana in Tunisia (*Boll. Soc. Geogr. Ital.*, 1).

LEMMERMANN, E., Bacillariales (*Wiss. Erg. d. Deutsch. Zentral-Afrika-Exp.*, Bd 2, S. 92)

MAYER, A., 1941, Die bayerischen *Caloneis* = Arten (*Ber. Bayer. Bot. Ges. München*, 25)

— 1946, Die Diatomeenflora Mainfrankens und einiger angrenzender Gebiete (*Denkschr. Bayer. Bot. Ges. Regensburg*, 22, N.F. 16).

MEISTER, F., 1932, Kieselalgen aus Asien, Berlin.

MILLS, F. W., 1932, Some Diatoms from Warri, South Nigeria (*Journ. R. Micr. Soc.*, 52).

— 1933-1934, An Index to the Genera and Species of the Diatomaceae and their Synonyms, London.

MÜLLER, O., 1895, *Rhopalodia*, ein neues Genus der Bacillariaceen (*Engl. Bot. Jahrb.*, 22).

— 1899, Bacillariaceen aus den Natrontälern von El Kab (Ober-Ägypten) (*Hedwigia*, 38).

— 1903, 1904, 1905, 1910, Bacillariaceen aus dem Nyassalande und einigen benachbarten Gebieten, I-IV (*Engl. Bot. Jahrb.*, 34, 36, 45).

OSTENFELD, C. H., 1908, Phytoplankton aus dem Victoria Nyanza (*Ebenda*, 41).

OYE, P. (VAN), 1926, Le Potamoplancton du Ruki au Congo belge et des pays chauds en général (*Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, 16).

— 1927, Données concernant la distribution géographique des Algues au Congo belge (*Rev. Zool. Afr.*, 15, Suppl. Bot).

PANTOCSEK, J., 1886-1892, Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns, I-III, 2. Aufl., Text : 2. Aufl., Berlin, 1903 und Pozsony, 1905.

PATRICK, R., 1940, Some new diatoms from Brazil (*Notulae Naturae of the Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, 59).

PETERSEN, J. B., 1928, The aerial algae of Iceland (*Bot. Iceland*, 2).

RICH, FL., 1933, Scientific results of the Cambridge Expedition to the East African lakes 1930-1931. 7 : The algae (*Journ. Linn. Soc.*, Zool., 38).

— 1936, Some Diatoms from the Victoria Falls (*Trans. R. Soc. South Africa*, 24).

RUTTNER, F., 1937, Limnologische Studien an einigen Seen der Ostalpen (*Arch. f. Hydrobiol.*, 32).

SCHMIDT, A., 1874-1944, Atlas der Diatomaceen-Kunde. Fortges. v. M. SCHMIDT, FR. FRICKE, O. MÜLLER, H. HEIDEN und FR. HUSTEDT, Aschersleben u. Leipzig (soweit erschienen).

SKVORTZOW, B., 1937, Bottom Diatoms from Olhon Gate of Baikal Lake, Siberia (*Phil. Journ. Sc.*, 62).

SKVORTZOW, B. and C. I. MEYER, 1928, A contribution to the Diatoms of Baikal Lake (*Proc. Sung. Riv. Biol. Stat.*, I, 5).

VOUK, V., 1937, Vergleichende biologische Studien über Thermen (*Bull. Intern. Acad. Yougosl. Sciences et Beaux-Arts*, 31).

WEST, G. S., 1907, Report on the Freshwater Algae, including Phytoplankton, of the Third Tanganyika Expedition conducted by Dr. W. A. CUNNINGTON, 1904-1905 (*Journ. Linn. Soc.*, Bot., 38).

— 1909, Phytoplankton from the Albert Nyanza (*Journ. of Bot.*).

WOLOSZYNSKA, J., 1914, Studien über das Phytoplankton des Viktoriasees (*Hedwigia*, 55).

WORTHINGTON, S. and E. B., 1933, Inland Waters of Afrika, London.

WORTHINGTON, E. B., 1932, Scientific results of the Cambridge Expedition to the East African lakes, 1930-1931. 1 : General introduction and station list (*Journ. Linn. Soc.*, Zool., 38).

WORTHINGTON, E. B. and C. K. RICARDO, 1936, The vertical distribution and movements of the plankton in lakes Rudolf, Naivasha, Edward and Bunyoni (*Ebenda*, 40).

ZANON, V., 1938, Diatomee della regione del Kivu (Congo Belga) (*Comm. Pont. Acad. Scient.*, II, 14).

— 1941, Diatomee dell' Africa Occidentale Francese (*Ebenda*, V, 1).

BILDTAFELN

Die Zeichnungen wurden mit Hilfe des Abbeschen Zeichenapparates entworfen und in den meisten Fällen in Originalgrösse reproduziert, nur die Arten der Gattungen *Nitzschia*, *Caloneis* und *Amphora* wurden grundsätzlich bei 2.000 facher Vergrösserung gezeichnet und auf die Hälfte verkleinert. Die Mikrophotographien sind sämtlich Leica-Aufnahmen, hergestellt mit Hilfe des Mikroansatzes 1/3 und apochromatischer Objektive.

BILDTAFEL I

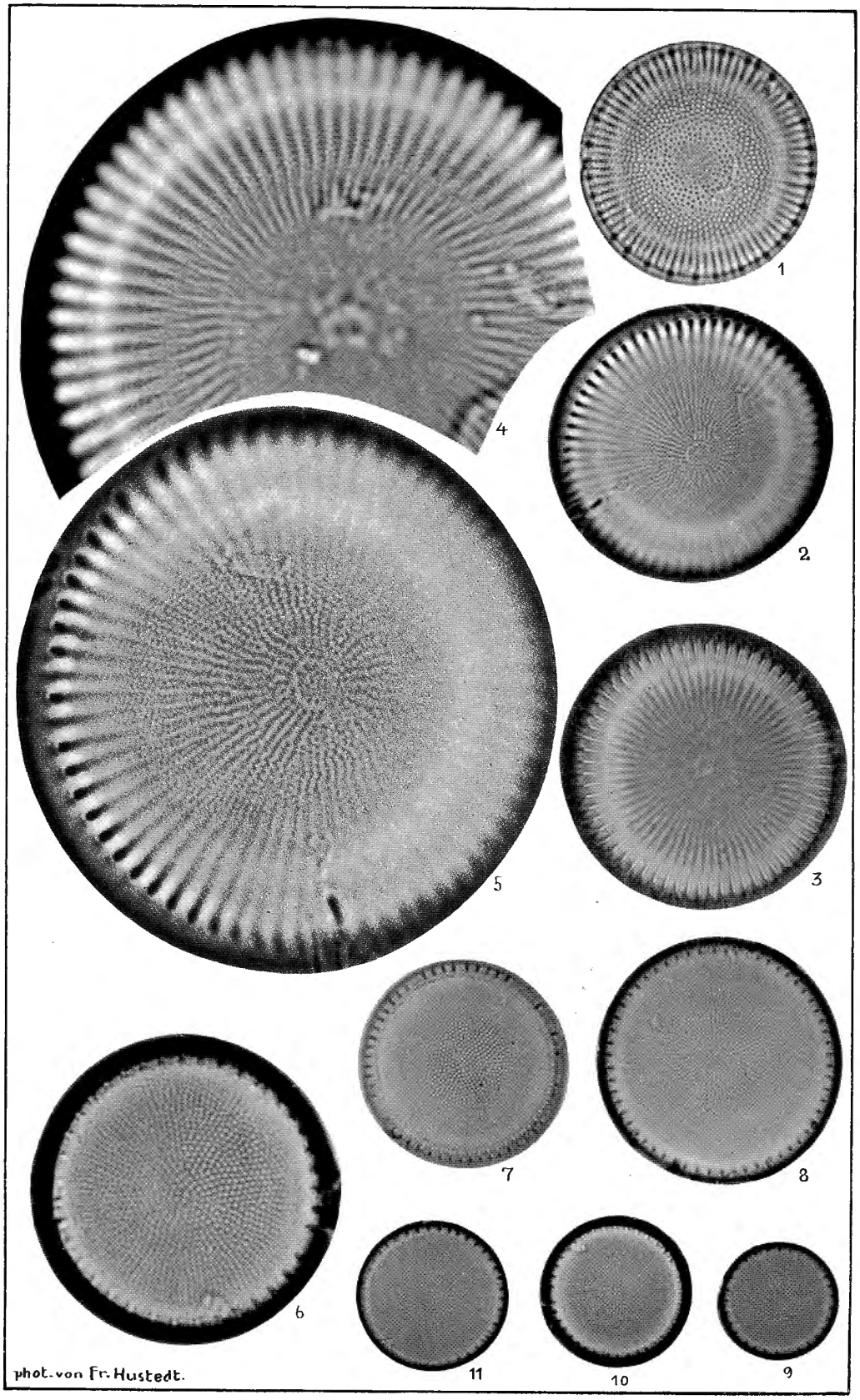
ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

Vergr. 4-6 = 2.000/1, sonst 1.000/1.

1. *Stephanodiscus astraea* (EHR.) GRUN., zum Vergleich mit der folgenden Art hier albgebildet.

2 5. *Stephanodiscus Damasi* nov. spec.

6-11. *Coscinodiscus Rudolfi* BACHM.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
phot. von Fr. Hustedt.

BILDTAFEL II

ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

Vergr. 11-13 und 35, 36 = 2.000/1, sonst 1.000/1.

1-3. *Eunotia Rabenhorsti* CLEVE et GRUN. f. *monodon* CL. et GRUN.

4-6. *Eunotia Rabenhorsti* f. *triodon* CL. et GRUN

7-9. *Eunotia Rabenhorsti* var. *africana* nov. var.

10. *Eunotia Rabenhorsti* var. *africana* f. *triodon* n. f.

11-15. *Eunotia lunaris* (EHR.) GRUN., mit rücklaufenden Spalten an den Rapheenden. Fig. 11, 12, 13, 15 nach afrikanischen Exemplaren; Fig. 13 nach einem Individuum aus Mitteleuropa (VOGTLAND); Fig. 11 mit Gallertporus; Fig. 12, 13 die porenfreien Schalenenden.

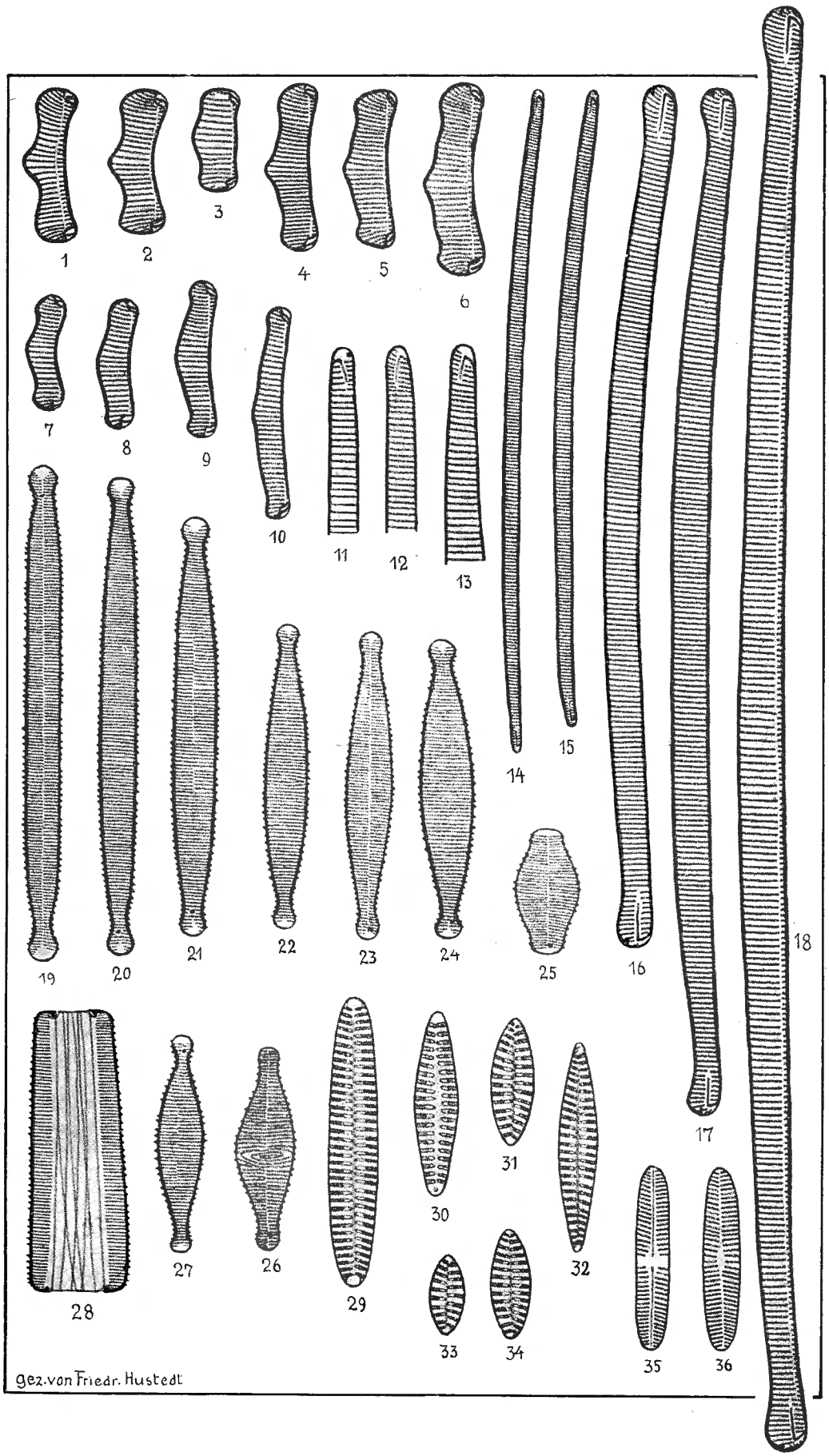
16-18. *Eunotia pseudoflexuosa* nov. spec.

19-27. Variationsreihe von *Fragilaria strangulata* (ZANON) nov. comb.

28. *Fragilaria strangulata* (ZANON) nov. comb., Zelle in Gürtelbandansicht.

29-34. *Fragilaria africana* nov. spec.

35, 36. *Achnanthes* (*atomus* var.?) *congolensis* nov. var.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
gez. von Friedr. Hustedt

BILDTAFEL III

ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

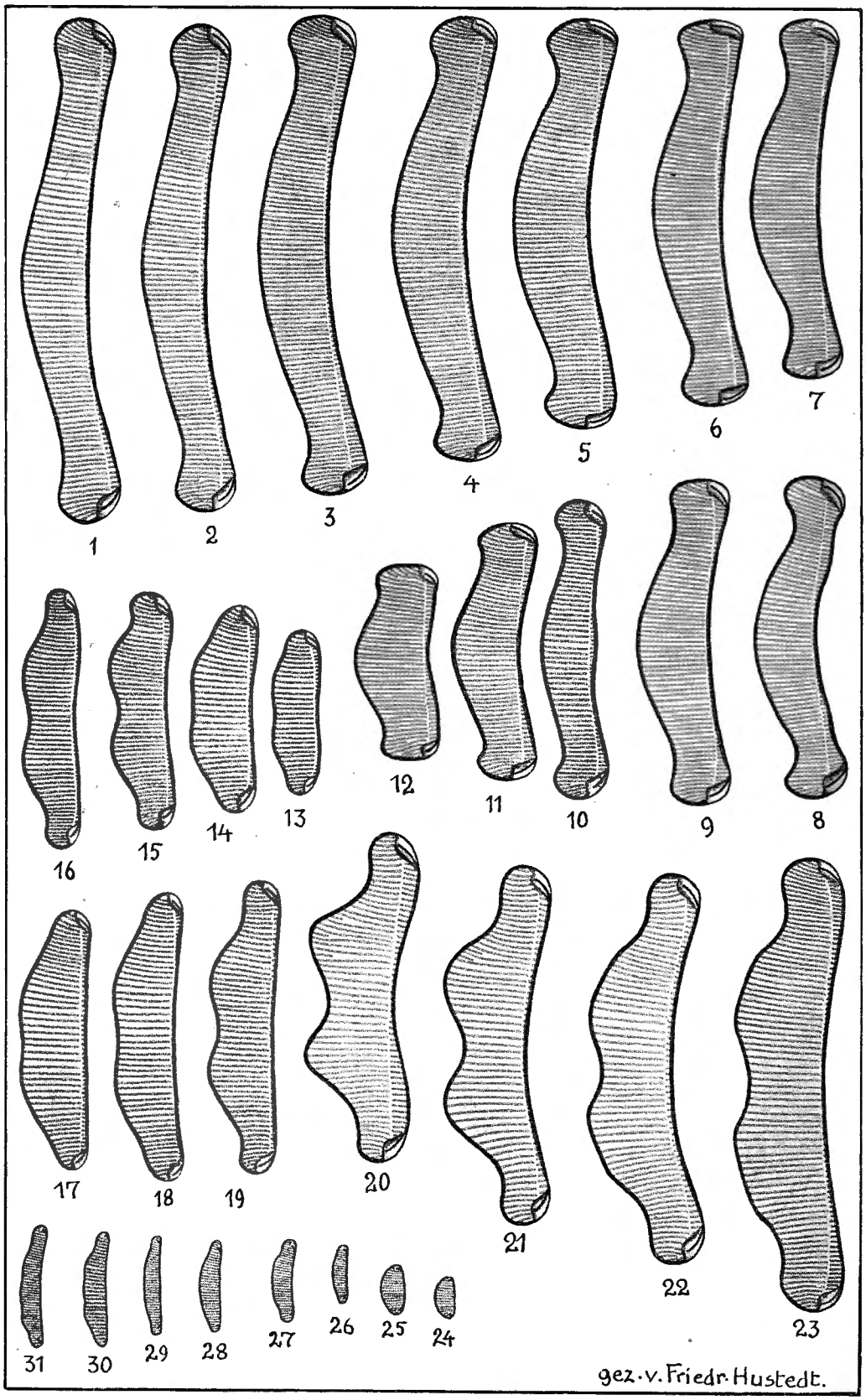
Vergr. 1.000/1.

1-12. Variationsreihe von *Eunotia Damasi* nov. spec.

13-23. Variationsreihe von *Eunotia montana* nov. spec.

24-29. *Eunotia tenella* (GRUN.) HUST.

30, 31. *Eunotia tenella* f. *undulata* n. f.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
gez. v. Friedr. Hustedt.

BILDTAFEL IV

ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

Vergr. 1-16, 18-28, 30-35 = 2.000/1, 17, 29, 36 = 1.000/1.

1-13. Variationsreihe von *Navicula exiguiformis* HUST.

2, 5, 9, 10, 12. *Navicula exiguiformis* f. *elliptica* n. f.

13. *Navicula exiguiformis* f. *undulata* n. f.

14-17. *Navicula barbarica* nov. spec.

18-22. *Navicula seminuloides* var. *sumatrana* HUST.

23, 24. *Navicula congolensis* nov. spec

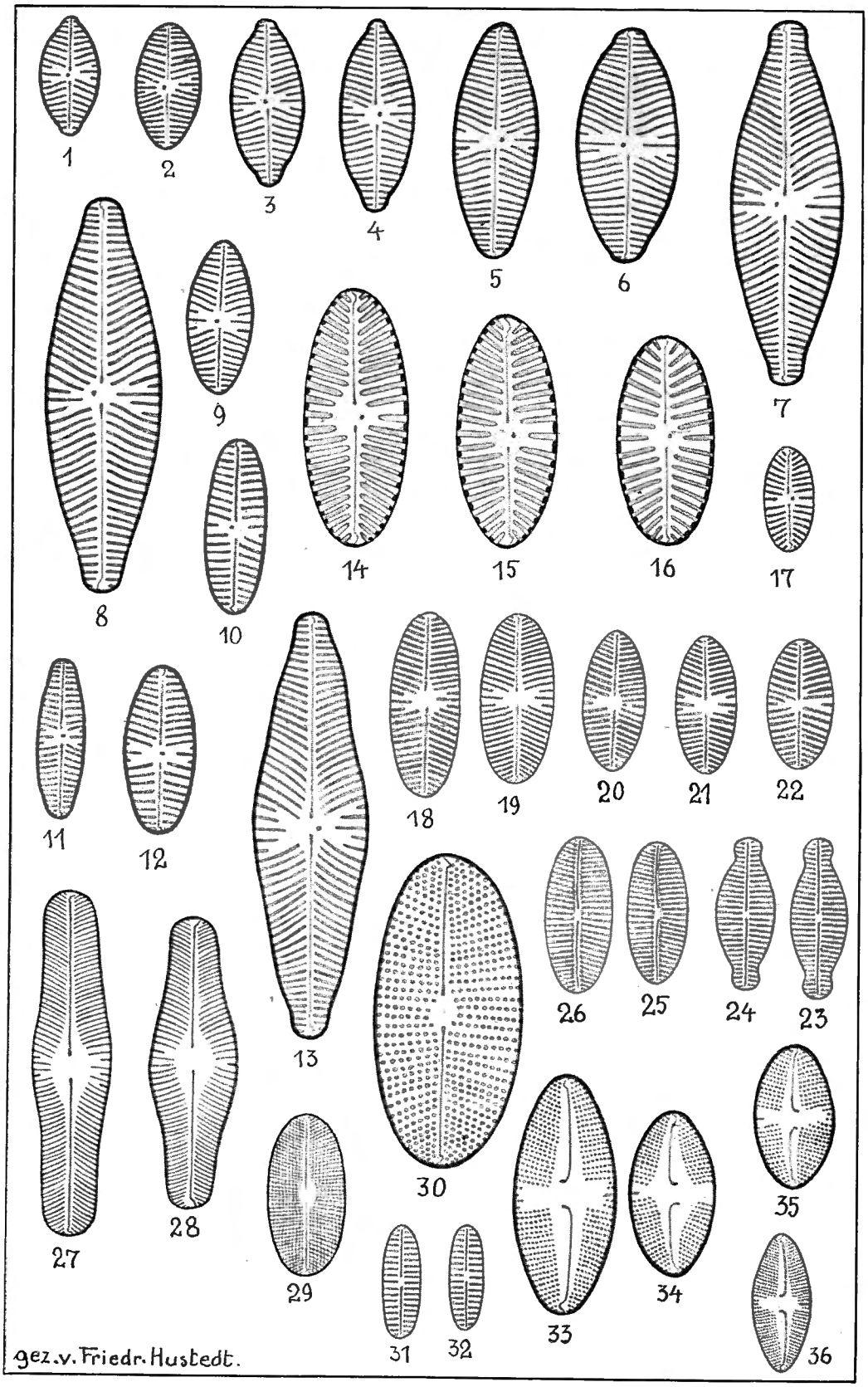
25, 26. *Navicula faceta* nov. spec.

27, 28. *Navicula subcontenta* var. *africana* nov. var.

29, 30. *Navicula finitima* nov. spec.

31, 32. *Navicula muraliformis* nov. spec.

33-36. *Navicula muticoides* nov. spec


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
gez. v. Friedr. Hustedt.

BILDTAFEL V

ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

Vergr. 1, 2, 6, 7, 9, 10*a*, 11-13, 16-18 = 2.000/1, die übrigen 1.000/1.

1-5. *Navicula Zanoni* nov. spec.

6-8. *Navicula simplex* KRASSKE.

9. *Navicula molestiformis* nov. spec.

10. *Navicula exigua* (GREG.) O. MÜLL.; 10*a* mittlerer Teil der Schale.

11, 12. *Navicula söhrensis* KRASSKE.

13-15. *Navicula brasiliana* var. *platensis* FRENG.

16-18. *Navicula submolesta* nov. spec.

19, 21, 22. *Navicula platycephala* O. MÜLL.

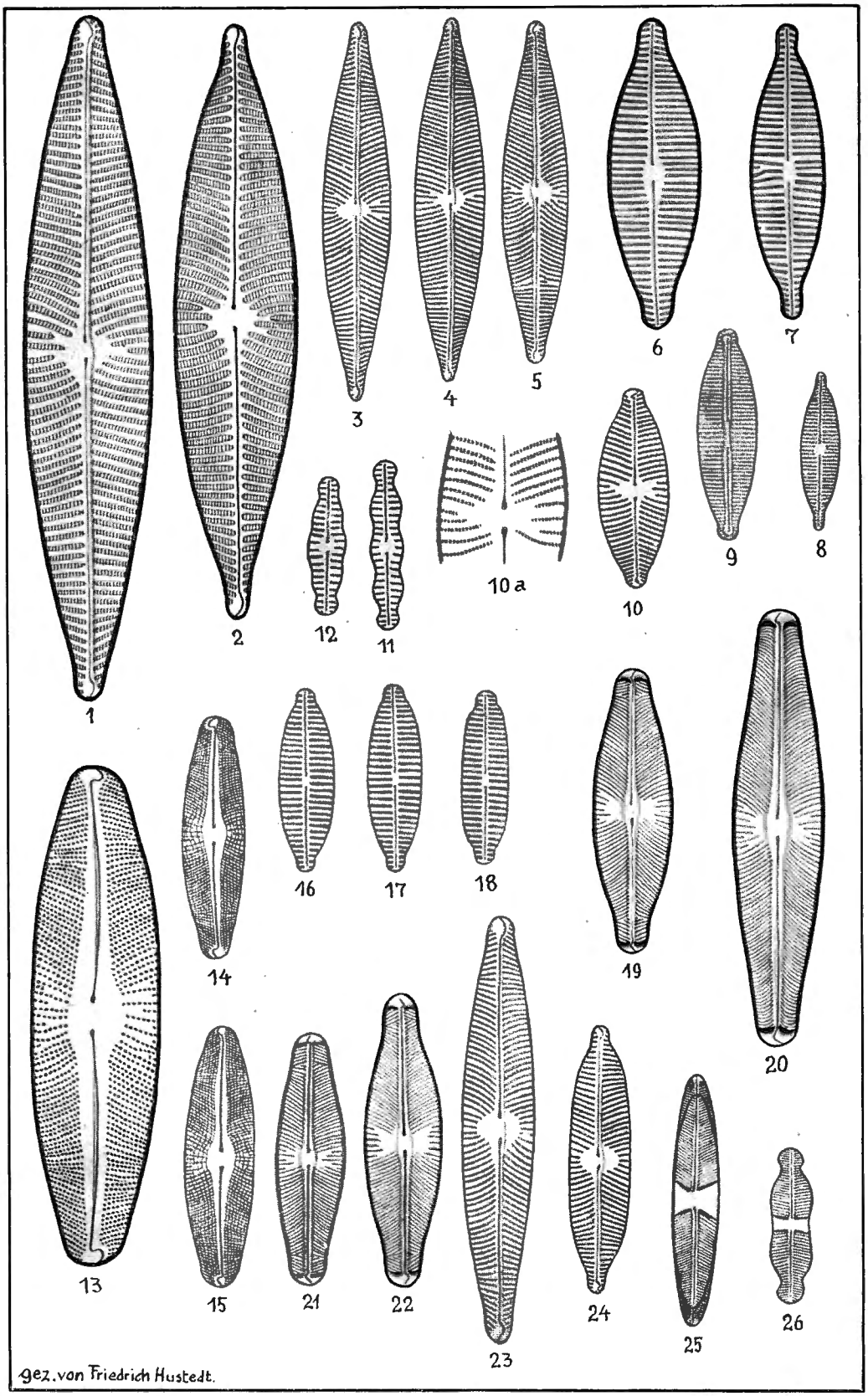
20. *Navicula nyassensis* O. MÜLL.

23. *Navicula viridula* KÜTZ.

24. *Navicula viridula* var. *rostellata* (KÜTZ.) CLEVE.

25. *Stauroneis subobtusa* nov. spec.

26. *Stauroneis incurvata* R. D'AUBERT.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
10 a
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
gez. von Friedrich Hustedt.

BILDTAFEL VI

ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

Vergr. 13 = 2.000/1, sonst 1.000/1.

1-6. Variationsreihe von *Pinnularia Scaettae* ZANON.

7, 8. *Pinnularia borealis* var. *congolensis* ZANON.

9, 10. *Pinnularia borealis* f. *scalaris* (EHR.) GRUN.

11-13. *Pinnularia dubitabilis* nov. nom.

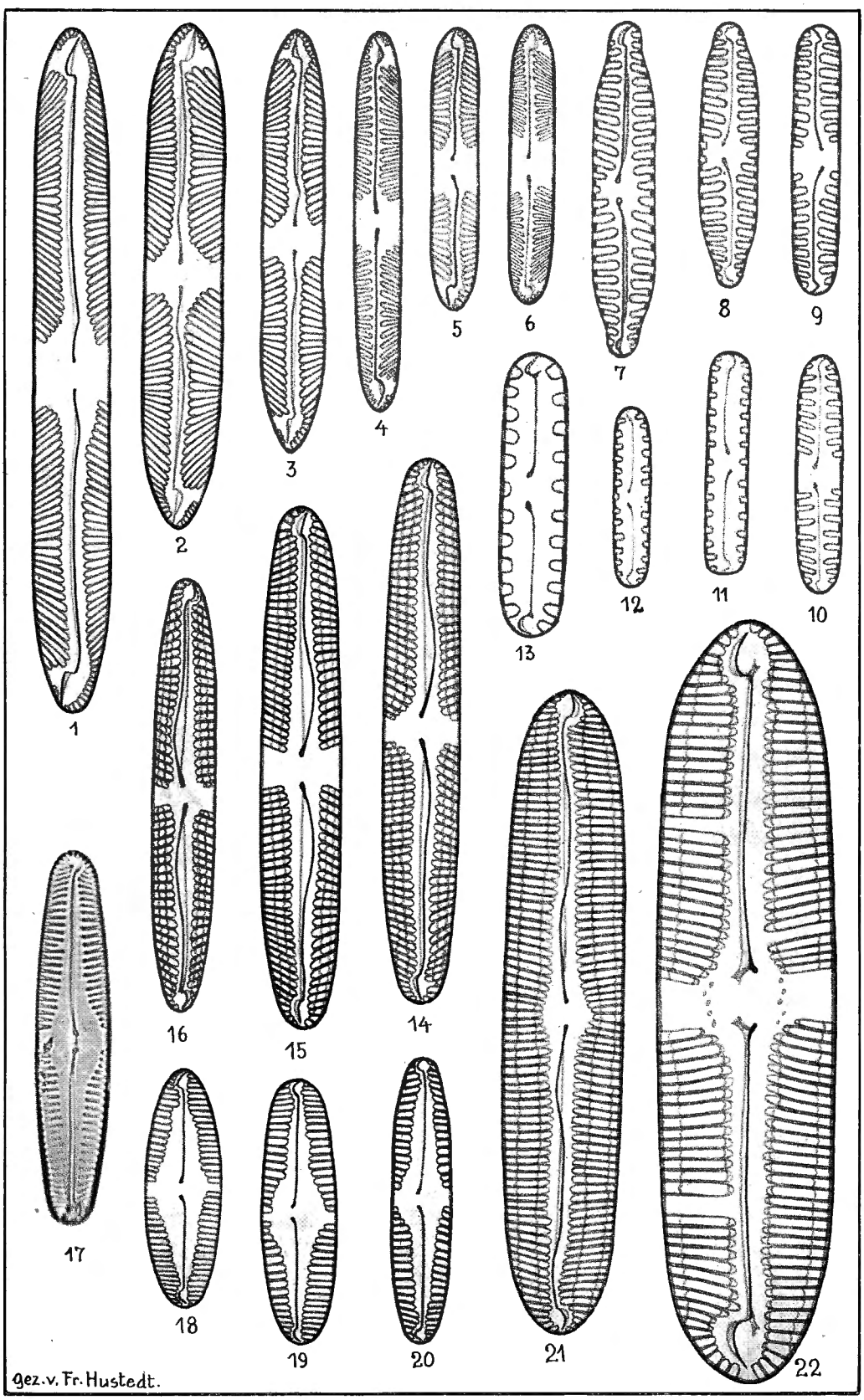
14-16. *Pinnularia lineolata* ZANON.

17. *Pinnularia gibba* var. *sancta* GRUN. Mikrophotographie zum Vergleich mit den folgenden Formen.

18-20. Dieselbe, in kurzen, gedrungenen Formen.

21. *Pinnularia viridis* (NITZSCH) EHR., zum Vergleich mit den Abbildungen der nächsten Tafel.

22. *Pinnularia valida* nov. spec.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
gez. v. Fr. Hustedt.

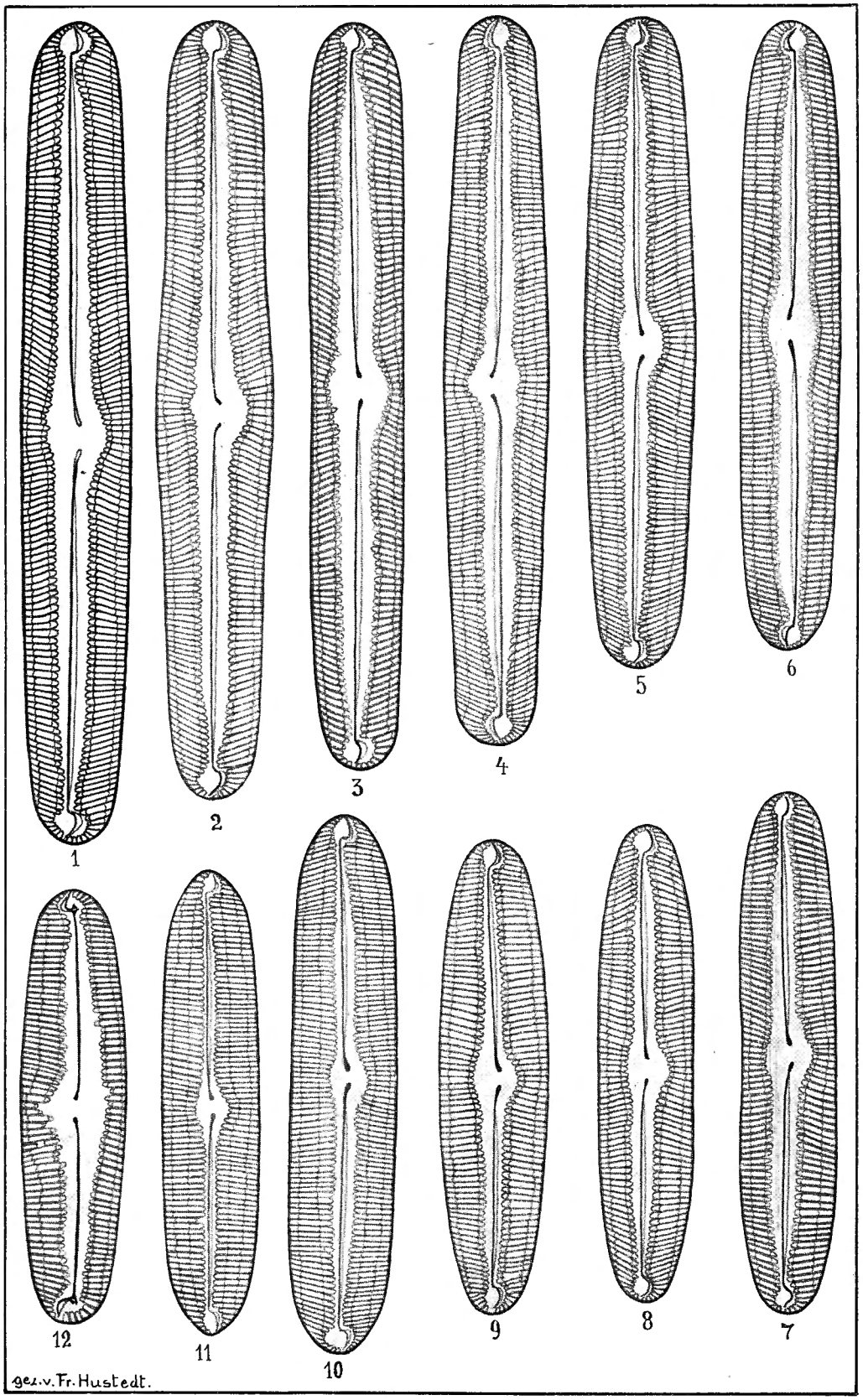
BILDTAFEL VII

ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

Vergr. 800/1.

1-11. Variationsreihe von *Pinnularia tropica* nov. spec.

12. Anomalie derselben Art.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
gez. v. Fr. Hustedt.

BILDTAFEL VIII

ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

Vergr. 1-19 = 1.000/1, 20, 21 = 2.000/1.

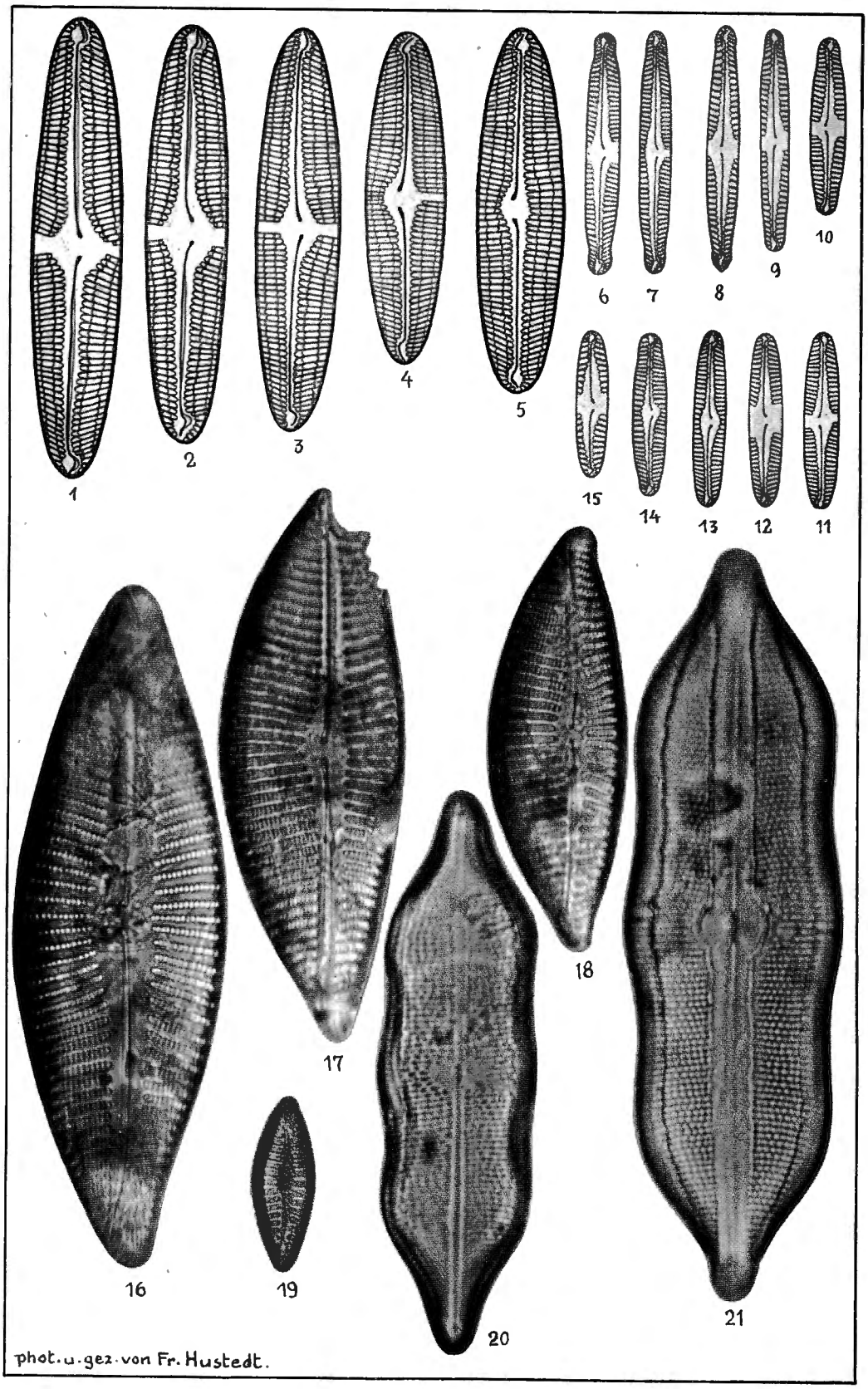
1-5. *Pinnularia microstauron* var. *Brebissoni* (KÜTZ.) HUST.

6-15. Variationsreihe von *Pinnularia subcapitata* GREG.

16-19. *Cymbella grossestriata* O. MÜLL.

20. *Neidium gracile* f. *aequalis* HUST.

21. *Neidium Hitchcocki* (EHR.) CL., aus dem Vättersee in Schweden, zum Vergleich mit der vorigen.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
phot. u. gez. von Fr. Hustedt.

BILDTAFEL IX

ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

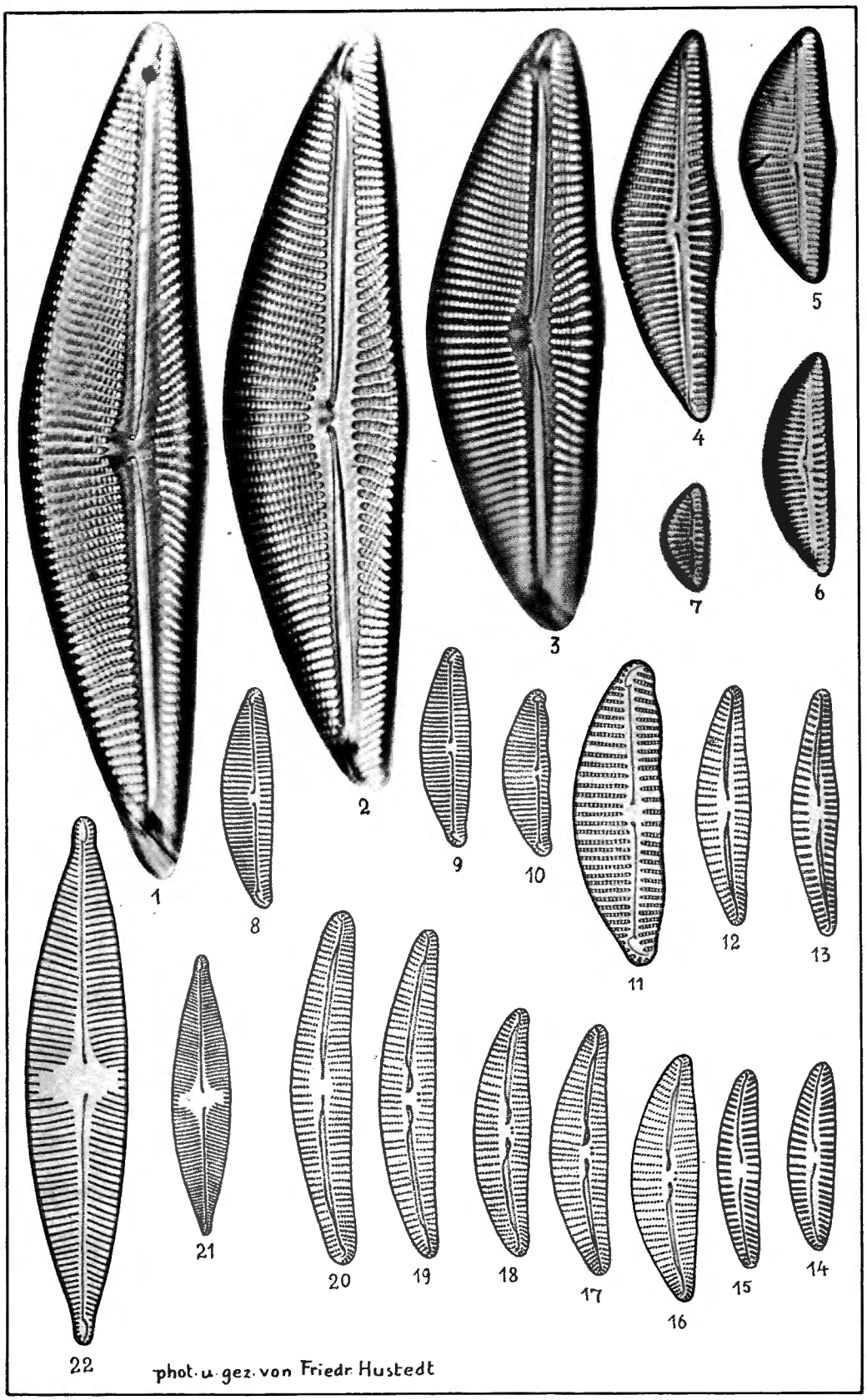
Vergr. 11 und 22 = 2.000/1, sonst 1.000/1.

1-7. Variationsreihe von *Cymbella Mülleri* HUST.

8-11. *Cymbella ventricosa* KÜTZ., etwas abweichende Formen aus einem Tümpel auf dem Karisimbi.

12-20. Kümmerformen von *Cymbella cistula* (HEMPR.) GRUN.

21, 22. *Cymbella stauroneiformis* LAGST.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
phot. u. gez. von Friedr. Hustedt

BILDTAFEL X

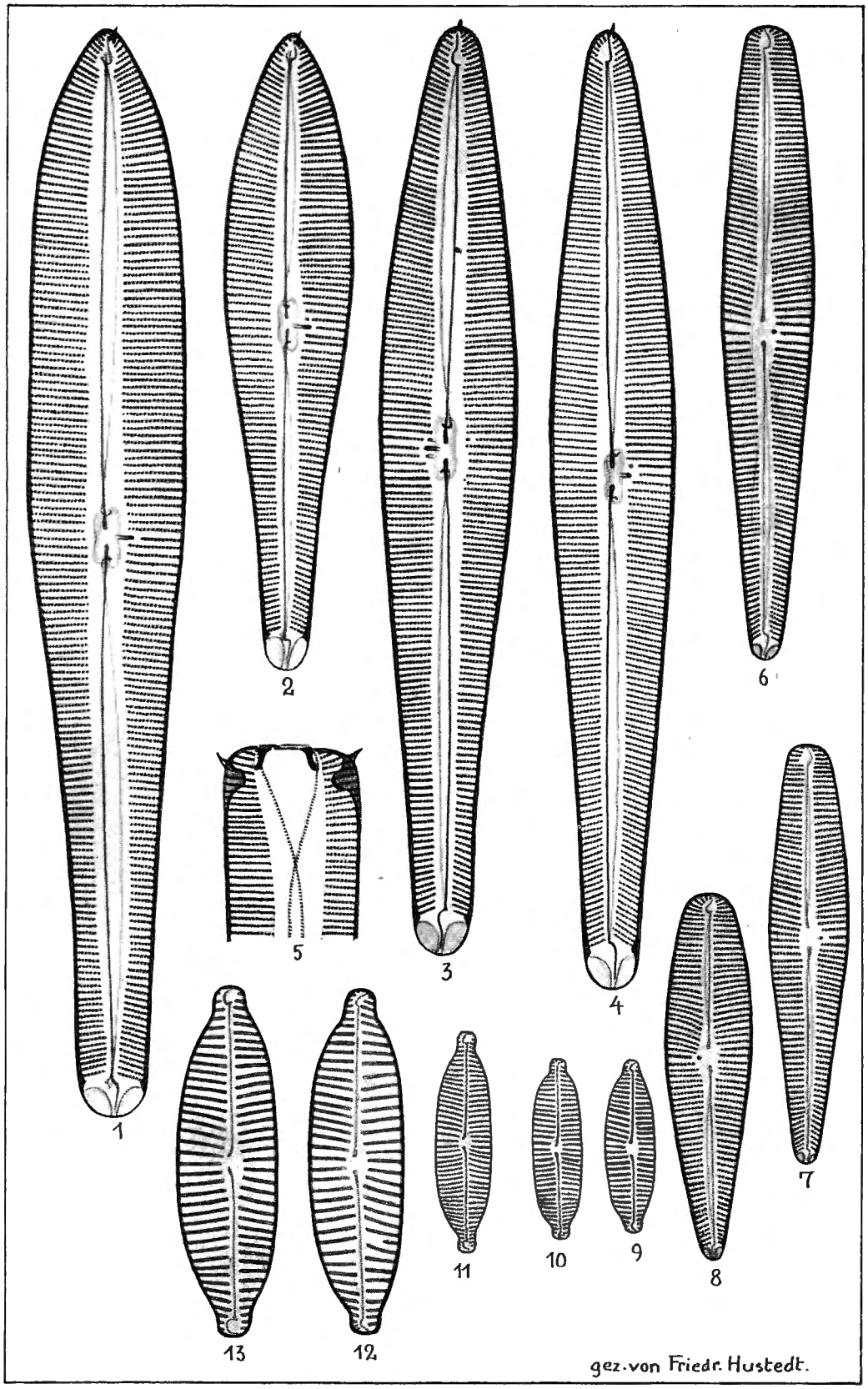
ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

Vergr. 12 und 13 = 2.000/1, sonst 1.000/1.

1-5. *Gomphonema africanum* G. S. West. Fig. 5 Kopfpol der Zelle in Gürtelbandlage.

6-8. *Gomphonema aequatoriale* nov. spec.

9-13. *Cymbella naviculoides* nov. spec.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
gez. von Friedr. Hustedt.

BILDTAFEL XI

ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

Vergr. 1.000/1.

1-3. *Amphora thermalis* nov. spec.

4. *Amphora submontana* nov. spec.

5-7. *Cymbella pusilla* GRUN.

8-10. *Gomphonema parvulum* var. *lagenula* (GRUN.) HUST.

11-13. *Rhoicosphenia curvata* (KÜTZ.) GRUN.

14-16. *Eunotia polydentula* BRUN.

17-20. *Caloneis aequatorialis* HUST.

21-25. *Caloneis bacillum* (GRUN.) CL.

26-31. *Caloneis bacillum* f. *inflata* n. f.

32. *Caloneis silicula* var. *truncatula* GRUN.

33. *Caloneis Clevei* (LAGST.) CL.

34-38. *Nitzschia tropica* nov. spec.

49-54. *Nitzschia confinis* nov. spec., vgl. Taf. XIII, Fig. 84-90.

55-58. *Nitzschia subcommunis* nov. spec., vgl. Taf. XIII, Fig. 100-106.

59, 60. *Nitzschia filiformis* (W. SM.) HUST.

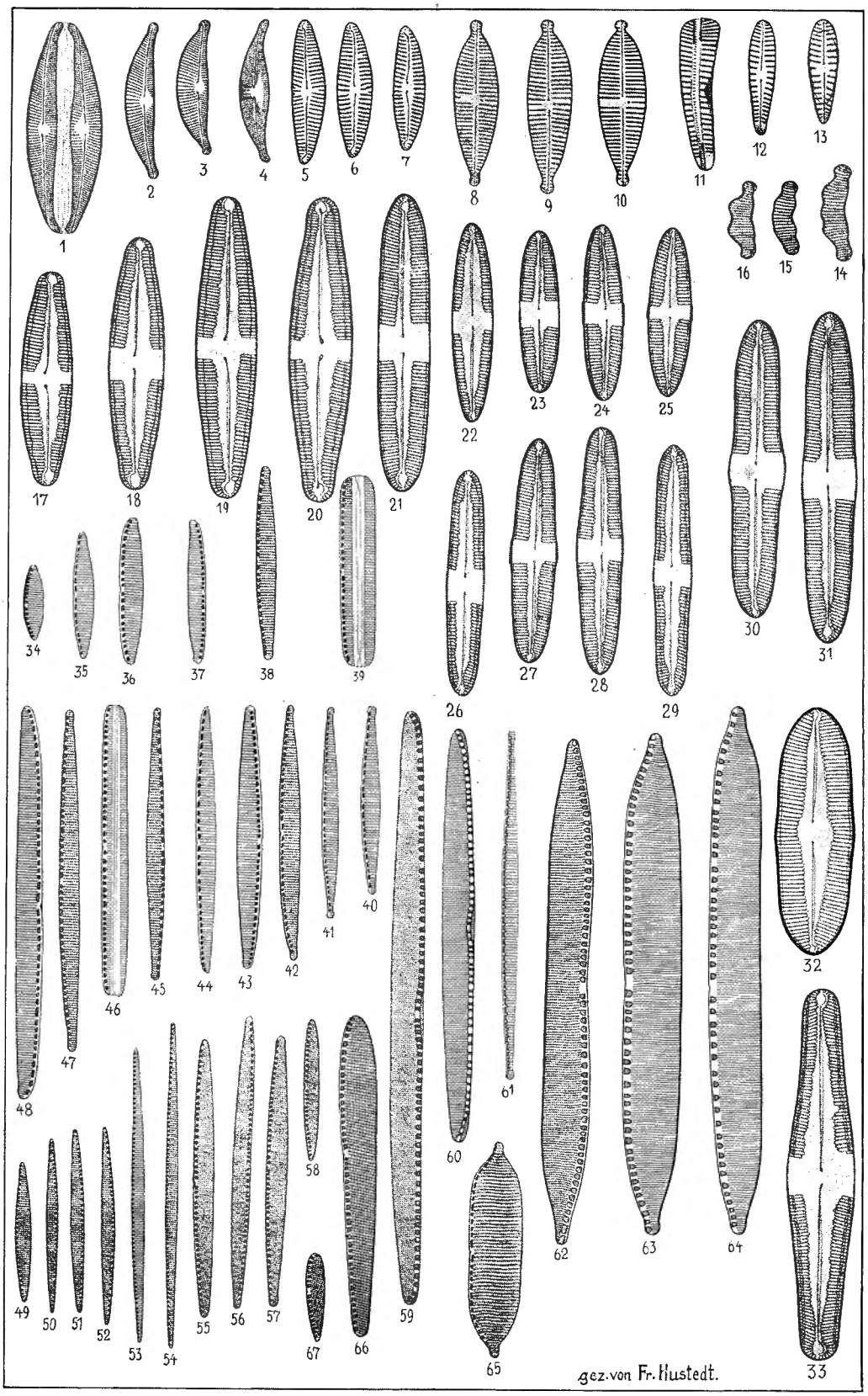
61. *Nitzschia subacicularis* HUST.

62. *Nitzschia stagnorum* RABH.

63, 64. *Nitzschia thermalis* KÜTZ.

65. *Nitzschia umbilicata* nov. spec.

66, 67. *Gomphonitzschia Ungeri* GRUN.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
gez. von Fr. Hustedt.

BILDTAFEL XII

ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

Vergr. 1.000/1.

1, 2. *Nitzschia consummata* nov. spec.

3-6. *Nitzschia adapta* nov. spec.

7, 8. *Nitzschia aequalis* nov. spec.

9, 10. *Nitzschia stricta* nov. spec.

11-14. *Nitzschia intermissa* nov. spec.

15, 16. *Nitzschia congolensis* nov. spec

17-19. *Nitzschia sigma* (KÜTZ.) W. SM.

20. *Nitzschia vitrea* NORM.

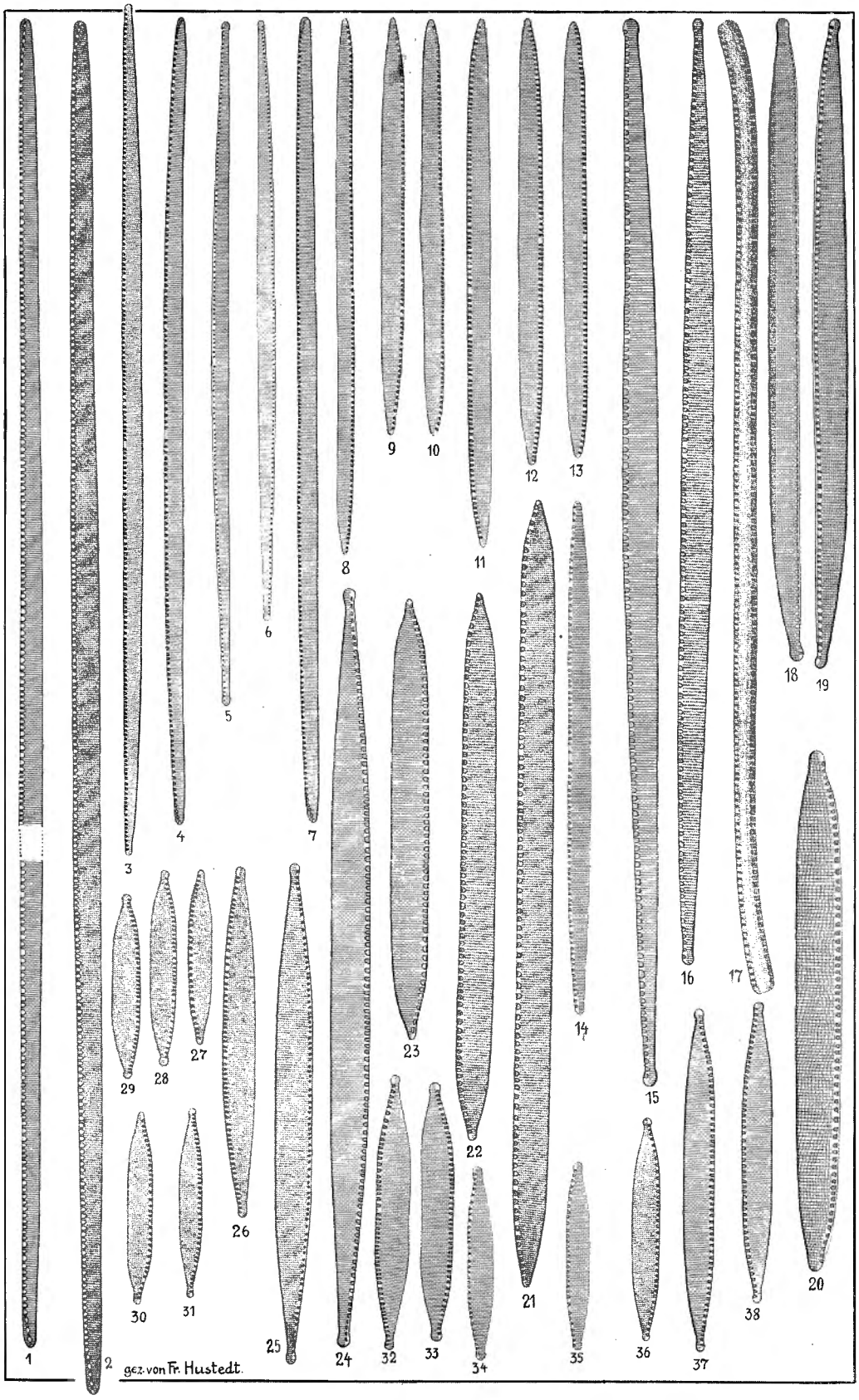
21-23. *Nitzschia Damasi* nov. spec.

24, 25 (26?). *Nitzschia Goetzeana* O. MÜLL.

27-31, 34, 35. *Nitzschia accomodata* nov. spec.

32, 33. *Nitzschia diserta* nov. spec.

36-38. *Nitzschia capitellata* HUST.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
gez. von Fr. Hustedt.

BILDTAFEL XIII

ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

Vergr. 1.000/1.

1-4. *Nitzschia spiculum* nov. spec.

5, 6. *Nitzschia spiculoides* nov. spec.

7-16. *Nitzschia bacata* HUST.

17-20. *Nitzschia bacata* f. *linearis* n. f.

21-24. *Nitzschia mediocris* nov. spec.

25. *Nitzschia obsidialis* nov. spec.

26-29. *Nitzschia palea* var. *tropica* nov. var.

30, 31. *Nitzschia latens* nov. spec.

32-34. *Nitzschia elliptica* nov. spec.

35-38. *Nitzschia robusta* nov. spec.

39-47. *Nitzschia lancettula* O. MÜLL.

48-55. *Nitzschia epiphyticoides* nov. spec.

56-64. *Nitzschia epiphytica* O. MÜLL.

65-72. *Nitzschia amphioxoides* nov. spec.

73, 74. *Nitzschia thermalis* var. *minor* HILSE.

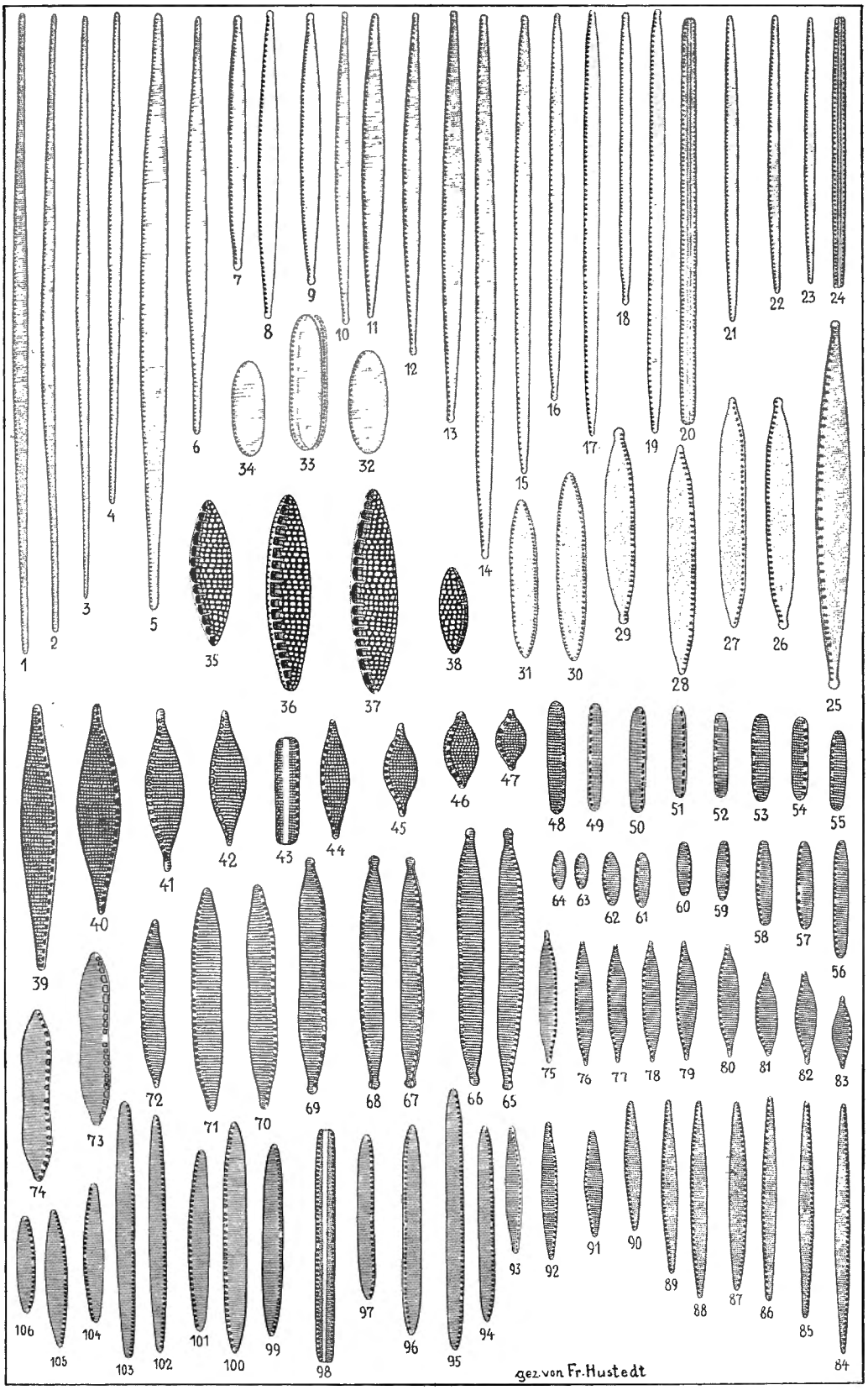
75-83. *Nitzschia fonticola* GRUN.

84-90. *Nitzschia confinis* nov. spec., vgl. Taf. XI, Fig. 49-54.

91-93. *Nitzschia fonticola* GRUN.

94-99. *Nitzschia obsoleta* nov. spec.

100-106. *Nitzschia subcommunis* nov. spec., vgl. Taf. XI, Fig. 55-58.


gez. von Fr. Hustedt

BILDTAFEL XIV

ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

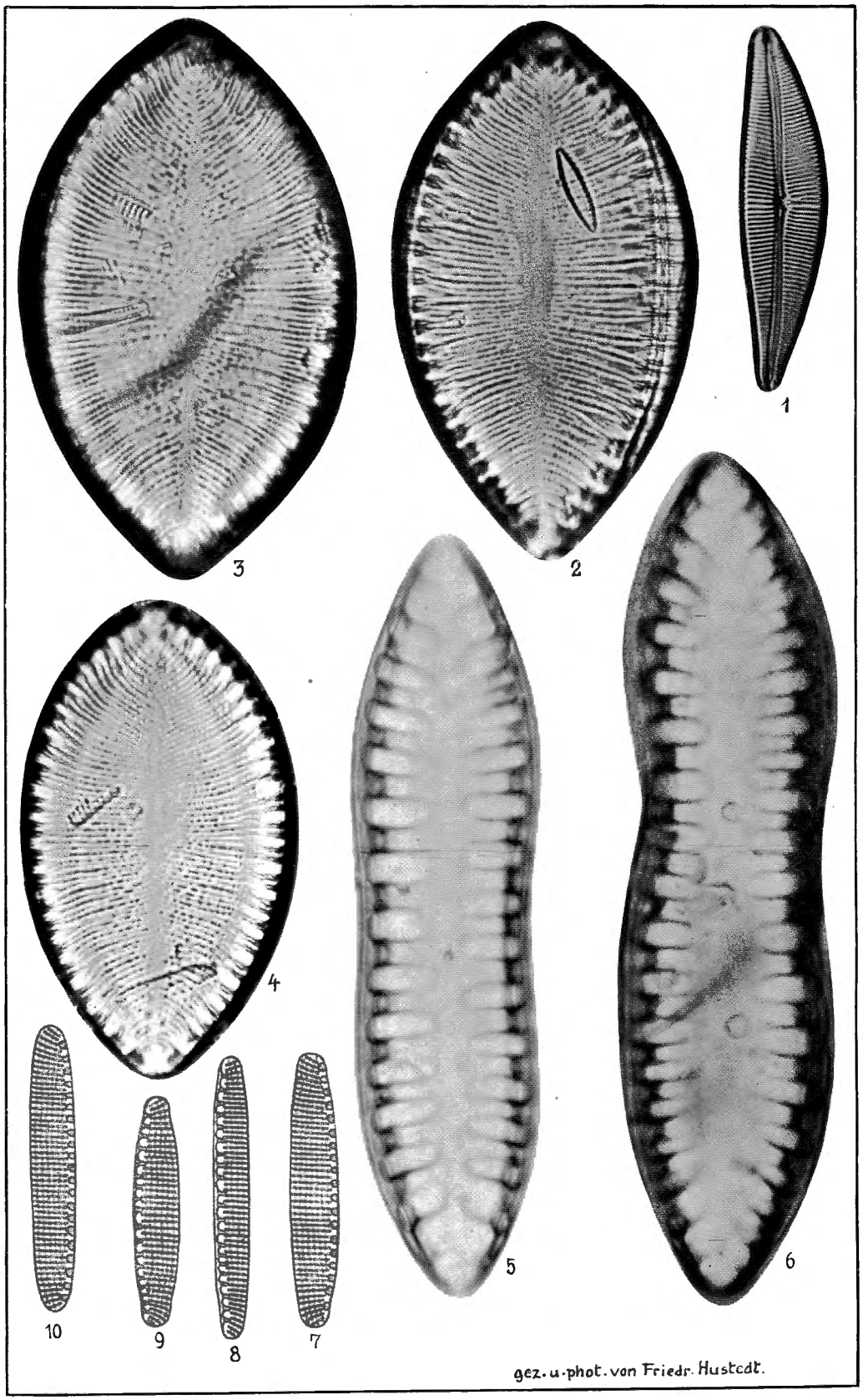
Vergr. 1-6 = 1.000/1, 7-10 = 2.000/1.

1. *Gomphocymbella Beccari* (GRUN.) FORTI.

2-4. *Surinella fasciculata* O. MÜLL.

5, 6. *Surirella propinqua* nov. spec.

7-10. *Nitzschia bacilliformis* HUST. aus Tibet, zum Vergleich mit Taf. XIII, Fig. 48-64 hier abgebildet.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
gez. u. phot. von Friedr. Hustedt.

BILDTAFEL XV

ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

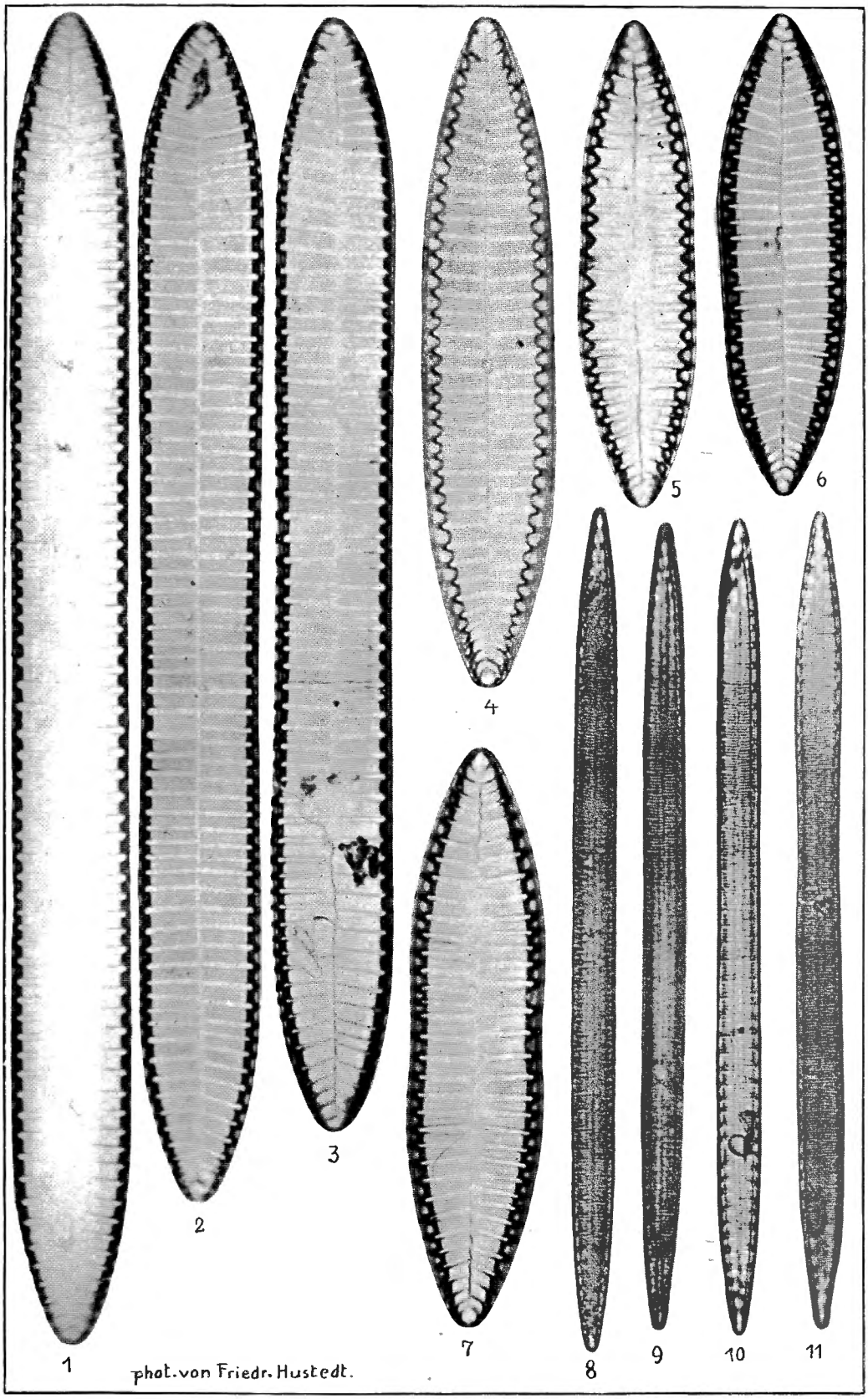
Vergr. 1-7 = 500/1, 8-11 = 1.000/1.

1-6. *Surirella Engleri* O. MÜLL.

7. *Surirella Engleri* f. *constricta* O. MÜLL.

8-10. *Surirella cuspidata* HUST.

11. *Surirella cuspidata* f. *constricta* n. f.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
phot. von Friedr. Hustedt.

BILDTAFEL XVI

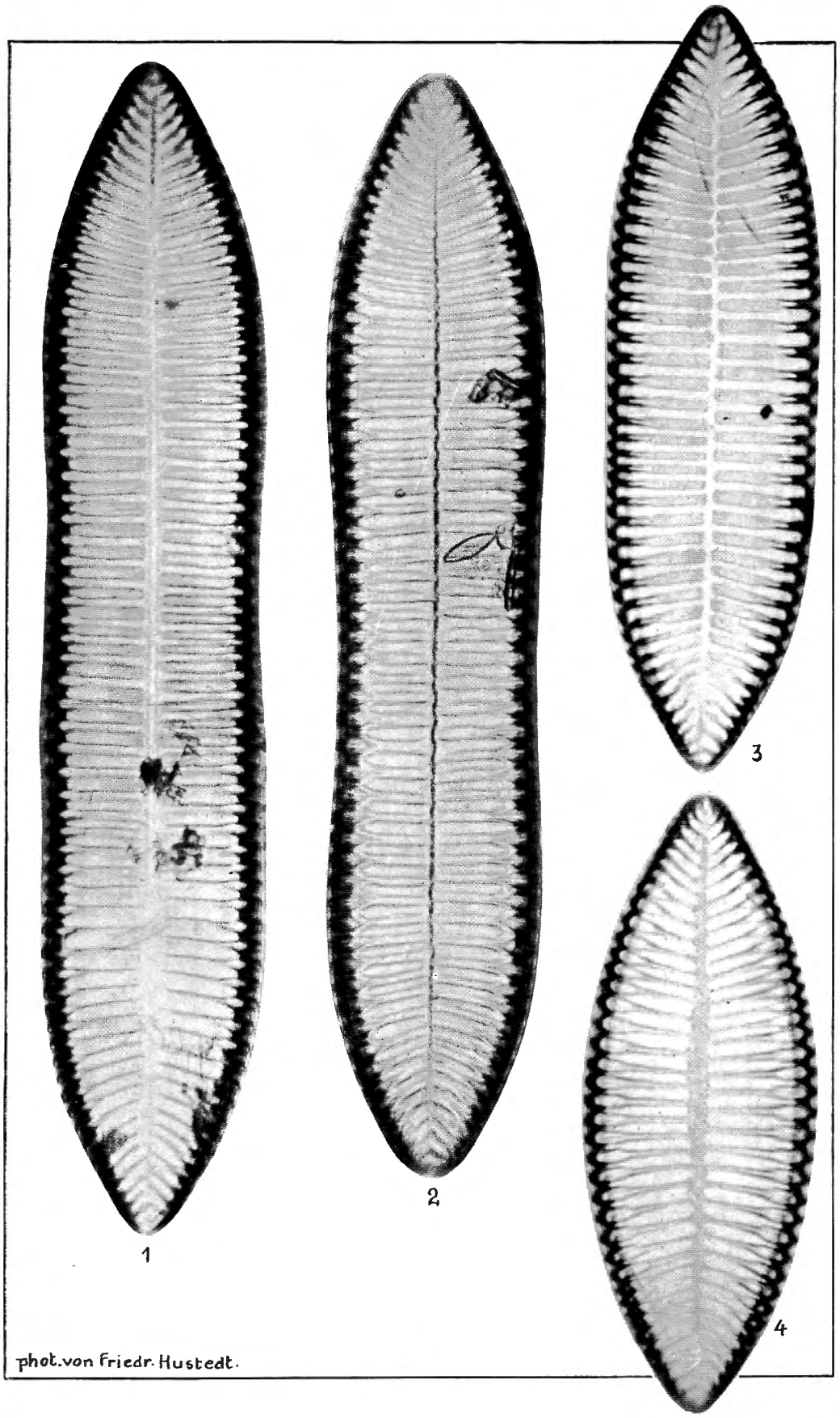
ERKLARUNG DER ABBILDUNGEN.

Vergr. 500/1.

1, 3. *Surirella Fülleborni* O. MÜLL.

2. *Surirella Fülleborni* f. *constricta* O. MÜLL.

4. *Surirella Fülleborni* f. *elliptica* O. MÜLL.


1
2
3
4
phot. von Friedr. Hustedt.