

	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.
<i>Mastogloia</i>	1	2	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	2
<i>Diploneis</i>	3	3	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	4
<i>Frustulia</i>	2	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	3
<i>Anomoeoneis</i>	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	2	3	3	6
<i>Stauroneis</i>	1	1	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	3	4	4	5
<i>Navicula</i>	36	49	19	22	13	16	11	12	-	-	4	4	5	7	21	24	54	69
<i>Caloneis</i>	5	7	3	4	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	6	8
<i>Pinnularia</i>	12	13	7	9	4	4	4	4	-	-	-	-	2	2	19	25	23	29
<i>Xeidium</i>	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	4	6
<i>Gyrosigma</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Amphora</i>	4	5	3	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	6
<i>Cymbella</i>	9	9	8	8	3	3	5	5	-	-	1	1	1	1	4	4	19	19
<i>Gomphocymbella</i> ..	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Gomphonema</i>	8	11	6	8	4	6	5	5	-	-	3	3	2	2	3	4	10	13
<i>Denticula</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
<i>Epithemia</i>	5	7	5	6	-	-	2	2	-	-	1	1	-	-	3	3	5	7
<i>Rhopalodia</i>	5	8	5	8	5	7	5	5	1	1	1	1	1	1	4	7	5	10
<i>Gomphonitzschia</i> ..	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Hantzschia</i>	2	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	1	1	2	2
<i>Nitzschia</i>	35	39	23	24	14	15	8	8	-	-	3	3	5	5	8	9	52	57
<i>Cymatopleura</i>	1	3	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	3
<i>Surirella</i>	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 Litoral- mat.)	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 angegebene 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 Diatomeenflora günstiger liegen. Die Ursachen können also nur im Chemismus zu suchen sein, und ein Vergleich der chemischen Daten ergibt einen auffallenden Unterschied im Phosphorgehalt: während der Eduardsee an der Oberfläche bereits 0,002-0,003 mg/l P/PO₄ aufweist, enthält das Epilimnion des Kivusees durchweg nur Spuren, d.h. weniger als 0,001 mg/l P/PO₄. DER P-GEHALT WIRKT HIER ALSO ALS ARTEN-BEGRENZENDER 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 RUTNER (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/PO₄ - 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 gehören 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 :

	<i>Vitzschia</i> %	<i>Eunotia</i> %	<i>Pinnularia</i> %
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 : 0 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
<i>Synedra ulna</i>	+
<i>Nitzschia amphibia</i>	+
<i>Cocconeis placentula</i>	+
<i>Navicula cryptocephala</i>	+
— <i>Lagerheimi</i>	+
— <i>Grimmei</i>	+
<i>Rhopalodia gibba</i>	+
— <i>gibberula</i>	+
<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>euglypta</i>	+
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i>	+
<i>Amphora ovalis</i>	+
<i>Gomphonema lanceolatum</i>	+
— <i>parvulum</i>	+
<i>Hantzschia amphioxys</i>	+
<i>Mastogloia elliptica</i> v. <i>dansei</i>	+	..
<i>Gomphonema Clevei</i>	+	..
<i>Epithemia zebra</i> v. <i>porcellus</i>	+	..
<i>Melosira ambigua</i>	+
<i>Cyclotella comta</i>	+
— <i>stelligera</i>	+
<i>Achnanthes hungarica</i>	+
— <i>lanceolata</i>	+
<i>Navicula radiosa</i>	+
<i>Pinnularia acrosphaeria</i>	+
— <i>borealis</i>	+
— <i>gibba</i> v. <i>sancta</i>	+
<i>Cymbella Mülleri</i>	+
<i>Gomphocymbella Beccari</i>	+
<i>Gomphonema gracile</i>	+
<i>Rhopalodia vermicularis</i>	+
<i>Nitzschia tropica</i>	+
<i>Cymatopleura solea</i>	+

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 :

<i>Navicula Lagerheimi.</i>	! <i>Gomphocymbella Beccari.</i>
<i>Gomphonema Clevei.</i>	! <i>Rhopalodia vermicularis.</i>
<i>Cymbella Mülleri.</i>	! <i>Nitzschia tropica.</i>

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

Die folgenden 16 Formen sind einstweilen in 5 Biotopen festgestellt :

<i>Melosira granulata</i> v. <i>angustissima.</i>	<i>Navicula cuspidata</i> v. <i>ambigua.</i>
— <i>italica.</i>	— <i>pupula.</i>
— <i>Roeseana.</i>	<i>Amphora ovalis</i> v. <i>pediculus.</i>
<i>Fragilaria construens.</i>	<i>Gomphonema parvulum</i> v. <i>lagenula.</i>
<i>Synedra acus</i> v. <i>angustissima.</i>	! <i>Rhopalodia hirudiniiformis.</i>
<i>Achnanthes exigua.</i>	<i>Nitzschia fonticola.</i>
— <i>minutissima.</i>	! — <i>lanceolata.</i>
<i>Rhoicosphenia curvata.</i>	— <i>palea.</i>

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 :

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

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 verbreitet	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 Standortgruppe 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
<i>Navicula</i>	42	6	9	6	2	1	—	—	3	—
<i>Nitzschia</i>	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 Reinform (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.
Anomooneis 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 pseudo-flexuosa* 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!):

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

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:

<i>Caloneis aequatorialis.</i>	<i>Pinnularia borealis</i> v. <i>congolensis</i>
<i>Coscinodiscus rudolphi.</i>	— <i>lineolata.</i>
<i>Cymbella grossestriata.</i>	— <i>Scaetlae.</i>
<i>Fragilaria strangulata.</i>	<i>Rhopalodia gracilis.</i>
— — f. <i>inflata.</i>	— — f. <i>linearis.</i>
<i>Gomphocymbella Beccari.</i>	— <i>hirudiniiformis.</i>
<i>Gomphonema africanum.</i>	— <i>vermicularis.</i>
<i>Gomphonitzschia Ungerii.</i>	— — f. <i>pertonga.</i>
<i>Melosira Agassizi.</i>	<i>Surirella Engleri.</i>
<i>Navicula cuspidata</i> v. <i>ambigua</i>	— — f. <i>constricta.</i>
f. <i>subcapitata.</i>	
— <i>Mereschkowskii.</i>	— <i>fasciculata.</i>
— <i>nyassensis.</i>	— <i>Fülleborni.</i>
— <i>platycephala.</i>	— — f. <i>constricta.</i>
<i>Nitzschia amphibia</i> v. <i>pelagica.</i>	— — f. <i>elliptica.</i>
— <i>epiphytica.</i>	— <i>obtusiuscula.</i>
— <i>lanceolata.</i>	<i>Synedra dorsiventralis.</i>

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 Possossee 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 Kanalaraphe 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 Zersetterscheinungen, 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*¹).

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 FALSCHЕ 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, Karisimbi-gebiet. 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.

! *Anomooneis 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.

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

Navicula cincta : Eduardsee, Kibugasee.

Caloneis umphusbaena : 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, wengleich 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 Ausbreitungsmöglichkeiten 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 Einwanderungsmöglichkeit 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 selbstverständlich, 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 NEBENGEORDET 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 Massenv egetation 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 in bezug 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	Bitusee
<i>Melosira Agassizi</i>	+	+	+	+	..
— <i>ambigua</i>	h	+	..	m	m
— <i>granulata</i>	+	+	sh	..	..
— — <i>v. angustissima</i>	+	+	+	+	..
— <i>italica</i> .. . . .	+	+	+	..	..
<i>Cyclotella comensis</i>	ss	ss	..	..	..
— <i>comta</i>	+	ss	+	..	..
— <i>Meneghiniana</i> . . . . .	+	+	..	..	..

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

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 ENTSCHIEDENDE WIRKUNG HAT DIE ALKALINITÄT. Sie beträgt im Kivusee an der Oberfläche durchschnittlich 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 wahrscheinlich 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	<i>Coscinotiscus rudolphi</i>	<i>Nitzschia fonticola</i>	<i>Nitzschia lanceolata</i>	<i>Nitzschia spicillum</i>	<i>Nitzschia adapta</i>	<i>Stephanodiscus Damasi</i>	<i>Sarirella Engleri</i>	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	<i>Coscinodiscus rudolfi</i>	<i>Nitzschia fonticola</i>	<i>Nitzschia lanceolata</i>	<i>Nitzschia spicatum</i>	<i>Nitzschia adapta</i>	<i>Stephanodiscus Damasi</i>	<i>Surirella Engleri</i>	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 <i>Stephanodiscus</i> !
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 UNTERSCHIEDEN SICH VON BEIDEN DURCH DIE BESONDERE ENTWICKLUNG DER GATTUNGEN *Nitzschia* UND *Surirella* UND HABEN MIT DEN SEEN ANDERER TROPISCHER GEBIETE DAS FAST VÖLLIGE 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	<i>Coscinodiscus rudolphi</i>	<i>Melosira ambigua</i>	<i>Nitzschia adapta</i>	<i>Nitzschia barata</i>	<i>Nitzschia consummata</i>	<i>Nitzschia fonticola</i>	<i>Nitzschia lanceolata</i>	<i>Nitzschia spiculum</i>	<i>Surirella Engleri</i>	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 rudolphi* zeigt am 8.V. ein kleines Maximum in 2,5 m Tiefe, ist 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	<i>Coscinodiscus rudolphi</i>	<i>Nitzschia bacata</i>	<i>Nitzschia confinis</i>	<i>Nitzschia epiphytica</i>	<i>Nitzschia fonticola</i>	<i>Nitzschia lancecttula</i>	<i>Nitzschia medioeris</i>	<i>Nitzschia spiculatum</i>	<i>Nitzschia tropica</i>	<i>Surirella Engleri</i>	<i>Synedra ulna</i>	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	<i>Melosira ambigua</i>	<i>Nitzschia lancecttula</i>	<i>Surirella Engleri</i>	BEMERKUNGEN
0	..	..	..	Sehr wenig Diatomeen, <i>Navicula Grimmei</i>
2	..	..	+	<i>Navicula Grimmei</i> massenhaft
5	..	..	..	Fast ohne Diat., einzelne Litoralformen
10	..	..	..	Ebenso
15	s	ss	..	
20	..	..	..	Ebenso
25	+	..	..	Ebenso
50	..	..	..	Ebenso
75	..	..	..	Ebenso, <i>Navicula Grimmei</i>

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

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

Ausserdem wurden neu oder umbenannt.

1. <i>Fragilaria strangulata</i> (ZANON) nov. comb.	62	2. <i>Fragilaria strangulata</i> (ZANON) nov. comb.	63
		3. <i>Pinnularia dubitabilis</i> 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.		Seite.
Achnanthes atomus HUSTEDT	74	— bacillariaeformis A. MAYER	100
— — var. ? congolensis HUSTEDT ..	74	— bacillaris (GREG.) CLEVE	100
— coarctata (BRÉB.) GRUNOW	76	— bacillum (GRUNOW) CLEVE	98-99
— exigua GRUNOW	75	— — f. inflata HUSTEDT	99
— — var. constricta TORKA	75	— — var. subundulata A. MAYER.	99
— — var. elliptica HUSTEDT	75	— Clevei (LAGERSTEDT) CLEVE	98
— hungarica GRUNOW	74	— fasciata (LAGERSTEDT) CLEVE	99
— inflata (KÜTZ.) GRUNOW	76	— incognita HUSTEDT	100
— lanceolata (BRÉB.) GRUNOW	75	— silicula (EHRENBERG) CLEVE .	98-100
— — f. capitata O. MÜLLER	75	— — f. curta GRUNOW	100
— — var. rostrata (ÖSTR.) HUSTEDT	75	— — var. truncatula GRUNOW ...	100
— minutissima KÜTZ.	74	Ceratoneis arcus (EHRENBERG) KÜTZ.	63
— simplex HUSTEDT	75	Cocconeis pediculus EHRENBERG ...	73
— subhudsonis HUSTEDT	74	— placentula EHRENBERG	73
Amphora coffeaeformis AGARDH. ...	112	— — var. euglypta (EHRENBERG)	
— montana KRASSKE	III, 113	— CLEVE	73
— ovalis KÜTZ.	111	Coscinodiscus Rothi var subsalsa	
— — var. pediculus KÜTZ.	111	(JUHL.-DANF.) HUSTEDT	59
— sancti martiali M. PERAG.	112	— rudolfi BACHMANN	58
— submontana HUSTEDT	112	Cyclotella comensis GRUNOW	56
— thermalis HUSTEDT	111	— comta (EHRENBERG) KÜTZ.	56
— veneta KÜTZ.	111	— Meneghiniana KÜTZ.	56
Anomoeoneis exilis var. lanceo-		— ocellata PANTOCSEK	56
lata A. MAYER	78	— operculata (AGARDH.) KÜTZ.	56
— serians var. brachysira (BRÉB.)		— stelligera CLEVE et GRUNOW ...	55
VAN HEURCK	79	— — var. tenuis HUSTEDT	55
— — f. thermalis (GRUNOW)		Cymatopleura solea (BRÉB.) W.	
HUSTEDT	79	— SMITH	152
— sphaerophora (KÜTZ.) PFITZ. ...	79	— — var. regula (EHRENBERG) GRU-	
— — var. Güntheri O. MÜLLER ...	79	— NOW	152
— — var. sculpta (EHRENBERG)		— — var. rugosa O. MÜLLER	152
O. MÜLLER	79	Cymbella affinis KÜTZ.	116
Asterionella formosa HASS.	65	— <i>Beccari</i> GRUNOW	118
— gracillima f. nova RICH	66	— bengalensis GRUNOW	117
Caloneis aequatorialis HUSTEDT ...	101	— <i>brasiliiana</i> CLEVE	91
— amphibaena (BORY) CLEVE	98	— cistula (HEMPR.) GRUNOW	117
		— cuspidata KÜTZ.	114

Seite.	Seite.		
— cymbiformis (KÜTZ.) VAN HEURCK	116	— Damasi HUSTEDT	67
— gracilis (RABH.) CLEVE	116	— diodon EHRENBURG	67
— grossestriata O. MÜLLER	114-115	— epithemioides HUSTEDT	70
— — var. obtusiuscula O. MÜLLER	115	— exigua (BRÉB.) RABH.	69
— lanceolata (EHRENBURG) V. HEURCK	117	— faba (EHRENBURG) GRUNOW	70
— leptoceros (EHRENBURG) GRUNOW.	113	— femoriforme (PATRICK) HUSTEDT.	72
— Mülleri HUSTEDT	115	— flexuosa (BRÉB.) KÜTZ.	71, 73
— — var. javanica HUSTEDT	115	— Kurziana GRUNOW	72
— naviculiformis AUERSW.	114	— lineolata HUSTEDT	73
— naviculoides HUSTEDT	113	— lunaris (EHRENBURG) GRUNOW	70
— parva (W. SMITH) CLEVE	117	— montana HUSTEDT	66
— pusilla GRUNOW	113	— pectinalis (KÜTZ.) RABH.	70
— sinuata GREG.	116	— — var. minor (KÜTZ.) RABH.	70
— stauroneiformis LAGERSTEDT	114	— — — f. impressa (EHRENBURG)	
— tumida (BRÉB.) VAN HEURCK	118	— HUSTEDT	70
— turgida (GREG.) CLEVE	116	— — var. ventralis (EHRENBURG)	
— ventricosa KÜTZ.	116	— HUSTEDT	70
Denticula tenuis KÜTZ.	123	— polydentula BRUN	69
<i>Desmogonium femoriforme</i> PATRICK	72	— praerupta EHRENBURG	67
— <i>guyanense</i> EHRENBURG	72-73	— — var. bidens (W. SMITH) GRU-	
— <i>Kurzianum</i> (GRUNOW) HUSTEDT.	72	— NOW	67
— <i>Rabenhorstianum</i> GRUNOW	72	— — var. muscicola PETS.	67
<i>Diatoma elongatum</i> (LYNGBYE) AGARDH. 60, 66		— — var. thermalis HUSTEDT	68
— hiemale (LYNGBYE) HERIBAUW	60	— pseudoflexuosa HUSTEDT	71
— — var. mesodon (EHRENBURG)		— Rabenhorsti CLEVE et GRUNOW.	68
— GRUNOW	60	— — f. monodon CLEVE et GRU-	
— vulgare BORY	60	— NOW	68
— — var. Ehrenbergi (KÜTZ.) GRU-		— — f. triodon CLEVE et GRUNOW.	68
— NOW	60	— — var. africana HUSTEDT	69
— — var. linearis GRUNOW	60	— — — f. triodon HUSTEDT	68-69
<i>Diploneis elliptica</i> (KÜTZ.) CLEVE	78	— Rabenhorstiana (GRUNOW) HUS-	
— — var. <i>quillnoi</i> DELET.	77	— TEDT	72
— ovalis (HILSE) CLEVE	78	— septentrionalis ÖSTR.	69
— <i>Smithi</i> var. <i>argentina</i> FREY-		— sudetica O. MÜLLER	67
— GUELLI	77	— tenella (GRUNOW) HUSTEDT	69
— — var. <i>chilensis</i> HUSTEDT	77	— — f. undulata HUSTEDT	69
— subovalis CLEVE	77	— Tschirchiana O MÜLLER	70
— — var. <i>argentina</i> FRENGUELLI	77	<i>Fragilaria aethiopica</i> WEST	62
<i>Epithemia argus</i> KÜTZ.	123	— africana HUSTEDT	62
— <i>cistula</i> (EHRENBURG) RALFS	124	— bituminosa PANTOCSEK	62
— <i>clavata</i> DICKIE	127	— brevistriata GRUNOW	62
— <i>sorex</i> KÜTZ.	124	— construens (EHRENBURG) GRUNOW.	61
— <i>turgida</i> (EHRENBURG) KÜTZ.	123	— — var. binodis (EHRENBURG) GRU-	
— <i>zebra</i> (EHRENBURG) KÜTZ.	123	— NOW	61
— — var. porcellus (KÜTZ.) GRU-		— — var. binodis (EHRENBURG) GRU-	
— NOW	123	— NOW	61
— — var. saxonica (KÜTZ.) GRU-		— crotonensis KITT.	61
— NOW	123	— intermedia GRUNOW	62
<i>Eunotia bidentula</i> W. SMITH	67	— lapponica GRUNOW	62
— <i>cuneatus</i> EHRENBURG	67	— pinnata EHRENBURG	61
— <i>claviceps</i> HUSTEDT	68	— strangulata (ZANON) HUSTEDT	62
		— — f. inflata (ZANON) HUSTEDT	63

	Seite.		Seite.
<i>Frustulia rhomboides</i> (EHRENBERG)		— <i>bacillum</i> EHRENBERG	88
DE TONI	78	— <i>barbarica</i> HUSTEDT	97
— — var. <i>saxonica</i> (EHRENBERG)		— <i>brasiliانا</i> var. <i>platensis</i> FREN-	
DE TONI	78	GUELLI	91
— <i>vulgaris</i> (THWAITES) DE TONI	78	— <i>brekkaensis</i> PETS.	85
<i>Gomphocymbella</i> Beccari (GRUNOW)		— — var. <i>bigibba</i> HUSTEDT	85
FORTI	118	— <i>cineta</i> (EHRENBERG) KÜTZ.	94
— <i>Bruni</i> (FRICKE) O. MÜLLER	118	— <i>cocconeiformis</i> GREG.	89
<i>Gomphonema acuminatum</i> EHREN-		— <i>confervacea</i> KÜTZ.	87
BERG	118	— <i>congolensis</i> HUSTEDT	86
— <i>aequatoriale</i> HUSTEDT	119-120	— <i>contenta</i> f. <i>biceps</i> ARN.	85
— <i>affine</i> KÜTZ.	120	— — f. <i>parallela</i> PETS.	85
— — f. <i>maior</i> GRUNOW	120	— <i>cryptocephala</i> KÜTZ.	92-93
— <i>africanum</i> WEST	121	— — var. <i>intermedia</i> GRUNOW	92
— <i>Bruni</i> FRICKE	118	— <i>cuspidata</i> KÜTZ.	81
— <i>Clevei</i> FRICKE	122	— — var. <i>ambigua</i> (EHRENBERG)	
— <i>gracile</i> EHRENBERG	120, 122	CLEVE	81
— <i>intricatum</i> KÜTZ.	121	— — — f. <i>subcapitata</i> O. MÜLLER	81
— — var. <i>pumila</i> GRUNOW	121	— <i>exigua</i> (GREG.) O. MÜLLER	97
— <i>lanceolatum</i> EHRENBERG	120, 122	— <i>exiguiformis</i> HUSTEDT	95-96
— — var. <i>insignis</i> (GREG.) CLEVE.	122	— <i>faceta</i> HUSTEDT	88
— <i>longiceps</i> var. <i>subclavata</i> GRU-		— <i>fasciata</i> LAGERSTEDT	99
NOW	119-120	— <i>finitima</i> HUSTEDT	90
— <i>olivaceum</i> (LYNGBYE) KÜTZ.	122	— <i>gastrum</i> EHRENBERG	97
— <i>parvulum</i> (KÜTZ.) GRUNOW	119-120	— <i>gracilis</i> EHRENBERG	94
— — var. <i>lagenula</i> (GRUNOW) HUS-		— <i>graciloides</i> A. MAYER	94
TEDT	119	— <i>Grimmei</i> KRASSKE	83
<i>Gomphonitzschia Ungerii</i> GRUNOW	128	— <i>Hambergi</i> HUSTEDT	95
<i>Gyrosigma Spenceri</i> var. <i>nodifera</i>		— <i>hungarica</i> GRUNOW	94
GRUNOW	110	— — var. <i>capitata</i> (EHRENBERG)	
<i>Hantzschia amphioxys</i> (EHRENBERG)		CLEVE	94
GRUNOW	129	— <i>insociabilis</i> KRASSKE	87-88
— <i>distincte-punctata</i> HUSTEDT	129	— <i>Lagerheimi</i> CLEVE	81
<i>Mastogloia elliptica</i> (AGARDH.) CLEVE.	76	— <i>Mereschkowskyi</i> O. MÜLLER	89
— — var. <i>dansei</i> (THWAITES) CLEVE.	76	— <i>minima</i> var. <i>atomoides</i> (GRU-	
<i>Melosira Agassizi</i> OSTENFELD	54	NOW) CLEVE	84
— <i>ambigua</i> (GRUNOW) O. MÜLLER.	53	— <i>molestiformis</i> HUSTEDT	86
— <i>Dickiei</i> (THWAITES) KÜTZ.	53	— <i>muraliformis</i> HUSTEDT	85
— <i>distans</i> var. <i>Pfaffiana</i> (REINSCH)		— <i>mutica</i> KÜTZ.	81-82
GRUNOW	54	— — f. <i>Cohni</i> (HILSE) GRUNOW	81
— <i>granulata</i> (EHRENBERG) RALFS	53	— — var. <i>tropica</i> HUSTEDT	81
— — var. <i>angustissima</i> O. MÜLLER		— <i>muticoides</i> HUSTEDT	82
.	53	— <i>nyassensis</i> O. MÜLLER	86
— <i>italica</i> (EHRENBERG) KÜTZ.	54	— <i>oblonga</i> KÜTZ.	85
— <i>Roeseana</i> RABH.	54	— <i>perventralis</i> HUSTEDT	84
<i>Meridion c. retulare</i> (GREV.) AGARDH.	60	— <i>placenta</i> EHRENBERG	86
<i>Navicula bacillaris</i> var. <i>cruciata</i>		— <i>platycephala</i> O. MÜLLER	82
O. MÜLLER	100	— <i>pupula</i> KÜTZ.	88-89
— <i>bacilliformis</i> GRUNOW	83	— — var. <i>capitata</i> HUSTEDT	82
		— — var. <i>rectangularis</i> (GREG.)	
		GRUNOW	82
		— — var. <i>rostrata</i> HUSTEDT	82
		— <i>quadripartita</i> HUSTEDT	95

	Seite.		Seite.
-- radiosa KÜTZ.	94	-- epiphytica O. MÜLLER	143-144
-- rhynchocephala KÜTZ.	92-93	-- epiphyticoides HUSTEDT	144
-- Rotaeana (RABH.) GRUNOW	83	-- filiformis (W. SMITH) HUSTEDT	151
-- Schröteri MEISTER	94	-- fonticola GRUNOW	142
-- scutelloides W. SMITH	90	-- -- var. pelagica HUSTEDT	142
-- seminuloides var. sumatrana		-- frustulum (KÜTZ.) GRUNOW 139, 145-146	
HUSTEDT	84	-- Goetzeana O. MÜLLER	138
-- seminulum GRUNOW	83	-- Hantzschiana RABH.	140
-- simplex KRASSKE	93	-- hungarica GRUNOW	130
-- söhrensii KRASSKE	87	-- intermedia HANTZSCH	136-138
-- -- var. capitata KRASSKE	87	-- -- var. capitata HUSTEDT	138
-- subcontenta var. africana HUS-		-- -- var. robusta HUSTEDT	137-138
TEDT	85	-- intermissa HUSTEDT	136
-- submolesta HUSTEDT	86	-- interrupta (REICH.) HUSTEDT	131
-- subrhynchocephala HUSTEDT	92-93	-- jugiformis HUSTEDT	142
-- subtilissima CLEVE	87	-- lacustris HUSTEDT	134-135
-- tantula HUSTEDT	83	-- lancettula O. MÜLLER	141
-- terebrata HUSTEDT	96	-- latens HUSTEDT	148
-- Thienemanni HUSTEDT	82	-- linearis W. SMITH	131, 136
-- tuscula (EHRENBERG) GRUNOW	97	-- luzonensis HUSTEDT	145
-- viridula KÜTZ.	93	-- mediocris HUSTEDT	149
-- Zanoni HUSTEDT	92-93	-- microcephala GRUNOW	143
Neidium affine (EHRENBERG) CLEVE.	109	-- obsidialis HUSTEDT	148
-- -- var. amphirhynchus (EHREN-		-- obsoleta HUSTEDT	146
BERG) CLEVE	109	-- ovalis ARN.	148
-- gracile f. aequalis HUSTEDT	110	-- palea (KÜTZ.) W. SMITH	147
-- Hitchcocki (EHRENBERG) CLEVE	110	-- -- var. sumatrana HUSTEDT	147
-- iridis (EHRENBERG) CLEVE	109	-- -- var. tropica HUSTEDT	147
-- -- var. amphigomphus (EHREN-		-- perminuta HUSTEDT	145
BERG) VAN HEUBCK	109	-- pseudoamphioxys HUSTEDT	140
-- productum (W. SMITH) CLEVE	110	-- recta HANTZSCH	132, 148
Nitzschia accommodata HUSTEDT	139	-- regula HUSTEDT	137
-- acicularis W. SMITH	150	-- -- var. robusta HUSTEDT	137
-- adapta HUSTEDT	135-136	-- robusta HUSTEDT	141
-- aequalis HUSTEDT	135	-- sigma (KÜTZ.) W. SMITH	152
-- amphibia GRUNOW	140	-- sigmoidea (EHRENBERG) W. SMITH	151
-- -- var. pelagica HUSTEDT	140	-- spiculoides HUSTEDT	151
-- amphibioides HUSTEDT	141	-- spiculum HUSTEDT	150
-- amphioxoides HUSTEDT	140	-- stagnorum RABH.	131
-- angustata (W. SMITH) GRUNOW.	130	-- stricta HUSTEDT	136
-- asterionelloides O. MÜLLER	149	-- subacicularis HUSTEDT	150
-- bacata HUSTEDT	149-150	-- subcommunis HUSTEDT	146
-- -- f. linearis HUSTEDT	149	-- subdenticula HUSTEDT	141
-- bacilliformis HUSTEDT	143-144	-- tarda HUSTEDT	138
-- capitellata HUSTEDT	139	-- terrestris (PETS.) HUSTEDT	151
-- communis RABH.	146, 148-149	-- thermalis KÜTZ.	130-131
-- confinis HUSTEDT	145	-- -- var. minor HILSE	130
-- congolensis HUSTEDT	134	-- tropica HUSTEDT	147
-- consummata HUSTEDT	134, 136	-- tryblionella var. levidensis (W.	
-- diserta HUSTEDT	139	SMITH) GRUNOW	129-130
-- dissipata (KÜTZ.) GRUNOW	132	-- umbilicata HUSTEDT	129
-- elliptica HUSTEDT	148-149	-- vitrea NORM.	132

	Seite.		Seite.
Pinnularia acoricola HUSTEDT	102	— <i>clavata</i> (DICKIE) FORTI	127
— acrosphaeria BRÉB.	108	— gibba (EHRENBERG) O. MÜLLER	124
— alpina var. parallela ZANON	104	— — var. ventricosa (EHRENBERG)	
— borealis EHRENBERG	105	GRUNOW	125
— — f. scalaris (EHRENBERG) GRU-		— gibberula (EHRENBERG) O. MÜL-	
NOW	105	LER	125
— — var. brevicostata HUSTEDT ...	106	— — var. producta GRUNOW	125
— — var. congolensis ZANON	105	— — var. Schweinfurthi O. MÜL-	
— — var. rectangulata HUSTEDT ...	105	LER	125
— Brauni (GRUNOW) CLEVE	102	— gracilis O. MÜLLER	125-126
— brevicostata CLEVE	107	— — f. linearis O. MÜLLER	125
— divergens W. SMITH	103	— hirudiniformis O. MÜLLER	127-128
— dubitabilis HUSTEDT	105-106	— — var. <i>parva</i> O. MÜLLER	128
— fasciata (LAGERSTEDT) GRUNOW . .	100	— parallela (GRUNOW) O. MÜLLER	125
— gibba EHRENBERG	107	— rhopala (EHRENBERG) HUSTEDT	128
— — var. linearis HUSTEDT	107	— vermicularis O. MÜLLER	124, 126-128
— — var. sancta GRUNOW	107	— — f. perlonga FRICKE	126
— gracillima GREG.	101	Stauroneis anceps EHRENBERG	79-80
— <i>gracilis</i> HUSTEDT	103	— — var. hyalina BRUN et PERAG.	79
— graciloides HUSTEDT	103	— correntina FRENGUELLI	80
— hemiptera (KÜTZ.) CLEVE	50, 107	— incurvata R. d'AUB.	80
— imperatrix MILLS	106	— obtusa LAGERSTEDT	80
— interrupta W. SMITH	102	— phoenicenteron EHRENBERG	79
— — var. termes (EHRENBERG) O.		— subobtusa HUSTEDT	80
MÜLLER	102	Stephanodiscus astraea (EHRENBERG)	
— Lagerstedti (CLEVE) HUSTEDT ...	105	GRUNOW	57
— lata (BRÉB.) W. SMITH	104-105	— — var. minutula (KÜTZ.) GRU-	
— — f. thuringiaca (RABH.) A.		NOW	57
MAYER	104	— Damasi HUSTEDT	57
— leptosoma GRUNOW	101	— Hantzschii GRUNOW	58
— lineolata ZANON	103	Surirella angusta KÜTZ.	156
— maior (KÜTZ.) CLEVE	108	— biseriata BRÉB.	152-153
— — var. linearis CLEVE	109	— cuspidata HUSTEDT	155
— — var. subacuta (EHRENBERG)		— — f. constricta HUSTEDT	155
CLEVE	109	— delicatissima LEWIS	155
— mesolepta (EHRENBERG) W. SMITH	102	— Engleri O. MÜLLER	153-154
— microstauron (EHRENBERG) CLEVE	102	— — f. angustior O. MÜLLER	154
— — var. Brebissoni (KÜTZ.) HUS-		— — f. constricta O. MÜLLER	153-154
TEDT	102, 104	— — f. subconstricta O. MÜLLER	154
— Scaettae ZANON	104	— — f. sublaevis O. MÜLLER	154
— — var. <i>Krasskei</i> ZANNO	104	— fasciculata O. MÜLLER	156
— stomatophora GRUNOW	107	— Fülleborni O. MÜLLER	154
— subcapitata GREG.	101	— — f. constricta O. MÜLLER ...	154
— — var. Hilseana (JAN.) O. MÜL-		— — f. elliptica O. MÜLLER	154
LER	101	— obtusiuscula WEST	155
— tropica HUSTEDT	108-109	— propinqua HUSTEDT	154
— valida HUSTEDT	106	— rhopala EHRENBERG	127
— viridis (NITZSCH) EHRENBERG ...	109	— robusta var. splendida (EHREN-	
Rhoicosphenia curvata (KÜTZ.) GRU-		BERG) VAN HEURCK	156
NOW	76	— tenera GREG.	156
Rhopalodia <i>ascoidea</i> O. MÜLLER 124, 126-127		Synedra acus var. angustissima	
— <i>asymmetrica</i> O. MÜLLER	124, 126	GRUNOW	65

	Seite.		Seite.
-- var. <i>radians</i> (KÜTZ.) HUS-		-- <i>strangulata</i> ZANON	62
IEDT	65	-- <i>ulna</i> (NITZSCH) EHRENBERG	64-65
-- <i>dorsiventralis</i> O. MÜLLER	64-65	-- var. <i>biceps</i> (KÜTZ.) v. SCHÖNF.	64
-- var. <i>cymbelliformis</i> O. MÜL-		-- var. <i>danica</i> (KÜTZ.) GRU-	
LER	65	NOW	64
-- var. <i>sinuata</i> O. MÜLLER	65	-- <i>vaucheriae</i> KÜTZ.	64
-- var. <i>subundulata</i> O. MÜLLER.	65		
-- <i>famelica</i> var. <i>enflata</i> ZANON ...	62	Tabellaria fenestrata (LYNGBYE) KÜTZ.	59
-- <i>pulchella</i> (RALFS) KÜTZ.	63	-- <i>flocculosa</i> (ROTH) KÜTZ.	59
-- <i>rumpens</i> var. <i>fragilarioides</i> GRU-			
NOW	65		

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, AKE, 1939, Some new species and forms of the Diatom genus *Eunotia* EHR. 1837 (*Bot. Not.*).
- CLEVE, P. T., 1881, Färskvattens-Diatomacéer från 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, Edouard et Ndalaga [*Expl. du Parc Nat. Albert*, Miss. H. Damas (1935-1936), fasc. 1].
- DE TONI, J. B., 1891-1893, Sylloge Bacillaricarum 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 (*B. 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).
- EHRENERG, 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) («*Physis*», *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 Somata*, 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 Phytoplankton 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 von 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 Sarekgeb. in Schwed.-Lappl.*, 3).
- 1925, Bacillariales aus den Salzwässern bei Oldesloe in Holstein (*Mit. 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 Deutschlands, 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 Spenberger 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).