

INSTITUT DES PARCS NATIONAUX
DU CONGO BELGE

INSTITUUT DER NATIONALE PARKEN
VAN BELGISCH CONGO

Exploration du Parc National Albert

MISSION H. DAMAS (1935-1936)

FASCICULE 8

Exploratie van het Nationaal Albert Park

ZENDING H. DAMAS (1935-1936)

AFLEVERING 8

SÜSSWASSER-DIATOMEEN

VON

FRIEDRICH HUSTEDT (Plön, Holstein)



BRUXELLES
1949

BRUSSEL
1949

SÜSSWASSER-DIATOMEEN

aus dem Albert-Nationalpark in Belgisch-Kongo

VON

FRIEDRICH HUSTEDT (Plön, Holstein).

(Aus der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser-Wilhelmgesellschaft
in Plön, Holstein.)

INHALT

	Seite.
Einleitung	5
Übersicht über das Untersuchungsmaterial und Charakteristik des Diatomeenflora der einzelnen gewässer	7
Systematischer Teil	53
Allgemeiner Teil	157
Verzeichnis der neu beschriebenen Formen	189
Verzeichnis der im systematischen Teil behandelten Arten und Varietäten unter Einschluss der erwähnten Synonyme und der zum Vergleich herangezogenen Formen	190
Schriftenverzeichnis	196

EINLEITUNG

Nach meinen umfangreichen Untersuchungen über die tropische Diatomeenflora der indomalayischen Inselgebiete bin ich gern dem Ersuchen der Direktion des « Instituts des Parcs Nationaux du Congo Belge » gefolgt, auch das von Herrn Dr. H. DAMAS während seiner Forschungreise 1935-1936 im Albert-Nationalpark in Belgisch-Kongo gesammelte Material zu bearbeiten, der beabsichtigte frühere Abschluss wurde jedoch durch den unglückseligen Krieg und seine für ganz Europa so furchtbaren Folgen immer wieder verhindert. Inzwischen ist eine Abhandlung von V. ZANON erschienen (1938), die fast dasselbe Gebiet betrifft und Material behandelt, das bereits 1927 von H. SCAETTA gesammelt wurde. Wenn sich die Ergebnisse auch zum Teil decken, so treten doch in dem von DAMAS gesammelten Material mancherlei Abweichungen auf, die noch wesentliche Ergänzungen zu ZANON'S Mitteilungen bringen, und zwar sowohl in systematischer als auch pflanzengeographischer Hinsicht. Im übrigen gehen unsere bisherigen Kenntnisse über die Diatomeenflora des tropischen Afrika im wesentlichen auf wenige Arbeiten von A. FORTI, F. HUSTEDT, O. MÜLLER, FL. RICH und G. S. WEST zurück, die durchweg pflanzengeographischen bzw. systematischen Charakter haben, weil für die Berücksichtigung ökologischer Fragen die nötigen Unterlagen fehlten. Einige wenige weitere Angaben finden wir in einigen kleineren Mitteilungen, vor allen Dingen über Phytoplankton, leider sind darin aber so viele Bestimmungsfehler und Irrtümer enthalten, dass sie immer wieder beweisen, dass die Untersuchungen derartig kritischen Materials nur von erfahrenen Spezialisten durchgeführt werden können, aber niemals Sache eines Anfängers oder Forschers sind, der nur « gelegentlich » auch einmal Diatomeen bestimmt.

Das von DAMAS untersuchte Gebiet umfasst in erster Linie die beiden grössten Seen der Nationalparkes, den Lac Edouard und den Lac Kivu, ferner den zwischen beiden gelegenen Lac Kibuga, die nördlich vom Kivu-

see liegenden Laes Mokoto (Ndalagasee, Lukulusee, Bitasee), die warmen Quellen von May-ya-Moto südlich vom Eduardsee und einige Gewässer in der Région des Volcans nordöstlich vom Kivusee. Soweit die Seen in Frage kommen, handelt es sich grösstenteils um Planktonproben und nur wenig Litoralmaterial (Aufwuchs), während Grundproben leider gänzlich fehlen, ebenso liegen keine Proben aus den zahlreichen Zuflüssen der Seen oder sonstigen Kleingewässern vor. Die Planktonproben sind zum Teil Netzfänge, zum Teil Schöpfproben, die durch Sedimentation aus $\frac{1}{2}$ Liter Wasser gewonnen wurden und deshalb im allgemeinen sehr artenarm sind. Aus diesen Gründen ist es erklärlich, dass nur ein Teil der im Gebiet tatsächlich lebenden Diatomeen erfasst wurde und manche Gattungen nur durch wenige Formen vertreten sind, obgleich sie im ostafrikanischen Seengebiet reichlich entwickelt sind.

ÜBERSICHT ÜBER DAS UNTERSUCHUNGSMATERIAL
UND CHARAKTERISTIK DER DIATOMEENFLORA
DER EINZELNEN GEWÄSSER.

1. LAG ÉDOUARD.

Die Aufzählung der Standorte beginnt an der Nord-Ost-Ecke des Sees, folgt dem Nord-Ufer nach West und dann dem West-Ufer nach Süden.

- 1 (238) ⁽¹⁾. Kasinga-Kanal, Plankton, Gaze Nr. 12, 2.VI.1935.
- 2 (239). Ebenso, Gaze Nr. 20.
- 3 (245). Katwe, Plankton, Gaze Nr. 12, 12.VI.1935.
- 4 (246). Ebenso, Gaze Nr. 20.
- 5 (214). Semliki, Plankton, 3.VI.1935.
- 6 (222). Ebenso, Gaze Nr. 12, 5.VI.1935.
- 7 (223). Ebenso, Gaze Nr. 20.
- 8 (200). Hangi, Plankton, 27.V.1935.
- 9 (192). Vor Talia, Oberflächenplankton, 19.V.1935.
- 10 (161). Bugazia, Aufwuchs auf Algen, 17.V.1935.
- 11 (167). Ebenda, Plankton, Stat. 10, 85 m Tiefe, 21.V.1935.
- 12 (168). Ebenso, 50 m Tiefe.
- 13 (169). Ebenso, 40 m Tiefe.
- 14 (170). Ebenso, 30 m Tiefe.
- 15 (171). Ebenso, 20 m Tiefe.
- 16 (172). Ebenso, 15 m Tiefe.
- 17 (173). Ebenso, 10 m Tiefe.
- 18 (174). Ebenso, 5 m Tiefe.
- 19 (175). Ebenso, 2,5 m Tiefe.
- 20 (176). Ebenso, Oberfläche.
- 21 (176 b). Ebenda, Stat. E 9, 20.IV.1935, Oberfläche
- 22 (177). Ebenso, 2 m.
- 23 (178). Ebenso, 5 m.

(1) Die eingeklammerten Nummern beziehen sich auf die Signaturen des Sammlers

- 24 (179). Ebenso, 10 m.
25 (180). Ebenso, 15 m.
26 (181). Ebenso, 20 m.
27 (182). Ebenso, 30 m.
28 (183). Ebenso, 50 m.
29 (188). Ebenda, Plankton 90-40 m., 21.V.1935.
30 (189). Ebenso, 40-25 m.
31 (190). Ebenso, 25-10 m.
32 (191). Ebenso, 10-0 m.
33 (160). Mosenda-Mündung, an Algen.
34 (11). Bucht von Pili-Pili, Stat. E 1, Plankton, 4.II.1935.
35 (12). Ebenso.
36 (4). Bucht von Kamande, Plankton, 28.I.1935.
37 (7). Ebenso, 29.I.1935.
38 (10). Ebenso, Oberflächenplankton, 1.II.1935.
39 (13). Ebenso, 4.II.1935.
40 (61). Ebenda, Stat. E 3, Plankton, 8.II.1935.
41 (129). Ebenda, Stat. E 5, Gaze Nr. 12, 7.V.1935.
42 (130). Ebenso, Gaze Nr. 20.
43 (134). Ebenda, Stat. E 6, Oberfläche, 8.V.1935.
44 (135). Ebenso, 0,5 m.
45 (136). Ebenso, 1 m.
46 (137). Ebenso, 2 m.
47 (138). Ebenso, 2,50 m.
48 (140). Ebenda, von Algen.
49 (141). Ebenda, an Chara (?).
50 (18). Aus dem Katukuru-Bach bei Kamande, 6.II.1935.
51 (482). Vitshumbi, Stat. E 16, Plankton, Horizontalzug, Gaze Nr. 12, 2.I.1936.
52 (483). Ebenso, Gaze Nr. 20.
53 (484). Ebenso, Gaze Nr. 12.
54 (485). Ebenso, Gaze Nr. 20.

Der Eduardsee liegt fast unmittelbar unter dem Äquator, sein Nordufer liegt nur etwa 8 km von diesem Breitengrad entfernt. Bezüglich der hydrographischen Charakteristik verweise ich auf die eingehenden Untersuchungen von DAMAS (1937) und die recht anschaulichen Schilderungen von WORTHINGTON (1933). Einige der für die Entwicklung der Diatomeenflora wesentlichen Daten seien aus der Abhandlung von DAMAS herausgegriffen. Der See hat einen fast rechteckigen Umriss mit einer Länge in Nord-Ost—Süd-West-Richtung von etwa 75 km bei einer mittleren Breite von etwa 30 km, so dass sich eine Oberfläche von rund 2.250 qkm ergibt, die

Höhenlage über dem Meere beträgt 916 m. Der Seeboden ist von Osten gegen Westen geneigt, die grösste Tiefe, die nach den Messungen WORTHINGTON's 117 m beträgt, ist dem Westufer genähert. Die gemessenen Oberflächen-temperaturen bewegten sich während der Untersuchungszeit zwischen 25,65° und 27,20° C, die Temperaturabnahme gegen die Tiefe ist nur sehr gering, jedoch konnte DAMAS im Gegensatz zu der von WORTHINGTON und BEADLE vertretenen Ansicht feststellen, dass das Hauptbecken des Sees eine deutliche Schichtung mit beträchtlicher Schwankung der Lage der Thermokline (20-45 m Tiefe innerhalb einer Beobachtungszeit von nur 5 Tagen) aufweist. Zu demselben Ergebnis führt auch die Untersuchung der Sauerstoffverhältnisse. Das Epilimnion ist reich an Sauerstoff, der O²-Gehalt liegt zum Teil über der Sättigungsgrenze, zum Teil nahe darunter, entsprechend der Lage der Thermokline erfolgt eine plötzliche Abnahme des O² in wechselnder Tiefe, oft bei etwa 20 m, oft erst bei mehr als 40 m, so dass ein völliger Sauerstoffschwund bei etwa 40 bzw. erst bei 60-85 m eintritt, das Hypolimnion enthält keinen gelösten Sauerstoff. Das Wasser des Sees ist stark alkalisch, der pH-Wert schwankte von 9,3 (Epilimnion)-8,9 (Hypolimnion), der Gehalt an Salzen beträgt nach älteren Analysen (nach. DAMAS, *l. c.*, S. 80) :

Ca	...	...	...	...	...	1,4- 3,4 mg/l.
Mg	...	...	...	...	...	3,0- 4,7 mg/l.
Na	...	...	...	...	...	9,9-13,2 mg/l.

Das Epilimnion enthält ausserdem ausreichende Mengen von N (0,03 mg/l) und P (0,002-0,003 mg/l), während das Hypolimnion verhältnismässig wenig Ammoniak und Phosphate enthält.

Von den 54 im Gebiete des Eduardsees gesammelten Proben entstammen 49 dem Plankton, 3 aus Algenwatten, 1 wahrscheinlich aus Chara-Rasen, während eine Probe in einem zufließenden Bach bei Kamande gesammelt wurde, zwei weitere entstammen dem Kasinga-Kanal, der den Lac Edouard mit dem bereits ausserhalb des Gebiets liegenden und hier nicht untersuchten Lac George verbindet.

Im Eduardsee wurden folgende Diatomeen gefunden :

	EDUARDSEE												Katukuru-Bach
	Kasinga-Kanaal	Plankton								Aufwuchs			
		Katwe	Semliki	Hangi	Talia	Bugazia	Pili-Pili	Kamande	Vitsumbi	Bugazia	Mosenda-Mündung	Kamande	
Nummern der Proben	1,2	3,4	5-7	8	9	11-32	34,35	36-47	51-54	10	33	48,49	50
Achnanthes.													
<i>atomus</i> v. <i>congolensis</i>	ss	..	..	..
<i>exigua</i>	+	..	+	+
— f. <i>constricta</i>	+
<i>hungarica</i>	+	+
<i>inflata</i>	+
<i>lanceolata</i>	+	..	+
— v. <i>capitata</i>	+
— v. <i>rostrata</i>	+	+	+	..	+	+
<i>simplex</i>	ss	..	..	..	..	..	..	..
<i>subhudsonis</i>	+	+
Amphora.													
<i>montana</i>	+
<i>ovalis</i>	+	..	+	+	..	+	+	+
— v. <i>pediculus</i>	+	+	+	+	..	+	+	+	+
<i>submontana</i>	ss	..	..
<i>veneta</i>	+

+ = vorhanden.

ss = sehr selten.

s = selten.

zh = ziemlich häufig.

h = häufig.

sh = sehr häufig.

m = massenhaft.

mm = die Hauptmasse bildend.

Nummern der Proben	1,2	3,4	5-7	8	9	11-32	34-35	36-47	51-54	10	33	48,49	50
Anomoeoneis.													
<i>serians</i> v. <i>brachysira</i>	+
<i>sphaerophora</i> ...	+	+	+	..	+	..	+	+	+	..
— v. <i>Güntheri</i>	+
Asterionella.													
<i>formosa</i>	+	+	+
Caloneis.													
<i>amphisbaena</i>	s	..	..	..	s	..	..	..	..	..	..
<i>bacillum</i>	+	..	+	..	+	+	..	+
— f. <i>inflata</i>	+	+	..	+	+	+	..
<i>Clevei</i>	+	+	..
<i>incognita</i>	+
<i>silicula</i> ...	+	+	..	+
— v. <i>truncatula</i>	+	+
Geratoneis.													
<i>arcus</i> .	..	ss	..	..	..	..	..	..	..	..	ss	..	..
Cocconeis.													
<i>placentula</i> ...	+	+	+	+	+	h	..	+	..	h	+
— v. <i>euglypta</i> ...	+	+	+	+	+
Coscinodiscus.													
<i>Rothi</i> v. <i>subsalsa</i>	ss	..	..	..	..	..	..
<i>rudolfi</i> ...	+	+	+	+	h	h	..	+	h	..
Cyclotella.													
<i>comensis</i>	ss	..	h
<i>comta</i> ...	+	+	+	+	+	+	..	+
<i>Meneghiniana</i>	+	+	+	+
<i>ocellata</i>	+
<i>operculata</i>	ss	..	..
<i>stelligera</i>	+	+

Nummern der Proben	1,2	3,4	5-7	8	9	11-32	34,35	36-47	51-54	10	33	48,49	50
Gymatopleura.													
<i>solea</i>	+	..	+	+	..	+	..	+	..
— <i>v. regula</i>	+
— <i>v. rugosa</i>	+
Cymbella.													
<i>affinis</i>	+
<i>cuspidata</i>	ss	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>grossestriata</i>	s	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>lanceolata</i>	+
<i>Mülleri</i>	+	+	..	h	..	+	..	m	..
<i>parva</i>	ss	..	..	..	..	..	..	..
<i>stauroneiformis</i>	ss	..	..	..	..	..	..
<i>tumida</i>	s	..	..	..	s	..
<i>turgida</i>	+	+	+	..	+	+	..	+
Denticula.													
<i>tenuis</i>	s	..	..	..	..	..	..
Diatoma.													
<i>elongatum</i>	ss	..	..
<i>hiemale</i>	s	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
— <i>v. mesodon</i>	ss	..	..	..	..	..	..
<i>vulgare</i>	ss	..	..	..	..	ss	..	+
Diploneis.													
<i>elliptica</i>	+
<i>ovalis</i>	+
<i>subovalis</i>	+	+
Epithemia.													
<i>argus</i>	+
<i>eistula</i>	+	ss	..	..
<i>sorex</i>	+	..	h	..	..	..	+	..
<i>turgida</i>	ss	..	..	..	..	..

Nummern der Proben	1,2	3,4	5-7	8	9	11-32	34,35	36-47	51-54	10	33	48,49	50
<i>zebra</i> . . . . .	+	..	..	..	..	+	..	+	..	..	+	..	..
— v. <i>porcellus</i> . . . . .	..	..	+	..	..	+	..	+	..	+	+	+	+
— v. <i>saxonica</i> . . . . .	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
Eunotia.													
<i>epithemioides</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..
<i>lunaris</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..	+	+	..	+	..	..	..
<i>pectinalis</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..
— v. <i>ventralis</i> . . . . .	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Fragilaria.													
<i>africana</i> . . . . .	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	+	..
<i>brevistriata</i>	h	+	..	..	..	..	..	+	..	+	..	+	..
<i>construens</i>	h	+	..	..	..	+	+	+	..	..	..	+	..
— v. <i>binodis</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..
— v. <i>venter</i> . . . . .	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>pinnata</i> . . . . .	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Frustulia.													
<i>rhomboides</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..
— v. <i>saxonica</i> . . . . .	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>vulgaris</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..
Gomphocymbella.													
<i>Beccari</i>	+	..	+	+	..	+	..	h	..	h	+	h	..
Gomphonema.													
<i>aequatoriale</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	+	..
<i>africanum</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	+	..
<i>Clevei</i> . . . . .	+	..	..	..	..	+	..	+	..	+	+	..	..
<i>gracile</i> . . . . .	..	..	+	..	..	+	..	+	..	..	+	..	..
<i>intricatum</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
— v. <i>pumila</i> . . . . .	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..
<i>lanceolatum</i> . . . . .	..	..	+	..	..	+	..	+	..	+	+	+	..
— v. <i>insignis</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..

Nummern der Proben	1,2	3,4	5-7	8	9	11-32	34,35	36-47	51-54	10	33	48,49	50
<i>longiceps</i> v. <i>subclavata</i> ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..
<i>parvulum</i> ... .. .	+	..	..	..	..	+	+	+	..	h	+	..	..
— v. <i>lagenula</i> ... .. .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	+	..	+
Gomphonitzschia.													
<i>Ungeri</i> ... .. .	..	..	+	..	..	+	..	+	..	..	+	+	..
Gyrosigma.													
<i>Spenceri</i> v. <i>nodifera</i> . ...	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	+	..
Hantzschia.													
<i>amphioxys</i> ... .. .	+	..	..	..	..	+	..	+	+	+	+	..	+
<i>distincte-punctata</i> ... ..	..	..	..	..	..	s	..	..	..	..	..	..	..
Mastogloia.													
<i>elliptica</i> ... .. .	..	..	..	..	..	s	..	..	..	..	..	..	..
— v. <i>dansei</i> . ... .. .	+	..	..	..	..	+	..	+	..	+	+	+	..
Melosira.													
<i>Agassizi</i> .. .. .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	s
<i>ambigua</i> .. .. .	..	..	+	..	+	..	..	h	..	..	+	..	..
<i>granulata</i> ... .. .	..	..	..	..	+	s	..	..	..	..	..	..	+
— v. <i>angustissima</i> .. .. .	+	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>italica</i>	h	+	..	..	+	+	..	+	..	..	+	..	..
<i>Roeseana</i>	ss	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Meridion.													
<i>circulare</i> . ... .. .	..	ss	..	..	..	..	ss	..	..	..	..	..	..
Navicula.													
<i>bacilliformis</i> .. .. .	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>barbarica</i> . ... .. .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	h	h	..
<i>cincta</i> ... .. .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
<i>confervacea</i> ... .. .	+	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	+
<i>contenta</i> f. <i>biceps</i> ... .. .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..
— f. <i>parallela</i> ... .. .	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	+	..	..
<i>cryptocephala</i> ... .. .	+	+	+	..	..	..	..	+	..	+	+	+	+

Nummern der Proben	1,2	3,4	5-7	s	9	11-32	34,35	36-47	51-54	10	33	48,49	50
— v. <i>intermedia</i>	+	+	+	+	..
<i>cuspidata</i>	+
— v. <i>ambigua</i>	+	..	+	..	+	..
— — f. <i>subcapitata</i>	+
<i>exigua</i>	+
<i>exiguiformis</i>	+	+	..	+	..	h	..	h	h	+	..
— f. <i>elliptica</i>	+	+	..	+	..	+	..	+	+	+	..
<i>finilima</i>	+
<i>gastrum</i>	+	..	h	+	..	+	..	h	..	+	+	h	..
<i>gracilis</i>	+	+
<i>graciloides</i>	+
<i>Grimmei</i>	+	+	+	+	+	..	+	+	+	..
<i>hungarica</i>	+	+	..	+	+	..
<i>Lagerheimi</i>	+	+	+
<i>Mereschkowskyi</i>	s	..	..	..	..	..	..	..
<i>minima</i> v. <i>atomoides</i>	+
<i>molestiformis</i>	+
<i>mutica</i>	+	+	+
— f. <i>Cohni</i>	+
— v. <i>tropica</i>	+
<i>nyassensis</i>	+	..	+	+	+	h	..	+	+	h	..
<i>oblonga</i>	ss	..	..	..	..	..
<i>percentralis</i>	+	+	+
<i>platycephala</i>	ss	..	..	ss	..	ss	..	..	..	..	..
<i>pupula</i>	+	+	+	..	+	..	+	+	+	..
— v. <i>capitata</i>	+	..	+	..	+	..	+	..
— v. <i>rectangularis</i>	+	..	+
— v. <i>rostrata</i>	+
<i>radiosa</i>	+	+	+	+	+	+	..
<i>rhyngocephala</i>	+	+
<i>Schröteri</i>	+

Nummern der Proben	1,2	3,4	5-7	8	9	11-32	34,35	36-47	51-54	10	33	48,49	50
<i>scutelloides</i>	+
<i>seminuloides</i> v. <i>sumatrensis</i>	+	+
<i>seminulum</i>	+
<i>simplex</i>	+
<i>subcontenta</i> v. <i>africana</i> .	+
<i>subrhyngocephala</i>	+	..	+	+
<i>Thienemanni</i>	+
<i>tuscula</i>	SS	..	..	..	..	..	..	..
<i>viridula</i>	+	..	+	+	+	..
— v. <i>rostellata</i>	+	+	..	+
<i>Zanoni</i>	+	+
Neidium.													
<i>affine</i>	+
— v. <i>amphrhyynchus</i>	+
<i>productum</i>	+	+
Nitzschia.													
<i>acicularis</i>	SS	..	..	..	..	..
<i>adapta</i>	+	..	+	+	..	h	..	+	+	h	..
<i>aequalis</i>	+
<i>amphibia</i>	+	+	..	+	..	+	+	h	+
— v. <i>pelagica</i>	+	h	..
<i>amphioxoides</i>	+	..	+	+	..
<i>bacata</i>	+	+	..	+	h	..
— f. <i>linearis</i>	+	..
<i>capitellata</i>	+
<i>communis</i>	+
<i>congolensis</i>	+	h	..	..	..	..
<i>consummata</i>	h	+	+	+	..	+	..	..	+	+	..
<i>dissipata</i>	+	+

Nummern der Proben	1,2	3,4	5-7	8	9	11-32	34-35	36-47	51-54	10	33	48,49	50
<i>epiphytica</i> ... ..	..	..	h	+	..	..	..	+	..	+	+	m	..
<i>epiphyticoides</i> ... ..	..	..	h	..	..	..	..	+	..	..	..	+	..
<i>fonticola</i>	sh	m	m	m	m	m	+	h	h	..	+	+	..
<i>intermedia</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	+	..
<i>intermissa</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>interrupta</i> ... ..	..	..	..	..	..	s	..	..	..	..	..	..	..
<i>jugiformis</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	ss	..	..	..	..	..
<i>lancettula</i>	h	+	h	+	+	h	+	h	+	..	+	+	..
<i>linearis</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	+	+	..	+
<i>microcephala</i> ... ..	..	..	..	..	..	ss	..	..	..	..	..	..	..
<i>obsidialis</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..
<i>obsoleta</i> .. ... ..	..	..	..	..	..	+	..	+	..	..	..	m	..
<i>palea</i> . ... ..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	+	..	..	..
— v. <i>tropica</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	+	..	..
<i>perminuta</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>recta</i> .. ... ..	..	..	s	..	..	..	..	s	..	..	..	..	..
<i>spiculoides</i> ... ..	..	..	+	..	..	..	..	+	..	+	..	..	..
<i>spiculum</i>	+	..	+	..	+	h	..	h	..	..	+	..	..
<i>stagnorum</i> ... ..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>stricta</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>subacicularis</i> ... ..	..	..	..	..	..	+	..	+	..	..	..	..	..
<i>tarda</i> . ... ..	..	..	..	..	..	..	..	h	+	..	..	..	..
<i>thermalis</i> ... ..	..	..	+	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
— v. <i>minor</i> .. ... ..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>tropica</i>	h	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>tryblionella</i> v. <i>levidensis</i> ... ..	..	..	+	..	..	..	..	+	..	..	+	+	..
Pinnularia.													
<i>acoricola</i> . ... ..	..	..	..	..	..	ss	..	..	..	..	..	..	..
<i>acrosphaeria</i> . ... ..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	+	..
<i>borealis</i> .. ... ..	+	..	..	..	..	+	..	..	..	+	..	..	..

Nummern der Proben	1,2	3,4	5-7	8	9	11-32	34,35	36-47	51-54	10	33	48,49	50
<i>Brauni</i>	+
<i>gibba</i>	+
— <i>v. sancta</i>	+	+
<i>graciloides</i>	+	+
<i>interrupta</i>	+
<i>mesolepta</i>	+	+
<i>microstauron</i>	+	+
<i>stomalophora</i>	+	+
<i>subcapitata</i>	+	+
<i>viridis</i>	+	+
Rhoicosphenia.													
<i>curvata</i>	+	+	..	+	..	+	+	+	+
Rhopalodia.													
<i>gibba</i>	+	..	+	+	..	h	..	+	..	+	..
— <i>v. ventricosa</i>	+	..	+	+	..	h	..	..	..	+	..
<i>gibberula</i>	+	+	+	+	+	..	+	+	..	+
<i>gracilis</i>	+	+	..	h	..	+	..	sh	..
— <i>f. linearis</i>	+
<i>hirundiniformis</i>	+	+	..	+	..	+	+	+	+
<i>vermicularis</i>	+	..	+	+	..	h	..	+	..	sh	..
— <i>f. perlonga</i>	+	+	+	+	+	+	..
Stauroneis.													
<i>phoenicenteron</i>	+	..	+
Stephanodiscus.													
<i>astraea</i>	+	+	..	+	..	+	+	+	+
— <i>v. minutula</i>	+	+	+	+	..	+	..	+
<i>Damasi</i>	+	+	h	..	..	sh	h	+	+	..	+	+	..
<i>Hantzchi</i>	+

Nummern der Proben	1,2	3,4	5-7	8	9	11-32	34,35	36-47	51-54	10	33	48,49	50
Surirella.													
<i>Engleri</i>	sh	h	m	..	..	h	h	sh	h	+	+	+	..
— f. <i>constricta</i> .. ..	+	..	+	..	..	+	+	+	..	..	+	..	..
<i>fasciculata</i> ... ..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Fülleborni</i> ... ..	..	..	h	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..
— f. <i>constricta</i> .. ..	..	..	h	..	..	..	..	+	..	..	..	+	..
<i>robusta</i> v. <i>splendida</i> ...	..	..	..	..	..	..	..	ss	..	..	..	..	..
<i>tenera</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	ss	ss	..	..	ss	..
Synedra.													
<i>acus</i> v. <i>angustissima</i> ...	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>dorsiventralis</i> ... ..	..	..	+	..	..	+	..	+	..	+	+	+	..
<i>rumpens</i> v. <i>fragilarioides</i>	+	..	..	..	..	..	..	+	..	+	+	..	..
<i>ulna</i> ... ..	+	..	..	..	..	+	+	+	..	+	+	+	+
— f. <i>biceps</i> .. ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..
Tabellaria.													
<i>fenestrata</i> ... ..	..	..	..	..	..	ss	ss	..	..	..	..	..	ss
<i>flocculosa</i> ... ..	..	..	..	..	..	ss	..	..	..	..	..	..	..
Zahl der Formen : 234.	55	26	53	13	12	91	39	120	11	75	85	68	33
Zahl der Arten : 186.	50	25	45	12	11	77	36	103	11	69	76	58	33
Zahl der Gattungen : 37.	24	18	18	6	4	28	23	28	6	25	27	22	19
Formen : Arten : Gattungen	180 : 147 : 36									139 : 115 : 36			

Im Eduardsee einschliesslich des Kasinga-Kanals und des Katukuru-Baches bei Kamande wurden somit 234 Formen in 186 Arten und 37 Gattungen beobachtet, von denen 6 Formen in 6 Arten auf den Kasinga-Kanal, 8 Formen in 7 Arten auf den Bach beschränkt sind, so dass für den See selbst 220 Formen in 173 Arten verbleiben.

Im Kasinga-Kanal tritt uns als auffallendste und sehr häufige Form *Surirella Engleri* entgegen, ausserdem sind häufig *Fragilaria brevistriata*,

Fragilaria construens, *Melosira italica*, *Nitzschia fonticola*, *Nitzschia lancetula* und *Nitzschia tropica*. An neuen Formen fanden sich hier *Stephanodiscus Damasi*, *Navicula subcontenta* var. *africana*, *Nitzschia spiculum*, *Nitzschia tarda* und *Nitzschia tropica*. Zwei dieser Arten sind innerhalb des untersuchten Gebiets auf diesen Standort beschränkt: *Navicula subcontenta* var. *africana* und *Nitzschia tarda*. Von besonderem Interesse ist ausserdem das Vorkommen der bisher nur selten beobachteten *Surirella fasciculata*. Insgesamt wurden in den beiden Planktonproben aus dem Kanal 55 Formen in 50 Arten und 24 Gattungen gefunden.

Die einzige Probe aus dem Katukuru-Bach bei Kamande enthielt 33 Formen in 33 Arten und 19 Gattungen, die aber zum Teil nur eingeschleppt und im Bach nicht heimisch sind. Drei Arten sind innerhalb unseres Materials auf den Standort beschränkt: *Navicula graciloides*, *Navicula scutelloides* und die neue *Navicula finitima*.

Im Eduardsee wurden von den 220 Formen 180 im Plankton gefunden, jedoch handelt es sich zum weitaus grössten Teil um litorale Elemente, die durch äussere Einflüsse, insbesondere durch Stürme, ins freie Wasser gelangt sind, während die eigentlichen pelagischen Diatomeen nur in sehr geringer Zahl vertreten sind. Die wenigen Litoralproben beherbergten 139 Formen in 115 Arten und 36 Gattungen. Den wesentlichsten Anteil an der Zusammensetzung der Flora stellt die Gattung *Nitzschia*, die mit 39 Formen nur wenig hinter der Gattung *Navicula* (46 Formen) zurückbleibt, trotzdem die Gattung *Navicula* im allgemeinen erheblich artenreicher ist, hinsichtlich der Individuenzahlen werden aber die *Navicula*-Arten von den *Nitzschien* bei weitem übertroffen. Ausser bekannten und weiter verbreiteten Arten finden sich darunter folgende 14 neue Formen:

<i>Nitzschia adapta</i> .	<i>Nitzschia intermissa</i> .
— <i>aequalis</i> .	— <i>obsidialis</i> .
— <i>amphioxoides</i> .	— <i>obsoleta</i> .
— <i>bacata</i> f. <i>linearis</i> .	— <i>palca</i> v. <i>tropica</i> .
— <i>congolensis</i> .	— <i>spiculooides</i> .
— <i>consummata</i> .	— <i>spiculum</i> .
— <i>epiphylicoides</i> .	— <i>stricta</i> .

Unter den 46 *Navicula*-Formen sind nur die folgenden häufiger: *Navicula barbarica*, *exiguiformis*, *gastrum*, *nyassensis*, *pupula* und *Zanoni*, die meisten der übrigen Arten treten mehr oder weniger zerstreut, zum Teil nur sehr selten, auf, weil eben das Vorkommen dieser Litoralformen im Plankton immer nur von Zufälligkeiten abhängig ist. Immerhin befinden sich auch unter den *Navicula*-Formen des Eduardsees einige neue, und zwar:

<i>Navicula barbarica</i> .	<i>Navicula molestiformis</i> .
— <i>exiguiformis</i> f. <i>elliptica</i> .	— <i>Zanoni</i> .

Zu den im See am besten vertretenen Gattungen gehört die Gattung *Rhopalodia* mit den für das tropische Afrika charakteristischen Arten

Rhopalodia gracilis, *hirundiniformis* und *vermicularis* und den kosmopolitischen *Rh. gibba* und *gibberula*. Sie gehören ebenfalls zu den Litoralformen, gelangen aber infolge ihrer Massenentwicklung als Aufwuchs regelmässig und oft in grossen Mengen ins Plankton, denen gegenüber die übrigen Gattungen wie *Cymbella*, *Epithemia*, *Gomphonema*, *Synedra* und selbst *Achnanthes* keine bedeutende Rolle spielen. Als häufigste Vertreter dieser anderen Gattungen mögen noch genannt sein: *Cocconeis placentula*, *Cymbella Mülleri*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonitzschia Ungerii*, *Synedra dorsiventralis*, *Synedra ulna*; ferner als vielleicht weniger häufig aber charakteristisch *Gomphocymbella Beccari*. Ausser den bereits oben erwähnten Arten der Gattungen *Nitzschia* und *Navicula* sind an neuen Litoralformen zu nennen:

Fragilaria africana.

Gomphonema aequatoriale.

Achnanthes atomus var. *congolensis*.

Amphora submontana.

Caloneis bacillum f. *inflata*.

Unter den litoralen Arten, die eine beschränkte geographische Verbreitung besitzen oder bisher selten beobachtet wurden, seien folgende hervorgehoben:

Achnanthes simplex.

Navicula perversalis.

Caloneis Clevei.

— *Schröteri*.

— *incognita*.

— *simplex*.

Cymbella grossestriata.

— *Thienemanni*.

Epithemia cystula.

Nitzschia bacata.

Eunotia epithemioides.

— *intermedia*.

Gomphonema africanum.

— *jugiformis*.

Hantzschia distincte-punctata.

— *subacicularis*.

Pinnularia acoricola.

Die ökologischen Eigentümlichkeiten eines Sees werden, soweit die Flora in Frage kommt, am besten durch das Plankton wiedergegeben, ob quantitativ oder nur qualitativ ist hier von untergeordneter Bedeutung. Das Plankton des Eduardsees ist ausgezeichnet:

1. durch das massenhafte Auftreten von Arten der Gattung *Nitzschia*, insbesondere *Nitzschia fonticola* und *Nitzschia lancettula*, und der grossen *Surirella Engleri*;
2. durch das sehr häufige Vorkommen von *Stephanodiscus*, insbesondere des neuen *Stephanodiscus Damasi*, und das ziemlich häufige Vorkommen von *Coccinodiscus rudolfi*;
3. durch das sehr geringe Vorkommen der *Melosira*-Arten, von denen nur *Melosira ambigua* stellenweise etwas häufiger ist;
4. durch das bis auf einige zerstreute Vorkommen fast völlige Fehlen der Gattungen *Cyclotella*, *Asterionella*, *Fragilaria* und *Tabellaria*, also Gattungen, die an der Zusammensetzung des Planktons besonders in Seen der temperierten Zone, zum Teil aber auch in zentralafrikanischen Seen, hervorragend beteiligt sind.

Die horizontale Verbreitung der genannten Formen innerhalb des Eduard-sees ist auf Grund des vorliegenden Materials nicht einwandfrei festzustellen da von einigen Teilen mehr von anderen weniger Proben vorliegen, trotzdem sei auf einige Punkte hingewiesen, die sich aus unserem Material ergeben. Von gleichmässiger Verbreitung sind *Nitzschia lancettula* und *Surirella Engleri*. Im südlichen Teil, besonders in der Bucht von Kamande, sind *Coscinodiscus rudolphi* und *Melosira ambigua* häufiger als in den übrigen Teilen des Sees, obgleich sie auch im Norden nicht fehlen. Dagegen zeigen *Nitzschia fonticola* und *Stephanodiscus Damasi* ihre optimale Entwicklung im nördlichen bis mittleren Teil, besonders in der Bucht von Bugazia, jedoch ist *Nitzschia fonticola* auch im Süden recht häufig, während *Stephanodiscus Damasi* hier weniger vorhanden ist.

Eine Übersicht über die horizontale Verteilung der Litoralformen innerhalb des Sees erübrigt sich, weil nur 4 Aufwuchsproben vorliegen, das Vorkommen im Plankton aber, wie bereits erwähnt, von äusseren Zufälligkeiten abhängig ist. Am reichhaltigsten erwies sich die Bucht von Kamande mit 120 Formen gegenüber dem mittleren Teil bei Bugazia (91 Formen), obgleich von Bugazia 22, aus der Bucht von Kamande aber nur 12 Proben untersucht wurden. Dagegen ergab die eine Probe aus Algenwatten bei Bugazia 75 Formen gegenüber 68 Formen aus zwei Proben in der Bucht von Kamande, am reichhaltigsten waren die Algenrasen von der Mosenda-Mündung mit 85 Formen. Sie enthielten neben reichlich vorhandenen *Nitzschia*- und *Navicula*-Arten mehrfach Pinnularien, die infolge der hohen Alkalinität im See fast völlig fehlen. Ähnlich ist auch die Zusammensetzung in den bei Bugazia, also von der Mosenda-Mündung nur wenig entfernt gesammelten Algenrasen, auch diese Probe ist durch ihren grösseren Reichtum an Pinnularien ausgezeichnet und enthält ausserdem besonders häufig *Gomphocymbella Beccari*. Die Algenwatten aus der Bucht von Kamande sind wesentlich artenärmer und bieten ein völlig anderes Bild: sie enthalten als Massenformen *Cymbella Mülleri* (in grossen Exemplaren!), *Rhopalodia gracilis* und *Rhopalodia vermicularis*, daneben sehr häufig *Cocconeis placentula* und häufig *Gomphocymbella Beccari* sowie (wohl aus dem Plankton sedimentiert) *Coscinodiscus rudolphi*. In den Chara(?)-Rasen von demselben Standort überwiegen die *Nitzschia*-Arten, während *Cymbella Mülleri* und die *Rhopalodien* weniger häufig sind.

Neben dem eben erwähnten Mangel an Pinnularien sei noch auf das sehr geringe Auftreten von *Eunotia*-Arten hingewiesen, das ebenfalls mit der hohen Alkalinität zusammenhängt. Ebenso fehlen halophile Diatomeen nahezu vollständig, zu erwähnen sind hier nur *Amphora veneta*, *Anomooneis sphaerophora* und das sehr wahrscheinlich auf Verschleppung beruhende Vorkommen von *Coscinodiscus Rothi* var. *subsalsa*.

2. LAG KIVU.

- 55 (69). Ngoma, Algenkrusten an Felsen, 3.IV.1935.
56 (72). Ebenda, epiphytische Algen, 6.IV.1935.
57 (78). Ebenda, Plankton, Stat. K 1, 8.IV.1935.
58 (87). Ebenso, Stat. K 3, Plankton 85-50 m.
59 (88). Ebenso, 50-25 m.
60 (90). Ebenso, 25-0 m.
61 (91). Ebenso, 85-0 m.
62 (97). Ebenso, Stat. K 4, Oberflächenplankton, 15.IV.1935.
63 (98). Ebenso, 2 m.
64 (99). Ebenso, 5 m.
65 (100). Ebenso, 10 m.
66 (101). Ebenso, 15 m.
67 (102). Ebenso, 20 m.
68 (103). Ebenso, 25 m.
69 (104). Ebenso, 50 m.
70 (105). Ebenso, 75 m.
71 (426). Ebenda, Stat. K 10, Horizontalzug, 17.X.1935.
72 (427). Ebenda, Plankton.
73 (434). Ebenda, Stat. K 11, Horizontalzug, 24.X.1935.
74 (436). Ebenda, 70-0 m.
75 (92). Kisenyi, Stat. K 2, Plankton, Gaze Nr. 20, 12.IV.1935.
76 (93). Ebenso, Gaze Nr. 12.
77 (106). Keshero, an Algen, 17.IV.1935.
78 (107). Ebenda, Oberflächenplankton, Gaze Nr. 12, Stat. K 5.
79 (108). Ebenso, Gaze Nr. 20.
80 (530). Busen von Sake, Stat. K 12, Plankton, Vertikalzug, 21.II.1936.
81 (531). Ebenso, Horizontalzug.
82 (532). Ebenda, Oberflächenplankton.
83 (533). Ebenda, 5 m.
84 (534). Ebenso, 10 m.
85 (543). Ebenso, 15 m.
86 (535). Ebenso, 20 m.
87 (536). Ebenso, 30 m.
88 (537). Ebenso, 50 m.
89 (538). Ebenso, 75 m.
90 (403). Kikombo, Kishushu, Plankton, Horizontalzug, Gaze Nr. 12, 5.X.1935
91 (404). Ebenso, Gaze Nr. 20.
92 (411). Nyamirundi, Stat. K 9, Oberflächenplankton, 13.X.1935.
93 (412). Ebenso, 6 m.
94 (414). Ebenso, 15 m.
95 (415). Ebenso, 25 m.
96 (416). Ebenso, 40 m.

- 97 (417). Ebenso, 65 m.
98 (418). Ebenso, 115 m.
99 (419). Ebenso, 225 m.
100 (387). Gabiro-Nungero, Stat. K 7, Plankton, Vertikalzug, Gaze Nr. 12, 29.IX.1935.
101 (388). Ebenso, Gaze Nr. 20.
102 (389). Ebenda, Horizontalzug, Gaze Nr. 12.
103 (390). Ebenso, Gaze Nr. 20.
104 (386). Bera-See, Stat. K 6, Plankton, Vertikalzug, 25.IX.1935, Gaze Nr. 12.
105 (396). Katana, Algen aus dem Machusa-Fall, 3.X.1935.
106 (398). Ebenso.

Der Kivusee liegt etwa 150 km südlich vom Eduardsee in einer Höhe von 1.460 m über dem Meere, seine grösste Länge beträgt rund 102 km, seine grösste Breite rund 50 km, die freie Wasseroberfläche umfasst mehr als 2.300 qkm. Im Gegensatz zu dem in seiner Form ziemlich monotonen Eduardsee zeigt der Kivusee eine ausserordentlich reiche Gliederung, die er dem Hochgebirgsgebiet verdankt, in das er eingebettet ist, und der wesentlichste Teil der von DAMAS durchgeführten Untersuchungen galt dem Kivusee. Seinen Angaben seien die folgenden für uns in Frage kommenden Daten entnommen. Die grösste Tiefe des Sees wurde mit 800 m, nach einigen Mitteilungen sogar bis 2.000 m angegeben, dagegen erreichte DAMAS bei seinen Messungen nur eine Tiefe von 478 m, und nach seinen Erfahrungen dürfte diese Zahl wohl den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen, jedenfalls nicht wesentlich von der Wirklichkeit abweichen. Die Temperaturverhältnisse lassen deutlich zwei Zonen unterscheiden: 0-70 m die Zone der fallenden, unterhalb von 70 m die Zone der steigenden Temperatur. Nur die oberen 70 m lassen Epi- und Hypolimnion mit der dazwischen liegenden Thermokline unterscheiden, zeigen also das Verhalten eines normalen Sees der temperierten Zone, während die unterhalb von 70 m Tiefe liegende Wassermasse eine tote Wanne (*couche morte*) darstellt, die an der Circulation der darüber liegenden 70 m nicht teilnimmt. Die Oberflächentemperatur schwankt von etwa 22,75° bis etwa (um die Mittagszeit unter dem Einfluss der Sonnenbestrahlung) 26,1° C, liegt also erheblich unter der für den Eduardsee angegebenen Temperatur. Im Hypolimnion fand DAMAS während der Untersuchungszeit nur sehr geringe Schwankungen, die Temperatur war nahezu konstant 23,3° C. Unterhalb 70 m steigt die Temperatur von etwa 23° bis auf mehr als 25° (25,26° in 375 m Tiefe bei Ngoma, Stat. 9) unter Vorhandensein einer umgekehrten Thermokline zwischen 250 und 275 m. Das Epilimnion ist mit O² gesättigt, im Hypolimnion befindet sich nur während der Circulationsperiode eine geringe Menge O², während die tote Wanne keinen gelösten Sauerstoff enthält. Etwa 10 m unterhalb der Zone, in der der Sauerstoff verschwindet, macht sich der Schwefelwasserstoff bemerkbar, die grösste gemessene Menge betrug 7 mg/l. Das Wasser

ist stark alkalisch, der pH-Wert an der Oberfläche beträgt 9,45, in 65 m Tiefe 8,5, in etwa 100 m Tiefe wird der Neutralwert erreicht, während von etwa 200 m ab das Wasser schwach sauer reagiert (pH 6,75). Die CO₂-Untersuchungen ergaben für 0-65 m nur negative Werte, erst von 70 m ab wurden sie positiv und stiegen sehr stark an, bei 375 m wurden 1,098 mg/l gefunden. Der Gehalt des Epilimnions an N (Nitratstickstoff) und P (Phosphatphosphor) ist nicht hoch (N=0,02 mg/l, P weniger als 0,001 mg/l an der Oberfläche), jedoch ist der P-Gehalt des Hypolimnions zeitweise recht beträchtlich. Ammoniak ist in den oberen Schichten nicht vorhanden, erst in 40 m Tiefe zeigen sich Spuren, während ab 60 m die Menge sehr schnell steigt und in 375 m Tiefe die auffallende Menge von 56 mg/l festgestellt wurde.

Im Kivusee wurden folgende Diatomeen festgestellt :

	P l a n k t o n								Litoral		Machusa-Fall
	Goma	Kisenyi	Keshero	Busen v. Sake.	Kishushu	Nyamirundi	Gabiro-Nungero	Berasee	Goma	Keshero	
Nummern der Proben	57-74	75, 76	78, 79	80-89	90, 91	92-99	100-103	104	55, 56	77	105-106
Achnanthes.											
<i>coarctata</i> .. .. .	..	..	..	..	..	..	..	ss	..	..	..
<i>exigua</i> .. .. .	+	..	..	+	+	..	+	+	..	..	h
-- v. <i>elliptica</i> .. .. .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
<i>hungarica</i> .. .. .	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	+
<i>inflata</i> .. .. .	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>lanceolata</i> .. .. .	..	..	..	+	..	+	..	..	..	..	+
-- v. <i>rostrata</i> .. .. .	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>minutissima</i> .. .. .	..	..	..	s	..	..	..	..	..	..	h
<i>subhudsonis</i> .. .. .	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..

+ = vorhanden.
 ss = sehr selten.
 s = selten.
 zh = ziemlich häufig.

h = häufig.
 sh = sehr häufig.
 m = massenhaft.
 um = die Hauptmasse bildend.

Nummern der Proben	57-74	75, 76	78, 79	80-89	90, 91	92, 99	100-103	104	55, 56	77	105-106
Amphora.											
<i>montana</i> .. .. .	..	..	..	ss	..	..	..	..	..	..	..
<i>ovalis</i>	+	+	..	+	..	+	+	+	+	+	..
— v. <i>pediculus</i>	h	+	+	..	+	..	+	..	+	..	..
<i>veneta</i> .. . . .	..	..	..	ss	..	..	..	..	..	..	+
Anomoeoneis.											
<i>exilis</i> f. <i>lanceolata</i> .. . . .	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>sphaerophora</i>	+	+	+	h	+	..	..	..	+	..	+
Caloneis.											
<i>aequatorialis</i> . . . . .	+	..	..	+	..	..	..	..	..	..	+
<i>bacillum</i> .. . . .	+	..	..	..	+	+	..	..	..	..	..
— f. <i>inflata</i> .. . . .	..	+	..	..	..	..	..	..	+	..	+
<i>silisula</i> .. . . .	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
Geratoneis.											
<i>arcus</i> .. . . .	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Gocconeis.											
<i>pediculus</i> . . . . .	..	ss	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>placentula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	..	+
— v. <i>euglypta</i> .. . . .	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	+
Goscinodiscus.											
<i>rudolphi</i>	+	+	..	+	..	+	h	..	..	..	..
Cyclotella.											
<i>comensis</i> . . . . .	..	..	z	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>comta</i>	ss	..	ss	ss	..	..	..	..	..	..	..
<i>Meneghiniana</i> .. . . .	+	..	..	ss	..	..	+	..	..	..	..
<i>operculata</i>	ss	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>stelligera</i> . . . . .	..	ss	ss	..	..	..	..	+	..	..	..
Cymatopleura.											
<i>solea</i> .. . . .	+	+	..	..	+	..	+	..	+	..	+

Nummern der Proben	57-74	75,76	78,79	80-89	90,91	92-99	100-103	104	55,56	77	105-106
Cymbella.											
<i>affinis</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
<i>bengalensis</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
<i>cistula</i> ... ..	+	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>cuspidata</i> . ... ..	..	..	..	+	..	+	..	..	..	..	..
<i>cymbiformis</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	ss	..	..	..
<i>Mülleri</i>	h	h	..	+	+	+	+	+	h	sh	sh
<i>pusilla</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
<i>turgida</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
Diatoma.											
<i>vulgare</i> ... ..	..	+	..	..	..	+	..	+	+	..	..
— v. <i>linearis</i> ... ..	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..
Diploneis.											
<i>elliptica</i> ... ..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>subovalis</i> . ... ..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
Epithemia.											
<i>argus</i>	+	+	+	+	h	..	+	+	+	..	+
<i>cistula</i> ... ..	+	..	..	+	..	..	..	..	+	..	..
<i>sorex</i> .. ... ..	+	..	..	..	..	+	..	..	+	..	..
<i>turgida</i> ... ..	..	..	..	ss	..	..	..	..	..	..	..
<i>zebra</i> . ... ..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..
— v. <i>porcellus</i> ... ..	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	+
Eunotia.											
<i>lunaris</i> ... ..	+	+	..	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>pectinalis</i> . ... ..	..	..	..	ss	..	..	..	..	..	..	..
<i>tenella</i> ... ..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>Tschirchiana</i> . ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
Fragilaria.											
<i>brevistriata</i> ... ..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>canstruens</i> ... ..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..

Nummern der Proben	57-74	75, 76	78, 79	80-89	90, 91	92-99	100-103	104	35, 56	77	105-106
Navicula.											
<i>bacillum</i> .. .. .	..	..	..	..	..	..	..	ss	..	..	..
<i>cryptocephala</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	..	+
— <i>v. intermedia</i> .. .. .	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>cuspidata v. ambigua</i> .. .. .	+	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..
<i>eriguiiformis</i> .. .. .	+	+	..	..	+	..	..	..	+	+	..
— <i>f. elliptica</i> .. .. .	+	+	..	..	+	..	..	..	+	+	..
<i>gastrum</i> .. .. .	+	+	..	+	+	+	..	..	+	..	..
<i>gracilis</i> .. .. .	..	..	..	ss	..	..	+	+	..	..	..
<i>Grimmei</i>	h	..	..	h	..	..	..	..	+	..	h
<i>hungarica v. capitata</i> .. .. .	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Lagerheimi</i> .. .. .	+	..	..	..	..	..	..	+	+	..	+
<i>muticoides</i> .. .. .	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..
<i>nyassensis</i> .. .. .	+	+	..	+	+	+	+	+	+	..	..
<i>oblonga</i> .. .. .	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>pupula</i> .. .. .	..	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
— <i>v. capitata</i> .. .. .	+	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>radiosa</i> .. .. .	+	..	..	..	+	..	+	+	+	+	+
<i>seminuloides v. sumatrensis.</i>	..	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>simplex</i> .. .. .	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>subrhynchocephala</i> .. .. .	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>viridula</i> .. .. .	..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Zanoni</i> .. .. .	..	+	..	..	+	..	..	..	+	..	..
Nitzschia.											
<i>accommodata</i> .. .. .	..	..	..	..	..	..	..	..	h	..	..
<i>amphibia</i> .. .. .	..	..	+	+	..	..	..	..	+	..	+
<i>bacata</i> .. .. .	+	+	..	..	+	+	h	+	..	..	..
<i>capitellata</i> .. .. .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
<i>communis</i> .. .. .	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..
<i>confinis</i>	h	h	..	+	m	h	m	sh	..	..	..
<i>diserta</i> .. .. .	..	..	..	..	..	+	..	..	..	..	..

Nummern der Proben	57-74	75, 76	78, 79	80-89	90, 91	92-99	100-103	104	55, 56	77	105-106
<i>epiphytica</i> ... ..	+	..	..	..	+	+	+	+	+	..	..
<i>epiphyticoides</i> ... ..	+	+	..	..	+	..	..	+	+	..	..
<i>filiformis</i> . ... ..	+	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>fonticola</i> .. ... ..	+	..	..	..	..	..	..	..	+	..	+
<i>hungarica</i> ... ..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>intermissa</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
<i>lanceolata</i>	h	+	m	+	h	+	h	h	+	h	..
<i>linearis</i> ... ..	..	..	..	ss	..	+	..	..	..	..	..
<i>mediocris</i> ... ..	+	..	..	..	+	+	+	+	..	..	..
<i>palea</i> . ... ..	..	+	+	s	..	..	..	..	+	..	..
— v. <i>tropica</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..
<i>robusta</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	h
<i>sigmoidea</i> ... ..	..	..	..	ss	..	..	..	..	..	..	..
<i>spiculum</i> . ... ..	+	+	..	..	..	..	..	..	..	..	+
<i>subacicularis</i> . ... ..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>subcommunis</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	h
<i>tropica</i>	h	..	..	..	h	m	sh	sh	..	..	sh
Pinnularia.											
<i>acrosphaeria</i> . ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
<i>borealis</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	+	+	+	..	..
— f. <i>scalaris</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..
— v. <i>congolensis</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..
<i>gibba</i> v. <i>sancta</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
<i>graciloides</i> ... ..	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>maior</i> . ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
<i>Scaettae</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..
<i>subcapitata</i> ... ..	..	..	..	+	..	..	..	..	..	..	..
Rhoicosphenia.											
<i>curvata</i>	+	h	..	+	+	..	+	+	+	+	+
Rhopalodia.											
<i>gibba</i>	h	h	..	+	+	+	+	+	+	..	+
— v. <i>ventricosa</i> . ... ..	..	+	..	..	..	..	+	..	..	..	..

Nummern der Proben	57-74	75, 76	78, 79	80-89	90, 91	92-99	100-103	104	55, 56	77	105-106
<i>gibberula</i> . . . . .	+	+	..	+	..	..	+	+	+	..	+
<i>gracilis</i>	h	h	h	+	sh	+	h	+	+	sh	..
— f. <i>linearis</i> ... .. .	..	..	..	..	..	..	+	..	..	+	..
<i>hirundiniformis</i> .. .. .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	s
<i>vermicularis</i>	h	h	h	+	..	+	+	..	h	+	+
— f. <i>perlonga</i>	h	+	..	..	sh	+	+	+	+	sh	m
Stauroneis.											
<i>subobtusa</i> ... .. .	..	..	..	..	..	..	..	+	..	..	..
Stephanodiscus.											
<i>astraea</i> ... .. .	+	+	+	+	+	+	+	+	..	..	..
— v. <i>minutula</i> ... .. .	+	..	..	+	..	+	..	+	..	..	..
<i>Damasi</i>	ss	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Surirella.											
<i>angusta</i> ... .. .	..	..	..	ss	..	..	..	..	..	..	..
<i>Engleri</i>	s	..	ss	ss	+	s	..	..	..	..	..
— f. <i>constricta</i>	ss	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>fasciculata</i> ... .. .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	+
<i>Fülleborni</i> ... .. .	..	..	..	..	s	..	s	..	..	..	..
— f. <i>constricta</i> .. .. .	..	..	..	..	+	..	+	..	..	..	..
<i>tenera</i> ... .. .	+	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Synedra.											
<i>acus</i> v. <i>angustissima</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	h
<i>dorsiventralis</i> ... .. .	+	..	..	..	+	+	+	+	h	+	+
<i>ulna</i>	h	+	..	h	+	h	h	h	..	..	+
— v. <i>danica</i> . . . . .	..	..	..	s	..	..	..	..	..	..	..
<i>vaucheriae</i> ... .. .	..	ss	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Tabellaria.											
<i>flocculosa</i> ... .. .	..	ss	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Zahl der Formen : 157.	65	51	27	65	39	41	40	45	46	16	56
Zahl der Arten : 135.	60	47	27	60	37	37	35	42	42	11	51
Zahl der Gattungen : 33.	26	25	17	25	20	19	19	20	21	10	20
Formen : Arten : Gattungen.	137 : 117 : 33								48 : 43 : 20		

Im Gebiet des Kivusees wurden insgesamt 157 Formen in 135 Arten und 33 Gattungen festgestellt, trotz fast gleicher Zahl der untersuchten Proben bleibt also die Anzahl der Formen um rund 34 % hinter derjenigen des Eduardsee-Gebietes zurück. Das Verhältnis wird noch ungünstiger, wenn wir die Formen in Abzug bringen, die nur im Machusafall gefunden wurden, somit nicht der eigentlichen Seeflora angehören. Es handelt sich hier um 18 Formen in 15 Arten, so dass für den Kivusee nur 139 Formen in 120 Arten verbleiben, d.h. nur rund 66 % des Formen = bzw. 69 % des Artenbestandes des Eduardsees ! Wenn auch einige kleine Gattungen, wie *Asterionella*, *Neidium*, *Gyrosigma* und *Denticula*, die aber auch im Eduardsee von sehr untergeordneter Bedeutung sind, im Kivusee ganz ausfallen und in anderen Gattungen kleine Verschiebungen eintreten, so wird doch der Unterschied im wesentlichen durch die beträchtliche Abnahme der beiden grössten Gattungen, *Navicula* und *Nitzschia*, bewirkt : den 49 *Navicula*-Formen des Eduardsees stehen im Kivusee nur 22 gegenüber, in der Gattung *Nitzschia* ist die Formenzahl von 39 auf 24 gesunken, so dass rund 55 % des Ausfalls auf Rechnung dieser beiden Gattungen kommen.

Den wichtigsten Anteil sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht stellen auch im Kivusee die Nitzschien mit 24 Formen der Gattung *Nitzschia*, einer *Gomphonitzschia*- und einer *Hantzschia*-Art. Unter den Nitzschien sind es vorzugsweise einige neue Arten : *Nitzschia confinis* und *Nitzschia tropica*, ferner die bereits bekannten *Nitzschia bacata* und *Nitzschia lancettula*, die durch ihre Häufigkeit auffallen, während die im Eduardsee durchweg als Massenform entwickelte kleine *Nitzschia fonticola* im Kivusee nur wenig vertreten ist. Dazu kommen einige weitere, teils bekannte, teils die folgenden neuen Formen : *Nitzschia accommodata*, *Nitzschia diserta*, *Nitzschia epiphyticoides*, *Nitzschia mediocris*, *Nitzschia palea* var. *tropica* und *Nitzschia spiculum*, von denen *Nitzschia accommodata*, *Nitzschia diserta* und *Nitzschia mediocris* einstweilen auf den Kivusee beschränkt sind.

Die meisten der 22 *Navicula*-Formen wurden nur mehr oder weniger vereinzelt gefunden, häufiger sind *Navicula Grimmei*, *Navicula nyussensis* und etwas weniger die nur im Berasee gefundene neue *Navicula muticoides*.

Das Plankton des Kivusees zeigt dieselben Eigentümlichkeiten wie im Eduardsee, es ist aber noch monotoner. Die Hauptmasse wird, soweit Diatomeen in Frage kommen, von den schon genannten Nitzschien (*Nitzschia confinis*, *Nitzschia lancettula*, *Nitzschia tropica* und einigen anderen Arten) gebildet. Von den *Melosira*-Arten ist nur *Melosira ambigua* allgemein im See verbreitet und stellenweise häufig, *Melosira granulata* tritt nur vereinzelt auf, ohne das für viele Seen charakteristische « *Melosira granulata*-Plankton » zu bilden, sehr selten ist auch *Melosira Agassizi*. Als im See verbreitete und zuweilen häufige Art kann nur noch *Coscinodiscus rudolfi* genannt werden, während *Stephanodiscus astraeca* zwar auch verbreitet ist aber vereinzelter auftritt. Dagegen ist der für den Eduardsee so charakteristische *Stephanodiscus Damasi* im Kivusee sehr selten, er wurde nur im

Oberflächenplankton bei Ngoma beobachtet, dürfte hier also wohl nur als verschleppte Art aufzufassen sein. Die Gattungen *Cyclotella* und *Surirella* fehlen bis auf einige versprengte Individuen vollkommen! Die Gesamtzahl der im Plankton beobachteten Diatomeen beläuft sich zwar auf 137 Formen in 117 Arten, die Zahl der eigentlichen pelagischen Arten ist jedoch verschwindend gering. Unter den im Plankton besonders häufigen Litoralformen sind besonders die folgenden zu nennen: *Cymbella Mülleri*, *Mastogloia elliptica* var. *dansei*, *Rhopalodia gracilis*, *Rhopalodia vermicularis* mit f. *perlonga*, *Rhopalodia gibba* und *Synedra ulna*.

In den drei Litoralproben von Ngoma und Keshero wurden zusammen 48 Formen in 43 Arten beobachtet, sie sind also auch wesentlich artenärmer als die Litoralproben aus dem Eduardsee. Die Algenkrusten an Felsen bei Ngoma enthalten vorwiegend Nitzschien, besonders *Nitzschia accommodata*, während in den epiphytischen Algenrasen *Cymbella Mülleri*, *Mastogloia elliptica* var. *dansei*, *Rhopalodia vermicularis* und *Synedra dorsiventralis* durch ihre Häufigkeit hervortreten. Die bei Keshero gesammelten Algenwatten sind ausgezeichnet durch massenhaftes Vorkommen von *Mastogloia elliptica* var. *dansei*, sehr häufig sind ausserdem *Cymbella Mülleri*, *Gomphonema Beccari*, *Nitzschia lancettula*, *Rhopalodia gracilis* und *Rhopalodia vermicularis* f. *perlonga*. In der Tabelle sind für diese Probe nur 16 Formen angegeben, sie ist aber damit nicht restlos erschöpft, sondern vereinzelt kommen noch einige wenige andere Formen vor, die nicht besonders notiert sind.

Aus dem *Machusa fall* bei Katana liegen zwei Proben aus Algenrasen vor, die hinsichtlich der Diatomeen von der Flora des Sees naturgemäss abweichen. Beide sind einander ähnlich, unterscheiden sich aber in den Massenformen, die eine enthält massenhaft *Rhopalodia vermicularis* f. *perlonga*, *Cymbella Mülleri*, *Gomphonema lanceolatum* var. *insignis* und *Nitzschia tropica*, die andere vorwiegend *Achnanthes minutissima*, *Gomphonema Clevei*, *Gomphonema gracile* und *Epithemia zebra* var. *porcellus*. Ausserdem sind in einer oder beiden Proben häufig: *Achnanthes exigua*, *Gomphonema lanceolatum*, *Melosira ambigua*, *Navicula Grimmei*, *Nitzschia robusta*, *Nitzschia subcommunis* und *Synedra acus* var. *angustissima*. Insgesamt wurden in den beiden Proben 56 Formen in 51 Arten gefunden, von denen die folgenden bisher nicht im Kivusee beobachtet wurden:

! *Achnanthes exigua* v. *elliptica*.

Cymbella affinis.

! — *bengalensis*.

— *pusilla*.

— *turgida*.

Eunotia Tschirchiana.

Gomphonema lanceolatum v. *insignis*.

— *parvulum* v. *lagenula*.

Nitzschia capitellata.

Nitzschia intermissa.

! — *robusta*.

— *subcommunis*.

Pinnularia acrosphaeria.

— *gibba* v. *sancta*.

! — *maior*.

Rhopalodia hirundiniformis.

Surirella fasciculata.

Synedra acus v. *angustissima*.

Die vier mit einem ! bezeichneten Formen wurden vorläufig in keiner anderen Probe gefunden, sind also innerhalb des untersuchten Materials auf den Machusafall beschränkt.

Halophile Diatomeen sind im Gebiet des Kivusees kaum vertreten, von schwach halophilem Charakter sind nur *Amphora veneta*, *Anomoconeis sphaerophora*, stärker halophil *Nitzschia filiformis*, die nur sehr selten gefunden wurde, und *Cymbella pusilla*, die nicht im See sondern nur vereinzelt im Machusafall vorkommt.

3. LAG KIBUGA.

107 (270). Aus Algen, 25.VII.1935.

108 (276). Ebenso.

Der Kibugasee ist ein kleiner See am Fusse des 2.224 m hohen Kashya zwischen dem Kivusee und Eduardsee, hydrographische und ökologische Daten sind mir nicht bekannt. An Material liegen nur die beiden erwähnten, aber verhältnismässig reichhaltigen Proben vor. Beide sind einander ähnlich und unterscheiden sich im wesentlichen nur durch die Massenformen, die eine ist charakterisiert durch massenhaftes Auftreten von *Rhopalodia vermicularis* und *Cocconeis placentula*, während in der anderen besonders kleine *Nitzschia*-Arten neben der hier sehr häufigen *Surirella Fülleborni* f. *constricta* das Übergewicht haben, ausserdem gehören zu den häufigeren Formen (in einer oder in beiden Proben) *Gomphonema lanceolatum*, *Gomphonitzschia Ungerii* (in grossen Individuen !), *Nitzschia lancettula*, *Rhoicosphenia curvata*, *Rhopalodia gibba* und *Rhopalodia gibberula*. Von den zahlreichen im Gebiet beobachteten neuen Arten der Gattung *Nitzschia* wurden im Kibugasee vorläufig nur die folgenden vier Formen festgestellt : *Nitzschia adapta*, *Nitzschia subcommunis*, *Nitzschia tropica* und *Nitzschia umbilicata*, von denen die zuletzt genannte einstweilen auf diesen Standort beschränkt ist, während die drei übrigen auch anderweitig gefunden wurden. Unter den im Gebiet seltenen Halophyten seien *Synedra pulchella* und *Cymbella pusilla* erwähnt, die aber vermutlich aus der Umgebung des Sees stammen. Von besonderem Interesse ist das Vorkommen der *Navicula brasiliana* var. *platensis* FRENG., die bislang nur aus Südamerika bekannt war und auch in Belgisch Kongo sonst nicht gesehen wurde. Insgesamt fanden sich in den beiden Proben die folgenden 82 Formen, die 70 Arten in 23 Gattungen angehören :

<i>Cyclotella comta.</i>	— <i>pulchella.</i> ss
— <i>Meneghiniana.</i>	— <i>ulna.</i>
— <i>stelligera.</i>	— <i>vaucheriae.</i> ss
<i>Stephanodiscus astraea.</i>	<i>Achnanthes erigua.</i>
<i>Diatoma elongatum.</i>	— <i>hungarica.</i>
— <i>vulgare.</i>	— <i>lanceolata.</i>
<i>Fragilaria construens</i> v. <i>binodis.</i>	— <i>subhudsonis.</i>
<i>Synedra dorsiventralis.</i>	<i>Cocconeis placentula.</i> m

- — v. *euglypta*.
Rhoicosphenia curvata. h
Diploneis elliptica.
Anomoeoneis sphaerophora.
Navicula brasiliana v. *platensis*.
 — *cincta*.
 — *cryptocephala*.
 — — v. *intermedia*.
 — *cuspidata* v. *ambigua*.
 — *exiguiformis*.
 — — f. *elliptica*.
 — *Grimmei*.
 — *hungarica*.
 — *Lagerheimi*.
 — *nyassensis*.
 — *oblonga*.
 — *pupula*.
 — — v. *capitata*.
 — *radiosa*.
 — *subrhynchocephala*.
Caloneis bacillum.
Pinnularia acrosphaeria.
 — *gibba* v. *sancta*.
 — *stomatophora*.
 — *subcapitata*.
Amphora ovalis.
 — — v. *pediculus*.
Cymbella pusilla.
 — *sinuata*. s
 — *lurgida*.
Gomphocymbella Beccari.
Gomphonema acuminatum.
 — *Clevei*.
 — *lanccolatum*.
 — — v. *insignis*. h
 — *parvulum*.
 — — v. *lagenula*.
Rhopalodia gibba. h
 — — v. *ventricosa*.
 — *gibberula*. h
 — *gracilis*.
 — *hirundiniformis*. ss
 — *vermicularis*. m
 — — f. *pertonga*.
Gomphonitzschia Unger. h
Hantzschia amphioxys.
Nitzschia adapla.
 — *amphibia*.
 — — v. *pelagica*.
 — *bacata*.
 — *communis*. ss
 — *epiphytica*.
 — *fonticola*.
 — *lancettula*. h
 — *linearis*.
 — *palea*.
 — *recta*. s
 — *stagnorum*.
 — *subcommunis*.
 — *tropica*.
 — *umbilicata*.
Cymatopleura solea.
Suirella Engleri.
 — *Fülleborni*.
 — — f. *constricta*. h
 — — f. *elliptica*.

4. LAGS MOKOTO.

- 109 (296). Ndalaga-See, Plankton, schräger Horizontalzug, Stat. M 1, Gaze
 Nr. 12, 7.VIII.1935.
 110 (296). Ebenda, Vertikalzug.
 111 (298). Ebenda, schräger Horizontalzug, Gaze Nr. 20.
 112 (299). Ebenda, Vertikalzug.
 113 (321). Ebenda, Stat. M 2, Gaze Nr. 12, vertikal 5-0 m., 13.VIII.1935.
 114 (322). Ebenso, 10-5 m.
 115 (323). Ebenso, 15-10 m.
 116 (324). Ebenso, 20-15 m.
 117 (333). Ebenda, Kalondo, Stat. M 2, Plankton, 2,5 m.
 118 (334). Ebenso, 5 m.
 119 (335). Ebenso, 10 m.
 120 (336). Ebenso, 15 m.
 121 (337). Ebenso, 20 m.

- 122 (339). Ebenda, von Algen, 14.VIII.1935.
 123 (350). Stat. M. 3, Oberflächenplankton, 20.VIII.1935.
 124 (351). Ebenda, 2,5 m.
 125 (352). Ebenso, 5 m.
 126 (359). Lukulu-See, Stat. M 4, Plankton, Gaze Nr. 12, 21.VIII.1935.
 127 (360). Ebenso, Gaze Nr. 20.
 128 (361). Bitasee, Stat. M 5, Plankton, Gaze Nr. 12, 21.VIII.1935.
 129 (362). Ebenso, Gaze Nr. 20.

Die Lacs Mokoto liegen 50 km nordwestlich des Kivusees in der Gebirgsregion von Mushari und bilden einen Teil der zahlreichen kleinen Seen auf den Flanken des zentralafrikanischen Grabens, die ihre Entstehung der Tätigkeit der Lavaströme verdanken. Von DAMAS wurde nur der Ndalagasee hydrographisch näher untersucht. Er liegt 1.715 m über dem Meere und hat eine Oberfläche von etwa 320 ha, seine grösste Tiefe beträgt 21,50 m. Die Uferregion ist infolge zahlreicher, abgerundeter Buchten reich gegliedert, aber schroff abfallend. Der See wurde während der Trockenzeit untersucht, als das Wasser infolge täglicher starker Abkühlung sich in Circulation befand und eine Schichtung nur schwach ausgeprägt war. Die Oberflächentemperatur lag um die Mittagszeit zwischen 21 und 22° C, in der Kontaktzone wurden am 13.VIII.1935 in 21,50 m Tiefe 19,92° gemessen. Das Wasser ist fast durchweg neutral, der pH-Wert betrug an der Oberfläche 7,40, am Grunde 6,85. Der Gehalt an O² ist gering, er erreichte an der Oberfläche nur 65 % der Sättigung, ab 17 m Tiefe trat völliger Sauerstoffschwund ein. An Salzen ergaben sich nur 0,185 g/l, dem entsprechend schwach ist auch das elektrolytische Leitvermögen. Die oberen 5 m sind reich an Nitraten (N=0,08 mg/l), dagegen sind Phosphate im Epilimnion wenig (P=0,003 mg/l), in der Tiefe aber reichlich vorhanden (P=0,046 mg/l).

Der Lukulusee liegt etwa 1,3 km nordöstlich vom Ndalagasee in einer Höhe von 1.705 m über dem Meere, bei starken Regengüssen ergiesst sich der Abfluss des Ndalagasees in den Lukulusee. Noch etwa 2,8 km weiter nördlich liegt der Bitasee in 1.610 m Höhe über dem Meere. Nähere Angaben über diese beiden kleinen Seen liegen nicht vor.

Aus dem Ndalagasee liegen 17 Proben vor, darunter eine Litoralprobe, während aus den beiden anderen Seen nur je zwei Planktonproben zur Verfügung standen, darum ist es verständlich, wenn aus die floristischen Ergebnisse recht unterschiedlich sind. Im Ndalagasee wurden 76 Formen (67 Arten in 24 Gattungen), im Lukulusee nur 10 Formen (10 Arten in 8 Gattungen) und im Bitasee 25 Formen (23 Arten in 13 Gattungen) gefunden. Allen drei Seen eigentümlich — im Gegensatz zu den übrigen hier untersuchten Seen! — ist die Entwicklung eines reichlichen *Melosira*-Planktons, das allerdings im Ndalagasee noch mit einem *Synedra*-Plankton (*Synedra acus* v. *angustissima* und *Synedra ulna* v. *danica*), im Bitasee mit einem *Cyclotella*-Plankton (*Cyclotella stelligera* v. *tenuis*) gemischt ist. Im Ndalaga-

see handelt es sich dabei um *Melosira granulata* mit ihrer (aber weniger häufigen) var. *angustissima*, in den beiden anderen Seen aber um *Melosira ambigua*. Von den neu beschriebenen Formen fanden sich die folgenden auch in den Seen von Mokoto : *Stephanodiscus Damasi*, *Navicula exigui-formis* f. *elliptica*, *Navicula muticoides*, *Caloneis bacillum* f. *inflata*, *Nitzschia adapta*, *Nitzschia confinis* (häufig im Ndalagasee !), *Nitzschia subcommunis* (ebenso !), *Nitzschia tropica*. Besonders zu bemerken ist ausserdem das Vorkommen von *Navicula Hambergi* (einziger Standort im Material : Ndalagasee), *Epithemia cystula* (häufig im Ndalagasee !) und *Navicula cocconeiformis* (einziger Standort im Material : Bitasee). Bezüglich der übrigen Formen verweise ich auf die folgende Tabelle, die die in den drei Seen aufgefundenen Diatomeen nach ihren Standorten enthält.

	Ndalaga See		Lukuhsee	Bitasee
	Plankton	Litoral		
Nummern der Proben	109 - 121 123 - 125	122	126 127	128 129
<i>Achnanthes hungarica</i> ... ..	..	..	..	+
— <i>inflata</i> . ... ..	+	+	..	..
— <i>lanceolata</i> . ... ..	+	..	..	..
— — v. <i>rostrata</i> ... ..	+	..	..	..
— <i>minutissima</i>	+	+	..	+
<i>Amphora ovalis</i>	+	+	+	+
<i>Anomooneis sphaerophora</i>	+	..	+	..
<i>Asterionella formosa</i> . ... ..	..	+	..	..
<i>Caloneis bacillum</i> f. <i>inflata</i> .. ..	..	+	..	..
<i>Cocconeis placentula</i>	+	..	+	+
— — v. <i>euglypta</i> ... ..	..	+	..	+
<i>Cyclotella comta</i> .. ..	+	..	..	..
— <i>stelligera</i>	+	+	+	+

+ = vorhanden.
 ss = sehr selten.
 s = selten.
 zh = ziemlich häufig.

h = häufig.
 sh = sehr häufig.
 m = massenhaft.
 mm = die Hauptmasse bildend.

Nummern der Proben	109 - 121 123 - 125	122	126 127	128 129
— — <i>v. tenuis</i> .. .. .	+	..	..	mm
<i>Cymatopleura solea</i> ... .. .	+	..	..	..
<i>Cymbella affinis</i> ... .. .	+	..	..	..
— <i>cistula</i>	+	h	..	..
— — <i>v. maculata</i> ... .. .	+	..	..	..
— <i>cymbiformia</i> ... .. .	..	+	..	..
— <i>leptoceros</i> . ... .. .	..	+	..	..
— <i>Mülleri</i>	+	+	..	+
<i>Epithemia cistula</i>	+	h	..	..
— <i>zebra v. porcellus</i>	+	sh	..	+
<i>Eunotia Tschirchiana</i> ... .. .	..	+	..	..
<i>Fragilaria construens</i> ... .. .	+	+	..	..
— <i>intermedia</i> ... .. .	+	..	..	..
<i>Gomphocymbella Beccari</i> ... .. .	..	..	+	+
<i>Gomphonema Clevei</i> .. .. .	+	..	..	+
— <i>gracile</i>	+	+	..	+
— <i>intricatum</i> ... .. .	..	+	..	..
— <i>lanceolatum</i>	+	+	..	+
— <i>parvulum</i> . ... .. .	+	..	..	..
<i>Hantzschia amphioxys</i> ... .. .	+	..	..	..
<i>Mastogloia elliptica v. dansei</i> ... .. .	..	..	..	+
<i>Melosira Agassizi</i>	+	..	+	..
— <i>ambigua</i> ... .. .	..	..	mm	m
— <i>granulata</i>	sh	..	..	+
— — <i>v. angustissima</i>	+	..	+	..
— <i>italica</i> . ... .. .	+	+	..	..
— <i>Roeseana</i> .. .. .	+	+	..	..
<i>Meridion circulare</i> ... .. .	+	..	..	..
<i>Navicula cocconeiformis</i> . ... .. .	..	..	..	+
— <i>cryptocephala</i> . ... .. .	+	..	..	..
— <i>exiguiformis</i> .. .. .	+	..	..	..
— — <i>f. elliptica</i> ... .. .	+	..	..	..

Nummern der Proben	109 - 121 123 - 125	122	126 127	128 129
-- <i>Grimmei</i>	h	+	..	h
-- <i>Hambergi</i>	ss	..	..	..
-- <i>hungarica</i> . ... ..	+	..	..	..
-- <i>Lagerheimi</i>	+	+	..	+
-- <i>mutica</i> ... ..	+	..	..	..
-- <i>muticoides</i> ... ..	+	..	..	..
-- <i>radiosa</i>	+	+	..	+
-- <i>seminuloides</i> v. <i>sumatrensis</i> ... ..	..	+	..	..
-- <i>viridula</i> ... ..	+	..	..	..
<i>Nitzschia adapta</i> .. ... ..	..	+	..	..
-- <i>amphibia</i>	+	+	..	+
-- <i>angustata</i> . ... ..	..	..	..	+
-- <i>confinis</i>	h	..	..	..
-- <i>lanceolata</i> . ... ..	+	..	..	..
-- <i>palea</i> ... ..	+	..	..	..
-- <i>perminula</i> ... ..	..	+	..	..
-- <i>recta</i> ... ..	..	..	..	+
-- <i>subcommunis</i> . ... ..	..	h	..	..
-- <i>tropica</i> ... ..	..	h	..	..
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> . ... ..	+	+	..	..
-- <i>borealis</i> f. <i>scalaris</i> ... ..	+	..	..	..
-- <i>gibba</i> v. <i>sancta</i> ... ..	+	..	..	..
-- <i>stomatophora</i> . ... ..	+	..	..	..
<i>Rhopalodia gibba</i>	+	+	+	+
-- <i>gibberula</i> .. ... ..	+	+	..	..
-- <i>gracilis</i> ... ..	+	..	..	..
-- <i>hirundiniformis</i> ... ..	..	+	..	..
-- <i>vermicularis</i> ... ..	+	+	..	..
<i>Stauroneis phoenicenteron</i> ... ..	..	+	..	..
<i>Stephanodiscus astraea</i> ... ..	+	..	..	..
-- v. <i>minutula</i> ... ..	+	..	..	..
-- <i>Danasi</i>	ss	..	..	..

Nummern der Proben	109 - 121 123 - 125	122	126 127	128 129
<i>Synedra acus</i> v. <i>angustissima</i>	m	..	+	..
— — v. <i>radians</i>	h	..	..	..
— <i>rumpens</i> v. <i>fragilarioides</i> ... ..	..	+	..	..
— <i>utua</i>	+	+	..	+
— — f. <i>biceps</i>	ss	+	..	+
— — v. <i>danica</i>	m	+	..	+
<i>Tabellaria fenestrata</i>	s	..	..	..
— <i>flocculosa</i>	s	..	..	..
Zahl der Formen :	62	39	10	26
Zahl der Arten :	54	37	10	22
Zahl der Gattungen :	20	18	9	13
Formen	77			
Arten	68			
Gattungen	24			

5. WARME QUELLEN VON MAY-YA-MOTO.

130 (26). Temp. 66° C, 16.II.1935.

131 (27). Temp. 56° C.

132 (28). Temp. 47° C.

133-138 (29-34). An Algen aus Temp. 47° C.

139 (529). An Algen aus Temp. 45° C, 17.II.1936.

Die Thermalquellen von May-ya-Moto liegen etwa 17 km südlich des Euardsees im Gebiet der Station Katanda am Nordfuss des Kasali-Massivs.

Abgesehen von den angegebenen Temperaturen liegen keine ökologischen Daten vor, aus der Zusammensetzung der Diatomeenflora geht aber hervor, dass es sich um alkalische Gewässer handelt, die reichliche Entwicklung von *Anomoeoneis sphaerophora* v. *sculpta* sowie das nicht seltene Vorkommen von *Nitzschia sigma* und *Nitzschia vitrea* lassen auf einen nicht geringen Chloridgehalt bzw. auf stärkere Verschmutzung schliessen. Die genannten Temperaturen dürften sich unmittelbar auf das Quellwasser selbst beziehen, ob sie an der Entnahmestelle der Algenproben dieselbe Höhe zeigten, ist mir nicht bekannt, ich halte es aber — wenigstens zum

Teil — für unwahrscheinlich. Nach den eingehenden Untersuchungen an den Thermalgewässern der Sunda-Inseln (HUSTEDT, 1937-1939, Suppl. 16, S. 125 und 319) wird die Temperatur von etwa 45° C von nur sehr wenigen Diatomeen ertragen, aber von keiner der dort beobachteten Arten überschritten. In den Quellen von May-ya-Moto handelt es sich zwar um andere Arten, aber auch diese dürften bei etwa 45° C die Grenze ihrer Lebensfähigkeit finden, jedenfalls keine wesentlich höhere Temperatur erreichen. Entscheidend für diese Frage können natürlich nur sehr exakt durchgeführte Lebenduntersuchungen an Ort und Stelle sein, konservierte Proben sind dafür völlig ungeeignet, mögen sie auch noch so gut erhalten sein.

Die 10 mir vorliegenden Aufsammlungen sind einander sehr ähnlich, sie unterscheiden sich im wesentlichen nur durch den wechselnden Häufigkeitsgrad einzelner Formen, der aber keine Gesetzmässigkeit erkennen lässt und mehr oder weniger vom Zufall des Einsammelns abhängig sein dürfte. Insgesamt fanden sich 26 Formen in 24 Arten und 14 Gattungen, unter denen sich einige neue Arten befinden, die bisher auf diesen Standort beschränkt sind: *Amphora thermalis*, *Nitzschia elliptica* und *Nitzschia latens*. Die häufigste Form dürfte *Navicula Grimmei* sein, die stellenweise fast als « Reinmaterial » auftritt, ausserdem sind durch besondere Häufigkeit ausgezeichnet: *Anomoeoneis sphaerophora* v. *sculpta*, *Navicula cuspidata* v. *ambigua*, *Rhopalodia gibberula*, bemerkenswert sind ausserdem *Caloneis aequatorialis*, *Pinnularia dubitabilis* und *Surirella fasciculata*. Die folgende Liste bringt nur die Namen der in den Quellen gefundenen Formen, eine Verteilung auf die einzelnen Proben erübrigt sich.

<i>Synedra ulna</i> . s	<i>Pinnularia dubitabilis</i> .
<i>Achnanthes exigua</i> .	<i>Amphora thermalis</i> . h
<i>Mastogloia elliptica</i> v. <i>dansei</i> .	<i>Cymbella sinuata</i> . ss
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> v. <i>sculpta</i> . sh	<i>Gomphonema lanceolatum</i> .
<i>Navicula cryptocephala</i> .	— <i>parvulum</i> .
— — v. <i>intermedia</i> .	<i>Rhopalodia gibberula</i> . h
— <i>cuspidata</i> .	<i>Hantzschia amphioxys</i> .
— — v. <i>ambigua</i> . h	<i>Nitzschia amphibia</i> .
— <i>Grimmei</i> . m	— <i>elliptica</i> .
— <i>Lagerheimi</i> . ss	— <i>latens</i> .
— <i>pupula</i> v. <i>capitata</i> .	— <i>sigma</i> .
<i>Caloneis aequatorialis</i> .	— <i>vitrea</i> .
<i>Pinnularia borealis</i> .	<i>Surirella fasciculata</i> . ss

Bezüglich weiterer Angaben über die Diatomeenflora der Thermalquellen verweise ich auf den betreffenden Abschnitt im allgemeinen Teil.

6. RÉGION DES VOLCANS.

- 140 (37). Tümpel auf dem Karisimbi, 3.000 m ü.d.M., Plankton, Gaze Nr. 12, 28.II.1935.
- 141 (38). See auf dem Karisimbi, Plankton, Gaze Nr. 12, 1.III.1935.
- 142 (39). See Karisimbi, 3,800 m ü.d.M.
- 143 (40). Gando, unterer Teich, 2.400 m ü.d.M., 5.III.1935.
- 144 (44). Ebenda, 6.III.1935.
- 145 (42). Oberer Teich, 5.III.1935.
- 146 (45). Oberer See bei Gando, 9.III.1935.
- 147 (46). Ebenda, 8.III.1935.
- 148 (51). Tümpel bei Gando, 2.III.1935.
- 149 (53). Ebenda, an Algen.
- 150 (55). Ilega (Gando), kleine Tümpel, 12.III.1935.

Der 4.507 hohe Gipfel des Vulkans Karisimbi liegt 30 km nordöstlich der Station Kisenyi am Kivusee. Die Diatomeenflora einiger auf diesem Massiv liegenden Hochgebirgstümpel ist bereits von ZANON (1938) nach dem von Dr. H. SCAËTTA gesammelten Material geschildert, jedoch weichen meine Ergebnisse in manchen Punkten von seiner Darstellung ab, zum Teil wohl infolge einer anderen systematischen Auffassung über die dort lebenden Arten. Ökologische Daten liegen nicht vor, die Flora dieser kleinen Gewässer ist jedoch so abweichend von der Flora des übrigen hier untersuchten Gebiets, dass auf eine erhebliche Differenz in den ökologischen Bedingungen geschlossen werden kann, von denen die Verbreitung der Diatomeen abhängig ist. Die auffallend reiche Entwicklung der Gattungen *Eunotia* und *Pinnularia* sowie das Auftreten bestimmter anderer Arten beweisen, dass es sich hier im Gegensatz zu den bisher erwähnten stark alkalischen um saure Gewässer handeln muss, die wenigstens zum Teil recht niedrige pH-Werte aufweisen. Ehe ich auf die charakteristischen Eigentümlichkeiten der Flora eingehe, gebe ich die Liste der beobachteten Formen mit ihrer Verteilung auf die untersuchten Tümpel (dabei scheidet Nr. 141 aus, das Glas war zerbrochen und das Material verdorben).

	Tümpel, 3.000 m	Karisimbi-See	G a n d o				
			Un'erer Teich	Oberer Teich	Oberer See	Tümpel	Ilega, Tümpel
Nummern der Proben	140	142	143 144	145	146 147	148 149	150
Achnanthes.							
<i>minutissima</i>	+	..	+	+
Amphora.							
<i>ovalis</i>	+
Anomoeoneis.							
<i>serians</i> v. <i>brachysira</i> f. <i>thermalis</i>	h	+	+	+	..	+
<i>sphaerophora</i>	+	..
— v. <i>sculpta</i>	h	+	..	..	..	..
Asterionella.							
<i>formosa</i>	+	..	+	s	..	..	..
Cocconeis.							
<i>pediculus</i>	s	..	..	..	..	..
<i>placentula</i> v. <i>euglypta</i>	+
Goscinodiscus.							
<i>rudolphi</i>	ss	s	..	..	..	..
Cyclotella.							
<i>comta</i>	+
Cymatopleura.							
<i>solea</i>	ss	..	..

+ = vorhanden.
 ss = sehr selten.
 s = selten.
 zh = ziemlich häufig.

h = häufig.
 sh = sehr häufig.
 m = massenhaft.
 mm = die Hauptmasse bildend.

Nummern der Proben	140	142	143 144	145	146 147	148 149	150
Gymbella.							
<i>gracilis</i> ... ..	..	+	..	+	..	..	..
<i>naviculiformis</i> ... ..	..	..	..	+	+	..	..
<i>naviculoides</i>	h	..	..	..	..	..	..
<i>ventricosa</i>	h	..	..	+	h	..	..
Denticula.							
<i>tenuis</i> . ... ..	..	..	+	..	..	..	..
Diatoma.							
<i>hiemale</i> v. <i>mesodon</i> ... ..	.	..	s	..	..	..	..
<i>vulgare</i> v. <i>Ehrenbergi</i>	s	..	..	..	..	..	..
Diploneis.							
<i>subovalis</i> .. ... ..	+	..	..	+	+	..	..
— v. <i>argentina</i> ... ..	+	..	..	..	..	..	..
Epithemia.							
<i>cistula</i> . ... ..	..	..	..	..	..	†	..
<i>sorex</i>	ss	..	..	..	..	..	..
<i>zebra</i> v. <i>porcellus</i> ... ..	..	..	..	+	..	..	..
Eunotia.							
<i>Damasi</i> ... ..	+	+	..	..	..	..	..
<i>exigua</i> . ... ..	..	+	..	..	..	..	..
<i>jaba</i> ... ..	..	..	+	..	..	..	..
<i>flexuosa</i> ... ..	..	..	..	s	..	..	..
<i>lunaris</i>	+	+	+	sh	h	m	+
<i>montana</i> ... ..	..	..	..	+	+	..	..
<i>pectinalis</i> . ... ..	..	..	..	+	..	..	..
— v. <i>minor</i> ... ..	+	..	..	+	+	..	..
— — f. <i>impressa</i> ... ..	..	..	..	+	..	..	..
<i>polydentula</i> ... ..	..	..	..	..	..	+	..
<i>praerupta</i> . ... ..	..	..	+	+	+	..	..

Nummern der Proben	140	142	143 144	145	146 147	148 149	150
— v. <i>bidens</i> .. .. .	..	..	..	h	+	..	..
— v. <i>musvicola</i> .. .. .	..	..	..	+	..	..	..
<i>pseudoflexuosa</i>	h	sh	+	+	+	..	+
<i>Rabenhorsti</i> f. <i>monodon</i> .. .. .	..	..	..	zh	+	..	..
— f. <i>triodon</i> .. .. .	..	..	..	..	+	..	..
— v. <i>africana</i> .. .. .	..	..	..	+	+	..	..
— — f. <i>triodon</i> .. .. .	..	..	..	..	+	..	..
<i>tenella</i>	+	sh	+	+	+	..	+
— f. <i>undulata</i> .. .. .	..	+	..	+	..	..	..
Fragilaria.							
<i>construens</i> .. .. .	..	..	..	..	ss	..	..
<i>pinnata</i> .. .. .	..	ss	..	..	..	..	..
<i>strangulata</i>	+	zh	+	+	zh	..	..
— f. <i>inflata</i> .. .. .	+	+	+	+	+	..	..
Frustulia.							
<i>rhomboides</i> v. <i>saronica</i>	+	m	h	+	+	..	mit
<i>vulgaris</i> .. .. .	..	..	+	..	..	..	..
Gomphonema.							
<i>gracile</i> .. .. .	..	..	..	+	h	..	..
<i>lanceolatum</i> .. .. .	..	..	+	..	..	..	..
<i>parvulum</i> .. .. .	..	..	+	+	+	m	..
— v. <i>lagunula</i> .. .. .	..	..	..	..	+	..	..
Hantzschia.							
<i>amphioxys</i>	+	..	+	+	+	+	..
Mastogloia.							
<i>elliptica</i> v. <i>dansei</i> .. .. .	+	..	+	..	..	..	..
Melosira.							
<i>ambigua</i> .. .. .	..	..	+	h	+	+	+
<i>Dickiei</i> .. .. .	..	..	..	+	+	..	..

Nummern der Proben	140	142	143 144	145	146 147	148 149	150
<i>distans</i> v. <i>Pfaffiana</i>	+
<i>granulata</i>	s	..	..	..	..	..	..
— v. <i>angustissima</i>	+
<i>italica</i>	+	+
<i>Roeseana</i>	+	+
Meridion.							
<i>circularis</i>	s	..	..	..	..
Navicula.							
<i>bacilliformis</i>	+
<i>brekkaensis</i>	+	+	+
— v. <i>biconstricta</i>	+
<i>congolensis</i>	+
<i>cryptocephala</i>	+
<i>cuspidata</i>	+
— v. <i>ambigua</i>	+
<i>exiguiformis</i>	+	..
<i>faceta</i>	+
<i>Grimmei</i>	+	+	..	+	+
<i>insociabilis</i>	+	..
<i>Lagerheimi</i>	+	+	+	+	+	+	..
<i>muriformis</i>	+
<i>mutica</i>	+	..	+
<i>nyassensis</i>	ss	..	..
<i>placenta</i>	ss	..	..	..	ss	..	..
<i>pupula</i>	+	sh	..	..
<i>Rotaeana</i>	+
<i>söhrensis</i>	+
— v. <i>capitata</i>	+
<i>submolesta</i>	+	..
<i>subtilissima</i>	h	..	..	..	..	+

Nummern der Proben	140	142	143 144	145	146 147	148 149	150
<i>tantula</i> ... ..	+	..	..	..	..	..	..
<i>tuscula</i> ... ..	..	SS	..	..	..	..	..
Neidium.							
<i>affine</i> v. <i>amphirhynchus</i> ... ..	..	..	+	h	h	..	..
<i>gracile</i> v. <i>aequalis</i> ... ..	..	..	..	..	zh	..	..
<i>iridis</i> ... ..	+	..	..	+	+	+	..
— v. <i>amphigomphus</i>	h	..	..	..	..	..	..
<i>productum</i> ... ..	..	..	..	+	h	..	..
Nitzschia.							
<i>amphibia</i> ... ..	..	..	+	..	..	..	..
— v. <i>pelagica</i> ... ..	+	..	..	..	..	..	..
<i>angustata</i> ... ..	+	..	..	..	..	..	..
<i>communis</i> ... ..	..	..	+	+	+	..	..
<i>fonticola</i> v. <i>pelagica</i> ... ..	..	..	..	..	+	..	..
<i>frustulum</i> ... ..	..	s	..	..	..	..	..
<i>patea</i> ... ..	..	..	..	+	+	+	..
<i>perminuta</i> ... ..	..	+	+	..	..	..	..
<i>terrestris</i> ... ..	..	..	..	SS	..	..	..
Pinnularia.							
<i>acrosphaeria</i> ... ..	+	..	..	..	..	..	..
<i>borealis</i> ... ..	..	+	+	+	+	+	..
— v. <i>congolensis</i> ... ..	..	+	..	+	+	..	..
<i>Brauni</i> ... ..	..	..	..	+	+	..	..
<i>divergens</i> ... ..	..	..	..	+	+	..	..
<i>dubitabilis</i> ... ..	..	..	..	..	+	..	..
<i>gibba</i> ... ..	..	..	+	..	+	+	..
— f. <i>linearis</i> ... ..	..	..	..	+	..	..	..
— v. <i>sancta</i> ... ..	+	..	..	..	..	+	+
<i>gracillima</i> ... ..	..	..	..	..	..	..	+
<i>hemiptera</i> ... ..	..	..	..	+	..	..	..

Nummern der Proben	140	142	143 144	145	146 147	148 149	150
<i>interrupta</i> . . . . .	..	+	h	h	h	+	..
<i>lata</i> .. . . .	+	..	+	+	+	..	..
— v. <i>thuringiaca</i> . . . . .	..	..	..	+	+	..	..
<i>leptosoma</i> . . . . .	..	..	..	+	..	..	..
<i>lineolata</i> .. . . .	+	+	..	+	+	..	..
<i>mesolepta</i> . . . . .	..	..	..	+	+	..	..
<i>microstauron</i> . . . . .	+	+	..	..	..	..	..
— v. <i>Brebissoni</i>	zh	h	+	+	..	..	..
<i>Scaettae</i>	+	+	..	+	+	+	..
<i>subcapitata</i>	+	h	..	+	..	+	+
— v. <i>Hilseana</i> .. . . .	+	..	..	..	..	..	..
<i>tropica</i>	h	h	..	..	..	..	..
<i>valida</i> . . . . .	+	..	..	..	..	..	..
<i>viridis</i> . . . . .	..	..	+	+	+	+	+
Rhopalodia.							
<i>gibba</i> .. . . .	..	..	s	..	..	..	..
<i>gibberula</i> .. . . .	..	+	..	..	+	+	..
— v. <i>producta</i> .. . . .	..	+	..	..	..	..	..
— v. <i>Schweinfurthi</i> .. . . .	..	+	..	..	..	..	..
<i>gracilis</i> .. . . .	..	..	..	ss	..	..	..
<i>vermicularis</i>	ss	+	..	ss	..	+	..
— f. <i>perlonga</i> .. . . .	..	..	..	..	..	+	..
Stauroneis.							
<i>anceps</i> .. . . .	..	..	..	..	+	+	..
— v. <i>hyalina</i> . . . . .	..	..	+	+	h	..	..
<i>incurvata</i> . . . . .	..	..	..	..	+	..	..
<i>phoenicenteron</i>	+	..	+	h	+	..	..
Stephanodiscus.							
<i>astraea</i>	s	ss	+	..	s	..	..
— v. <i>minutula</i>	s	..	..	..	..	..	..

Nummern der Proben	140	142	143 144	145	146 147	148 149	150
Surirella.							
<i>biseriata</i> ... ..	+	..	..	+	+	..	..
<i>cuspidata</i> .. ..	..	sh	s	..	s	..	+
— f. <i>constricta</i> ... ..	..	zh	..	..	..	..	..
<i>delicatissima</i> .. ..	..	h	..	..	+	..	..
<i>obtusiuscula</i> ... ..	+	..	..	+	..	..	..
<i>propinqua</i> .. ..	..	+	..	..	..	..	..
Synedra.							
<i>acus</i> v. <i>angustissima</i> . . . . .	..	..	..	+	+	..	..
<i>dorsiventralis</i> . . . . .	..	..	..	..	ss	..	..
<i>pulchella</i>	ss	..	..	..	ss	..	..
<i>ulna</i>	s	..	+	..	ss	..	..
<i>vaucheriae</i> ... ..	..	..	..	+	..	..	..
Tabellaria.							
<i>fenestrata</i>	ss	..	+	..	..	..	..
Zahl der Formen : 151.	48	44	48	66	70	25	12
Zahl der Arten : 121.	41	35	47	57	60	23	12
Zahl der Gattungen : 31.	23	14	26	20	19	12	7

Nach dieser Zusammenstellung beherbergen somit die kleinen Gewässer im Gebiet des Karisimbi 151 Formen, die sich auf 121 Arten und 31 Gattungen verteilen, von denen 71 Formen bzw. 46 Arten, das sind rund 46 % der Formen und 35 % der Arten, auf dieses Gebiet beschränkt sind. Entscheidend für den Charakter der Flora dieser Tümpel sind folgende Formen :

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <i>Melosira Dickiei.</i> — <i>distans</i> v. <i>Pfaffiana.</i> <i>Fragilaria strangulata.</i> — — f. <i>inflata.</i> <i>Eunotia Damasi.</i> — <i>exigua.</i> — <i>faba.</i> — <i>flexuosa.</i> — <i>montana.</i> | <ul style="list-style-type: none"> — <i>pectinalis</i> v. <i>minor.</i> — — — f. <i>impressa.</i> — <i>polydentula.</i> — <i>praerupta.</i> — — v. <i>bidens.</i> — — v. <i>muscicola.</i> — <i>pseudoflexuosa.</i> — <i>Rabenhorsti.</i> — — f. <i>triodon.</i> |
|--|---|

- | | |
|--|--|
| — — v. <i>africana</i> . | — — f. <i>thuringiaca</i> . |
| — — — f. <i>triodon</i> . | — <i>leptosoma</i> . |
| — <i>tenella</i> f. <i>undulata</i> . | — <i>lineolata</i> . |
| <i>Stauroneis anceps</i> v. <i>hyalina</i> . | — <i>microstauron</i> v. <i>Brebissoni</i> . |
| <i>Navicula söhrensii</i> . | — <i>tropica</i> . |
| — — v. <i>capitata</i> . | — <i>valida</i> . |
| — <i>subtilissima</i> . | <i>Cymbella gracilis</i> . |
| <i>Pinnularia divergens</i> . | <i>Surirella cuspidata</i> . |
| — <i>gracillima</i> . | — — f. <i>constricta</i> . |
| — <i>hemiptera</i> . | — <i>delicatissima</i> . |
| — <i>lata</i> . | |

Bei den übrigen, hier nicht erwähnten, 30 Formen handelt es sich entweder um einige neue Arten, deren ökologische Verbreitung noch nicht festgestellt werden kann, oder um Formen, die auch in alkalischen Gewässern mehr oder weniger häufig sind und für die also die Wahrscheinlichkeit besteht, dass sie auch in Belgisch Kongo noch anderweitig beobachtet werden können. Die aufgezählten 39 Formen haben jedoch ihre ökologische Verbreitung ausschliesslich oder doch weitaus vorherrschend in Gewässern mit einem pH-Wert, der den Neutralwert 7 nicht überschreitet sondern meistens darunter liegt, d.h. in sauren Gewässern. Ihr Vorkommen in den stark alkalischen Seen ist deshalb unwahrscheinlich und ein zufälliges Auftreten ist fast stets auf Einschleppung toter Zellen zurückzuführen.

Wenn auch die untersuchten Tümpel ökologisch im allgemeinen übereinstimmen, so zeigt doch die Tabelle über die Verteilung der Diatomeen, dass sie nicht völlig gleichwertig sind, sondern ökologisch noch differenziert sein dürften. Den extremsten Fall scheinen die kleinen Tümpel bei Ilego (Nr. 150) darzustellen, in denen nur 12 Formen mit einer Massenv egetation (« Reinkultur ») von *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* gefunden wurden, ausserdem auch die für stark saure Gewässer charakteristische *Navicula subtilissima*. Nicht wesentlich anders scheint der Tümpel (Nr. 148, 149) bei Gando zu sein, aus dem nur 25 Formen bekannt wurden, und zwar als Massenformen *Eunotia lunaris* und *Gomphonema parvulum*. Das massenhafte Auftreten dieser zuletzt genannten Art mag zunächst überraschen. Ich habe aber bereits bei der Bearbeitung des Sunda-Materials gezeigt, dass *Gomphonema parvulum* eine sehr eurytope Art darstellt, die als Massenform im pH-Bereich von 5,5-8,5 beobachtet wurde (HUSTEDT, 1937-1939, Suppl. 15, S. 434). Die günstigste Diatomeen-Entwicklung zeigen der obere Teich und See bei Gando (Nr. 145 und Nr. 146, 147), beide stimmen so weitgehend überein, dass ich vermute, dass es sich um dasselbe Gewässer handelt, das in den Standortsangaben einmal als Teich, das andere Mal als See bezeichnet wurde. Sie stellen den wesentlichsten Anteil an der *Eunotia-Pinnularia*-Vegetation des Karisimbi-Gebiets, während die übrigen Gewässer in dieser Beziehung erheblich formenärmer sind.

Das höchstgelegene der untersuchten Gewässer ist der Karisimbi-See in einer Höhe von 3.800 m über dem Meere. Es liegt nur eine Probe vor, die aber immerhin 44 Formen ergab. Der See ist hinsichtlich der Diatomeenflora besonders interessant, weil in ihm eine sehr grosse neue *Eunotia* (*Eunotia pseudoflexuosa*) und die bisher nur sehr selten und nur auf Celebes gefundene *Surirella cuspidata* als Massenformen auftreten. Aus der ebenfalls massenhaften Entwicklung von *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* dürfte hervorgehen, dass auch dieser See zu den sauren Gewässern gehört, die beiden genannten Diatomeen also ebenfalls für saure Gewässer charakteristisch sein werden.

In den Gewässern fand sich eine Anzahl neuer Formen, die wegen der ökologischen Sonderstellung des Gebiets hier zusammengestellt seien :

<i>Eunotia Damasi.</i>	— <i>faceta.</i>
— <i>montana.</i>	— <i>submolesta.</i>
— <i>pseudoflexuosa.</i>	<i>Pinnularia tropica.</i>
— <i>Rabenhorsti</i> v. <i>africana.</i>	— <i>valida.</i>
— — — f. <i>triodon.</i>	<i>Cymbella naviculoïdes.</i>
— <i>tenella</i> f. <i>undulata.</i>	<i>Surirella cuspidata</i> f. <i>constricta.</i>
<i>Navicula congolensis.</i>	— <i>propinqua.</i>

Die folgenden, schon bekannten, Formen aus diesem Gebiet mussten umbenannt werden :

Fragilaria strangulata mit f. *inflata.*
Pinnularia dubitabilis.

Ausserdem sei auf das Vorkommen einiger Arten besonders hingewiesen, deren kosmopolitische Verbreitung mit diesen Funden wahrscheinlich zu sein scheint :

Navicula insociabilis.
 — *söhrensis.*
 — *tantula.*
Nitzschia terrestris.

Besonders zu erwähnen ist endlich die kleine *Stauroneis incurvata*, für die der obere See bei Gando der erste rezente Standort ist, während sie bisher nur fossil, und zwar sehr selten, in Frankreich gefunden wurde.

Einige der in der Tabelle aufgezählten Arten gehören kaum zur eigentlichen Flora der hier untersuchten Tümpel auf dem Karisimbi, sondern ihre Anwesenheit der Verschleppung durch äussere Umstände irgend welcher Art verdanken. Zu diesen Arten gehören zweifellos *Coscinodiscus rudolphi*, *Meridion circulare*, *Diatoma hiemale* var. *mesodon*, *Diat. vulgare* var. *Ehrenbergi*, *Epithemia sorex*, *Navicula tuscula*, *Rhopalodia gracilis*, *Rhopalodia vermicularis* (?), *Stephanodiscus astraecu*, *Synedra dorsiventralis*, *Synedra pulchella* und wahrscheinlich noch manche andere.

Ich habe bereits darauf hingewiesen, dass auch ZANON Diatomeen vom Karisimbi in seiner Arbeit erwähnt hat (1938, S. 555, Material Nr. 5-10).

Es handelt sich dabei um Pfützen und Kratertümpel in 3.900-3.950 m. Höhe, also 100-150 m höher liegende Gewässer als der Karisimbisee. Von den in den mir vorliegenden Proben gefundenen Formen werden 29 auch von ZANON erwähnt, ausserdem aber noch 57 andere, die ich in meinem Material bislang nicht gefunden habe. Zum Teil betreffen sie Varietäten, die von mir nicht mehr als selbständige Formen abgetrennt werden, in anderen Fällen handelt es sich sicher nur um verschleppte Formen (z.B. *Surirella Fülleborni* und *Surirella Engleri*), während bei einigen Formen irrtümliche Bestimmungen vorliegen. So gehört z.B. die von ZANON als *Pinnularia alpina* var. *parallela* bestimmte Form (*l. c.*, S. 642, F. 29) zu *Pinnularia lata*, die als *Eunotia sudetica* und *Eunotia diodon* aufgefassten Formen gehören vermutlich in den Variationsbereich von *Eunotia montana* und *Eunotia Damasi*, die im Gebiet ziemlich häufig sind, aber von ZANON nicht genannt werden. Die als *Cymbella amphicephala* var. *hercynia* bestimmte Art ist vielleicht identisch mit *Cymbella naviculooides*, *Cymbella norvegica* var. *parva* ZANON ist nach der Abbildung nicht zu identifizieren (S. 605, F. 38). Auf S. 556 wird in der Artenliste von Nr. 5 eine *Pinnularia borealis* var. *africana* als var. nov. erwähnt, die aber im systematischen Teil nicht genannt wird, hier wird statt ihrer eine var. *congolensis* var. nov. beschrieben und in F. 27 abgebildet. Ich nehme an, dass beide Formen identisch sind und nur ein Irrtum hinsichtlich der Nomenklatur vorliegt. Da von var. *congolensis* eine Beschreibung und Abbildung gegeben werden, habe ich diesen beibehalten, während var. *africana* ein nomen nudum ist und nunmehr wohl als Synonym zu var. *congolensis* einzuziehen ist ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Ein vielleicht ähnlicher Irrtum scheint auch mit *Cymbella Scattae* vorzuliegen, die in der Liste auf Seite 552 erwähnt wird, aber im systematischen Teil sowie auf der Tafel fehlt.