Das Phytoplankton des Kulunsees (Dalai-nor).

Von

Ken-itrô Negoro.

Eingegangen am 4. August 1941.

I. Kulunsee.

In der nordwestlichen Mandschurei, auf der westlichen Seite des Gebirges "Grosser Chingan", liegen zwei grosse tektonische Becken, nämlich Kulunsee und Persee.

Kulunsee, auch Dalai-nor oder Talai-hu genannt, befindet sich etwa 50 km. südlich von der Bahnstation Mandschuria, in einer Höhe von rund 550 m. und seine Oberfläche beträgt ca. 1100 km², ist also doppelt so gross als der Persee. Seine Form ist elliptisch, die Länge beträgt 100 km., und die grösste Breite 40 km. Der See ist noch nicht ausgelotet worden, aber die maximale Wassertiefe beträgt angeblich höchstens 6–9 m. Er hat zwei Hauptzuflüsse, von denen der eine, Kerlen-ho, der aus dem Gebirge Kentei der Republik Mongolei entspringt und, der Erstreckung der tektonischen Senke entsprechend, am südwestlichen Ende des Sees einmündet, der andere, Urson-ho, vom südlich etwa 100 km. entfernt gelegenen Persee stammt und am Ostufer einfliesst. Der Abfluss, Mûton-ho, verlässt den Kulunsee am nördlichen Ende und strömt in der nordöstlichen Richtung zu, um später mit dem Hailar-ho zusammenzufließen.

II. Planktonproben.

Von Herrn Dr. M. UÉNO der Hydrobiologischen Station in Ôtu erhielt ich vorher eine Planktonprobe zur Untersuchung, die die Beamten der Abteilung für öffentliche Arbeiten des Kwantung Registrierungsamt am 6. August 1936 aus dem Kulunsee gesammelt und in Formol konserviert hatte. Neuerdings wurde ich von Herren Prof. T. KAWAMURA und Dr. D. MIYADŌ des zoologischen Institutes der keiserl. Univ. zu Kyôto zwei Planktonproben zum Studium geschenkt, die diese zwei Herren am 14. Juli 1938 dem nordwestlichen Teil desselben Sees, in einer Entfernung von schätzungsweise 4 km vom Ufer, entnommen hatten.

III. Chemische und physikalische Beschaffenheiten des Seewassers.

SKVORTZOW (1930) zählte 61 Formen der Diatomeen aus diesem See auf, von denen *Anomoeoneis sphaerophora*, *A. polygramma*, *Navicula Per-*

Die chemisch-analytische Tabelle
des Wassers des Kulunsees.

Spez. Gewicht	1,0012 (21° C)	<i>rotettii</i> usw. die Salzwasser bewohnen-
Gesamtrückstand	0,91 gr. pro l.	den Formen sind. Die vorher von
Glührückstand	0,60 gr. pro l.	SKVORTZOW und diesmal auch von mir
K'	105,9 mg. pro l.	in den Planktonproben gefundene
Na'	167,6 " " "	<i>Surirella ovata</i> var. <i>ovata</i> KÜTZ. ist
Ca''	25,8 " " "	eine <i>Surirella ovalis</i> BRÉBISSEON oder <i>S.</i>
Mg''	53,9 " " "	<i>peisonis</i> PANTOCSEK sehr ähnliche
Cl'	142,0 " " "	Kieselalge; diese beiden gehören zu
SO ₄ ''	115,5 " " "	Salzwasserformen.
HCO ₃ '	167,9 " " "	Die Salzwasser-Natur dieses Sees
CO ₃ ''	171,8 " " "	zeigt wirklich die chemische Analyse
OH'	14,1 " " "	des Wassers, die im Jahre 1936 von den
H ₂ SiO ₃	6,5 " " "	Beamten des Zentrallaboratorium der
Organische Substanz	50,5 " " "	Südmandschurische Eisenbahngesell-
Totalsumme	1021,5 " " "	schaft ausgeführt wurde (Vgl. Tabelle).

Nach Prof. KAWAMURA und Dr. MIYADI, zur Zeit der Probenentnahme (um 14 Uhr am 14. Juli 1938) betrug die Wassertemperatur 22,7°C, das pH des Wassers 9,0 und die Sichttiefe nur 0,14 m.

IV. Phytoplankton.

Da das Zooplankton des Kulunsees schon von M. UÉNO (1938, 1940) untersucht wurde¹⁾, während das Phytoplankton des Sees meines Wissens überhaupt noch nicht untersucht worden ist, dürfte die vorliegende Arbeit eine besonderes Interesse beanspruchen.

Die drei zu meiner Verfügung gestandenen Proben haben hinsichtlich des Bestandteiles des Phytoplanktons fast den gleichen Charakter. Das Phytoplankton des Kulunsees ist zu meinem Erstaunen sehr artarm, aber individualreich. Die charakteristischen Arten sind *Microcystis aeruginosa* Kg. und eine wenig bekannte, interessante, Fadenalge, welche ich für *Planctonema Lauterborni* SCHMIDLE halte²⁾. Die erste nimmt ca. 70% und die letztere ca. 30% der Gesamtindividuenzahl des Phytoplanktons ein. Sehr selten treten auch einige Desmidiaceen-Algen auf, die nach H. YAMAGUTI (1940) *Cosmarium laciniatum* TURNER, *Staurostrum brevispinum* BRÉBISSEON und *Staurostrum orbiculare* RALFS sind. Ferner stets enthält die Planktonprobe eine geringe Menge einer Kieselalge, nämlich *Surirella ovata* var. *ovata* KÜTZ.

1) Das Zooplankton besteht hauptsächlich aus Copepoden (*Mesocyclops leuckarti*, *Boeckella orientalis*, *Aretodiaptomus similis rectispinosus* nsw.) und Cladoceren (größtenteils *Diaphanosoma mongolianum*).

2) Mit einer neuen Varietät.

V. Bemerkungen über *Planctonema Lauterborni* SCHMIDLE und deren neue Varietät.

Im folgenden möchte ich über eine wenig bekannte, interessante Planktonalge, *Planctonema Lauterborni* SCHMIDLE und deren neue Varietät aus dem Kulunsee näher beschreiben.

Planctonema Lauterborni SCHMIDLE (Fig. 1 u. 2).

Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 21, (1903), S. 353-354, Tafel XVIII, Fig. 20

Die betreffende Alge besteht aus frei schwimmenden Fäden, die 2-2,7 μ breit und zu 550 μ lang sind. Die Fäden haben einen eigentümlichen Aufbau. Sie sind von einer gemeinsamen, dünnen hyalinen Membran vollständig umgeben. Die Fäden sind stets leicht verjüngt und stumpf gespitzt. Die zylindrischen Gliederzellen sind 6-14 μ lang und an den Enden abgerundet. Gleich nach der Teilung stehen die Gliederzellen dicht zueinander, die später aber mehr oder weniger auseinander rücken. Die Eigenmembran der Zellen ist mässig dick, hyalin und glatt. In jeder Zellen sind ein oder zwei parietale, plattenförmige Chromatophoren, die die Zellenden frei lassen. In je einem runden vakuolenartigen hyalinen Raum an beiden Enden der Zelle treten manchmal je ein glänzendes Körnchen auf. In mit Formol fixiertem Material scheint das Chromatophor blass grün oder mitunter blass blaugrün zu sein und keines Pyrenoid zu haben. Das Vorhandensein eines Körnchens an beiden Enden der Zelle, die Scheidenartigkeit der gemeinsamen Membran und ferner die nicht hellgrüne Farbe des Zellinhaltes vortäuschen eine Cyanophyce¹⁾. Aber

Fig. 1.
Planctonema
Lauterborni
SCHMIDLE.
× 720.

Fig. 2.
Planctonema
Lauterborni
SCHMIDLE.
Fäden mit
Dauerzellen.
× 720.

1) S. SELIGO beschrieb die Alge als *Lyngbya bipunctata* LEMM. und abbildete (nach B. SCHRÖDER 1917). SELIGO, A.: Tiere und Pflanzen des Seenplanktons. Mikrobiologische Bibliothek III, Stuttgart (ohne Jahreszahl).

die Gestalt des Chromatophors und der eigentümliche Aufbau der Membran verneinen Zyanophyceennatur.

Diese Alge wurde zuerst von G. LAGERHEIM (1900)¹⁾ im Plankton des Ellasees auf der Bäreninsel gesehen und als *Hormospora subtilissima* (nov. spec.) beschrieben (nach B. SCHRÖDER 1917). Nach einigen Jahren sah W. SCHMIDLE (1903) die ähnliche Alge in dem von Dr. LAUTERBORN an den verschiedensten Orten der Umgebung Mannheims gesammelten Planktonmateriale und beschrieb als *Planctonema Lauterborni* (nov. gen. et spec.) und abbildete, ohne Kenntnis der Mitteilung von LAGERHEIM. Später B. SCHRÖDER (1917) fand diese Alge in den Planktonproben aus dem Schlawasee und identifizierte sie mit *Planctonema Lauterborni* SCHMIDLE und abbildete. Er verglich die LAGERHEIMISCHE und die SCHMIDLESCHESCHEN Diagnosen miteinander und fand, dass die Unterschiede zwischen *Hormospora subtilissima* und *Planctonema Lauterborni* nur in die Zahl und die Stellung der Chromatophoren bestehen, welche er für die Unterscheidung der zwei Formen für unbedeutsam hielt. In Betreff der Priorität der lateinischen Nennung der Alge, nahm SCHRÖDER die SCHMIDLESCHESCHE Bezeichnung an, da das Genus *Hormospora* NÄG. das Synonym mit dem Genus *Geminella* TURPIN ist, dem Zellhautscheide fehlt. Neuerdings beschrieb H. SKUJA (1937) eine *Psephonema aenigmaticum* (nov. gen. et spec.) aus dem See Örlhai Dali (Talifu), China. Nach der SKUJASCHEN Diagnose (S. 70) und Abbildungen (Tafel III, Fig. 25 und 26) beurteilt, scheint diese Form mit *Planctonema Lauterborni* SCHMIDLE identisch zu sein.

SCHMIDLE erwähnte: "Die Fäden scheinen von einer leichten, feinen Gallerthülle umgeben zu sein, die (in Taf. XVIII, Fig. 20) nicht gezeichnet ist." SCHRÖDER konnte durch Färbung mit einer schwachen, wässrigen Gentianaviolett-Lösung die Vorhandensein der dicken Gallerthülle erweisen und abbildete in Taf. XII, Fig. 7. Das SKUJASCHESCHE Form hat keine Gallerthülle (Vgl. S. 70 und Taf. III, Fig. 25 u. 26). Meine Alge aus dem Kulunsee hat auch keine Gallerthülle. Ihr Nachweis kann sogar durch Färbung mit einer Methylenblau- oder Gentianaviolett-Lösung gar nicht erbracht werden. Das Vorhandensein oder das Nicht-Vorhandensein der Gallerthülle könne nicht so wesentliche Merkmale sein, die zwei Arten unterscheidet.

Die Vermehrung erfolgt durch Zerfall der Fäden in kleinere Stücke. Schwärmerbildung ist noch nicht bekannt. Niemand bemerkt bisher die Dauerzellen. In den Proben aus dem Kulunsee befinden sich ziemlich viele

1) LAGERHEIM, G. (1900): Beiträge zur Flora der Bären-Insel, Vegetabilisches Süßwasser-Plankton aus der Bären-Insel. Bihang t. K. Svensk Vet.-Akad. Handlingar, Band 26, Afd. III, Nr. 11.

Fäden, welche die den Dauerzellen ähnliche, mit dicker Zellwand ausgezeichnete Glieder haben (Fig. 2).

Die systematische Zugehörigkeit dieser zarten Fadenalge ist noch nicht klar. LAGERHEIM (1900) vermutete, dass seine *Hormospora subtilissima* möglicherweise nur eine dünnere Form von *Ulothrix* (*Hormospora*) *limnetica* LEMMERMANN ist, aber diesem fehlt die Zellhautscheide (B. SCHRÖDER 1917, S. 629). SCHMIDLE (1903) rechnete seine *Planctonema Lauterborni* den Heterokonten zu und zwar neben *Glœotila* BORZI, obgleich er bei ihr keine Schwärmsporen gefunden hat. N. WILLE (1909) vereinigte *Planctonema* mit *Stichococcus* und *Hormospora* mit *Geminella*, aber weder *Stichococcus* noch *Geminella* weisen eine Zellhautscheide auf. SCHRÖDER (1917) stellt die *Planctonema* in Ulothrichales zwischen *Geminella* und *Binuclearia*. A. PASCHER (1925) stellte die Gattung *Planctonema* SCHMIDLE als Anhang an die Heterotrichales (Heterokontae) hin, aber er hielt sie nicht für eine Heterokonte und bemerkte die morphologische Übereinstimmung der Chromatophoren bei *Planctonema* und dem von HARTMANN untersuchten *Chlorogonium* (*Ch. elongatum* DANG.). SKUJA (1937) meinte, dass seine *Psephonema aenigmaticum* phylogenetische Beziehungen eher zu den Heterokonten spez. Tribonemataceen hat, als zu den Ulothrichaceen. Dafür spricht der charakteristische Membranaufbau sowie anscheinend das Fehlen von Stärke (Negativer Ausfall der Tinktionsversuche mit Jodjodkalium oder Chlorzinkjod).

Über die systematische Zugehörigkeit der Alge liegen also zwei gegeneinander stehende Meinungen vor, die nach der eine die betreffende Pflanze zu den Heterokonten, nach der andere zu den Ulothrichaceen gehören soll.

Nach meiner eigenen Ansicht scheint die Alge, wie schon B. SCHRÖDER (1917) bemerkte, *Geminella* (unter anderem *G. interrupta* TURPIN) oder *Binuclearia* (*B. tatrana* WITTROCK) sehr ähnlich zu sein, aber ich wage nicht zu sagen, dass die Alge wirklich zu den Ulothrichaceen gehört, weil ich noch nicht frisches Material untersuchen konnte.

Planctonema Lauterborni SCHMIDLE
var. *maior* var. nov. (Fig. 3).

Trichomata 4,2–5,3 μ crassa, ad 900 μ longa; Cellulae 6,5–15 μ longae. Differt a typo trichomatibus crassioribus.

In den Planktonproben aus dem Kulunsee treten die in

Fig. 3.
Planctonema
Lauterborni
SCHMIDLE
var. *maior*
var. nov. $\times 720$.

Verglich mit der typischen Art weit grössere *Planctonema*-Fäden in einer relativ geringeren Menge auf und zwischen den beiden Fäden ist kein Übergang der Grösse zu sehen, daher sehe ich diese grössere Form als eine neue Varietät an, die sich vom Typus durch die grössere Breite der Trichomen bzw. die grössere Zelle unterscheidet, aber in anderen Hinsichten dem Typus ganz gleich ist.

Zum Schlusse möchte ich noch über die Ökologie von *Planctonema* ein paar Zeilen erwähnen. Ich kann die ökologische Beschaffenheiten der europäischen *Planctonema*-Fundorten leider nicht erkennen, aber nach den Eigenschaften der asiatischen Fundorten, nämlich Kulunsee und Örl-hai See, beurteilt, scheinen die *Planctonema*-Algen in den Seen auf den Kalkboden aufzutreten. Aber es ist mir unbekannt, ob Örl-hai See, wie Kulunsee, ein schwach salziger See ist.

VI. Zusammenfassung.

Das Phytoplankton des Kulunsees ist sehr artarm, aber individualreich. Die Hauptbestandteile sind *Microcystis aeruginosa* K_{G.}, *Planctonema Lauterborni* SCHMIDLE und *Planctonema Lauterborni* var. *maior* var. nov. Diese Algen kommen massenhaft vor und bilden eine Wasserblüte in dem See. Sehr selten treten auch einige Desmidiaceen-Algen auf.

Planctonema Lauterborni SCHMIDLE ist eine der wenig bekannten, interessanten Planktonalgen, über welche ich Näheres erwähnte. *Pseudonema uenigmaticum* SKUJA, die neuerdings aus dem See Örl-hai bei Dali, China, beschrieben wurde, ist mit diesem identisch.

Ich möchte zum Schlusse Herrn Dr. M. UENO, Herrn Prof. T. KAWAMURA und Herrn Dr. D. MIYADI, aufrichtige Dankbarkeit aussprechen, die mir wertvolle Planktonproben zum Studium überliessen.

Botanisches Institut der Tokyo-Bunrika-Universität.

Literaturverzeichnis.

- MIYADI, D. 1940. Freshwater animals of Chingpo-hu, Hsinkai-hu, Dalai-nor and Buir-nor and their neighbouring waters. Rep. Limnobiol. Surv. Kwantung and Manchoukuo, pp. 539-551. (in Jap.)
- PASCHER, A. 1925. Heterokontae in PASCHER's Süswasserflora Deutschlands, Österreich und der Schweiz, Heft 11, Jena.
- SCHMIDLE, W. 1903. Bemerkungen zu einigen Süswasser-algen. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. **21**: 346-355.
- SCHRÖDER, B. 1917. Phytoplankton aus dem Schlawasee. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., **35**: 681-695.
- SKUJA, H. 1937. Algae. HANDEL-MAZZETTI's Symbolae Sinicae, 1. Teil, Wien.
- SKVORTZOW, B. W. 1930. Diatoms from Dalai-nor Lake, Eastern Mongolia. Philip. Journ. Sci., **41**: 31-37.
- SMITH, G. M. 1933. The Fresh-Water Algae of the United States. New York.

- UÉNO, M. 1938. Notes on the Cladocera of Dalai-nor and its Neighbouring Waters. Annot. Zool. Japon., 17: 1-6.
- UÉNO, M. 1940. Plankton of the four large lakes of Manchoukuo. Rep. Limnobiol. Surv. Kwantung and Manchoukuo, pp. 552-568. (in Jap.).
- WILLE, N. 1909. Conjugatae u. Chlorophyceae. Nachtrag in ENGLER-PRANTL's Natürl. Pflanzenfamilien, Lieferung 236 u. 237, Leipzig.
- YAMAGUTI, H. 1940. Desmids of Manchoukuo. Rep. Limnobiol. Surv. Kwantung and Manchoukuo, pp. 477-503. (in Jap.).

達頼湖ノ植物性プランクトン (和文摘要)

根 來 健 一 郎

達頼湖(呼倫湖)ハ滿洲ノ大興安嶺ノ西側ニアル半鹹水ヲ湛ヘタ大湖デアル。ソノ植物性プランクトンハ主トシテ藍藻 *Microcystis aeruginosa* KG. ト珍奇ナル絲狀藻 *Planctonema Lanterborni* SCHMIDLE 及ビソノ新變種 var. *maior* トニヨツテ構成セラレ、*Microcystis* ハ浮游性植物全個體數ノ約 70%, *Planctonema* ハ約 30%ヲ占メテキル。ソシテ之等ハ夏季ニ夥シク出現シテ水ノ華ヲ形成スル。浮游性植物トシテハ、コノ他ニ藍藻類ノ二、三種ガ見出サレルガ、ソノ個體數ハ極メテ僅少デアル。尙、プランクトン中ニハ硅藻 *Surirella ovata* var. *ovata* KÜTZ. ガ僅カナガラ常ニ含マレテキル。

H. SKUJA 氏ハ近時、支那雲南省ノ大理ノ近傍ニアル洱海(湖名)ヨリ新屬新種トシテ *Psephonema aenigmaticum* SKUJA ナル浮游性藻類ノ一種ヲ記載シタガ、之ハ全ク *Planctonema Lanterborni* SCHMIDLE ニ他ナラナイカラ、コノ浮游性藻類ハアジア洲ニ於テハ洱海及ビ達頼湖ノ二湖ニ産スルコトガ知ラレタワケデアル。

(東京文理科大學植物學教室)