

# CONTRIBUTIONES

AD FLORAM ASIAE INTERIORIS PERTINENTES

EDIDIT

HENRIK PRINTZ

(ERGEBNISSE DER BOTANISCHEN UNTERSUCHUNGEN WÄHREND  
DER NORWEGISCHEN WISSENSCHAFTLICHEN FORSCHUNGS-  
REISE IM SÜDLICHEN SIBIRIEN UND IM URIANKAILANDE IM  
SOMMER 1914)

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER. 1915. NR. 4

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM  
1915



## Einleitung.

(Mit einer Kartenskizze).

Die norwegische wissenschaftliche Expedition nach dem Inneren Asiens, zur Ausforschung des noch wenig gekannten Gebietes um den oberen Jenisei her im mongolischen Lande Uriankai, wurde von dem Universitätsstipendiaten, dem Zoologen, ØRJAN OLSEN geleitet, der zu dem Zwecke, ausser einer Reihe von privaten Beiträgen, einen von dem norwegischen Staate geleisteten Betrag zur Verfügung hatte. Teilnehmer an der Expedition waren als Geolog der Bergingenieur ANDERS OLSEN, als Präparant und Assistent FRITZ JENSEN. Für die botanischen Untersuchungen war mir von der Königlichen Norwegischen Gesellschaft der Wissenschaften in Trondhjem ein Betrag zur Verfügung gestellt.

Die Expedition zog mit der sibirischen Bahn bis zu Krasnojarsk, und weiter mit Flussfähre den Jenisei hinauf bis an die kleine südsibirische Stadt Minusinsk, die letzte Stadt in diesem Teil Sibiriens mit jedenfalls im Sommer leidlich regelmässigem Verkehr. Wir kamen am Ende des Mai 1914 in der Stadt an. Da indessen die Sajaner Gebirge, die hier die Grenze zwischen Sibirien und der Mongolei bilden, noch schneebedeckt und völlig unwegsam waren, wurde der erste Monat zu Studien und Einsammlungen auf den südsibirischen Steppen um Minusinsk und den Fluss Abakan her angewendet.

Nachdem wir uns einige Tage in Minusinsk aufgehalten hatten, um unsere Ausrüstung zu ergänzen, zogen wir am 2. Juni in zwei kleinen Kanots in die Steppen hinaus. Um den Transport zu erleichtern, beabsichtigten wir nämlich, uns an die Flüsse zu halten und davon kürzere oder längere Ausflüge in die Steppen der Umgebung zu machen. Wie es aus der beigefügten Kartenskizze, in der die Route der Expedition mit einer roten Linie aufgezeichnet ist, hervorgeht, fuhren wir den Fluss Jenisei hinauf bis an das am Auslaufe des Flusses Abakan in den Jenisei gelegene Dorf Ust Abakan fort, um von dort weiter den Abakan hinauf vorzudringen. Weil indessen der Fluss zu dieser Zeit wegen der grossen in den Gebirgen schmelzenden Schneemassen sehr gross und reissend lief, entschlossen wir uns dazu,

um Zeit zu sparen, lieber über Land auf den Steppen mit Pferden aufwärts den Fluss entlang zu reisen, dann die Boote an einer geeigneten Stelle oben im Flusse zu Wasser zu bringen und mit dem Strome zurückzutreiben. Ungefähr bei dem wesentlich von den eingeborenen sogenannten Abakantartaren bevölkerten Dorfe Askys wurden unsere Kanots ins Wasser gelassen. Unsere Lagerplätze schlugen wir auf kürzere oder längere Zeit auf einigen der zahlreichen Inseln im Flusse auf, und von hier wurden Ausflüge in die Steppen unternommen, um Untersuchungen und Einsammlungen botanischer, zoologischer, geologischer, und archäologischer Art zu machen. Nach dem Aufenthalt eines Monats auf diesen Steppen, die eben zu der Zeit mit einer spärlichen Decke von blühenden Pflanzen geschmückt waren, kehrten wir im Anfang des Juli in Minusinsk zurück, um uns für unsere Reise weiter südwärts in die Mongolei auszurüsten. Nach einigen kürzeren Ausflügen in die Steppen in der Nähe der Stadt, zog die Expedition, nach einiger Tage Aufenthalt in Minusinsk, östlich über die Steppen über das Dorf Karatus bis an Kushabar, das letzte russische Dorf in diesen Gegenden. Hier enden die reichen offenen Ebenen, und damit alle Civilisation, und vor uns verbreitet sich der mächtige sibirische Urwald, der »Taiga«. Es führt eine Art von Pfad oder eine Art sparsam berechneten abgesteckten Weges von hier in die Mongolei hinüber. Ein seltenes Mal wird vielleicht der Pfad von einem kühnen Pelzjäger oder von einzelnen, die nach Gold in den Gebirgen suchen, betreten. Da indessen der Urwald hier beinahe unfahrbar ist, und die Durchfahrt jedenfalls mit unseren schwer beladenen Saumpferden nicht ohne viel Beschwerde und Zeitverlust forciert werden konnte, wurde das Gepäck 120 Wersten weiter den Amylfluss hinauf auf langen, schmalen, plattbodigen Kanots versandt, die mit Hilfe von Eingeborenen durch Anstossen auf den Grund fortgeschoben wurden, und während sich ein paar der Teilnehmer der Flussfahrt anschlossen, ritten die übrigen mit den Pferden, von einem Führer begleitet, durch den Taiga. Als Botaniker schloss ich mich, um einen volleren Eindruck der Vegetation dieser Gegenden zu erwerben, der letzteren Partei an. Bei Kalna, einer einsamen russischen Ansiedelung am oberen Amyl, trafen sich wieder die beiden Abteilungen zusammen. Von hier zog dann die Expedition mit Saumpferden über die Sajaner Gebirge durch den Algiakpass an der Grenze der Mongolei, und erreichte am 20. Juli Ust-Algiak am Sistikem, einem Nebenfluss des Bei-kem<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Der Name *Bei-kem* ist sojotisch und bedeutet »der grosse Fluss« (*bei* d. h. gross, *kem* d. h. Fluss). So wird der obere Jenisei von den Quellen bis an Bjelosarsk genannt, wo er den ansehnlichen Zufluss Chua-kem aus Chabtagai-nor empfängt. Von hier geht der Fluss, unter



Von Ust-Algiak als unserem Hauptstandplatz her machten wir kürzere und längere Ausflüge in die Umgegend, u. a. nach den Schneegebirgen Altaian in der Nähe. Nachdem wir uns mehr als zwei Wochen in diesen Gegenden aufgehalten hatten, zogen wir am 5. August mit unserem Gepäck, das schon früher sehr gross gewesen und nunmehr wegen der gemachten Sammlungen vielfach vergrössert worden war, auf einem für die Gelegenheit verfertigten Holzflosse den Fluss Sistikem hinab, und gewannen, nach viertägigem Treiben stromabwärts, Ust Sistikem am Bei-kem. Nach verschiedenen Ausflügen von diesem Orte her, hinterliessen wir den grössten Teil des Gepäcks, und zogen mit leichterem Gepäck mit Saumpferden fort, an der Saimka Lobanowa (Lobanow's Haus) vorbei, über die Flüsse Kamsara und Ii, an den russischen Ansiedlern Kokus und Safianow vorüber, bis an die Dorastepppe, wo sich die äussersten russischen Ansiedler Petrow und Mosgalewski niedergelassen haben. Nach einer Woche Aufenthalt und verschiedenen Ausflügen, u. a. nach dem buddhistischen Tempel »Kurei«, zogen wir am 21. August in zwei kleinen Kanots den hier 16 Wersten in der Stunde strömenden Bei-kem hinab, passirten Ust Sistikem, wovon wir unsere zurückgelassenen Sachen mitnahmen, und setzten weiter stromabwärts fort. Bei den grossen Porogen (d. h. Stromschnellen<sup>1</sup>) mussten wir alles Gepäck aus dem Boot nehmen und über Land tragen, während das Boot gewöhnlich am Seile stromab geführt werden konnte. Mit dem reissenden Strom ging indessen die Reise schnell her. Auf besonders günstigen Strecken wurden 100—150 Wersten an einem Tage zurückgelegt. Unterwegs hatten wir an günstig aussehenden Lokalitäten kürzere Aufenthalte, um Sammlungen zu machen, und nach 13 Tagereisen von der Dorastepppe her kamen wir am 2. September im Dorfe Cha-kul an, der Endstation der durch die Mongolei reisenden Karawanen. Von diesem Orte werden die mongolischen Waren auf gewaltigen Holzflössen weiter stromab nach Minusinsk und Krasnojarsk geführt, und da bereits am folgenden Tage ein solches abgehen sollte, entschlossen wir uns, die Gelegenheit zu ergreifen. Der Bei-kem, der oben in den Gebirgen ganz klein war, ist hier schon mittels einer Reihe von bedeutenden Zuflüssen, zu einem ansehnlichen Fluss herangewachsen, den es weiter unten, wegen einer Reihe von Stromschnellen, recht schwierig ist zu befahren. Bei der Felsenkluft Kemschik-bom überschritten wir die Grenze zwischen der Mongolei und Sibirien, und gegen die Mitte des

dem Namen *Ulu-kem*, an Cha-kul vorüber, nach dem Kemschik-bom (*bom* = Pass) an der sibirischen Grenze. Den Namen *Jenisei* erhält der Fluss erst, nachdem er in Sibirien eingelaufen ist.

<sup>1</sup> Auf der Karte mit p bezeichnet.

September waren wir wieder in Minusinsk zurückgelangt. Einen bezweckten Herbstausflug in die Steppen bei Minusinsk mussten wir wegen der unterdessen in Europa eingetroffenen Ereignisse und verschiedener daraus entstandenen Schwierigkeiten aufgeben.

Was die Naturverhältnisse der untersuchten Gegenden betrifft, ist die Kenntnis derselben in jeder Hinsicht noch sehr mangelhaft, und die folgenden Mitteilungen von der natürlichen Beschaffenheit dieser Striche in Anknüpfung zur beigefügten Kartenskizze machen deswegen selbstverständlich durchaus keinen Anspruch darauf, erschöpfend zu sein, und sind bloss als eine Reihe von Tagebuchaufzeichnungen zu betrachten, als Notizen über persönliche Eindrücke und Erfahrungen, die zum vorläufigen Orientiren in diesen Gegenden dienen können, über welche die Litteratur bisher so wenig berichtet hat. Es wird hier nur von der natürlichen Beschaffenheit der durchreisten Gegenden Rechenschaft gegeben werden, insofern sie für die Vegetationsverhältnisse ein besonderes Interesse bietet. Auch wird dieser Stoff in einer bezweckten Arbeit, die später erscheinen wird, über den allgemeinen Charakter der Flora dieser Gegenden, einer eingehenderen Behandlung unterworfen werden. Über die früher vorliegende, übrigens sehr spärliche Litteratur, die die botanischen Verhältnisse dieser und der angrenzenden Gegenden behandelt, wird in kurzem in einer Reihe von Spezialabhandlungen Aufklärung gegeben werden.

Während der Fahrt mit Flussfähre den Jenisei hinauf von Krasnojarsk bis an Minusinsk wird man schon am allgemeinen Charakter der Vegetation, je nachdem man südwärts kommt, eine allmählich zunehmende Trockenheit spüren können. Anfänglich sind die Ufer des Flusses ziemlich schroff, sie ragen gegen ein hundert Meter über den Wasserspiegel des Flusses und sind mit vielerlei Laubwald, besonders Birke, Pappel, Espe, verschiedenen Weiden, und Vogelkirsche, reich bewachsen. Besonders die zuletzt genannte kam allgemein vor und stand in der letzteren Hälfte des Mai in ihrem herrlichsten Blumenschmucke. Gewöhnlich kommen auch Tanne und Fichte vor, seltener etwas Lärche und sibirische Zeder (*Pinus cembra*). Die üppige Vegetation zeigt, dass der Boden hier sehr fruchtbar ist, aber die wenigen Bewohner dieser Gegend treiben hauptsächlich Viehzucht, und nur hie und da findet sich ein kleines Stück urbar gemachten Landes. Etwa 300—400 Wersten südlich von Krasnojarsk wird der Fluss breiter, die Ufer senken sich, und das Thal wird weiter; man nähert sich nämlich den grossen südsibirischen Steppen um den Abakanfluss her. Gleichzeitig mit dieser Änderung des Reliebes der Landschaft verschwindet auch allmählich der Wald, zuerst

die Zeder, die Tanne und die Fichte, und zuletzt die Lärche, der Nadelbäume der ausdauerndste und der fähigste den trocknen Wind zu vertragen. Nur das Flussufer entlang und auf den grossen Inseln im Flusse sieht man Gebüsch oder einzelne grössere Bäume wesentlich desselben Laubholzes wie weiter unten am Flusse. Diese üppigere Pflanzenregion ist aber ganz schmal und beschränkt sich auf die allernächste Umgebung des Flusses. Innerhalb derselben liegt die Steppe trocken und bräunlich, lediglich mit kurzem und trockenem Gras und mit einzelnen anderen Pflanzen bewachsen, die ein kümmerliches Dasein fristen. Hier und dort finden sich rauchende Sandstrecken, von Pflanzen fast gänzlich bar, oder grössere und kleinere Salzseen und Salztümpel ohne Ablauf. Aus solchen Lokalitäten sammelte ich allmählich eine Reihe von Proben des Erdreiches, durch einen Unfall im Flusse gingen sie aber, kurz bevor wir Minusinsk erreichten, verloren. Um Minusinsk und den Fluss Abakan her sind grosse Strecken der Steppe ganz eben und flach, oft giebt es meilenweit beinahe keine Anhöhen, aber in weiterer Entfernung vom Flusse heben sich einige rotbraune und oft fast nackte Felsen geringer Höhe empor. Überall wo der feste Felsen in dieser Gegend hervorragt, besteht er von rötlichem devonischem Sandstein; hier und dort finden sich auch einzelne Kohlenlager.

Heutzutage sind diese Steppen völlig unbewohnt. Allein in der unmittelbaren Nähe des Flusses, wo die Feuchtigkeit hinreichend ist, findet sich eine zerstreute Bebauung der Ureinwohner dieser Striche, der sogenannten Abakantartaren, die sich hauptsächlich durch Viehzucht ernähren. Die Steppe hat aber nicht immer dies Aussehen gehabt. Einst in längst verflossenen Tagen war das Klima hier ein ganz anderes. Über den an sich fruchtbaren Boden der Steppe fiel damals hinreichender Regen, und die Abakansteppe war damals reich und stark bewohnt. Als Denkmäler der Grössenzeit der Steppe und des Volkes, das die Gegend bewohnte und belebte, sind Grabstätten zu Tausenden nachgelassen. Man hat dieses alte Volk Tschuden genannt, und man meint, dass sie vor 2—3000 Jahren ihre Blütezeit gehabt haben. Aber unter dem Drucke neuer hervordringender Eroberer und möglich auch wegen der heutzutage im Inneren Asiens überall zunehmenden Trockenheit ist dies Volk schon längst zu Grunde gegangen, und ausser den Grabstätten und den in denselben gefundenen Gegenständen ist keine Spur der Existenz des Volkes althergebracht. Es tragen die über die Steppe zu Tausenden zerstreuten Gräber oder Kurganen an sich dazu bei, dem fremden Reisenden den Eindruck der Leblosigkeit der Gegend noch zu erhöhen. Die in den Grabsteinen eingehauenen Zeichen zeigen, dass verschiedene Tiere, die nunmehr in diesen Gegenden nicht

vorkommen oder dort nicht mehr ihren Unterhalt suchen können, von der damaligen Bevölkerung als Haustiere gehalten wurden, und die unterirdischen Grabgewölbe, die oft aus solidem Holzwerk, einem heutzutage auf diesen Steppen nicht vorkommenden Stoffe, bestehen, zeigen uns, dass in alten Tagen reicher Vorrat von Holz zur Verfügung gestanden hat.<sup>1</sup> Heutzutage findet man nur vereinzelt oder paarweise, mit Zwischenräumen mehrerer Meilen, einige verkrüppelte Lärchen, die, hinter dem Kamm eines Hügels nahe dem Gipfel des Felsens, geschützt, es vermocht haben, als die letzten Überreste der früher so weit verbreiteten Waldung, sich kümmerlich durchzuschlagen.

In dem lockeren Tiefland der Steppe in der unmittelbaren Umgebung der Flüsse, haben sich diese in der Regel mehrere Betten, die sogenannten Protoken, (s. die Karte!) gegraben, so dass eine Reihe von grösseren und kleineren Inseln entstanden sind. Nach dem Treibholz von Bäumen und Büschen zu urteilen, das auf die nach dem Strom zu gelegene Seite aufgeworfen ist, sind diese Inseln im Frühling, in der Zeit der schlimmsten Überschwemmung, ganz überflutet. Dafür spricht auch der grosse Mangel an Insekten, Schlangen, und anderen Tieren, von denen es in den vom Flusse entfernten Teilen der Steppe wimmelt. Diese Lokalitäten sind also feucht genug, eine Vegetation seltener Üppigkeit hervorzubringen, und die Arten, die sich hier finden, haben mit der Vegetation der Steppe keine Gemeinschaft. Unter den Bäumen und Büschen hebe ich besonders Pappeln und Espen hervor, die beide eine beträchtliche Grösse erreichen, und Vogelkirsche und Weiden, die dichtes, beinahe undurchdringliches Gebüsch bilden. Die offenen Ebenen im Inneren der Inseln ist mit einer Vegetation von *Heracleum*, *Lupinen*, *Melilotus*, *Gramineen*, *Lilien*, Arten von *Iris*, und dergl. bedeckt, die solche Höhe erreichen können, dass sie mitunter einen erwachsenen Mann beinahe verbergen. Diese Lokalitäten waren thatsächlich Oasen in der Wüste und boten dem Botaniker ein sehr reiches und abwechselndes Arbeitsfeld dar. Im Vergleich mit dem übrigen Teil Sibiriens hat diese Gegend ein mildes Klima. Es ist natürlich ein

<sup>1</sup> Ich sammelte einige Proben des Holzes aus den Grabgewölben ein, und habe dieselben nach meiner Heimkehr einer mikroskopischen Untersuchung unterworfen. Trotz des Alters war die Struktur des Holzes so wohl erhalten, dass ich die Art entweder als Lärche oder als Tanne mit Sicherheit habe unterscheiden können. Bekanntlich sind die beiden genannten Holzarten an Struktur einander so ähnlich, dass sie sich selbst auf frischem Material nicht, oder jedenfalls mit der grössten Schwierigkeit, mit Bestimmtheit unterscheiden lassen, geschweige denn auf so verfaulten Proben wie auf den vorliegenden. Nach der analytischen Bestimmungstabelle BURGERSTEINS für diese Arten ist es jedoch wahrscheinlich gemacht, dass die betreffenden Holzarten wesentlich Lärche sind.

ausgesprochen binnenländisches, mit heissen Sommern und kalten Wintern, im Sommer mit warmen Tagen (wir beobachteten öfter mehr als 40° C.) und kühlen Nächten mit reichlichem Tauen. Angaben über die meteorologischen Verhältnisse dieser ungefähr menschenleeren Gegenden kommen natürlich nicht vor, und ich führe daher, den Angaben von CARRUTHERS gemäss, die durchschnittlichen jährlichen Temperaturen und Regenhöhen in Minusinsk für die vier Jahreszeiten auf.

Durchschnittstemperaturen:

Im Winter (Januar ist der kälteste Monat des Jahres)	÷ 14,4° C.
» Frühling	+ 6,1° C.
» Sommer (Juli ist der wärmste Monat des Jahres)	+ 19,4° C.
» Herbst	÷ 5,6° C.

Die durchschnittliche Regenhöhe nach Beobachtungen während elf Jahre:

Im Winter	15,2 mm.
» Frühling	54,8 »
» Sommer	141,2 »
» Herbst	67,0 »

Die jährliche Regenhöhe in Minusinsk ist somit 278,2 mm. Selbst an einander sehr nahe gelegenen Lokalitäten stellt sich indessen ein auffallender Unterschied des Niederschlages heraus. Er steigt schnell südwärts und ostwärts, je nachdem man sich den Sajanischen Gebirgen nähert, und ist somit schon in einer Entfernung von nicht mehr als 68 km. von Minusinsk beinahe verdoppelt oder 538,5 mm. Die durchschnittliche Höhe dieser Gegend über dem Meere ist 250—300 m. (Minusinsk ist 245 m. über dem Meere gelegen), für eine im Inneren dieses gewaltigen Festlandes gelegene Gegend auffallend gering. Südlich und östlich von Minusinsk verändert sich daher auch schnell der Charakter der Steppe. Anstatt der vertrockneten öden und menschenleeren Steppen um den Abakanfluss findet man, je nachdem man südwärts reist, mehrere grosse und anscheinend verhältnismässig wohlhabende russische Dörfer. Diese Gegend ist denn auch als die fruchtbarste und lachendste des ganzen Sibiriens angesehen. Der Boden ist tief; das Erdreich ist das bekannte fruchtbare, schwarze (tschornaja semlja). Das Klima ist jedenfalls im Sommer mild und angenehm, und es fällt hinreichender Regen. Überall erstrecken sich üppige Felder, die trotz der äusserst mangelhaften Behandlung eine auffällig reiche Ernte ergeben, Meilenlang führt uns der Weg durch bebaute Äcker. Besonders wird Roggen gebaut, demnächst Weizen und etwas Hafer.

Es finden sich hier auch ausgedehnte Buchweizenfelder und Hanfäcker. Von dem Bezirke von Minusinsk her findet eine bedeutende Hanfausfuhr statt. Auch kommen mässige Lein- und Kartoffelfelder vor; Kartoffeln sind übrigens ziemlich selten. Es werden in diesem Bezirke eine Menge von Gurken und Melonen gebaut; die letzteren werden für ein paar Kopeke das Stück verkauft. In den Feldern schiessen als Unkraut eine Reihe von Pflanzen auf, die in den westlicheren Steppengegenden nicht beobachtet wurden. Je nachdem man sich dem Dorfe Karatus nähert, wird das Gelände immer koupirter mit kleinen Laubholzhainen und Abhängen mit üppigem Wachstum von Birken und mit einer Laubwaldflora, die überwiegend aus denselben Arten besteht wie an ähnlichen Lokalitäten in Skandinavien. Von den Hügeln her erblickt man in der hellen Luft von ferne im Horizont die spitzen zerrissenen Gipfel der Sajaner Gebirge. Ungefähr halbwegs zwischen den Dörfern Karatus und Kushabar fangen die ersten Eruptionen an, hervorzubrechen. Man findet abwechselnd roten devonischen Sandstein und höhere Eruptivkuppen mit grösseren oder kleineren erbrochenen devonischen Sandsteinschichten auf den Seiten. Die Flora dieser Bezirke ist, wie es auch zu erwarten wäre, ausserordentlich abwechselnd und üppig. Es mischt sich hier die Vegetation der Steppen und des Laubwaldes mit der des Nadelwaldes. Der wechselnde geologische Untergrund, die hohe Wärme und die grosse Feuchtigkeit erzeugen hier einen Pflanzenwuchs seltener Üppigkeit. Ungefähr bei Kushabar verschwindet der Devon gänzlich, und wir treten in das gewaltige, die Sajaner Gebirge aufbauende, Eruptivgebiet ein. Indem sich der geologische Untergrund in dieser Weise verändert, verschwinden auch eine Reihe von Pflanzenarten die westlicher gewöhnlich vorkamen. Minusinsk und Kushabar sind nicht mehr als 120 Wersten von einander entfernt, aber der Unterschied der natürlichen Beschaffenheit dieser von einander so wenig entfernten Lokalitäten ist auffällig.

Im Frühling ist in diesem Teil des südlichen Sibiriens das Wetter ziemlich unbeständig. Es erheben sich zu dieser Zeit plötzlich starke Stürme, die von raschen Veränderungen der Temperatur begleitet sind. Während der ersteren Hälfte des Mai steigt die Temperatur schnell von Kältegraden bis etwa  $+30^{\circ}$  C. Die letztere Hälfte des Mai ist in der Regel sonnig und heiss, und der Frühling macht in kurzer Zeit überaus grosse Fortschritte. Ein Engländer, Mr. PRICE, der sich im Mai 1910 in dieser Gegend aufhielt, hat den Zuwachs der Länge einiger Pflanzen im Zeitraume vom 19. bis 27. Mai berechnet, und giebt die folgenden Zuwächse an: von Ranunkel 457 mm., von Ver-



gissmeinnicht 305 mm., von Butterblume 152 mm., von Grasarten 559 mm. und 382 mm.

Bei Kushabar endet das reiche offene Land, und vor uns erstreckt sich über Hunderte von Meilen unberührten Grundes der mächtige sibirische Urwald, der schwarze oder feuchte Taiga, der dem Hervordringen der menschlichen Kultur auf diesem Wege die Grenze bildet. Am Saume des Waldes in der Nähe von Kushabar besteht die Waldung hauptsächlich aus Fichte und sibirischer Lärche, ausser vielerlei Laubbäumen, unter denen sich die imposanten Espen, Pappeln und Birken besonders auszeichnen. In dichtem Bestand erreichen die Bäume hier eine durchschnittliche Höhe von 40—50 m. und einen Kreisumfang der Stämme von 2,5—3 m. Im offenen Walde ist die Höhe gewöhnlich 30—40 m., und der Kreisumfang der Stämme 3,5—4 m. Junger Nadelwaldung kommt am Saume des Waldes auffallend wenig vor. Die jüngere Generation besteht hier durchaus überwiegend aus Laubbäumen. Mit den Nadelbäumen geht es hier scheinbar zurück, was sie hauptsächlich der heutzutage stets zunehmenden Trockenheit dieser Gegenden verdanken.

Im Inneren des Taiga ist es, sowohl wegen der Dichtigkeit des Wachstums als auch wegen des Sumpflandes und der schroffen Abhänge, dem Reisenden sehr schwer durchzukommen. Wo das Erdreich nicht zu sumpfig und der Waldboden nicht zu dunkel ist, findet sich eine üppige Vegetation verschiedener Gefäßpflanzen, wie verschiedene Arten von *Aconitum*, *Paeonia*, *Heracleum*, *Epilobium*, *Pedicularis*, *Veratrum*, und verschiedene Farnkräuter. Menschen und Pferde verschwinden beinahe in der hohen Vegetation, der Reisende verliert leicht die Übersicht, und es fällt ihm oft schwer sich zurechtzufinden. Überall liegen herabgefallene oder beinahe herabgefallene Baumstämme, zum Teil überwachsen oder so verfault, dass nur eine dünne Rinde übrig ist, so dass man durchfällt, wenn man darauf zu treten versucht. Es fällt im Inneren des Waldes viel Schnee, der lange in den Sommer hinein liegen bleibt und den Boden überschwemmt und sumpfig macht. Moose nehmen in diesem Teil des Waldes meistens eine untergeordnete Stellung ein. Das Land ist auch hier von Ausläufern und Verzweigungen der Hauptgebirgskette aufgefüllt. Diese Verzweigungen, die durch tiefe Thäler mit schroffen Seiten von einander geschieden sind, erreichen gelegentlich beinahe dieselbe Höhe wie die Hauptkette, etwa 2700 m. über das Meer, und machen natürlich das Land noch unwegsamer. In diesem Gelände darf man nicht mit den wirklichen Entfernungen, sondern vielmehr mit den dem Reisenden begegnenden Naturhindernissen rechnen. Es sind eben die grossen Schwierigkeiten, mit denen das Durchdringen dieser Wald- und

Gebirgsgegenden verbunden ist, die das Uriankailand isolirt und den Bezirk um die Quellen des Jeniseis her eine *terra incognita* und eine gut geschützte und versteckte Freistätte der dortwohnenden Eingeborenen, der bisher von jeder Civilisation fast gänzlich unberührten Sojoten, gemacht haben. Nur wenige Teile des inneren Asiens sind so abgesondert und schwer zugänglich wie das Land um den oberen Jenisei her. Noch ist kein Teil des Bassins systematisch auf einer Karte abgesetzt, und die Karten über die Gegend, die vorkommen, sind wesentlich nach Aussagen der Eingeborenen zusammengestellt und folglich nicht allein sehr mangelhaft, sondern auch mit wesentlichen Fehlern behaftet. Auch in allen anderen Hinsichten ist das Land ungekannt.

Die Sajaner Gebirge, die dies Land von Sibirien scheiden, machen die nördlichste der drei Gebirgsketten aus, die sich von dem Kolyvanischen Altai her mehr oder weniger in der Richtung von Westen nach Osten erstrecken, und bilden an der Nordseite des Bassins des oberen Jeniseis in einer Länge von 500—600 Wersten eine natürliche Grenze. Obgleich sie sich nicht zu besonders imposanter Höhe erheben, sind sie jedoch grosser physikalischer Bedeutung. Diese Gebirge, deren Hauptwasserscheide im Abstand von 150 Wersten von Kushabar gelegen ist, bestehen aus verschiedenen Eruptivbergarten und zeichnen sich durch wilde Formationen mit spitzen Gipfeln, scharfem Grat, und schroffen Abgründen, aus. Die höchsten Teile, die die Höhe von 2300 m. übersteigen, wo in der Regel die Schneelinie in diesen Gegenden beginnt, sind von ewigem Schnee bedeckt, und von den Gletschern her sammeln sich die grösseren und kleineren Flüsse, die den Anfang des mächtigen Flusssystemes des Jeniseis bilden. In den Sajaner Gebirgen selbst ist der Niederschlag reichlich, und das Land ist bis zu einer Höhe von 1700—1800 m., die hier als die durchschnittliche Waldgrenze gerechnet werden kann, von dichtem und fast undurchdringlichem Urwald von sibirischer Tanne (*Picea obovata*), Edeltanne (*Abies Pichta* oder *sibirica*), Fichte (*Pinus silvestris*), und sibirischer Zeder (*Pinus cembra*) bedeckt. Die Höhe der Waldgrenze scheint übrigens in diesen Gegenden, auch an einander recht nahe gelegenen Lokalitäten, ziemlich viel zu wechseln. Je nachdem man sich der Waldgrenze nähert, bleibt gewöhnlich zuerst die Birke zurück, dann die Espe; etwa 100 m. oder beinahe so unterhalb der Waldgrenze verschwinden die Tanne und die Edeltanne, und bis an die Grenze erreichen lediglich Zeder und Lärche. Welche von diesen beiden zur grösseren Höhe ausdauert, hängt wohl wesentlich von klimatischen Verhältnissen, besonders von der Feuchtigkeit, ab. An trocknen Lokalitäten, wie zum Beispiel, im Tannu-Ola scheint die Lärche die ausdauerndste zu sein, während



an feuchten Stellen die Zeder die Oberhand gewinnt. Ein vorherrschender Zug der Waldgrenze ist es, dass sie vom Jenisei her ostwärts sinkt, von der Höhe von 2200 m. über dem Meere zu 1600 m. herab in der Nähe von Algiak. Es erreichen hier die Bäume Masse, wie man sie selten anderswo findet. Besonders kann die Zeder imposant werden, und Bäume mit einem Umfang der Stämme von 6—8 m. gehören keineswegs zu den Seltenheiten. In den feuchteren Teilen der Sajaner Gebirge ist die Zeder der Baum, der am höchsten steigt; bis auf den kahlen Felsen reichen einige knorrige verwetternete Individuen. Eine ausgeprägte Birkenzone über der Waldgrenze, wie wir in Norwegen daran gewohnt sind, sah ich hier nimmer. In den Höhen von 2100—2200 m. in der Nähe der Quellen des Jeniseis finden sich lediglich Moose und verschiedene Arten von Flechten, hauptsächlich bloss *Cladonia rangiferina*. In der Regel findet man also in dieser Höhe für die Pferde keine Weide. Von den Gipfeln her überblickt man, so weit die Augen reichen, endlose Strecken dichten Waldes. Die mächtigen büschigen Zederkronen ragen durchgängig höher als die übrigen Bäume und verleihen dem Walde ein wildes und zerrissenes Aussehen. Bei dem Algiakpasse (1413 m.) passiert man die Wasserscheide an der Grenze zwischen dem russischen Reiche und der Mongolei und tritt in das Uriankailand hinein, ein Land, das an natürlicher Beschaffenheit den Übergang von Sibirien zur Mongolei bildet<sup>1</sup>. Das Algiakpass ist weit unterhalb der Waldgrenze gelegen und ganz waldbedeckt.

Die natürliche Beschaffenheit des Landes ist sehr wechselnd. Wir finden Strecken mit wilden Gebirgsgegenden und dichtem sumpfigem Urwald wie in Sibirien, und als Gegensatz trocken wüstenähnliche Landschaften; die sich fast ununterbrochen in die unendliche Öde der Mongolei fortsetzen. Mithin bietet auch die Flora des Landes bedeutende Unterschiede.

Die Sajaner Gebirge bilden hier hinsichtlich der Flora eigentlich keine Schranke, da die Gebirgskette von niedrigeren waldbewachsenen Passübergängen unterbrochen ist, mittels deren sich die Pflanzen verbreiten können. Man merkt jedoch bald, dass die Feuchtigkeit an der Südseite der Wasserscheide durchgehend geringer ist, aber in der Höhe ist jedenfalls der Unterschied

<sup>1</sup> DRUDE rechnet in seiner Pflanzengeographie das Land um die Quellen des Jeniseis her zu dem sibirischen Florengebiet (zu den Altäischen Wald- und Hochgebirgsregionen). Dies ist auch, was den nördlichen und östlichen Teil des Landes betrifft, zweifellos richtig, während die südlichen und die westlich von den Gebirgsketten Taskyl und Artool (2350 m.) um den Ulukem her gelegenen Striche mit dem Florengebiet des inneren Asiens (der mongolischen Steppenregion) enger zusammengehören und in dasselbe den Übergang zu bilden schienen.

nicht grösser als dass die Waldvegetation im wesentlichen dasselbe Gepräge bewahrt wie an der Nordseite. Hier und dort an Abhängen gegen den Süden mit spärlichem Erdreich finden sich öftere und trocknere Gelände. Oben auf dem kahlen Felsen sind die sonnigen südlichen Abhänge, wo es einer reicheren Vegetation zu trocken ist, von mächtigen Massen von *Rhododendron* bewachsen, während die Hauptmasse der arktischen Pflanzen, wie *Papaver nudicaule*, *Dryas*, Arten von *Saxifraga*, *Ranunculus altaicus*, an den kühleren und feuchteren nördlichen Abhängen ihre Zuflucht gesucht haben. Hier findet sich eine Vegetation seltener Üppigkeit, mit grossem Reichtum an Arten. Auffällig grosse Strecken des Waldes sind von Feuersbrünsten verwüstet worden. Recht häufig findet man mehr oder weniger ausgeloschene Spuren verheerender Waldbrände, und im Horizont erheben sich bisweilen mächtige Rauchwolken eines Waldbrandes, der wochenlang fort dauert und meilenlange Strecken einäschert. Der Sage nach stecken die Sojoten absichtlich den Wald an, teils um ihren Tieren offene Weiden zu verschaffen, teils um die Jagd auf allerlei Wild zu erleichtern. Es war sehr interessant, die Einwanderung von Pflanzen in dergleichen verheerte Gebiete zu studieren.

Je nachdem man sich von den Gebirgen entfernt und den mongolischen Teilen des Jeniseis (des Bei-kem) nähert, wird das Klima allmählich trockner, und eine entsprechende Veränderung der Natur wird auch merkbar. Ungefähr halbwegs zwischen Ust Algiak und Ust Sistikem, in der Nähe von Tschebertasch, kommt man von den Eruptiven auf rotbraune devonische Schiefer hinein. Der echte schwarze oder feuchte Taiga verschwindet allmählich und wird von lichthem offenem Lärchenwalde mit reinem Boden abgelöst, wo es leicht ist durchzukommen. Hie und da finden sich grössere und kleinere Strecken offener Steppe. Die Steppen sind im Frühling mit Gras reichlich bewachsen, in Sommer aber wird das Gras von der starken Sonne versengt. Die Vegetation dieser Steppen erinnert übrigens etwas an die nördlich vom Sajan auf den sibirischen Steppen befindliche, es fehlen aber einige Arten, und eine Reihe von neuen sind dazugekommen. Es giebt in diesem Lande mächtige Massen von Vogelkirsche, Johannisbeeren, und Aalbeeren, die grosse Areale bedecken. Wir hatten in den Monaten August und September reiche Gelegenheit festzustellen, dass die Früchte an Qualität mit den in unseren gebauten Gärten befindlichen auf völlig gleicher Höhe standen.

Es ist auffällig, dass dies reiche und schöne Land so schwach bevölkert ist; grosse Areale sind sogar völlig unbewohnt. Der Flächeninhalt des Uriankailandes beträgt wenigstens 150 000

Quadratwersten, von denen wenigstens ein Drittel urbares Land ist, und die Gesamtzahl der Eingeborenen beläuft sich, nach der Aussage von Leuten, die Ortskenntnisse haben, kaum auf 20 000 Seelen.

Von Tschebertasch her setzt der rote Sandstein der Devonformation ungefähr bis an Sebi im Westen fort, wo er von einer aus den Sajaner Gebirgen auslaufenden, in südlicher und östlicher Richtung sich erstreckenden, das Jeniseithal zwischen Sebi und Uiuk durchschneidenden Gebirgskette unterbrochen wird. Südwärts setzt sich der Devon über die Flüsse Kamsara und Ii nach der Dorasteppe und noch weiter fort. An einigen Orten ist er von ausgedehnten terrassigen Sandheiden bedeckt, in denen sich die Flüsse Betten graben, mit grossen Sandhügeln an den Ufern. Der östlichste Teil der Dorasteppe soll hügeliges Land sein mit ungeheuren Endemoränen. Hier finden sich auch eine Reihe von Seen, die hauptsächlich den Ablagerungen der Gletscher früherer Zeiten ihre Entstehung verdanken. Spuren der Eiszeit in dieser Gegend finden sich auch um den oberen Sistikem her, wo Chapsa und andere Seen von den Endemoränen aufgestaut sein sollen. Übrigens ist das Uriankailand mit Seen sehr spärlich versehen. Das Jeniseithal ist in diesem Striche durchschnittlich zwischen 780 und 950 m. über dem Meere gelegen.

Zwischen Sebi und Uiuk wird, wie oben erwähnt, die Devonformation von einem Zweige der Sajanischen Gebirgskette, den Taskyl- und den Artoolgebirgen, unterbrochen. Diese Gebirgskette bildet eine wichtige natürliche Grenzenlinie und teilt das Bassin des oberen Jeniseis in zwei scharf geschiedene Teile, von denen der südwestlichere sehr trocken ist und sowohl an Klima als an Naturverhältnissen an die mongolischen Steppen erinnert. Diese Gebirgskette hat eine durchschnittliche Breite von 60 Wersten, und der Beikem geht auf dieser Strecke in weissschäumenden Stromschnellen durch enge, steinichte Durchgänge mit schroffen Felsenwänden an den Seiten. Der Felsengrund besteht hier hauptsächlich aus grünen Porphyriten, Gneis, Granit, Diabasen, und Melaphyren. Das Gebirge hat durchgehend dasselbe Gepräge wie die Sajanerkette selbst, und ragt mit einzelnen seiner schneebedeckten Gipfel bis an 2500 m. in die Höhe. Gegen Uiuk werden die Felsen abgerundeter, der Urwald tritt zurück und wird von dünnem Lärchenwald abgelöst, der auch allmählich, zuerst aus den nach Süden zu gelegenen Abhängen, verschwindet und von kurzem, trockenem Wüstengras ersetzt wird. Der Übergang ist thatsächlich ziemlich schroff. Das Klima wird deutlich trockner und wärmer, und nach und nach kommt man auf die offenen Steppen heraus, wo sich der

Fluss durch breite Landschaften ruhig hervorschlingt. Dies Steppenland erstreckt sich westwärts längs dem Ulu-kem bis an Kemschik, und nordwärts nach den Sajaner Gebirgen unter etwa dem 52. Grad nördlicher Breite. Die Steppe ist keine Ebene, aber vielmehr eine koupirte Landschaft, eine Gebirgssteppe mit taubem Gestein und grösseren Flächen im weiten Thalboden längs dem Flusse. Der Felsengrund ist devonischer Sandstein, der längs dem Flusse in mächtigen Profilen entblösst ist. Besonders im westlichen Teil, gegen Cha-kul, sind eine Reihe von Eruptiven aufgebrochen, die mit ihren hellen, oft fast weissen Farben gegen die einförmige bräunliche Landschaft schön abstechen. Auf den zahlreichen Inseln im Flusse finden sich Gebüsche und sogar Wäldchen von Pappeln, besonders *Populus svaveolens*, und verschiedenen Weiden, und dergl., aber sonst ist das Land überall waldarm und nur mit einzelnen zerstreuten dornigen Leguminosbüschen, wie zum Beispiel verschiedenen Arten der Gattung *Caragana* (*C. arborescens*, *C. spinosa*, *C. pygmaea*), Arten der eigentümlichen *Astrageln* mit langen spitzen Dornen, die von den Rippen der älteren Blätter nach dem Abfall der kleinen Nebenblätter gebildet worden sind, und einigen anderen typischen Stepflanzen bewachsen. Nur eine geringe Anzahl der Pflanzenarten, die an der Ostseite der Taskyl- und Artoolgebirge gedeihen, werden hier wiedergefunden. Überwiegend findet man hier ganz neue Formen, die sich annehmlich mit der mongolischen Flora übereinstimmig erzeugen werden. Die Steppe ist hier 570—800 m. über dem Meere gelegen. Im Süden geht auch diese Landschaft ohne besondere Felsenübergänge unmittelbar in das mongolische Hochland über. An einigen Orten kann man über die Tannu-Ola-gebirge, eine waldarme und ziemlich trockne Gebirgskette, die das Jeniseigebiet von den öden mongolischen Felsenwüsten scheidet, den ganzen Weg zu Wagen fahren.

Es liegen über das Uriankailand keine meteorologischen Aufschlüsse vor. Das Klima ist jedenfalls ausgesprochen binnenländisch. Es treten plötzlich Witterungswechsel ein, und es ist zwischen Tag und Nacht, Sommer und Winter, grosser Temperaturunterschied. Der Winter ist kalt, jedoch ist die Kälte kaum so streng wie auf den offenen sibirischen Ebenen. Die Temperatur kann aber bis an  $\div 30-35^{\circ}$  C. sinken, und ausnahmsweise wird es noch kälter. Hingegen sind die Sommer warm mit bisweilen  $+ 40^{\circ}$  C. Es fällt an gewissen Stellen viel Schnee, während an anderen Orten der Schneeniederschlag sehr gering ist. Bei Scobiew, zum Beispiel, soll das Vieh den ganzen Winter hindurch seine Ernährung finden können; das Feld darf somit hier von keiner besonders dicken Schneeschicht bedeckt sein. Die offenen Steppengebenden, wie die Dorasteppe und die

Steppen bei Cha-kul haben nicht viel Schnee, und die Eingeborenen sammeln sich folglich während der Wintermonate hauptsächlich hier. Der Frühling kommt hier in der Regel in der Mitte des April, da der Ulu-kem eisfrei wird. Die Regenmenge ist demselben örtlichen Wechseln unterworfen. Juli ist wahrscheinlich der feuchteste Monat mit plötzlichen und heftigen Gewitterschauern und Regengüssen. Von den Steppen um den Ulu-kem her kann man im Sommer häufig heftige Gewitterschauer beobachten, die den nördlichen Gebirgsketten zu folgen scheinen, ohne das innere trockene Bassin zu berühren. Während die nordöstlichen Teile des Uriankailandes verhältnismässig recht feucht sind, ist der südwestliche Teil um den Ulu-kem her sehr trocken. Das Gebiet des Kemschik ist auch sehr trocken, und dieser Fluss ist trotz seines ansehnlichen Niederschlagsbezirkes nicht besonders gross.

Die fruchtbarsten Striche finden sich daher zweifellos am Übergange von der feuchteren Waldregion zu den wärmeren Steppengebenden um Uiuk und Tapsa her, und hier findet man auch zerstreut Menschen, die feste Wohnsitze haben. Aber der Herbst stellt sich früh ein; bereits im August kann man Frostnächte wo auch immer erwarten, im nordwestlichen Teil noch früher. Wir fanden, zum Beispiel, schon am Morgen des 21. Juli, bei Ust Algiak in der Höhe von ungefähr 980 m. über dem Meere, das Feld mit Reif bedeckt. Das Land ist daher zum Ackerbau nicht besonders geeignet. Ackerbau wird auch deswegen nicht getrieben, weil die abergläubischen Eingeborenen, die Sojoten, die Erde für heilig halten und es als Frevel ansehen, ein Messer in den Boden hinabzustecken oder darin zu graben. Sie haben daher auch viele Versuche gemacht, den Ackerbau der wenigen russischen Ansiedler zu verhindern, sind aber von diesen russischen Handelsleuten, die ihnen Waren wie The und Tabak zuführen, so abhängig geworden, dass sie sich dazu genötigt gesehen, auch den Ackerbau geschehen zu lassen. Natürlich wurde meine botanische Thätigkeit sehr übel aufgenommen, da ich ja stets in der Erde graben musste, um die Wurzeln loszumachen. Der Unfälle, die zu dieser Zeit die Sojoten betrafen, wurde denn die Schuld auf mich geschoben; der Grund des Zornes der Götter sei ja ganz naheliegend. Zuletzt, da ich eben im Begriffe eine heilige Pflanze aufzunehmen überrascht wurde, fanden sie, dass meine Frechheit alles Mass überschreite. Trotz des grossen Respektes, in dem sie uns als Fremde hielten, wurde es mir vom Häuptling des Stammes aufs strengste untersagt, den Zorn der Götter ferner herauszufordern. Abgeordnete des angesehenen Schamans des Ortes kündigten seine Absicht an, alle böse Geister auf unser Haus loszulassen, wenn wir nicht künftig rücksichtsvoller verfahren. Da wir sie nicht ferner reizen wollten,

sah ich mich eine Zeitlang, bis sich die Gemüter wieder beruhigt hatten, dazu genötigt, verstohlen zu botanisiren, ohne die Botanisirtrommel mitzubringen.

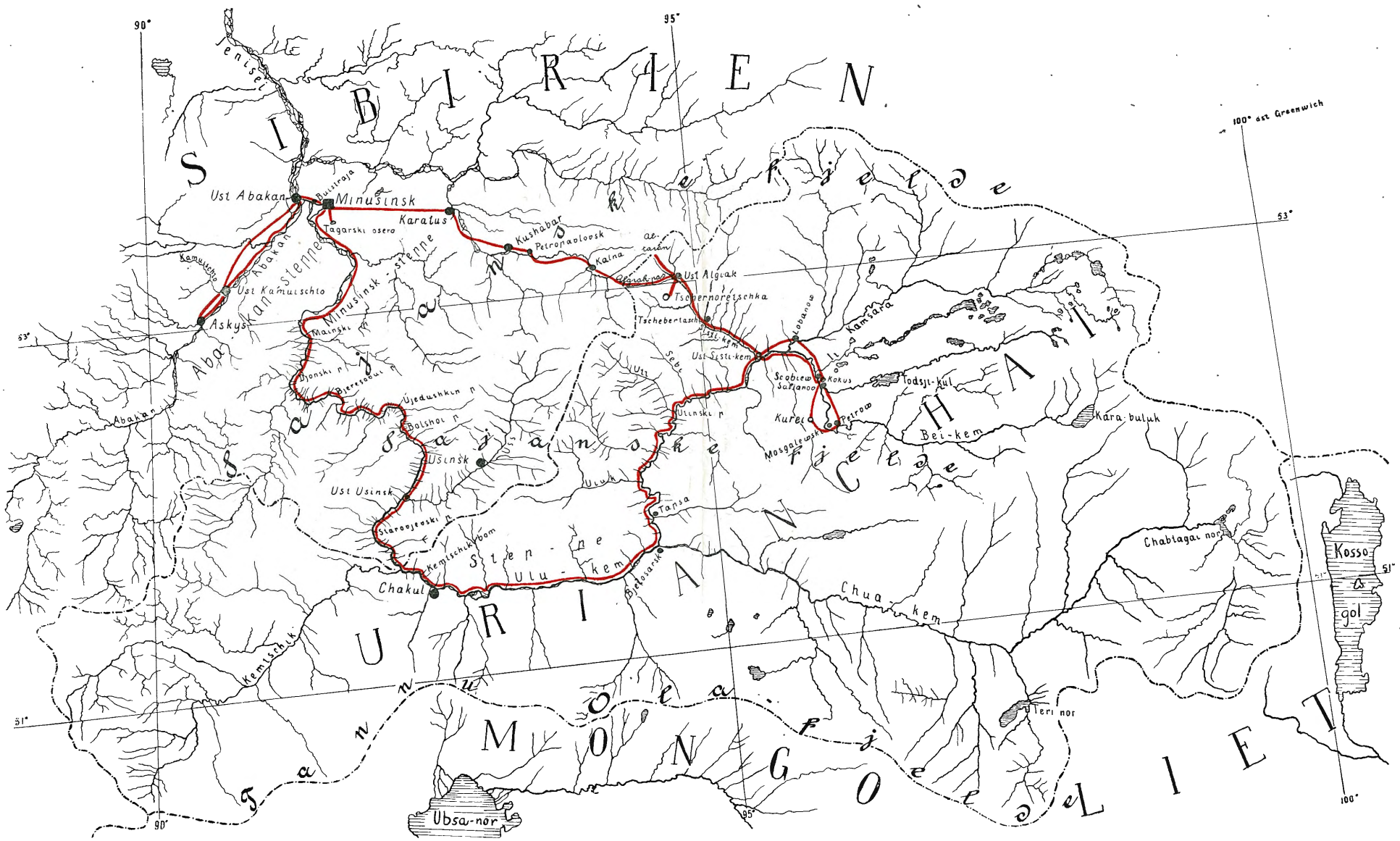
Bei Sebi ersieht man von Ackerbau kleine Andeutungen, obgleich sich keineswegs immer gute Ernte ergibt. In der Regel soll jedoch der Roggen hier gelingen, während der Weizen oft fehlschlägt, indem er von früh eintreffenden Frostnächten zerstört wird.

Bei Tapsa hat sich ein reicher und interessirter Russe, namens Safianow, ein Sommerhaus gebaut, wo er mit dem Bau verschiedener Kulturpflanzen, wie Kartoffeln, Gurken, Melonen, und verschiedenen Gemüsearten, Versuche macht. Er baut auch Hafer, Weizen, Gerste, und Hirse, welche alle anscheinend gut gedeihen. Indessen ist schon an dieser Stelle das Land so trocken, dass künstliches Begiessen erfordert wird. Auch längs dem Flusse Chakul findet sich ein wenig gebauten Landes; es wird hauptsächlich Hirse gebaut, aber auch ein wenig Roggen und Weizen. Auch dieser Ackerbau ist von künstlichem Begiessen in hohem Grade abhängig. In trocknen Jahren, wo die Quellen des Flusses Chakul ganz versiegen, schlägt dieser Ackerbau völlig fehl. Ungefähr bei dem Dorfe Cha-kul, das am Auslaufe des mit demselben Namen benannten Flusses gelegen ist, schlägt der Ulu-kem eine andere, nördliche Richtung ein. Er durchbricht die Sajanagergebirgskette, und bei Kemtschik-Bom wird die sibirische Grenze passirt; von diesem Orte her wird der Fluss Jenisei genannt. Die südliche Seite der Gebirge dieses Striches ist ziemlich trocken und kahl, während der nördlichere Teil feuchter ist und den gewöhnlichen Charakter des Sajanagerbezirkes hat. Die Breite des Gebirges ist hier recht bedeutend und beträgt ungefähr 400—500 Wersten; der Fluss fällt auf dieser Strecke recht schnell von einer Höhe von 570 m. bis 300 m., und fließt unterhalb Mainski Porog in die geschichtlichen Steppen bei Minusinsk heraus.

Wie man aus der obigen Übersicht ersehen wird, war die Reiseroute so lang, die durchstreiften Gegenden so unwegsam, und die Naturverhältnisse derselben so wechselnd, dass von einer erschöpfenden botanischen Untersuchung keine Rede sein konnte wie auch zu Studien der Pflanzenökologie oder zu vegetationsstatistischen Untersuchungen im weiteren Umfange nur wenig Gelegenheit gegeben wurde. Ich hoffe indessen, dass sowohl die folgenden als auch die baldig erscheinenden, von verschiedenen Bearbeitern der heimgebrachten, recht ansehnlichen botanischen Sammlungen ausgearbeiteten Beiträge, etwa auf Interesse Rechnung machen und zum Vertiefen der Kenntnis der Flora der bisher so wenig gekannten Striche um den oberen Lauf des Jeniseis dienen können.

---





CONTRIBUTIONES  
AD FLORAM ASIAE INTERIORIS PERTINENTES

EDIDIT

HENRIK PRINTZ

I

DIE CHLOROPHYCEEN  
DES SÜDLICHEN SIBIRIENS UND DES URIANKAILANDES

VON

HENRIK PRINTZ

MIT 7 TAFELN

(ERGEBNISSE DER BOTANISCHEN UNTERSUCHUNGEN  
WÄHREND DER NORWEGISCHEN WISSENSCHAFTLICHEN FORSCHUNGSREISE  
IM SÜDLICHEN SIBIRIEN UND IM URIANKAILANDE IM SOMMER 1914)





Die Gegenden des Inneren Asiens gehören zu den noch in unserer Zeit von den Algologen wenig berührten Erdstrichen. Den bisher zweifellos bedeutendsten Beitrag zur Kenntnis der algologischen Verhältnisse dieser Gegenden verdanken wir C. H. OSTENFELD, der die von W. ELPATIEWSKY im Sommer 1903 in dem Kossogolsee und der Umgebung desselben eingesammelten Proben von Plankton und Algen bearbeitet hat. In seiner Abhandlung, Beiträge zur Kenntnis der Algenflora des Kossogol-Beckens in der nordwestlichen Mongolei u. s. w. (Hedwigia 1907), hat der Verfasser auch die frühere diese Striche betreffende algologische Litteratur, Arbeiten von ISTVANFFI, GUTWINSKI, SCHMIDLE, HIRN, WILLE, MEISSNER, DADAY und DOROGOSTAJSKY, zusammengestellt und ausführlich behandelt, und ich habe es deswegen für überflüssig gehalten, in der vorliegenden Arbeit näher darauf einzugehen<sup>1</sup>. Seit der Erscheinung dieser Arbeit OSTENFELDS liegt, meines Wissens, in betreff der Algenvegetation dieser Gegenden nichts neues vor. Die genannten Arbeiten beziehen sich indessen überwiegend auf Diatomaceen, Flagellaten, und andere systematische Gruppen, so dass die Gesamtzahl der aus diesen Gegenden gekannten Chlorophyceen überaus gering ist, und ich legte mich deswegen, als spezieller Algolog während der Reise, die ich im Sommer 1914 durch einen Teil, Mittelasiens unternahm, besonders sorgfältig darauf, Süßwasser-algen aus diesen Gegenden aufzusuchen und einzusammeln.

Thatsächlich bietet indessen das Innere Asiens überhaupt keine günstige Lokalität für eine reichere Algenvegetation. Dieser Umstand rührt teils und hauptsächlich von der für diese Erdstriche charakteristischen grossen Trockenheit her, teils von Mangel an Seen und stehenden seichten Sümpfen, die bekanntlich die rechten Aufenthaltsorte der betreffenden Organismen sind und jedenfalls in den von mir untersuchten Gegenden selten erschienen. Wenn sich somit der Gesamtertrag von Algen nur auf 97 Gläser betrug, ausser einigem auf Papier aufgelegten

<sup>1</sup> Ausser den genannten Verfassern haben auch EHRENBERG und LAGERHEIM einige Spezies von Desmidiaceen aus diesen Gegenden aufgeführt.

Material von grösseren makroskopischen Formen, waren vor allen Dingen die für Algen ungünstigen Naturverhältnisse daran schuld. Die eingesammelten Proben, deren die meisten in essigsauerm Kali, einzelne auch in Spiritus, fixirt wurden, waren an den folgenden Lokalitäten eingesammelt:

### Sibirien.

2. Juni: Sümpfe in der Nähe der Stadt Minusinsk, 2 Proben.  
 4. Juni: Grundschlamm, Überzüge auf Grasblättern, Moosen, und dergl., aus einem kleinen Teiche auf einer Insel im Jenisei in der Nähe von Minusinsk, 4 Proben.  
 4. Juni: Jenisei, nahe Minusinsk, aus den Ufern, 1 Probe.  
 7. Juni: Sumpfige Stellen nahe dem Dorfe Ust Abakan, 3 Proben.  
 15. Juni: Luftalgen aus Erde, u. dergl., auf der Abakansteppe nahe dem Dorfe Askys.  
 15. Juni: In ruhigen Buchten und in Sümpfen im Abakanflusse nahe dem Dorfe Askys, 5 Proben.  
 16. Juni: Aus *Utricularia* und anderen Wasserpflanzen auf einer Insel im Abakanflusse nahe dem Dorfe Askys, 2 Proben.  
 23. Juni: Aus den Sümpfen bei Ust Kamuischto, 11 Proben.  
 29. Juni: In Sümpfen und in einem kleinen Fluss auf der Abakansteppe in der Nähe der Mündung des Flusses Uibat, 4 Proben.  
 3. Juli: Aus dem Salzsee Tagarski osero in der Nähe von Minusinsk, 2 Proben.  
 3. Juli: Aus Moosen, und dergl., in einem Süswassertümpel in der Nähe von Tagarski osero, 1 Probe.  
 5. Juli: In Tümpeln nahe dem Dorfe Buistraja, 2 Proben.  
 9. Juli: Aus einem kleinen Flusse auf den Steppen nahe dem Dorfe Karatus, 2 Proben.

### Uriankai.

20. Juli—4. August: Aus Sphagnumtümpeln, Betten der Bächelein, und dergl., in der Umgebung von Ust Algiak, 12 Proben.  
 24. Juli: An den Quellen des Sisti-kem im Gebirge Altaian in einer Höhe von etwa 1800 M. über dem Meere, 1 Probe.  
 29. Juli: Aus Flussbetten und Tümpeln in der Nähe des Sojotenlagers bei Tschernoretschka, 4 Proben.  
 5. August: Aus dem Grunde und den Ufern des Flusses Sisti-kem nahe Tschebertasch, 5 Proben.  
 10. August: Im Flusse und aus den Sümpfen nahe Ust Sisti-kem, 3 Proben.  
 11. August: Saftfluss einer *Betula* nahe Ust Sisti-kem, 1 Probe.

14. August: Grüne Belegung in einem hölzernen Gefäss, bei Lobanow, 1 Probe.

15. August: Aus Tümpeln und Mooren nahe der Mündung des Flusses Kamsara in den Bei-kem (den Oberen Jenisei), 3 Proben.

15. August: Im Flusse Ii, nahe dem Bei-kem, 2 Proben.

15. August: In Tümpeln, nahe Scobiëw, 1 Probe.

16. August: In Sümpfen, Läufen von Bächen, und dergl., nahe Kòkus, 5 Proben.

16. August: In Sümpfen und Mooren in der Nähe von Safianow am Flusse Tarakem, 2 Proben.

17.—21. August: Aus Sümpfen und Ufern kleiner seichter Seen nahe Mosgalewski, 6 Proben.

17.—21. August: Aus Sümpfen, und dergl., nahe Petrow, 2 Proben.

22. August: Aus den Ufern des Bei-kem nahe Petrow, 1 Probe.

25. August: Aus Tümpeln nahe Sebi, 1 Probe.

26. August: Aus Tümpeln, und dergl., nahe Utinski Porog, 1 Probe.

29. August: Im Flusse Tapsa nahe der Mündung desselben in den Bei-kem, 2 Proben.

3. August: Aus Tümpeln, und dergl., nahe dem Dorfe Cha-kul, 3 Proben.

Es ist schon wiederholt in der algologischen Litteratur an, die weite geographische, oft fast kosmopolitische Verbreitung durch die sich die Süswasseralgcn durchgehend auszeichnen, aufmerksam gemacht. Auch dem Betrachter des folgenden Verzeichnisses von Arten wird die grosse Übereinstimmung auffallen, die zwischen den Chlorophyceen des südlichen Sibiriens und des Uriankailandes und denen einer so entfernt gelegenen Gegend wie zum Beispiel Norwegens, zu bestehen scheint. Wenn man die in der vorliegenden Arbeit aufgeführten Protococcoideen mit den in der Umgebung von Kristiania befindlichen<sup>1</sup> vergleicht, wird man ersehen, dass, von den 193 hier aus Asien aufgeführten Arten und Unterarten von Protococcoideen nicht weniger als 145 bereits bei Kristiania gefunden worden sind. Von den übrigen 48 Spezies und Varietäten sind 17 hier zum ersten Male als neu und bisher ungekannt beschrieben, während 31 oder nur ca. 16 %, allerdings früher gekannt gewesen, aber bisher in der Umgebung von Kristiania nicht bemerkt worden sind.

Obgleich somit die einzelnen, die Algenflora so entfernt von einander gelegener Gegenden, wie der oben verglichenen, zusammensetzenden Bestandteile im grossen und ganzen sehr gut

<sup>1</sup> H. PRINTZ, Kristianiatraktens Protococcoideer, Kristiania 1914.

übereinstimmen, ist doch eine Reihe von Abweichungen zu spüren. So schienen einige Spezies, die in Norwegen sehr selten vorkommen, im südlichen Sibirien und im Uriankailande sehr verbreitet zu sein und zu den gewöhnlichsten oder jedenfalls ziemlich oft erscheinenden zu gehören. Arten, wie *Euastropsis Richteri*, *Tetraëdron caudatum*, u. a., die in Norwegen scheinbar nur spärlich vorkommen, sind nicht nur, wie man aus dem folgenden ersehen wird, in den genannten Gegenden weit verbreitet, sondern kommen in vielen der in Asien eingesammelten Proben, teilweise sogar in grosser Anzahl, vor.

Wenn man indessen die einzelnen Lokalitäten von gleichem Schlage, zum Beispiel die Sphagnumtümpel beider Gegenden mit der typischen Vegetation derselben, betrachtet und mit einander vergleicht, stellt sich grosse Übereinstimmung heraus. Durchgehend erscheinen in Asien ungeändert dieselben Formen, die der Vegetation der Sphagnumtümpel ihr charakteristisches Gepräge verleihen, wie in Norwegen, zum Beispiel die *Oocystis solitaria*, verschiedene Arten von *Ophiocyrtium*, *Chlorobotrys regularis*, *Eremosphaera viridis*, u. a., — und soweit ich es bisher habe ersehen können, durchgehend auch dieselben sphagnophilen Desmidiaceen, Flagellaten, Diatomaceen, u. s. w. Kurz dieselbe Gesellschaft von Süsswasser- algen wie an Lokalitäten von gleichem Schlage in unserem Lande. Solche Sphagnumtümpel sind aber im Uriankailande ziemlich selten, finden sich zum Beispiel bei Ust Algiak.

Andererseits sind die Verhältnisse der Lokalitäten, die durch den Charakter ihrer Algenvegetation von den, zum Beispiel, in Norwegen befindlichen besonders abweichen, einer Beschaffenheit, der man in Norwegen nichts entsprechendes findet. Charakteristische Beispiele sind die Sümpfe bei Kamsara und auf der Dorasteppe. Zweifellos ist das Auftreten dieser einfacheren Organismen von der Umwelt ebenso abhängig wie das der höher entwickelten Pflanzen, und sie bilden sowohl als diese sehr gut gesonderte Formationen und Gesellschaften.

Beim Betracht der weiten geographischen Verbreitung der Süsswasser-algen drängt sich natürlich die Frage hervor, inwiefern diese Arten in den verschiedenen Gegenden in genau derselben Form auftreten, inwiefern sie also in jeder Hinsicht thatsächlich auch völlig identisch sind. Bekanntlich zeigt unter den höheren Pflanzen eine und dieselbe Art an geographisch verschiedenen Orten oft an Bau minutiöse Verschiedenheiten, geographische Rassen. In den verhältnismässig entwickelteren und morphologisch höheren Formen wird man diese Änderungen an Bau leichter als in kleinen und einfach organisirten Wesen, wie den Süsswasser-algen, wahrnehmen können. Es liegt wohl auch kein Grund vor, in diesem Stücke einen Wesensunterschied zwischen

höheren und niedrigeren Pflanzen anzunehmen. Bei den letzteren sind aber die Änderungen so gering und wenig auffällig, dass der menschliche Scharfblick es in der Regel vielleicht nicht vermag, die morphologischen Veränderungen zu unterscheiden, um die es sich bei so einfach gebildeten Organismen, wie bei den Süßwasseralgeln, in diesem Stücke handeln wird. Dergleichen Änderungen des morphologischen Baues der Süßwasseralgeln auf die Spur zu kommen, ist auch deswegen keineswegs leicht, weil über die Variationsweite der meisten Arten noch so wenig gekannt ist. In der Regel haben die verschiedenen Verfasser nur einzelne, und bloss in seltenen Fällen mehrere Zeichnungen der von ihnen festgestellten Spezies geliefert, wie auch über die Variationen der betreffenden Arten wenig oder nichts mitgeteilt ist. Was die hier zum ersten Male beschriebenen Formen betrifft, habe ich es daher, wo möglich, versucht, eine Reihe von Individuen jeder Art abzubilden, um die Variationsweite der Arten möglichst klar darzustellen. Die Variationsweite kann, jedenfalls für einzelne Arten, ganz bedeutend sein, wie es zum Beispiel die Abbildungen des *Characium polymorphum* nov. sp., Taf. I, Fig. 44—59, erzeugen.

An einer einzelnen Lokalität, den Sümpfen bei Kamsara, von denen die sämtlichen abgebildeten Exemplare herrühren, zeigen die einzelnen Individuen an Charakteren, wie Länge des Stieles, Form der Zelle, und Gestalt des Scheitels, Charakteren, die bei dieser Gattung gewöhnlich als gute Artscharaktere angesehen werden, so grosse Verschiedenheiten, dass man sie kaum zu derselben Spezies hätte zählen können, wenn nicht die extremen Glieder an derselben Lokalität durch alle mögliche Übergänge mit einander gegenseitig verbunden wären. Eine sehr interessante Variationsreihe einer Spezies, *Tetraëdron caudatum*, zeigen auch die Fig. 187—195, mit allen Übergängen zwischen der typischen Form und der Varietät *depauperatum*.

Bei noch niedrigeren Organismen, zum Beispiel den Bakterien, u. a., sind die morphologischen Merkmale, durch die man die Arten unterscheidet, so minimal, dass man bei Bestimmung der Formen sehr oft zu ihren physiologischen Charakteren die Zuflucht nehmen muss. Dass sich auch bei den Algen dergleichen physiologische Unterschiede zwischen Individuen derselben Spezies finden, hat, unter anderen, auch ARTARI nachgewiesen, indem er das *Chlorococcum infusionum* aus der Natur und aus Gonidien von Flechten isolierte. Trotz völliger morphologischer Übereinstimmung hat es sich herausgestellt, dass diese Art hier in zwei verschiedenen physiologischen Rassen erscheint, die sich durch ihre Ernährungsverhältnisse sowohl als durch ihre stärkere oder schwächere Zoosporenbildung von einander unterscheiden. Solche

physiologischen Verschiedenheiten sind auch bei anderen Algen, wie bei *Chlorella vulgaris*, u. a., gekannt.

In der folgenden systematischen Übersicht folge ich der Darstellung WILLES über die Chlorophyceen in ENGLER und PRANTL, Die Natürlichen Pflanzenfamilien. In der Regel habe ich es nicht für nötig gehalten, weitere Hinweisungen auf Litteratur beizufügen, ausgenommen für die in der letzten Zeit aufgestellten Arten und Varietäten.

### Zygnemataceae.

#### **Spirogyra** LINK.

##### **Spirogyra varians** (HASS.) KÜTZ.

Lat. zyg. 30—57  $\mu$ , long. 45—60  $\mu$ .

Cell. veg. 28—35  $\mu$  lat., 1 $\frac{1}{2}$ —2 plo long.

Kamsara.

##### **Spirogyra lutetiana** PETIT.

Häufig in Sümpfen bei Ust Algiak.

##### **Spirogyra** sp.

Sterile oder unbestimmbare Fäden von *Spirogyra* kommen ausserdem in mehreren der untersuchten Proben ziemlich gewöhnlich vor.

Buistraja; Ust Abakan; Ust Algiak; Kamsara; Petrow; Sebi.

#### **Zygnema** (AG.) DE BARY.

##### **Zygnema** sp.

Sterile oder unbestimmbare Arten sind in mehreren Proben aus verschiedenen Lokalitäten beobachtet worden.

Mosgalewski; Petrow; Sebi; Tapsa.

### Mesocarpaceae.

#### **Mougeotia** (AG.) WITTR.

##### **Mougeotia laetevirens** (A. BR.) WITTR.

Dim. zygosp. 51×54  $\mu$ . Lat. cell. veg. 24  $\mu$ , 5—6 plo long.

Kommt in Sümpfen bei Sebi häufig vor.

### Volvocaceae.

#### **Carteria** DIESING.

##### **Carteria multifilis** (FRES.) DILL.

Mosgalewski, nicht häufig.

**Carteria Phaseolus** PRINTZ,

Beitr. zur Kenntn. der Chlorophyc. in Norwegen, Pag. 40,  
Tab. IV, Fig. 82—88.

Tab. nostr. I, Fig. 4.

Der Zellkern ist in der hinteren Hälfte der Zelle gelegen.

Long. cell. 16—19  $\mu$ , lat. 10—12  $\mu$ .

Ust Abakan, selten.

**Chlamydomonas** EHRENB.

**Chlamydomonas variabilis** DANGEARD.

Long. cell. 14,5—21  $\mu$ , lat. cell. 10—12  $\mu$ .

Ust Abakan; Kamsara; Mosgalewski; Petrow.

**Chlamydomonas pisiformis** DILL.

Die Art kommt ganz häufig vor.

Buistraja; Ust Algiak; Mosgalewski; Petrow.

**Chlamydomonas procera** nov. sp.

Tab. nostr. I, Fig. 2—3.

*Zoosporis cylindricis duplo et dimidio vel triplo longioribus quam latis, in parte posteriore rotundatis, antice plerumque productis acutioribus. Membrana ubique tenui, sine verrucis anticis, et interiori cellulae adhaerente. Ciliis binis longitudinem corporis superantibus. Vacuolis (si omnino reperiuntur) indistinctis. Stigmate elongato parvo in antica quarta parte cellulae sito. Chromatophoro in formam poculi excavato et, in medio fere, pyrenoide rotundo pro rata parvo instructo. Nucleo cellulae in parte posteriore cellulae sito. Et pyrenoide et nucleo in axi medio cellulae sitis.*

Long. cell. 20—22  $\mu$ , lat. 7,5—9  $\mu$ .

Diese Art unterscheidet sich deutlich von allen anderen Species der Gattung durch ihre langgestreckte schmale cylindrische Gestalt. Es ist auch bemerkenswert, dass der Zellkern hinter dem Pyrenoid gelegen ist, ein Charakter, der bei der *Chlamydomonas* nicht gewöhnlich ist. Von der *Chlamydomonas muscicola* SCHMIDLE, an die diese Spezies übrigens in mehreren Beziehungen erinnert, unterscheidet sie sich u. a. durch ihre Grösse, durch ihre Gestalt, und durch das Besitzen eines Stigmas.

Nicht häufig, in einer Sammlung aus dem Flussé Uibat.

**Chlamydomonas Reinhardii** DANGEARD.

Buistraja; Bei-kem.

**Chlamydomonas Pertyi** GOROSCHANKIN.

Kamsara.

**Chlamydomonas gloeocystiformis** DILL.

Long. cell. 19  $\mu$ , lat. 12  $\mu$ .

Kamsara, selten.



**Chlamydomonas ampla** nov. sp.

Tab. nostr. I, Fig. 1.

*Pariete cellulae zoosporicae oviformi, crassiore, antice verrucis carente. Corpore cellulae oviformi, in antica parte acutiore, producto, et binis ciliis longitudinem corporis aequantibus instructo. Basi ciliorum singulis aut binis vacuolis sitis. Stigmate elongato, in postica tertia parte cellulae sito. Chromatophoro in formam poculi excavato, in parte posteriore pyrenoidem rotundum magnitudinis mediae portante. Nucleo in media fere cellulae parte sito.*

Kam in einer Probe aus Uibat, aber selten, vor.

Die Spezies unterscheidet sich von der *Chlamydomonas gloeocystiformis* DILL, an die sie sehr erinnert, durch den Mangel an Hautwarzen an der Vorderseite, durch den ungefähr zentral gelegenen Zellkern, und durch das im Hinterteil der Zelle gelegene langgestreckte Stigma. Die Vermehrung habe ich nicht beobachtet.

Long. cell. 14—16  $\mu$ , lat. 12—13  $\mu$ .**Chlamydomonas monadina** STEIN.

WILLE, Alg. Not. XI, Pag. 144, Tab. IV, Fig. 19.

Long. cell. 14—17  $\mu$ .

Bei Askys in einem kleinen Flusse.

**Chlamydomonas euchlorum** (EHRENB.) WILLE.Long. cell. 29  $\mu$ , lat. 4,5  $\mu$ .

Nur wenige Individuen sind in einer Probe aus Kamsara bemerkt.

**Haematococcus** (AG.) WILLE.**Haematococcus pluvialis** FLOTOW.

In Löchern auf den nackten Felsen an den Ufern des Bekem-flusses (des Jeniseis) in der Nähe der grossen Stromschnelle bei Utinsk. Reichliche Bildung von Aplanosporen, die als eine rote Belegung den Grund der Tümpel bedeckten.

**Gonium** MÜLL.**Gonium pectorale** MÜLL.

Kokus; Saffanow; Mosgalewski. Kommt in den Proben sehr zerstreut vor.

**Pandorina** BORY.**Pandorina Morum** (MÜLL.) BORY.

Im ganzen untersuchten Gebiete ziemlich verbreitet, oft massenhaft in einzelnen Proben.

Minusinsk; Buistraja; Abakan in einer ruhigen Bucht; Askys in Sümpfen; Ust Algiak; Kamsara; Scobiew; Kokus; Saffanow; Mosgalewski; Petrow; Sebi.

**Eudorina** SHAW.

**Eudorina elegans** EHRENB.

Zerstreut. Kamsara; Kokus; Mosgalewski.

**Tetrasporaceae.**

**Palmodactylon** NÄGELI.

**Palmodactylon Naegeli** DE WILDEM.

Diam. cell. 5—7  $\mu$ , cras. teg. com. 15—23  $\mu$ .

Nicht selten bei Ust Algiak und Altaian.

**Dictyosphaerium** NÄGELI.

**Dictyosphaerium pulchellum** WOOD.

Nicht selten. Diam. cell. 3—6  $\mu$ .

Ust Abakan; Scobiew; Mosgalewski; Petrow.

**Tetraspora** LINK.

**Tetraspora gelatinosa** (WAUCH.) DESV.

Der glockenförmige parietale Chromatophor ist oft löcherig, beinahe netzförmig durchbrochen, und mit einem Pyrenoid ausgestattet.

Diam. cell. 6—7  $\mu$ .

Buistraja; in einem Teiche auf einer Insel im Jenisei massenhaft; Ust Ababan.

**Apiocystis** NÄGELI.

**Apiocystis Brauniana** NÄG.

Diam. cell. 7—7,5  $\mu$ .

Uibat; Askys; Ust Algiak; Kokus; Mosgalewski.

— — Var. **Caput Medusae** BOHLIN,

Alg. Regnell. Exped. I, Pag. 10, Tab. I, Fig. 5.

Diese Varietät kommt zur typischen Form gesellt vor, aber nicht häufig. Die Kolonien waren kugelförmig, etwas plattgedrückt, unten abgeplattet.

Diam. Kol. 78—93  $\mu \times$  65—67  $\mu$ .

Ust Algiak.

**Schizochlamys** A. BRAUN.

**Schizochlamys gelatinosa** A. BR.

Sehr selten in einer Probe aus einem Sphagnummoore bei Ust Algiak.

## Botryococcaceae.

### Mischococcus NÄGELI.

#### Mischococcus confervicola NÄG.

Nicht häufig. In einem Teiche auf einer Insel im Abakanflusse; Askys; Mosgalewski.

— — Var. *tenuissimus* nov. var.

Tab. nostr. II, Fig. 122.

*Tenerior et subtilior quam forma typica. Diametro cellularum 2—3  $\mu$  non excedente. Funiculo mucoso plerumque non aut levissime modo in internodiis crassato. Funiculis mucosis latitudine aequabili cellulas velut amiculo tegentibus.*

Kam in einer Probe aus Ust Algiak ziemlich häufig vor.

### Botryococcus KÜTZING.

#### Botryococcus Braunii KÜTZ.

Zerstreut. Ust Abakan; Altaian; Petrow; Mosgalewski.

#### Botryococcus protuberans W. et G. S. WEST.

Kam, zur soeben genannten Spezies gesellt, bei Mosgalewski vor.

## Pleurococcaceae.

### Coccomyxa SCHMIDLE.

#### Coccomyxa dispar SCHMIDLE.

Selten. Mosgalewski, auf feuchten Moosen.

### Elakatotrix WILLE.

#### Elakatotrix viridis (SNOW) PRINTZ,

Kristianiatraktens Protococc. Pag. 31, Tab. I, Fig. 9—12.

Long. cell. 30—34  $\mu$ , lat. 8—9  $\mu$ . Diam. teg. 2 cell. 54  $\mu$

$\times 17 \mu$ .

Selten. Mosgalewski.

### Dispora PRINTZ.

#### Dispora crucigenioides PRINTZ,

Kristianiatraktens Protococc. Pag. 32, Tab. I, Fig. 13—15,

Tab. II, Fig. 16.

Long. cell. 4,8—6  $\mu$ . Fam. 16 cell. 43  $\times$  38  $\mu$ .

Nicht selten; zum Teil in sehr grossen, schönen Kolonien zwischen Moos in seichten Sümpfen bei Mosgalewski.

**Chlorobotrys BOHLIN.**

**Chlorobotrys regularis** (W. WEST) BOHLIN.

Diam. cell. 19—21  $\mu$ .

Besonders in Sphagnumtümpeln gewöhnlich.

Ust Algiak; Altaian; Kamsara; Kokus; Mosgalewski; Utinsk.

**Acanthococcus LAGERHEIM.**

**Acanthococcus pachydermus** REINSCH.

Diam. cell. ad 27  $\mu$ .

Ust Algiak; Mosgalewski; nicht häufig.

**Acanthococcus papillosa** (KÜTZ.)

Diam. cell. 22  $\mu$ .

Selten bei Ust Algiak in Sphagnumtümpeln.

**Acanthococcus aciculifer** LAGERHEIM.

Petrow, selten.

**Acanthococcus reticularis** REINSCH.

Altaian in einem Tümpel häufig.

**Acanthococcus sporoides** REINSCH.

Ust Algiak in Sphagnumtümpeln; Altaian, häufig.

**Acanthococcus obtusus** REINSCH.

Ust Algiak in Sphagnumtümpeln.

**Gloetaenium HANSGIRG.**

**Gloetaenium Loitlesbergerianum** HANSG.

Tab. nostr. I, Fig. 5—6.

Diam. cell. 21—29  $\mu$ . Fam. 2 cell. 36—49  $\mu$  lat, 54—69  $\mu$  long.

Diese Alge kommt in den Sümpfen bei Mosgalewski ganz gewöhnlich vor.

In einer kürzlich erschienenen Arbeit (Botanical Gazette Vol. LV, 1913) hat TRANSEAU die Entwicklung dieser Spezies eine Prüfung unterworfen. In dem verhältnismässig reichen Material, das ich beobachtet habe, habe ich Gelegenheit gehabt, die Richtigkeit seiner Observationen zu bestätigen.

**Protococcaceae.**

**Chlorococcum FRIES.**

**Chlorococcum gigas** GRUN.

Tümpeln bei Tagarski osero; Mosgalewski, nicht häufig.

— — Var. **maxima** W. WEST.

Bei Lobanow.

**Chlorococcum botryoides** RABENH.

Selten, Ust Algiak.

**Kentrosphaera** BORZI.**Kentrosphaera Fasciolaee** HANSG.

Kamsara, selten.

**Phyllobium** KLEBS.**Phyllobium incertum** KLEBS.

Bei Buistraja in Tümpeln, nicht häufig.

**Botrydiopsis** BORZI.**Botrydiopsis arrhiza** BORZI.

Sehr häufig in Sphagnumtümpeln bei Ust Algiak.

**Characium** A. BRAUN.**Characium obtusum** A. BR.

Kommt zerstreut in Tümpeln bei Ust Algiak und Altaian vor.

**Characium Brunnthaleri** nov. sp.

Tab. nostr. I, Fig. 16—35.

*Cellulis semper aequis lateribus, erectis, cylindratis aut in parte superiore plerumque plus minus aequaliter attenuatis et rotundatis, rarius acutioribus. Membrana in vertice plerumque non crassata aut raro levi crassificatione in summa parte rotundata. Deorsum cellulis in stipitem praecipiter transeuntibus. Stipite brevi, summo crassiore, basi in nodum parvulum sine colore dilatato. Chromatophoro campanulato pyrenoide instructo.*

Long. cell. 20, 21, 21, 27, 27  $\mu$ .

Lat. cell. 7, 6.5, 7, 8.5, 9.5  $\mu$ .

Alte und stark aufgeblasene Individuen bis an 29  $\mu$  lang und 16  $\mu$  breit.

Diese sehr charakteristische Spezies schien überall im untersuchten Gebiete ziemlich verbreitet zu sein. Ich habe sie, teilweise auch sehr häufig, in Sammlungen aus den folgenden Lokalitäten gefunden:

Ust Abakan; Ust Kamuischto; Kamsara; Mosgalewski; Petrow; Utinski Porog.

Typische Exemplare der Art sind in den Figuren 21—29 abgebildet. Von diesen finden sich alle Übergänge zu ganz cylindrischen Zellen (Fig. 30—35) oder zu Exemplaren mit obenan sich allmählich verengenden und am Scheitel zugespitzten Zellen (Fig. 16—20). Gewöhnlich ist die Membrane durchaus gleicher Dünne, nur in seltenen Fällen ist die Zelle am Scheitel mit einer Verdickung der Membrane versehen, die indessen niemals besondere

Entwicklung zu erreichen scheint. Der Stiel ist kurz und endigt untenan in einen farblosen kleinen Knoten; aufwärts nimmt der Stiel an Dicke schnell zu, und erreicht obenan beinahe dieselbe Dicke wie die der Zelle. Ältere Individuen schwellen oft bedeutend auf; Der Stiel derselben wird beinahe vasenförmig.

Die von BRUNNTHALER in seiner Bearbeitung der Chlorophyceen II in PÄSCHER'S Süßwasser-Flora, Pag. 81, Fig. 32, abgebildete Spezies dürfte zunächst zum *Characium Brunnthaleri* gerechnet werden. Zum *Characium strictum* A. BR. gehört sie nicht, was sich durch Vergleich mit A. BRAUN'S vorzüglichen Zeichnungen dieser Spezies in seinem klassischen Werke Alg. Unicell., Tab. V., Fig. A., deutlich herausstellt. Individuen des *Characium strictum*, die mit den citirten Originalzeichnungen A. BRAUN'S sehr genau übereinstimmen, habe ich in Norwegen gefunden und in einer kürzlich erschienenen Arbeit, Beitr. zur Kenntn. der Chlorophyc. in Norwegen, Tab. IV, Fig. 89—90, abgezeichnet.

#### **Characium apiculatum** RABENH.

Selten bei Ust Kamuischto.

#### **Characium angustum** A. BR. Var. *exacuum* nov. var.

Tab. nostr. I, Fig. 14—15.

*Cellulis rectis, lanceolatis, in parte superiore aequaliter angustatis, apiculatis et in cuspidem brevem et subtilem protractis, in parte inferiore in pedicellum latum, basi in disculum sine colore dilatato, sensim attenuatis. Cellulis supra medium plerumque latioribus. Chromatophoro pyrenoide manifesto instructo.*

Long. cell. 26—29  $\mu$ , lat. 6,5—7,5  $\mu$ .

Die Varietät unterscheidet sich dadurch vom *Characium angustum*, dass sich die Zellen oben allmählich verengen und in eine lange, feine, hyaline Spitze vorgezogen werden. Ausserdem sind die Zellen viel kleiner.

Mosgalewski, nicht häufig.

#### **Characium ornithocephalum** A. BR.

Tab. nostr. I, Fig. 7—9.

Long. cell. 23—29  $\mu$ , lat. 11—16  $\mu$ .

Diese Art habe ich in Tümpeln bei Mosgalewski ziemlich zerstreut beobachtet. Einzelne Exemplare hatten kürzere und dickere Stiele als gewöhnlich bei dieser Art. Solche Exemplare waren doch durch alle möglichen Übergänge mit der typischen Art verbunden.

— — Var. **Harpochytriiforme** PRINTZ,

Kristianiatraktens Protococc. Pag. 39, Tab. II, Fig. 34—39.

Tab. nostr. I, Fig. 10—11.

Obgleich diese Varietät nicht eigentlich häufig vorkommt, schien sie doch in den untersuchten Proben gewöhnlicher als die typische Art aufzutreten.

Lat. cell. circ. 5  $\mu$ , long. stip. 14  $\mu$ .

Ust Abakan; Askys; Petrow; Cha-Kul.

— — Var. **adolescens** PRINTZ,

Kristianiatraktens Protococc. Pag. 39, Tab. II, Fig. 40—51.

Tab. nostr. I, Fig. 12—13.

Long. cell. sine stipite 18  $\mu$ , lat. 7—8  $\mu$ .

Selten, in Tümpeln bei Minusinsk; Mosgalewski.

**Characium ellipticum** REINH.

Sehr selten, in Tümpeln bei Buistraja.

**Characium acuminatum** A. BR.

Mosgalewski, nicht häufig.

**Characium polymorphum** nov. sp.

Tab. nostr. I, Fig. 44—59.

*Cellulis forma satis varia, plerumque plus minus ovatis vel oviformibus aut rectis aut saepe obliquioribus, in summo rotundatis aut plerumque aequaliter attenuatis, paulum acuminatis. Membrana tenui et in vertice non crassata. Stipite carente aut exiguo, saepe paene invisibili. Chromatophoro campanulato parietali.*

*Tribonemati, Melosirae, et diversis Myxophyceis filiformibus adhaerens.*

Long. cell. 13, 13, 14, 14, 15, 15, 15, 16, 18, 18, 20, 21  $\mu$ .

Lat. » 8, 8, 7, 10, 6, 8, 9, 7, 9, 10, 8, 11  $\mu$ .

Die Zellen dieser Art variieren, wie es die beigefügten Zeichnungen zeigen, auch an Charakteren wie Länge des Stielchens, Form der Zelle, Gestalt des Scheitels, Charakteren, die sonst in dieser Gattung als gute Artcharaktere angesehen werden, so bedeutend, dass ich sie kaum zu einer und derselben Spezies gerechnet hätte, wenn ich nicht in derselben Probe ein bedeutendes Material mit allen Übergängen zwischen den extremen Gliedern der Variationsweite der Spezies gehabt hätte. Die Zellen in ihrer typischsten Form sind zunächst oval oder eiförmig mit breitem abgerundetem Scheitel (Fig. 47—49), aber es kommen auch zerstreut Individuen vor, die in eine Spitze enden, oder die beinahe kugelförmig sind (Fig. 44). Zwischen diesen Extremen erscheinen, wie die Figuren zeigen, alle mögliche Zwischenformen. Entweder fehlt der Stiel gänzlich, und die Zellen sind dann durch eine flache Haftscheibe fast unmittelbar an die Unterlage befestigt, oder es kommt ein ganz kurzer und unbedeutender, oft beinahe ganz unsichtbarer Stiel vor. Der längste Stiel, den ich bei dieser Art beobachtet habe, ist der des in der Figur 44 abgebildeten Exemplars, der eine Länge von ungefähr 2  $\mu$  erreicht hatte.

Die Figuren 45 und 46 zeigen dasselbe Individuum von zwei Seiten her gesehen. Ich habe diese Art ziemlich häufig in den Tümpeln bei Kamsara und Mosgalewski gefunden.

**Characium rostratum** REINH.

Tab. nostr. I, Fig. 36—39.

Long. cell. cum stipite 28, 30, 30, 36  $\mu$ .

Lat. » ..... 5, 6, 7, 6,5  $\mu$ .

Long. stip. 5—9  $\mu$ .

Ust Algiak, selten.

**Characium Westianum** PRINTZ,

Kristianiatraktens Protococc. Pag. 40.

Tab. nostr. I, Fig. 42—43.

*Characium ensiforme* HERM. in WEST, Treat. Brit. Freshw. Algæ Pag. 200, Fig. 80 D.

*Characiopsis longipes* (RABENH.) BORZI var. *Westii* LEMMERM., Algol. Beitr. XII, Pag. 260.

Wie ich schon früher in meiner oben citirten Arbeit angeführt habe, hat die von WEST l. c. als *Characium ensiforme* HERM. abgebildete Spezies mit dieser Art nichts gemein. Gleichzeitig mit dem Erscheinen meiner Arbeit hat auch LEMMERMANN, von mir unabhängig, auf dasselbe Verhältnis aufmerksam gemacht und die Spezies, wegen des langen dünnen Stieles, als eine neue Varietät zu der *Characiopsis longipes* gezählt. Die Art ist indessen wegen mehrerer distinkten Charaktere von der *Characiopsis longipes* so verschieden, dass ich es noch für das richtigste halte, eine neue Spezies unterscheiden zu dürfen. Erstens rechne ich sie zur Gattung *Characium* wegen der Glockenform des Chromatophors. Von der *Characiopsis longipes* unterscheidet sie sich übrigens durch ihre Dimensionen, und dadurch dass die Zelle in den sehr dünnen und durchaus gleich breiten Stiel ziemlich unmerkbar übergeht und gleichwie eine Fortsetzung desselben bildet, während bei der *Characiopsis longipes* der Absatz ganz deutlich ist. Auch die allmähliche Verengung der Zelle gegen den Scheitel ist ganz schwach, oben ist die Zelle abgerundet, und der spitzen Verdickungen der Membrane, die der *Characiopsis longipes* so charakteristisch sind, findet sich hier keine Spur. (Vergl. A. BR., Alg. unicell., Tab. II, Fig. D, und Tab. nostr. II, Fig. 114—119).

Die von mir gefundenen Exemplare massen in die Länge 52—55  $\mu$ , in die Breite 4,8—5,1  $\mu$ . Der Stiel misst in die Länge 19—21  $\mu$ , in die Breite 0,7—0,9  $\mu$ , und endigt untenan in eine kleine Verdickung gelber Farbe.

Ust Sistikem, selten.

? **Characium apiocystiforme** HERM.

Tab. nostr. I, Fig. 40—41.



Die von mir abgebildeten Exemplare zeigen mit dem von HERMANN beschriebenen *Characium apiocystiforme*<sup>1</sup> sehr grosse Ähnlichkeit. Da indessen die Zeichnungen und die Diagnose HERMANN'S, was Vollständigkeit und Genauigkeit betrifft, ziemlich viel zu wünschen übrig lassen, kann, ohne erneuerte kritische Prüfung seiner Original Exemplare, keine sichere Entscheidung getroffen werden. Die von mir beobachteten Individuen waren zunächst umgekehrt eiförmig, am Scheitel breit abgerundet, und am Grunde breit und plattgedrückt. Die Zellen, von oben gesehen, waren völlig zirkelrund. Die Membrane am Scheitel in der Regel allmählich und schwach verdickt. Der Chromatophor ist parietal, glockenförmig, und mit Pyrenoid versehen.

Long. cell. 15—18  $\mu$ , lat. 12—13  $\mu$ .

Kamsara, auf *Tribonema* und anderen Fadenalgen festsitzend.

### Characiopsis BORZI.

**Characiopsis crassi-apex** PRINTZ,

Kristianiatraktens Protococc. Pag. 44, Tab. III, Fig. 76—83.

Tab. nostr. I, Fig. 60—64.

Long. cell. ad 22  $\mu$ , lat. ad 6  $\mu$ .

Diese charakteristische Art habe ich in Sammlungen aus Ust Abakan, Ust Algiak und Scobiew nich selten gefunden.

**Characiopsis pyriformis** (A. BR.) BORZI.

Tab. nostr. II, Fig. 70—76.

Long. cell. 22, 24, 27, 28  $\mu$ .

Lat. » 8,5 10, 11, 11  $\mu$ .

Ziemlich verbreitet. Ust Algiak; Altaian; Kamsara; Safianow; Petrow; Mosgalewski.

— — Var. **subsessilis** LEMMERM.,

Algol. Beitr. XII, Pag. 254, Textfig. 11.

Tab. nostr. II, Fig. 68—69.

Diese von LEMMERMANN kürzlich beschriebene Varietät unterscheidet sich von der Hauptart durch kürzeren Stiel, ist, aber wie es die Abbildungen zeigen, mit derselben durch alle Übergänge verbunden.

Kommt, zur typischen Form gesellt, in Sammlungen aus Altaian und Mosgalewski vor.

— — Var. **teres** nov. var.

Tab. nostr. I, Fig. 77—79.

Ab specie typica differt, cellulis late ovatis, paene globosis, in vertice et in basi late rotundatis, in stipitem pro portione longiorem,

<sup>1</sup> HERMANN, Über die bei Neudam aufgef. Arten des Genus *Characium*, Leipzig 1863.

*aequaliter latum, deorsum in disculum pedalem fuscum vel sine colore dilatatum, subito attenuatis.*

Long. cell. 18—20+5—6  $\mu$ , lat. 12—14  $\mu$ .

Eine sehr charakteristische Varietät, die sich von der typischen Spezies besonders dadurch deutlich unterscheidet, dass die Zellen unten sowohl als oben breit abgerundet sind, und dass sie plötzlich in den durchaus gleich breiten Stiel übergehen, während in der Hauptspezies die Zelle unten gewöhnlich allmählich schmaler wird und in den häufig nach unten sich immer verengenden Stiel beinahe unmerkbar übergeht.

Der Stiel ist durchaus gleicher Breite, etwa 5  $\mu$  lang, und endigt in eine kleine farblose oder bräunliche Knospe.

In einer Probe aus Mosgalewski nicht selten.

Möglich sind diese Varietät sowohl als die Varietät *subsessilis* LEMMERM. und das *Characium Debaryanum* (REINSCH) DE TONI nur als verschiedene Glieder der Variationsreihe einer und derselben Spezies anzusehen. Leider hat mir an hinreichendem Material gefehlt, um dies genauer zu untersuchen.

**Characiopsis tuba** (HERM.) LEMMERM.,

Algol. Beitr. XII, Pag. 255, Textfig. 6—9.

Tab. nostr. II, Fig. 81—87.

Long. cell. 21+5, 21+6, 22+9, 27+5  $\mu^1$ .

Lat. » 8 7 8 8  $\mu$ .

Ust Algiak; Altaian.

**Characiopsis clava** (HERM.) LEMMERM.,

Algol. Beitr. Pag. 255, Textfig. 12—13.

Tab. nostr. I, Fig. 80.

Long. cell. 18—20  $\mu$ , lat. 7—9  $\mu$ .

Nicht selten. Minusinsk; Ust Abakan; Askys; Altaian; Mosgalewski; Petrow.

**Characiopsis spinifera** PRINTZ,

Kristianiatraktens Protococc. Pag. 44, Tab. III, Fig. 84—87.

Tab. nostr. I, Fig. 65—67.

Die Stacheln der beobachteten Exemplare waren, wie es sich aus den Abbildungen deutlich herausstellt, untenhin breiter als die der Exemplare, die ich aus Norwegen beschrieben habe. Da indessen, wie ich in einer früher erschienenen Arbeit bemerkt habe, die Art hinsichtlich der Form und Grösse der Stacheln u. s. w., auch in Norwegen einige Variation darbietet, lege ich auf diese Sache kein grosses Gewicht, und sehe die Gestalt der

<sup>1</sup> Die ersteren Zahlen der Summen bezeichnen die Länge der eigentlichen Zelle, die letzteren die Länge des Stieles. Die Summen der beiden machen also die Gesamtlänge des Individuums.

Stacheln nicht als einen speziellen Charakter, sondern lediglich als eine örtliche Variation an.

Long. cell. 23—25  $\mu$ , lat. 6,5—7,5  $\mu$ .

Petrow, nicht gewöhnlich.

**Characiopsis acuta** (A. BR.) BORZI.

Tab. nostr. II, Fig. 88—93.

Long. cell. 24—27  $\mu$ , lat. 7—9  $\mu$ .

In der Regel ist die Membrane bei dieser Art durchaus gleich dünn, und von Verdickungen am Scheitel der Zelle findet sich keine Spur. Ein seltenes Mal stösst man indessen auf Individuen, bei denen die Membrane an dieser Stelle mit einer jedenfalls allerdings ganz kleinen Verdickung versehen ist. Die Zellen sind in der Regel recht, nur sehr selten werden ein wenig schiefe Individuen oder Individuen mit schiefem Scheitel gefunden (Fig. 90, 91, 93).

Ein typisches Exemplar stellt die Figur 88 dar.

Minusinsk; Askys; Ust Algiak; Altaian; Kamsara.

— — Var. **Schroederi** nov. var.

Tab. nostr. 94—113.

*Cellulis plus minusve lanceolatis, erectis, saepe obliquioribus, ad utrumque polum versus aequaliter angustatis, superne mucronatis et crassificationibus membranae distinctis acuminatis instructis, in parte inferiore in stipitem plerumque aequaliter latum, octavam vel tres octavas cellulae partes, stipite incluso, longitudine aequantem, deorsum in disculum dilatatum, sensim attenuatis.*

Long. cell. 24+7, 28+10, 27+5, 21+10, 21+10, 25+12  $\mu$ .

Lat. » 8 9 8,5 9 9,5 8  $\mu$ .

Diese Form ist früher von SCHRÖDER in Alg. Riesengeb. Tab. I, Fig. 4, abgebildet worden. Sie unterscheidet sich indessen dadurch deutlich vom *Characiopsis acuta*, dass die Zellen am öftesten ein wenig schief und unregelmässig gestaltet sind; am Scheitel sind sie scharf zugespitzt, und die Membrane ist an dieser Stelle deutlich verdickt. Die Zellen sind am breitesten in der Mitte und werden gegen die beiden Enden allmählich schmaler; unten gehen sie in den Stiel unmerkbar über, dessen Länge von  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{3}{8}$  der Gesamtlänge der Zelle variiert. In der Regel ist die Länge des Stieles ungefähr  $\frac{1}{4}$  der Gesamtlänge der Zelle. Unten endigt der Stiel in eine farblose knospenförmige Verdickung.

Unter den abgebildeten Individuen rührt die Figuren 94—108 aus Altaian, und die Figuren 109—113 aus Ust Algiak her. Die letzteren unterscheiden sich dadurch von den ersteren, dass sie durchgängig ein wenig dicker sind. Dies halte ich indessen bloss für eine Lokalvariation.

**Characiopsis subulata** (A. BR.) BORZI.

Tab. nostr. II, Fig. 120—121.

Long. cell. ad 24  $\mu$ , lat. ad 7  $\mu$ .

In einem Teiche auf einer Insel im Jenisei; Ust Abakan; Altaian.

**Characiopsis longipes** (RABENH.) BORZI.

Tab. nostr. II, Fig. 114—119.

Long. cell. 20+14, 23+10, 23+16, 32+24  $\mu$ .

Lat. » 6 9 9 16  $\mu$ .

Nicht selten; Askys; Ust Algiak; Kamsara; Scobiew; Safianow; Mosgalewski.

Ausser der typischen Form, wie sie von ALEX. BRAUN abgebildet ist, kommen auch in einer Sammlung aus Mosgalewski eine Reihe von bedeutend dickeren Individuen dieser Spezies vor, deren einige bis auf 16  $\mu$  an Dicke messen (Fig. 118—119). Diese Individuen waren durch alle Übergänge mit der typischen Form verbunden und sind wohl bloss als eine Lokalvariation aufzufassen. Bei den jungen Exemplaren ist die Haftscheibe immer farblos, nimmt aber allmählich Eisenoxydhydrat auf, das sich ablagert, so dass bei älteren Individuen die Scheibe gelbbraun oder schwarzbraun wird. Dieser Charakter ist also ohne systematische Bedeutung.

## Ophiocytaceae.

### Ophiocytium NÄGELI.

**Ophiocytium Arbuscula** A. BR.

Nicht häufig. Minusinsk; Ust Algiak; in Sümpfen bei Utinski Porog.

**Ophiocytium gracilipes** (A. BR.) RABENH.

Nicht häufig. Ust Abakan; Petrow.

— — Var. **obovatum** TEODORESCO,

Matériaux pour la flore alg. Roumaine, Pag. 131, Fig. 2—3.

Tab. nostr. II, Fig. 123.

Lat. cell. 6  $\mu$ . Long. stip. 9—10  $\mu$ .

Mosgalewski.

**Ophiocytium majus** NÄG.

Länge bis auf 700  $\mu$ .

Ziemlich allgemein verbreitet.

Minusinsk; Ust Abakan; Askys; Ust Algiak; Kamsara, Mosgalewski; Petrow.

**Ophioctium cochleare** (EICHW.) A. BR.

Nicht so gewöhnlich wie das soeben genannte.  
Minusinsk; Ust Algiak; Kamsara; Kokus; Petrow.

**Ophioctium capitatum** WOLLE.

Nicht häufig, in Tümpeln bei Ust Algiak.

— — Var. **longispinum** (MOEB.) LEMMERM.

Ust Algiak; Petrow.

— — **brevispinum** LEMMERM.

Ust Algiak.

**Ophioctium parvulum** (PERTY) A. BR.

Incl. *O. truncatum* LEMMERM.

In meiner Arbeit über die Protococcoideen in der Umgebung von Kristiania, Pag. 49, habe ich Exemplare dieser Spezies mit ganz abgestutzten Enden beschrieben und abgebildet. Dergleichen Individuen entstehen durch das Sprossen überwinterter Aplanosporen, das ungefähr auf dieselbe Weise wie das Sprossen der Pollenkörner der höheren Pflanzen stattfindet; die Membrane birst nach einer beinahe zirkelförmigen Linie, und das Zellengewebe wächst durch die dadurch gebildete Öffnung hervor. Der abgesprengte Deckel bleibt am distalen Ende der Zelle als eine kleine braune Platte sitzen (Kristianiatrakt. Protoc., Tab. IV, Fig. 94, 95, 96, 97, 99, 100). Diese kleine Platte, die also ein Teil der steifen und verdickten Membranen der überwinteren Aplanosporen ist, wird das Zellenrohr daran hindern, am Ende die bei dieser Spezies gewöhnliche abgerundete Gestalt, anzunehmen, und somit diesen Individuen den Anschein einer recht abgeschnittenen und also beinahe derselben Gestalt wie der des *O. truncatum* verleihen. Die Aplanosporen der folgenden Generation, die gleich, nachdem sie die Muttermembrane verlassen haben, spriessen, und denen daher diese verdickten Membranen fehlen, wachsen zu völlig typischen Zellen aus, bei denen beide Enden abgerundet sind. Ich habe es daher für wahrscheinlich gehalten, dass das *O. truncatum* bloss als eine »Frühlingsform« des *O. parvulum* anzusehen ist, durch das Sprossen der bräunlichen und mit schwach verdickten Membranen versehenen Aplanosporen entstanden, die eine der Spezies ungünstige Periode überlebt haben.

Dergleichen trunkate Exemplare habe ich im untersuchten Material aus Asien öfter gefunden.

Die Spezies schien übrigens in diesem Gebiete sehr gewöhnlich vorzukommen. Ich habe sie, teilweise in grosser Zahl, in den folgenden Sammlungen beobachtet:

Minusinsk; Buistraja; in einem Teiche auf einer Insel im Jenisei in der Nähe von Minusinsk; im Abakanflusse; Ust Aba-

kan; Ust Kamuischto; Uibat; Karatus; Ust Algiak in Sphagnumtümpeln, sehr gewöhnlich; Ust Sistikem; Altaian; Kamsara; Kokus; Mosgalewski; Petrow; bei Utinski Porog.

— — Var. **circinatum** (WOLLE) LEMMERM.

Lat. cell. 9,5—10,5  $\mu$ .

Kommt selten in einer Probe aus Ust Sistikem vor.

## Oocystaceae.

### Eremosphaera DE BARY.

#### Eremosphaera viridis DE BARY.

Nur in einer Sammlung aus den Sphagnumtümpeln bei Ust Algiak gefunden.

### Chlorella BEYERINCK.

#### Chlorella vulgaris BEYERINCK.

Ich habe diese Spezies endozoisch im *Ophrydium versatile* in Sammlungen aus Ust Abakan, Ust Algiak, Scobiew und Petrow gefunden.

#### Chlorella conglomerata (ARTARI) OLTMANN'S.

Nicht häufig.

Ust Abakan; Mosgalewski.

#### Chlorella regularis (ARTARI) OLTMANN'S.

Diam. cell. 7—10  $\mu$ .

Diese Art ist sicher weit verbreitet, lässt sich aber leicht übersehen oder, auf gewissen Stadien, mit Arten von *Coelastrum* verwechseln.

Scobiew, nicht häufig.

#### Chlorella pachyderma nov. sp.

Tab. nostr. II, Fig. 124—133.

*Cellulae adultae* paene *globosae, oblongae, e multa pressione saepe plus minus angulatae, membrana crassiore tectae. Membrana hyalina, crassitudine usque ad 9  $\mu$ , stratoſa, in margine exteriori plerumque laevis, saepe etiam irregulariter verrucosa vel quasi corrosa. Parietis interior totius cellulae chromatophoro parietali campanulato, pyrenoide carente, expletur. Superficie chromatophori singulae plerumque, rarius binae vel plures, maculae fuscis coloris, saepe satis magnae, forma irregulari, ad similitudinem stigmatiſ accedentes, sunt affixae. In cellula quaque nucleus cellularis. Chromatophorus vacuoliſ saepe instructus. Amylum inveniri non potest. Partitio cellulae matricaliſ cellulae filiales binae vel plures nascuntur, quae dissoluta vel rupta cellula matricaliſ liberantur. Quod in liquore*

*lento et spisso cellulis recentibus difficile est separari, partitionibus se hoc modo per generationes continuantibus, cellularum totae collectiones exstant, in quibus pressione mutua cellulae saepe plus minus angulatae fiunt.*

Diam. cell. ad 67  $\mu$ , vulgo 15—30  $\mu$ .

Diam. autospor. circ. 5  $\mu$ .

Der Pigmentfleck ist oft ziemlich gross, bis an 8—9  $\mu$  lang.

Diese Alge kam auf Saftfluss von *Betula* bei Ust-Sisjikem, zu verschiedenen Pilzarten gesellt, sehr gewöhnlich vor. In systematischer Beziehung schien mir diese Form zunächst eine Zwischenform zwischen einerseits den *Volvocineae*, besonders *Chloromonas*artigen Formen und andererseits den *Oocystaceae*, besonders *Chorella*, zu bilden. Die dicken Membranen, der Pigmentflecken, und die Bildung von Aplanosporen (einzeln reduzierten Zoosporen), deuten bestimmt auf eine wegen der eigentümlichen Lebensweise beträchtlich geänderte *Volvocine*. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass die Spezies in regnerischen Zeiten auch wirkliche Zoosporen bilden kann. Nach allem was bisher von dem Bau und der Vermehrung dieser Spezies gekannt ist, habe ich mich indessen dafür entschieden, dieselbe zu der Gattung *Chlorella* zu zählen.

#### **Placosphaera** DANGEARD.

##### **Placosphaera opaca** DANG.

Diam. cell. 28—30  $\mu$ .

Selten, Kamsara, Petrow.

#### **Radiococcus** SCHMIDLE.

##### **Radiococcus nimbatus** (DE WILDEM.) SCHMIDLE.

Selten bei Mosgalewski.

#### **Tetracoccus** W. WEST.

##### **Tetracoccus botryoides** W. WEST.

Selten bei Kokus.

#### **Micractinium** FRESEN.

##### **Micractinium paucispinum** (W. et G. S. WEST) WILLE.

Incl. *Golenkinia radiata* Var. *australis* PLAYFAIR,

Plankton of the Sydney Water-supply Pag. 521, Tab. 53,

Fig. 40.

Tab. nostr III, Fig. 134.

Auf den von mir beobachteten Exemplaren waren die Stacheln lang, haarfein, gern ein wenig unregelmässig gekrümmt,



und wurden gegen die Spitzen allmählich schmäler. Der Chromatophor ist eine grosse gebogene parietale Platte.

Diam. cell. 15  $\mu$ . Long. spin. 15—16  $\mu$ .

Selten bei Ust Algiak in Sphagnumtümpeln.

**Micractinium crassispinum** nov. sp.

Tab. nostr. III, Fig. 135—136.

*Cellulis globosis et plerumque 8—12 setis crassioribus, sine ordine in superficie cellulae sparsis, radiorum modo exeuntibus, adornatis. Spinis crassioribus, diametrum cellulae fere longitudine aequantibus, basi maximā crassitudine, ad apicem versus sensim leviter attenuatis, et in summo rotundatis. Chromatophoro in speciem parietali campanulato sine pyrenoide.*

Diam. cell. 20—22  $\mu$ .

In Sphagnumtümpeln bei Ust Algiak.

Die Art kam sehr zerstreut vor, und ich habe lediglich freilebende Individuen gesehen; ich habe kein Stadium der Vermehrung beobachtet.

**Oocystis** NÄGELI.

**Oocystis crassa** WITTR.

Selten bei Ust Abakan in Tümpeln.

**Oocystis parva** W. et G. S. WEST Var. **major** nov. var.

Tab. nostr. III, Fig. 162—163.

*Cellulis fusiformibus aut ellipsoideis, plerumque rectis, ad polos leviter acuminatis, membrana ad polos leviter sed manifeste crassata. Membrana tenui et levi. Chromatophoris in cellula quaque binis vel senis disculis rotundatis, parietalibus, sine pyrenoide. Cellulis plerumque 4—8 intra membranam matricalem tenuem et inflatiorem et ad polos leviter crassatam conjunctis.*

Long. cell. 11—17  $\mu$ , lat. 5—7  $\mu$ . Diam. fam. 4 cell. 44  $\mu$   $\times$  24  $\mu$ .

Mosgalewski, recht häufig.

**Oocystis elliptica** W. WEST.

Tab. nostr. III, Fig. 137.

Der Inhalt ist lediglich in einer Zelle eingezeichnet.

Long. cell. 23—26  $\mu$ , lat. 11—13  $\mu$ . Diam. fam. 4 cell. 45  $\mu$   $\times$  20  $\mu$ .

Buistraja; Mosgalewski, nicht gewöhnlich.

**Oocystis solitaria** WITTR.

Tab. nostr. III, Fig. 138—139.

In einer Sammlung aus Mosgalewski habe ich Ruhezellen dieser Spezies gefunden. In einer Oocystiszelle, die nach der äusseren Gestalt und Grösse (Länge 30  $\mu$ , Breite 18  $\mu$ ) eine typische

*O. solitaria* WITTR. war, fand ich, dass sich der Inhalt in eine kugelförmige Zelle zusammengezogen und mit einer dickeren Wand umgeben hatte. Der Durchmesser dieser Ruhezelle war  $15 \mu$ . Tab. III, Fig. 139. Die Wände der Ruhezelle waren ziemlich stark verdickt, mit einer bräunlichen Farbe und mit zahlreichen, kleinen, stumpfen, warzenförmigen Auswüchsen an der Oberfläche. Der Inhalt war gleichartig, bräunlich grün. Diese Ruhezellen der *O. solitaria* WITTR. sind somit dem *Acanthococcus granulatus* REINSCH sehr ähnlich und sind daher möglich auch mit den Dauerzellen dieser Spezies identisch. WILLE<sup>1</sup> hat früher *Tetraëdron*-ähnliche Ruhezellen bei der *O. submarina* LAGERH. beschrieben. Es stellt sich also heraus, dass unter gewissen Verhältnissen auch *Acanthococcus*-ähnliche Ruhezellen bei dieser Gattung auftreten können. Es ist übrigens unter den Algologen die Auffassung herrschend, dass die Gattung *Acanthococcus* LAGERH. nur als Entwicklungsphasen, bzw. Ruhestadien, anderer Algen, zum Beispiel Chlamydomonadineen, zu betrachten sei, und es ist also auch festgestellt, dass unter gewissen Verhältnissen *Acanthococcus*-ähnliche Zellen als Ruhezellen der *Oocystis solitaria* WITTR. gebildet werden können. Dafür dass diese genannten Zellen tatsächlich auch mit der Art *A. granulatus* REINSCH identisch sind, spricht, auch der Umstand, dass diese Art, MIGULA<sup>2</sup> zufolge, häufig in Sphagnumtümpeln vorkommt, die sich, wie ich früher erwähnt habe<sup>3</sup>, als die gewöhnlichsten Fundorte der *O. solitaria* WITTR. erzeugt haben.

Die Figur 138 stellt eine Zelle dar, im Begriff Ruhezellen zu bilden; der Inhalt ist im Begriff, sich zusammenzuziehen.

Diese Art ist im untersuchten Gebiete ziemlich gewöhnlich.

Minusinsk; Insel im Jenisei; Abakan im Flusse; beim Dorfe Ust Abakan in Tümpeln; Askys; Buistraja; Uibat; Ust Algiak, häufig in Sphagnumtümpeln; Ust Sistikem; Kamsara; Kokus; Petrow; Mosgalewski; Tapsa.

— — *forma Wittrockiana* PRINTZ.

Die Zellen zeichnen sich durch die typische Form aus, aber die apicalen Verdickungen der Membrane fehlen ganz oder beinahe gänzlich. Chromatophor wie in der typischen Form.

Long. cell. ad  $33 \mu$ .

Selten, bei Uibat in einem kleinen Flusse.

— — Var. *asymmetrica* (W. et G. S. WEST) PRINTZ.

Tab. nostr. III, Fig. 142—149.

<sup>1</sup> Zur Entwicklungsgeschichte der Gattung *Oocystis* (Ber. d. deutsch. Bot. Ges. 1908).

<sup>2</sup> Kryptogamenfl. v. Deutschland u. s. w. B. II, Pag. 633.

<sup>3</sup> Kristianiatraktens Protococc. Pag. 58 und 105.

Die Figuren zeigen eine Reihe von Individuen dieser Varietät. Die Figuren 142—143 scheint, sich der folgenden Var. *apiculata* zu nähern.

Long. cell. 16, 19, 22  $\mu$ .

Lat. » 9, 11, 11,5  $\mu$ .

Zu der Hauptspezies gesellt. Ziemlich verbreitet.

Insel im Jenisei; Ust Algiak; Kamsara; Mosgalewski; Petrow; Tapsa.

— — Var. **apiculata** (W. WEST) PRINTZ.

Zu der soeben genannten gesellt, aber seltener.

Ust Algiak; Mosgalewski.

— — Var. **elongata** PRINTZ.

Tab. nostr. III, Fig. 140—141.

Long. cell. 30—33  $\mu$ , lat. 14—16  $\mu$ .

Selten bei Altaian und Petrow.

— — Var. **gracilis** nov. var.

Tab. nostr. III, Fig. 153—159.

*Cellulis circiter triplo longioribus quam latis, rectis aut plerumque paulum asymmetrioribus, ad polos versus plus minusve aequaliter angustatis et in apice plerumque acuminate rotundatis. Membrana tenui, ad polos tamen tuberculis manifestis instructa. Chromatophoris, ut in specie typica, multis disculis parietalibus sine pyrenoide. Membrana matricali tenui, non inflata, sed ab cellulis filialibus distenta et mature rupta. Cellulis itaque plerumque solitariis, rarius binis vel quaternis intra membranam matricalem communem conjunctis.*

Long. cell. 24, 27, 30, 30, 32  $\mu$ .

Lat. » 9, 9,5, 10, 10,5, 11  $\mu$ .

Die Varietät kommt in einer Sammlung aus den Spagnumtümpeln bei Ust Algiak recht häufig vor, mit *Oocystis solitaria* WITTR. und den Varietäten *asymmetrica* und *apiculata* zusammen, zwischen denen sich alle Übergänge finden. Die Zellen erscheinen beinahe ausschliesslich einzeln; nur sehr selten werden 2—4, von der Muttermembrane zusammengehaltene, Zellen gefunden. Sobald als die Töchterzellen gebildet worden sind, birst die dünne Muttermembrane, die nicht verschleimt, sondern von den heranwachsenden Töchterzellen zersprengt zu werden scheint.

Die Zellen sind an den Polen gern abgerundet, selten spitziger, und zugleich mehr oder weniger unsymmetrisch.

Von der Var. *elongata* PRINTZ unterscheidet sich diese Varietät sowohl durch ihre bedeutend geringere Grösse als durch die spindelförmigere und schlankere Gestalt.

— — Var. **pachyderma** PRINTZ.

Tab. nostr. III, Fig. 150—152.

Long. cell. ad 39  $\mu$ , lat. ad 25,5  $\mu$ .  
Selten bei Kokus und Mosgalewski.

**Oocystis gigas** ARCHER Var. **minor** WEST.

Tab. nostr. III, Fig. 164.

Long. cell. 26—29  $\mu$ , lat. 18,8—19,5  $\mu$ . Diam. fam. 4 cell.  
52  $\mu$   $\times$  48  $\mu$ .

Selten, in Tümpeln bei Tagarski osero.

**Oocystis nodulosa** W. et G. S. WEST.

Tab. nostr. III, Fig. 161—162.

Long. cell. ad 35  $\mu$ , lat. ad 25  $\mu$ .

Dieser Art habe ich nur wenige Exemplare beobachtet. Die Chromatophoren, deren Gestalt bisher ungekannt gewesen ist, sind in jeder Zelle kleine, an der Wand gestellte Platten ohne Pyrenoid. Diese Spezies kann somit nicht, wie CHODAT meint, zu einer Varietät der *O. crassa* gezählt werden, sondern steht unbedingt der *O. solitaria* näher.

Sehr selten bei Askys.

**Lagerheimia** (DE TONI) WILLE.

**Lagerheimia ciliata** (LAGERH.) CHODAT.

Selten bei Mosgalewski.

**Nephrocytium** NÄGELI.

**Nephrocytium Agardhianum** NÄG.

Buistraja; Mosgalewski; Petrow. Nicht gewöhnlich.

**Nephrocytium lunatum** W. WEST.

Long. cell. 12—14,5  $\mu$ , lat. 4,8—7,2  $\mu$ . Fam. 4 cell. 36  $\mu$  long., 16,8  $\mu$  lat. Fam. 8 cell. 45  $\mu$  long, 27  $\mu$  lat.

Scobiew; Mosgalewski; Petrow. Nicht gewöhnlich.

**Nephrocytium obesum** W. et G. S. WEST.

Tab. nostr. III, Fig. 165—166.

Long. cell. 33—42  $\mu$ , lat. 18—24  $\mu$ . Fam. 4 cell. 67—80  $\mu$  long., 51—72  $\mu$  lat. Crass. teg. com. 3,5—4  $\mu$ .

Der Chromatophor ist glockenförmig, parietal, und mit Pyrenoid versehen.

Diese Art ist die gewöhnlichste der Gattung *Nephrocytium* im untersuchten Gebiete. In einigen Sammlungen kam sie recht häufig vor.

Minusinsk; Askys; Kamsara; Mosgalewski; Petrow.

— — Var. **symmetricum** PRINTZ,

Kristianiatraktens Protococc. Pag. 63, Tab. V, Fig. 128.

Mosgalewski, zur typischen Form gesellt.

**Kirchneriella** SCHMIDLE.**Kirchneriella lunaris** (KIRCHN.) MOEB.

Selten bei Kamsara und Scobiew.

**Quadrigula** PRINTZ.**Quadrigula closterioides** (BOHL.) PRINTZ,

Beitr. zur Kenntn. d. Chlorophyc. in Norwegen, Pag. 49.  
Tab. IV, Fig. 110—116.

Von dieser Art habe ich nur eine einzelne von 8 Zellen bestehende Kolonie, in einer Probe aus den seichten Sümpfen bei Mosgalewski gefunden.

**Quadrigula quaternata** (W. et G. S. WEST) PRINTZ nov. nom.

*Ankistrodesmus quaternatus* W. et G. S. WEST,

Freshw. Alg. from Birma, Pag. 230, Tab. XII, Fig. 23—25.

Die Gattung *Ankistrodesmus* bildet sowohl durch die Form der Zellen als durch Vermehrung und Lebensweise eine so scharf und natürlich abgegrenzte Gruppe, dass es mir nicht klar ist, warum WEST die Art zu dieser Gattung ursprünglich gerechnet hat.

Die Gestalt, der Bau, und die regelmässige parallele Anordnung der Zellen, in den schleimigen Kolonien, weisen dieser Spezies neben der *Quadrigula closterioides* (BOHLIN) PRINTZ, ihren Platz natürlich an. Ich habe mich daher dafür entschieden, sie zur Gattung *Quadrigula* zu zählen.

Long. cell. 22—24  $\mu$ , lat. cell. 6—8  $\mu$ .

Ziemlich selten, in einer Probe aus Kamsara.

**Tetraëdron** KÜTZING.**Tetraëdron trigonum** (NÄG.) HANSG.

Diam. cell. 23—27  $\mu$ .

Nicht selten. Buistraja; Askys; Ust Kamuischto; Ust Abakan; Ust Algiak; Mosgalewski.

— — Var. **minus** REINSCH.

Tab. nostr. III, Fig. 171—172.

Diam. cell. 16—18  $\mu$ .

Ust Algiak.

— — Var. **gracile** REINSCH.

Tab. nostr. III, Fig. 167—169.

Diam. cell. 25—27  $\mu$ .

Ust Algiak; Mosgalewski.

— — Var. **crassum** REINSCH.

Tab. nostr. III, Fig. 170.

Diam. cell. ad 28  $\mu$ .

Mosgalewski.

**Tetraëdron reticulatum** (REINSCH) HANSG.Diam. cell. 21—23  $\mu$ .

Selten bei Petrow.

**Tetraëdron muticum** (A. BR.) HANSG. *forma minima* REINSCH.

Tab. nostr. IV, Fig. 176—177.

Diam. cell. 10—15  $\mu$ .

Buistraja; Mosgalewski; Petrow.

**Tetraëdron minimum** (A. BR.) HANSG.Diam. cell. 11.  $\mu$ .

Ust Abakan; Ust Algiak; Scobiew; Mosgalewski; Petrow.

— — *forma quadra* nov. f.

Tab. nostr. IV, Fig. 178—179.

*Parietibus cellularum rectis aut levissime incurvis, angulis rotundatis, membrana plerumque leviter crassata.*

Ausser typischen Formen, wie der von REINSCH abgebildeten, kommen auch bisweilen Individuen mit ganz rechten Wänden vor, die den Zellen ein völlig quadratisches Aussehen verleihen. Die Ecken waren spitzig abgerundet, und die Membrane an dieser Stelle in der Regel ein wenig verdickt. Die Länge der Zellwand war 11  $\mu$ .

Diese Individuen habe ich in einer Sammlung aus Ust Algiak gefunden.

— — Var. **apiculatum** REINSCH.Diam. cell. 7—11  $\mu$ .

Askys; Uibat; Kamsara; Safianow; Mosgalewski.

— — Var. **tetralobulatum** REINSCH.

Tab. nostr. IV, Fig. 180—181.

Diam. cell. ad 11  $\mu$ .

Die hier abgebildeten Individuen dieser Varietät sind eingeschnittener als das von REINSCH abgebildete Exemplar.

Abakan im Flusse; Ust Algiak; Kamsara; Mosgalewski; Tapsa.

**Tetraëdron quadratum** (REINSCH) HANSG. Var. **minus obtusum** REINSCH.Diam. cell. ad 21  $\mu$ .

Mosgalewski.

**Tetraëdron lobulatum** (NÄG.) HANSG. Var. **subtetraëdricum** REINSCH.Diam. cell. 30  $\mu$ .

Kamsara.

**Tetraëdron protumidum** (REINSCH) HANSG.

REINSCH, Fam. Polyëdr. Tab. VII, Fig. 4 d.

Kamsara; Mosgalewski.

**Tetraëdron regulare** KÜTZ.

Tab. nostr. V, Fig. 182—186.

Diam. cell. 9—17  $\mu$ .

Ziemlich häufig. Buistraja; Insel im Jenisei; Abakan im Flusse; Ust Abakan; bei Tagarski osero in Sümpfen; Ust Algiak; Kamsara; Petrow.

**Tetraëdron caudatum** (CORDA) HANSG.

Tab. nostr. IV, Fig. 187—193.

Diam. cell. 12—19  $\mu$ . Long. spin. ad 3  $\mu$ .

Die Figuren 187—195, Tab. IV, zeigen eine Reihe von Individuen dieser Art. Wie es aus diesen Abbildungen hervorgeht, variiren die Individuen sowohl hinsichtlich der Tiefe und der Breite des Einschnittes als hinsichtlich der Länge der Stacheln, und scheinen in die Varietät *depauperatum* PRINTZ ganz unmerkbar überzugehen. In der Figur 193 ist ein Exemplar mit sehr kurzen Stacheln abgezeichnet, und in den Figuren 194—195 kann man nur an den hervorgezogenen Ecken, an der Stelle, wo die Stacheln gewöhnlich vorkommen, kleine Verdickungen der Membrane wahrnehmen. Diese letzteren Formen dürften somit übrigens zu der Varietät *depauperatum* gerechnet werden.

Eine der gewöhnlichsten Spezies im untersuchten Gebiete, kommt in einigen Sammlungen massenhaft vor.

Minusinsk; Buistraja; Abakan im Flusse; beim Dorfe Ust Abakan in Sümpfen; Insel im Jenisei; Kamsara; Safianow; Mosgalewski; Petrow.

— — Var. **depauperatum** PRINTZ,

Kristianiatraktens Protococc. Pag. 68, Tab. V, Fig. 135—139.

Tab. nostr. IV, Fig. 194—195.

Diam. cell. 15—19  $\mu$ .

\* Nicht selten. Buistraja; Kamsara; Mosgalewski; Petrow.

**Tetraëdron tetraëdricum** (NÄG.) Var. **minus** REINSCH,

Fam. Polyëdr. Pag. 505, Tab. V, Fig. 1 e.

Tab. nostr. IV, Fig. 173—175.

Diam. cell. 24—29  $\mu$ .

In einem Teiche auf einer Insel im Jenisei.

**Tetraëdron tumidulum** (REINSCH) HANSG.

DE TONI, Syll. Pag. 606.

Diam. cell. 36—40  $\mu$ .

Mosgalewski.

— — Var. **rotundatum** REINSCH,

Fam. Polyëdr. Pag. 506, Tab. VI, Fig. 3 a.

Tab. nostr. IV, Fig. 196—198.

Diam. cell. 46—49  $\mu$ .



Die Membrane ist an den Ecken häufig verdickt.

Die Figuren 196 und 197, stellen die Varietät dar von oben gesehen, die Figur 198 von der Seite gesehen.

Kamsara; Petrow.

**Tetraëdron armatum** (REINSCH) DE TONI,

Syll. Alg. Pag. 611.

Abakan im Flusse.

**Tetraëdron enorme** (RALFS) HANSG.

Selten, Petrow.

### Reinschiella DE TONI.

**Reinschiella siamensis** W. et G. S. WEST,

Flora of Koh-Chang Pag. 183, Tab. IV, Fig. 52.

Selten, Mosgalewski.

Obgleich ich die Gattung *Reinschiella* als Ruhesporen, besonders verschiedener *Perideneen*, ansehe, habe ich doch gemeint, dieselbe hier unterscheiden zu dürfen.

### Anhang.

**Asterothrix longispinum** (PERTY) PRINTZ.

Kristianiatraktens Protococc. Pag. 70, Tab. V, Fig. 141—142.

Diesen in der algologischen Litteratur mit verschiedenen Namen, wie *Phycastrum longispinum* PERTY, *Cerasterias longispinum* (PERTY) REINSCH, *Asterothrix tripus* A. BR.; *Asterothrix phycastroides* A. BR., *Polyëdrium longispinum* (PERTY) RABENH. u. a., häufig vorkommenden Organismus hatte ich, während meiner Untersuchungen der Protococcoideen in der Umgebung von Kristiania, recht häufig Gelegenheit in frischen Proben zu finden, wodurch festgestellt wurde, dass er keine *Chlorophyceae* ist, sondern ein ganz farbloser Organismus, der wohl zu den Pilzen, als eine dem *Tetracladium* nahestehende Gattung, gerechnet werden dürfte. Der Vollständigkeit wegen habe ich gemeint diese Art hier aufführen zu dürfen.

Ich habe diese Art in den Sümpfen nahe Safianow, aber selten, gefunden.

## Hydrodictyaceae.

### Euastropsis LAGERHEIM.

**Euastropsis Richteri** (SCHMIDLE) LAGERH.

Tab. nostr. IV, Fig. 199—201.

Long. cell. 12—20  $\mu$ , lat. 9—14  $\mu$ .

Diese Spezies ist eine der verbreitetsten Protococcoideen im untersuchten Gebiete. In einzelnen Proben kam sie auch recht häufig vor.

Minusinsk; Abakan im Flusse; Askys; Ust Algiak; Kamsara; Scobiew; Safianow; Mosgalewski; Petrow.

**Pediastrum MEYEN.**

**Pediastrum muticum** KÜTZ. Var. **brevicorne** RACIB.

Selten; Kamsara.

— — Var. **inermis** RACIB.

Uibat; Mosgalewski.

**Pediastrum integrum** NÄG. Var. **scutum** RACIB.

Tab. nostr. IV, Fig. 202.

Lat. cell. marg. 12—15  $\mu$ .

Selten, in einer Sammlung aus Uibat.

**Pediastrum Boryanum** (TURP.) EHRENB.

Diese Spezies, mit verschiedenen Varietäten, kommt in diesem Gebiete recht häufig vor.

Buistraja; Insel im Jenisei; Ust Abakan; Uibat; Kokus.

— — Var. **perforatum** RACIB.

Petrow.

— — Var. **longicorne** REINSCH *forma glabra* RACIB.

Uibat; Ust Algiak; Ust Sistikem; Kamsara; Scobiew; Safianow.

— *forma granulata* RACIB.

Es kamen dieser Varietät mächtige Exemplare mit mehr als 500 Zellen vor, die makroskopisch sichtbar waren.

Buistraja; Kamsara; Scobiew; Safianow; Kokus; Cha-Kul.

— — Var. **brevicorne** A. BR. *forma glabra* RACIB.

Ust Abakan; Ust Sistikem; Petrow.

— *forma punctata* RACIB.

Uibat; Kamsara; Scobiew; Kokus.

— — Var. **granulatum** (KÜTZ.) A. BR.

Abakan im Flusse; Uibat; Kokus; Mosgalewski.

**Pediastrum duplex** MEYEN.

Uibat.

— — Var. **asperum** A. BR.

Mosgalewski.

**Pediastrum biradiatum** MEYEN.

Kommt sehr häufig vor.

Insel im Jenisei; Abakan; Uibat; Askys; Kamsara; Scobiew; Kokus; Mosgalewski; Petrow; Cha-kul.

— — Var. **emarginatum** A. BR.

Ust Abakan; Askys; Kamsara; Mosgalewski.

— — *Var. granulatum* nov. var.

Tab. nostr. IV, Fig. 203.

*Membrana verrucis crebris ornata.*

Selten, zur typischen Form gesellt, bei Mosgalewski.

**Pediastrum Tetras** (EHRENB.) RALFS.

Sehr gewöhnlich.

Minusinsk; Buistraja; Ust Abakan; Ust Sistikem; Scobiew;  
Kokus; Safianow; Mosgalewski; Petrow.

**Pediastrum Braunii** WARTM.

Nicht selten in einer Sammlung aus Altaian.

**Pediastrum vagum** KÜTZ.

Mosgalewski.

### Coelastraceae.

#### Scenedesmus MEYEN.

**Scenedesmus bijugatus** (TURP.) KÜTZ.

Tab. nostr. IV, Fig. 204—205.

Kommt sehr gewöhnlich vor.

Minusinsk; Buistraja; Insel im Jenisei; Ust Abakan; Uibat;  
Ust Algiak; Kamsara; Scobiew; Ust Sistikem; Kokus; Safianow;  
Mosgalewski; Tapsa.

— — *Var. alternans* (REINSCH) HANSG.

Fig. in REINSCH, Algenfl. v. Franken, Tab. VI, Fig. III a-b  
und in De specibus generibusque Alg. et Fung., Tab. I, D, V.

Uibat; Ust Sistiken; Kamsara.

Fig. in RALFS, Brit. Desm. Tab. XXXI, Fig. 16 a-e.

Buistraja; Ust Abakan.

**Scenedesmus arcuatus** LEMMERM.

Tab. nostr. IV, Fig. 212—213.

Long. cell. 20—23  $\mu$ , lat. 6—8  $\mu$ .

Nicht selten, Insel im Jenisei; Mosgalewski; Petrow.

**Scenedesmus curvatus** BOHLIN.

Ust Sistikem, selten.

**Scenedesmus Hystrix** LAGERH.

CHODAT, Alg. vert. de la Suisse, Fig. 138 A.

Askys.

— — *Var. armatus* CHOD.

Buistraja; Ust Abakan; Uibat.

— — *Var. bicaudatus* (GUGLIELMETTI) PRINTZ.

Kristianiatraktens Protococc. Pag. 82, Tab. VI, Fig. 168—171.

Ust Algiak, selten.

— — Var. **acutiformis** (SCHRÖD.) CHODAT.

Tab. nostr. IV, Fig. 214.

Das von mir abgebildete Exemplar aus den Sümpfen bei Kamsara weicht von der Figur SCHRÖDERS (Algen der Versuchsteiche zu Trachenberg, Tab. II, Fig. 4) dadurch ab, dass die Randzellen an den Enden etwas auswärts gebogen sind, und erinnert somit an Form ein wenig an den *Scenedesmus obliquus*.

Long. cell. 20  $\mu$ , lat. fam. 23  $\mu$ .

Insel im Jenisei; Kamsara; Scobiew; Mosgalewski; Petrow.

**Scenedesmus serratus** (CORDA) BOHLIN.

Tab. nostr. IV, Fig. 216.

Das hier abgebildete Exemplar aus Ust Abakan weicht von der Figur BOHLIN'S in Etude Flore Algol. d. Açores, Tab. I, Fig. 2, dadurch ab, dass es den beiden Mittelzellen längs den äusseren Rändern an Stacheln fehlt.

Long. cell. 17  $\mu$ , lat. fam. 20  $\mu$ .

Buistraja, Ust Abakan, Scobiew, Mosgalewski.

**Scenedesmus quadricauda** (TURP.) BRÉB.

Diese Art ist eine der gewöhnlichsten Chlorophyceen in dem untersuchten Gebiete. Die Grösse und die Form der Hörner ist sehr wechselnd. Häufig werden Formen mit beinahe gänzlich reduzierten Hörnern getroffen, und die Spezies scheint daher in den *Scenedesmus bijugatus* unmerkbar überzugehen. Die Figur 207 zeigt eine Kolonie mit feinen, beinahe unsichtbaren, Stacheln, die erst nach genauerer Untersuchung beobachtet werden konnten. Die Figur 206 zeigt eine Kolonie, in der die Stacheln in ganz kleine Verdickungen der Membrane an der Stelle reduziert worden, wo die Stacheln in der Regel befestigt sind. Die Figuren 209—210 scheinen der Varietät *rectangularis* WEST nahe zu stehen (Freshw. Algae of Columbia, Pag. 1025, Tab. XXI, fig. 14—21).

Überall im untersuchten Gebiete sehr gewöhnlich:

Minusinsk; Buistraja; Insel im Jenisei; Ust Abakan; Uibat; Ust Algiak; Ust Sistikem; Kamsara; Scobiew; Kokus; Safianow; Mosgalewski; Petrow; Tapsa.

— — Var. **abundans** KIRCHN.

Nicht selten; Ust Abakan; Uibat; Ust Algiak; Kamsara.

— — Var. **hyperabundans** GUTWINSKI.

Tab. nostr. IV, Fig. 211.

Die abgebildete, mit überzähligen, auf diese Weise arrangierten, Stacheln versehene Varietät meine ich hier aufführen zu dürfen.

Ust Abakan; Uibat; Kamsara; Scobiew.

— — Var. *bicauda* HANSG.

Ust Abakan; Kamsara; Safianow.

— — Var. *maximus* W. et G. S. WEST.

Ust Algiak; Scobiew; Mosgalewski.

**Scenedesmus Opoliensis** RICHTER.

Selten, Ust Algiak.

— — Var. *abundans* PRINTZ,

Kristianiatraktens Protococc. Pag. 84, Tab. VI, Fig. 180.

Ust Algiak; Ust Sistikem.

**Scenedesmus incrassatulus** BOHLIN.

Tab. nostr. IV, Fig. 222—228.

Auf diese Spezies bin ich in Sammlungen aus Tapsa und Ust Algiak ziemlich häufig gestossen. Die Zellen kamen sehr gewöhnlich einzeln vor, aber auch paarweise oder zu Vieren. Ich habe die Vermehrung dieser Art<sup>1</sup> nicht direkt beobachtet, sondern öfter einzelne geschwollene Zellen oder Kolonien mit aufgeschwollenen Zellen gefunden, die auf Anfang der Bildung von Tochterkolonien gedeutet haben. Die Zellen haben an den Polen deutliche Verdickung der Membrane.

Long. cell. 12—19  $\mu$ , lat. cell. 5—10  $\mu$ .

**Scenedesmus obliquus** (TURP.) KÜTZ.

Tab. nostr. IV; Fig. 215.

Verschiedene Formen dieser Spezies sind überall im untersuchten Gebiete sehr gewöhnlich.

Buistraja; im Flusse Abakan; Uibat; Ust Kamuischto; Ust Sistikem; Scobiew; Kamsara; Lobanow; Kokus; Safianow; Mosgalewski; Petrow; Tapsa; Cha-Kul.

Ferner sind Formen, die in EHRENBERG, Die Infusionsthierchen etc. Tab. X, Fig. XVII a—d abgebildet worden, in Sammlungen aus Chakul gefunden.

DE NOT., Elementi Desm. Ital. Tab. IX, Fig. 86 a—d, in Sammlungen aus Buistraja und Ust Sistikem.

RALFS, Brit. Desm. Tab. XXXI, Fig. 13 a—b aus Uibat und bei Safianow.

— — — — — Fig. 14 aus Ust Abakan.

— — — — — Fig. 15 aus Ust Abakan; Ust Kamuischto; Askys.

— — Var. *intermedius* (BERNARD) PRINTZ,

Kristianiatraktens Protococc. Pag. 86, Tab. VI, Fig. 184.

Long. cell. 15  $\mu$ , lat. 4,5—5  $\mu$ .

Scobiew.

<sup>1</sup> Vergl. BOHLIN, Alg. Regnell. Exped. I. Pag. 25.

**Scenedesmus acuminatus** (LAGERH.) CHODAT,

Alg. vert. Suisse, Pag. 211, Fig. 88.

Tab. nostr. V, Fig. 229—230.

Nicht häufig, bei Ust Algiak; Kokus; Cha-kul.

**Scenedesmus costatus** SCHMIDLE.

Tab. nostr. IV, Fig. 217—221.

Diese Art weicht von den übrigen Arten der Gattung *Scenedesmus* sowohl an Struktur der Membrane als an Anordnung der Zellen so beträchtlich ab, dass ich sehr unschlüssig gewesen bin, ob ich sie zu dieser Gattung zählen dürfte. Sie schien zunächst ein Bindeglied zwischen den Gattungen *Scenedesmus* und *Coelastrum* zu bilden. Ausser den gewöhnlich erscheinenden, von vier Zellen bestehenden, Kolonien fanden sich auch häufig zweizellige Kolonien oder auch einzelne freie Zellen. Die zuletzt genannten waren in der Regel abgerundeter und aufgeschwollener als die in Kolonien zusammenhängenden und durch den früheren gegenseitigen Druck am öftesten ein wenig abgeplatteten, und sahen teilweise der von SCHMIDLE beschriebenen Spezies *Oocystis rotunda* sehr ähnlich. *Oocystis rotunda* ist also möglich auch nicht anders als freilebende Zellen des *Scenedesmus costatus* SCHMIDLE. Bei ein wenig genauerer Untersuchung ersieht man leicht die feinen Längsstreifen, die von den erhöhten Membranleisten der Längsachse der Zelle nach herrühren, und, wo sie an den Polen der Zelle vereinigt werden, den leicht sichtbaren Knoten der Membrane bilden. Diese einzelnlebenden Zellen des *Scenedesmus costatus* waren oft mit einem rötlich gelben Oel gefüllt, und sind wahrscheinlich als die Akineten dieser Spezies aufzufassen.

Long. cell. 16—18  $\mu$ , lat. 8—9  $\mu$ .

Die Figur 219 zeigt eine zweizellige Kolonie von oben gesehen. Die Art war in einer Sammlung aus Tümpeln bei Mosgalewski nicht ungewöhnlich.

**Crucigenia** MORREN.**Crucigenia rectangularis** (NÄG.) GAY.

Tab. nostr. V, Fig. 235.

Minusinsk; Safianow; Mosgalewski.

**Crucigenia irregularis** WILLE.Long. cell. ad 12  $\mu$ , lat. ad 7  $\mu$ .

Buistraja; Ust Abakan; Kokus; Mosgalewski; Petrow.

**Crucigenia triangularis** (CHOD.) SCHMIDLE.

Selten; Mosgalewski.

**Tetradesmus** SMITH.**Tetradesmus sibiricus** nov. sp.

Tab. nostr. V, Fig. 231—234.

*Cellulis aequaliter latis, in extremis partibus longius et subtiliter productis, sensim acutis et incurvatis, magnam partem inter se conjunctis, ad polos versus divergentibus. Chromatophoro pyrenoide instructo.*

Long. cell. 15—20  $\mu$ , lat. 3—4  $\mu$ .

Die Spezies unterscheidet sich dadurch vom *Tetrademus Ostenfeldi* (WOLOSZYNSKA) WEST (Alg. Not. XVII, 1915), dass die Zellen schlank, durchaus gleich breit, gegen die Enden allmählich zugespitzt, mit langen, spitzigen, oft ein wenig gekrümmten Hörnern versehen sind. Die Figur 234 zeigt eine Kolonie, von oben gesehen.

Kam in einer Probe aus Uibat und bei Kamsara recht gewöhnlich vor. Ausser den vier jetzt gekannten, Arten, *T. wisconsinensis* SMITH, *T. Ostenfeldii* (WOLOSZYNSKA) WEST, *T. cumbricus* WEST, und *T. sibiricus nov. sp.*, habe ich in einer früheren Arbeit darauf aufmerksam gemacht, dass, die von PETTKOF in La Flore aquat. et algol. de la Macédoine, Tab. I, Fig. 12, Pag. 78, als *Scenedesmus antennatus* BRÉB f. abgebildete Spezies ein *Tetrademus* ist. Ich unterscheide die genannte Spezies als *Tetrademus Pettkofii*.

*T. Pettkofii*, der dem *T. sibiricus* nahe steht, unterscheidet sich von demselben durch ziemlich sichelförmige, von der Mitte her gegen die Enden allmählich zugespitzte Zellen, die nicht in lange, hyaline Haare ausgezogen sind. Die Zellen berühren sich nur eine kurze Strecke, und sind der ganzen Länge nach divergirend.

### Coelastrum NÄGELI.

#### *Coelastrum sphaericum* NÄG.

Ziemlich häufig. Minusinsk; Buistraja; Insel im Jenisei; Ust Algiak; Kamsara; Kokus; Safianow; Petrow.

#### *Coelastrum cubicum* NÄG.

Scobiew.

#### *Coelastrum microporum* NÄG.

Ziemlich häufig. Buistraja; Insel im Jenisei; Ust Abakan; Ust Algiak; Scobiew; Mosgalewski; Petrow.

#### — — Var. *punctatum* LAGER H.

DE TONI, Syll. Pag. 570.

Tab. nostr. V, Fig. 236.

Diam. cell. 8—15  $\mu$ .

Kolonien, die aus 4—8 Zellen bestehen, mit verhältnismässig dicken Wänden, und mit ganz kleinen abgerundeten Hautwarzen besetzt, habe ich in einer Sammlung aus Kamsara gefunden. Die Figur 236 stellt eine vierzellige Kolonie dar.

#### *Coelastrum scabrum* REINSCH.

Selten, Ust Algiak.



**Coelastrum pulchrum** SCHMIDLE.

BOHLIN, Alg. Regnell. Exped. I, Tab. II, Fig. 11—14,  
23—27, 33.

Kamsara; Kokus.

— — Var. **intermedium** BOHLIN,

Alg. Regnell. Exped., Pag. 35, Tab. II, Fig. 16—17.

Kamsara.

**Coelastrum proboscideum** BOHLIN,

Alg. Regnell. Exped. I, Pag. 33, Tab. II, Fig. 19—22.

Kolonien von bis an 32 Zellen recht gewöhnlich.

Petrow.

**Sorastrum KÜTZING.**

**Sorastrum spinulosum** NÄG.

Nicht häufig. Buistraja; Insel im Jenisei; Ust Abakan;  
Petrow.

— — Var. **triangulare** CHODAT,

Alg. vert. Suisse, Pag. 236.

Insel im Jenisei.

**Ankistrodesmus** CORDA.

**Ankistrodesmus falcatus** (CORDA) RALFS.

Sehr gewöhnlich. Buistraja; Insel im Jenisei; Abakan im  
Flusse; Ust Abakan; Uibat; Askys; Kamsara; Scobiew; Kokus;  
Mosgalewski; Petrow; Bei-kem.

— — Var. **acicularis** (A. BR.) G. S. WEST.

Häufig. Buistraja; Ust Abakan; Ust Kamuischto; Askys;  
Ust Algiak; Ust Sistikem; Kokus; Safianow; Mosgalewski.

— — Var. **mirabilis** G. S. WEST.

Tab. nostr. V, Fig. 237.

Long. cell. 60—70  $\mu$ , lat. 3,5—4  $\mu$ .

Scobiew; Safianow; Bei-kem.

— — Var. **spirilliformis** G. S. WEST.

Buistraja; Ust Abakan; Uibat; Ust Algiak; Ust Sistikem  
Mosgalewski.

— — Var. **stipitatus** (CHOD.) LEMMERM.

Tab. nostr. V, Fig. 238—241.

Lat. cell. 1,5—8,5  $\mu$ .

Die Figuren 238—240 stellen einige Individuen im Begriff  
geteilt zu werden dar. Man kann die jungen von der Mutter-  
membrane zusammengehaltenen Tochterzellen sehen. Zu dieser

Varietät bin ich geneigt, das *Characium tenue* HERMANN<sup>1</sup> und die Varietät *rhapidiiforme* REINHARD<sup>2</sup> zu zählen.

Ust Abakan; Askys.

— — Var. *turfosus* CHODAT,

Alg. vert. Suisse, Pag. 199, Fig. 116.

Selten, beim Dorfe Askys, zwischen *Utricularia* in einem Teiche.

— — Var. *fusiformis* CORDA.

Ust Abakan.

**Ankistrodesmus convolutus** CORDA Var. *minutus* (NÄG.) RABENH.

Tab. nostr. V, Fig. 244—245.

Lat. cell. 1,5—2,5  $\mu$ .

Ust Abakan; Scobiew; Kokus; Cha-kul.

— — Var. *obtusus* nov. var.

Tab. nostr. V, Fig. 242—243.

*Cellulis liberis, solitariis, lunato-incurvis, ad polos versus sensim attenuatis et in apice rotundatis.*

Lat. cell. 5—6  $\mu$ .

Im Abakanflusse in der Nähe des Dorfes Askys.

**Ankistrodesmus Braunii** (NÄG.) LEMMERM.

Askys; Ust Algiak.

— — Var. *pygmaeus* nov. var.

Tab. nostr. V, Fig. 246—255.

*Cellulis crassis et brevibus, ad polos versus sensim acuminatis, lunatis, altero latere recto vel paene recto, altero arcuato.*

Lat. cell. 1,5—3  $\mu$ , long. ad 17  $\mu$ .

Diese Varietät sieht an Form der Zeichnung WOLLES des *Ankistrodesmus Braunii* NÄG. sehr ähnlich, ist aber viel feiner und zärter. Charakteristisch für die Varietät ist es, dass die eine Seite der Zelle häufig beinahe recht, die andere wie ein Bogen gekrümmt ist.

In einer Probe aus Ust Algiak ziemlich gewöhnlich.

**Ankistrodesmus lacustris** (CHOD.) OSTENF.

Tab. nostr. V, Fig. 256.

Die Figur 256 stellt eine Zelle in der für die Gattung typischen schiefen Längenteilung.

Long. teg. com. 38  $\mu$ , lat. 8,1  $\mu$ .

Zerstreut: Insel im Jenisei; Kamsara; Safianow; Mosgalewski; Petrow.

<sup>1</sup> HERMANN, Ueber die bei Neudam aufgef. Arten des *Genus Characium*, Pag. 26, Tab. VII, Fig. 10.

<sup>2</sup> L. REINHARD, Ueber die in d. Umgeg. v. Charkow aufgef. *Characium*-Arten, Pag. 482, Tab. VII, Fig. 12.

**Ankistrodesmus spiralis** (TURNER) LEMMERM.

Selten. Scobiew; Kokus.

**Ulothricaceae.**

**Ulothrix** KÜTZING.

**Ulothrix zonata** (WEB. et MOHR) KÜTZ.

Abakan; Karatus; im Sistikem bei Tschebertash; im Jenisei beim Dorfe Cha-kul.

**Gloeotila** KÜTZING.

**Gloeotila scopulina** (HAZEN) HEERING.

Bei Uibat in einem kleinen Flusse.

**Geminella** TURPIN.

**Geminella mutabilis** (NÄG.) WILLE.

Selten. Mosgalewski; Petrow.

**Geminella minor** (NÄG.) HEERING.

Selten. Mosgalewski.

**Tribonema** DERB. et SOL.

**Tribonema bombycinum** (AG.) DERB. et SOL.

Kommt häufig vor: Minusinsk; Buistraja; Insel im Jenisei; Askys; Ust Abakan; Uibat; Ust Kamuischto; Ust Algiak; Altaian; Tschebertash; Tschernoretschka; Scobiew; Ust Sistikem; Mosgalewski; Sebi; Utinski Porog; Tapsa.

— — *forma tenuis* HAZEN.

Lat. cell. 3,5—4  $\mu$ , long. cell. 8—10  $\mu$ .

Im Flusse Abakan; Ust Abakan; Ust Algiak; Ust Kamuischto; Altaian; Tschebertash; Kamsara; Mosgalewski; Cha-kul.

**Tribonema minus** (WILLE) HAZEN.

Karatus; Ust Algiak; Tschernoretschka; Tapsa; Sebi.

**Microspora** THURET.

**Microspora amoena** (KÜTZ.) RABENH.

Ust Algiak.

**Microspora Loefgrenii** (NORDST.) LAGERH.

Altaian.

— — Var. *suecica* WITTR.

Tschernoretschka.

**Microspora stagnorum** (KÜTZ.) LAGERH.

Ziemlich häufig. Karatus; Altaian; Tschernoretschka; Kam-sara; Tschebertash; Mosgalewski; Sebi; Tapsa.

**Microspora pachyderma** (WILLE) LAGERH.

Lat. cell. veg. 10—13  $\mu$ , 1—2plo long.  
Mosgalewski.

**Microspora floccosa** (WAUCH.) THUR.

Ust Algiak; Ust Sistikem.

**Microspora Willeana** LAGERH.

Diese Art habe ich mit reifen Akineten in Sümpfen auf dem Gebirge Altaian gefunden. Lat. akin. 14,5—15,5  $\mu$ , long. 16—20  $\mu$ .

**Microspora tumidula** HAZEN.

Ust Algiak.

## Chaetophoraceae.

### Chaetophora SCHRANK.

**Chaetophora elegans** (ROTH) AG.

Sehr gewöhnlich auf Steinen im Flusse Sistikem nahe Tschebertash, an nicht zu stromigen Stellen.

### Draparnaldia BORY.

**Draparnaldia glomerata** (VAUCH.) AG.

Long. cell. 290—340  $\mu$ , lat. cell. 53—81  $\mu$ .

Zerstret: Ust Algiak; Altaian; bei Utinski Porog.

### Microthamnion NÄGELI.

**Microthamnion Kützingianum** NÄG.

Nicht selten; Ust Abakan; Askys; Ust Algiak; Altaian.

**Microthamnion strictissimum** RABENH.

Zum soeben genannten gesellt.

Askys; Ust Algiak; Altaian.

— — **Var. macrocystis** SCHMIDLE,

Algen aus preuss. Hochmooren, Pag. 165, Tab. VII, Fig. 13.

Nicht selten bei Ust Algiak.

**Microthamnion curvatum** W. et G. S. WEST,

Freshw. Algae from Burma, Pag. 182, Tab. XI, Fig. 14—16.

Dies schöne und sehr charakteristische *Microthamnion* kam in einer Probe aus den Sphagnumtümpeln bei Ust Algiak, zur vorigen gesellt, ziemlich zerstreut vor.

**Lochmium**<sup>1</sup> nov. gen.

*Thallus cellulis singulis basalibus cylindratis vel claviformibus foliis graminis submersis adhaeret, et »frutices« erectos, densos, irregulariter diffusos facit. Muci aut pilorum nulla formatio. Cellulae, membrana tenui hyalina instructae, duplo vel triplo longiores sunt quam latae, forma cylindratae vel claviformes vel prima aetate paene oviformes. Cellulae extremae in apice semper rotundatae, nunquam acuminatae nec crassatae. Ramulorum diffusio monopodialis, et cellulae omnes dividi et ramulos emittere possunt. Ramuli primo ut tumores in parietibus lateralibus cellularum nascuntur, et cellulae filiales insertionem obliquam illam huic formae tam propriam diu servant. Evectio non evenit. Ramuli, qui formantur, eadem crassitudine sunt ac germen matricale, et cellula eadem ramulos sive singulos sive plures emittere potest. Chromatophorus parietalis, pyrenoide carens.*

*Frequentes cellulae vacuae inveniuntur, foramine rotundo satis magno in membrana apiculari aut prope apicem cellulae conspicuae (Tab. VII, Fig. 278—278). Verisimile est, cellulas illas ut zoosporangia, unde zoospori sunt elapsi, interpretandas esse. In certis conditionibus omnis cellula in zoosporangia mutari posse videtur, sed praecipue prope vertices ramulorum; ceterum forma et magnitudine zoosporangia ab cellulis vegetativis vix discernendae sunt. Numerum in cellula quaque et formam zoospororum non novimus. Cellulas frequentes tumidas, alimento opulentas, ovatas aut rotundiores, parietibus crassis instructas, ex cellulis extremis ramulorum, nunquam ex cellulis intercalaribus, nascentes, ut formationes acinetorum certe interpretari oportet.*

**Lochmium piluliferum** nov. sp.

Tab. nostr. VI, Fig. 272, Tab. VII, Fig. 273—280.

*Diagnosis eadem ac generis.*

Lat. cell. veg. 2,5—4  $\mu$ , vulgo 2—3  $\mu$ , et 4—8  $\mu$ , vulgo 5—6  $\mu$  long.

Acinet. 8—13  $\mu$  long, 6,5—8  $\mu$  lat.

Diese Alge habe ich in Süßwasser (oder Brackwasser) in den Sümpfen bei Ust Kamuischto, an versunkenen toten Grasblättern befestigt, gefunden, an denen sie dichte verzweigte Thalli bildete. Sie fanden sich teilweise so massenhaft und so dicht zusammengedrängt, dass sie als grünliche Punkte auf den Blättern makroskopisch sichtbar wurden. Die Sümpfe bei Ust Kamuischto enthalten teils süßes, teils salzes Wasser. Sie sind thatsächlich ohne Ablauf, und nahe der Mündung der Flusses ist das Wasser süß, je nachdem man sich vom Flusse entfernt, wird es aber immer salzhaltiger, mit typischer halophiler Vegetation.

<sup>1</sup> Von  $\lambda\acute{o}\chi\mu\eta$  = dichter Strauch.

In systematischer Beziehung rechne ich diese Gattung zu der Section *Phaeothamniae*, da sie an Struktur des Thallus mit den Gattungen *Microthamnion* und *Phaeothamnion* am nächsten verwandt zu sein scheint.

### Gongrosira KÜTZING.

#### Gongrosira Debaryana RABENH.

Selten bei Ust Kamuischto und Mosgalewski.

### Epibolium<sup>1</sup> nov. gen.

*Thallus ex filis alternantibus sive irregulariter diffusis compositus est, quae in partibus aetate majoribus in strata singula cellularia satis magna, paene pseudoparenchymatica, sub eodem libramento patentia, interdum coalescunt. Strata illa in epidermibus foliorum graminis submersorum epiphytice reptantia et adhaerentia habitant. Formationes pilorum et setarum omnino desunt. Cellulae vegetativae plus minus oblonge cylindratae aut plus minus irregulariter tumidae et angulatae, chromatophoro magno discoideo parietali pyrenoidibus manifestis, plerumque singulis, raro binis, instructo. Ad marginem thalli versus, cellulae magis oblonge cylindratae et regulariter atque minus diffusae fiunt; cellulae extremae saepe tumescunt, et partitione cellulae 2—8 zoospori globosi vel ovati nascuntur. Quemadmodum zoospori illi liberentur, incognitum est. In partibus thalli aetate majoribus cellulae leviter tumidae aut parietibus crassioribus instructae, singulae aut paucae consociatae, reperiuntur, quae ut acineti probabiliter interpretandae sunt.*

#### Epibolium dermaticola nov. sp.

Tab. nostr. VI, Fig. 266—271.

Diagnosis eadem ac generis.

Lat. cell. veg. 5—5,5  $\mu$ . Diam. zoosporang. 10—11  $\mu$ . Diam. zoospor. circ. 3  $\mu$ .

Kommt in den Sümpfen bei Ust Kamuisto auf toten versenkten Grasblättern epiphytisch vor. Die Spezies erinnert an Struktur sehr an die Gattung *Chloroclonium* BORZI, unterscheidet sich aber dadurch distinkt von derselben, dass sich der dichte, oft fast parenchymatische Thallus horizontal einschichtig verbreitet, und dass die Zoosporangien in den äussersten Zweigzellen immer einzeln und niemals mehrere reihenweise zusammen auftreten. Endlich findet sich diese Spezies auf Grasblättern epiphytisch kriechend, während *Chloroclonium* immer in der Schleimhülle anderer Algen verzweigt leben. Der Thallus des *Epibolium dermaticola* kann sich ziemlich weit, bis an mehrere hundert  $\mu$

<sup>1</sup> Von *ἐπιβολή* = aufgelegte Masse.

im Diameter verbreiten, so dass sie unmittelbar als grüne Flecken an den untergetauchten Grasblättern mit blossen Augen sichtbar wird.

### Chaetopeltidaceae.

#### Chaetosphaeridium KLEBAHN.

**Chaetosphaeridium globosum** (NORDST.) KLEB.

Selten bei Ust Abakan.

**Chaetosphaeridium Pringsheimii** KLEB.

Ust Algiak; Mosgalewski.

### Aphanochaetaceae.

#### Aphanochaete A. BRAUN.

**Aphanochaete repens** A. BR.

Nicht selten; Askys; Ust Algiak; Mosgalewski.

**Aphanochaete Pascheri** HEERING.

Selten; Petrow.

### Coleochaetaceae.

#### Coleochaete BRÉB.

**Coleochaete scutata** BRÉB.

Nicht selten; Ust Abakan; Askys; Scobiew; Mosgalewski.

In der zuletzt genannten Probe erschienen zum Teil grosse Exemplare, die mit blossen Augen beobachtet werden konnten.

**Coleochaete orbicularis** PRINGSH.

Lat. cell. 9—11  $\mu$ .

Im Flusse Uibat.

### Cylindrocapsaceae.

#### Cylindrocapsa REINSCH.

**Cylindrocapsa** sp. st.

Tab. nostr. V, Fig. 257—265.

Eine Spezies der *Cylindrocapsa* habe ich in einer Sammlung aus den Sümpfen bei Mosgalewski recht häufig gefunden. Da indessen den sämtlichen beobachteten Individuen die geschlechtlichen Vermehrungsorgane fehlten, und die früher gekannten Formen in der Regel ziemlich mangelhaft beschrieben und abge-



bildet sind, habe ich es nicht gewagt, die Spezies zu irgend einer der beschriebenen Arten entschieden zu zählen.

Durch ihre kurz zylindrischen oder viereckig-ellipsoidischen zuweilen abgerundeten Zellen erinnert die vorliegende *Cylindrocapsa* sehr an die *C. conferta* WEST (Algae of Engl. Lake Distr., Pag. 733, Tab. X, Fig. 40—42), mit der sie auch an Grösse der Zellen recht gut übereinstimmt. In der Regel sind die Zellen in lange, gewöhnlich aus einer einzelnen Zellenreihe bestehende Fäden reihenweise verbunden. Ich habe Fäden mit bis auf 32 Zellen, mit ausgesprochenen basalen und apicalen Zellen beobachtet.

Die Spezies zeichnet sich besonders dadurch aus, dass die dicke, hyaline, aus mehreren Schichten bestehende Membrane am Scheitel von der apicalen Zelle etwas ausgewölbt ist und gleichwie einen warzenförmigen Auswuchs bildet. Diesen Charakter hat sie mit der *C. involuta* REINSCH gemein. Unten endigt die Zellenreihe in eine kleine platte Haftscheibe, die in der Regel in die Zellenreihe durch einen kurzen, dicken Stiel übergeht. Die Spezies scheint ziemlich lange ihre festsitzende Lebensweise zu behalten. Zuweilen werden auch frei schwimmende Exemplare gefunden, die teils noch das Gepräge tragen, von einen grösseren Faden abgerissen zu sein (Fig. 257) teils Zellenhaufen bilden, die aus mehreren Schichten bestehen. An solchen wird man noch oft den ursprünglichen Scheitel der Zellenreihe durch die charakteristische Ausbauschung der Membrane an dieser Stelle unterscheiden können (Figur 260). Der Chromatophor ist parietal, mit Pyrenoid versehen.

Ein einzelnes Exemplar habe ich im Begriff Zoosporen zu bilden beobachtet. Die Zoosporen waren oval-eiförmig mit deutlichem Stigma und wurden vier in jeder Mutterzelle gebildet. (Figur 265).

Länge der Zoosporen 9—12  $\mu$ .

Diam. cell. 18—24  $\mu$ . Lal. tubul. 1 cell. circ. 30  $\mu$ .

Mosgalewski.

## Oedogoniaceae.

### Oedogonium LINK.

#### Oedogonium intermedium WITTR.

Lat. cell. veg. 15—19  $\mu$ , long. 30—49  $\mu$ . Lat. oogon. 35—40  $\mu$ , lat. oospor. 30—33  $\mu$ . Cell. antherid. long. 15  $\mu$ , lat. 5—6  $\mu$ .

Bei Sebi nicht selten.

#### Oedogonium sphaerandrium WITTR. et LUND. forma

in HIRN, Monogr. d. Oedogon. Tab. XXIV, Fig. 130.

Lat. cell. veg. 6—8  $\mu$ , long. 25—39  $\mu$ .

In der Nähe von Askys in einem Teiche.

**Oedogonium oblongum** WITTR.

Lat. cell. veg. 6—7  $\mu$ , long. 35—40  $\mu$ .

Kamsara.

**Oedogonium Areschougii** WITTR.

Tab. nostr. VII, Fig. 281—282.

Lat. cell. veg. 9—11  $\mu$ , long. 40—60  $\mu$ . Diam. oöspor. 24—28  $\mu$ . Crass. oogon. 36—40  $\mu$ . Crass. nannandr. 7  $\mu$ .

Die Farbe der reifen Oosporen ist schön orangenrot.

Altaian, ziemlich häufig.

**Bulbochaete** AGARDH.

**Bulbochaete mirabilis** WITTR.

Lat. cell. veg. 15—18  $\mu$ , long. 21—28  $\mu$ . Lat. oogon. 24—27  $\mu$ , long. 45—50  $\mu$ .

Petrow.

**Cladophoraceae.**

**Rhizoclonium** KÜTZING.

**Rhizoclonium hieroglyphicum** (KÜTZ.) STOCKM.

Zerstreut in einem Teiche auf einer im Flusse Abakan in der Nähe des Dorfes Askys, gelegenen Insel.

**Cladophora** KÜTZING.

**Cladophora crispata** (ROTH) KÜTZ.

Ust Kamuischto.

— — Var. *longissima* (KÜTZ.) RABENH.

Bildet lange Zotten an Steinen befestigt, am Grunde des Flusses Sisti-kem, nahe Tschebertash.

**Cladophora fracta** (VAHL.) KÜTZ.

Häufig in Teichen auf einer Insel im Flusse Abakan in der Nähe des Dorfes Askys.

**Characeae.**

**Chara** VAILLANT.

**Chara crinita** WALLR.<sup>1</sup>

Kommt in den Sümpfen bei Ust Kamuischto massenhaft vor.

<sup>1</sup> Die Bestimmung dieser Art ist von Professor Dr. O. NORDSTEDT in Lund gütigst unternommen. Ich statue ihm meinen besten Dank ab.

## Index.

	Pag.
Acanthococcus aciculifer LAGERH.....	13
» granulatus REINSCH.....	26
» obtusus REINSCH.....	13
» pachydermus REINSCH.....	13
» papillosa (KÜTZ.).....	13
» sporoides REINSCH.....	13
» reticularis REINSCH.....	13
Ankistrodesmus Braunii (NÄG.) LEMMERM.....	40
» » var. pygmaeus nov. var.....	40
» convolutus CORDA var. minutus (NÄG.) RABENH.....	40
» » var. obtusus nov. var.....	40
» falcatus (CORDA) RALFS.....	39
» » var. acicularis (A. BR.) G. S. WEST.....	39
» » » fusiformis CORDA.....	40
» » » mirabilis G. S. WEST.....	39
» » » spirilliformis G. S. WEST.....	39
» » » stipitatus (CHOD.) LEMMERM.....	39
» » » turfusus CHOD.....	40
» lacustris (CHOD.) OSTENF.....	40
» quaternatus W. et G. S. WEST.....	29
» spiralis (TURN.) LEMMERM.....	41
Aphanochaete Pascheri HEERING.....	45
» repens A. BR.....	45
Apiocystis Brauniana NÄG.....	11
» » var. Caput Medusae BOHLIN.....	11
Asterothrix longispinum (PERTY) PRINTZ.....	32
Botrydiopsis arrhiza BORZI.....	16
Botryococcus Braunii KÜTZ.....	12
» protuberans W. et G. S. WEST.....	12
Bulbochaete mirabilis WITTR.....	47
Carteria multifilis (FRES.) DILL.....	8
» Phaseolus PRINTZ.....	9
Chaetophora elegans (ROTH) AGARDH.....	42
Chaetosphaeridium globosum (NORDST.) KLEB.....	45
» Pringsheimii KLEB.....	45
Chara crinita WALLR.....	47
Characiopsis acuta (A. BR.) BORZI.....	20
» » var. Schroederi nov. var.....	20
» clava (HERM.) LEMMERM.....	19
» crassi-apex PRINTZ.....	18
» longipes (RABENH.) BORZI.....	21
» » var. Westii LEMMERM.....	17
» pyriformis (A. BR.) BORZI.....	18
» » var. subsessilis LEMMERM.....	18, 19
» » » teres nov. var.....	18

	Pag.
Characiopsis spinifer PRINTZ .....	19
» subulata (A. BR.) BORZI .....	21
» tuba (HERM.) LEMMERM. ....	19
Characium acuminatum A. BR. ....	16
» angustum A. Br. var. exacuatum nov. var. ....	15
» apiculatum RABENH. ....	15
» apiocystiforme HERMANN. ....	17
» Brunthaleri nov. sp. ....	14
» Debaryanum (REINSCH.) DE TONI. ....	19
» ellipticum REINHARD .....	16
» ensiforme HERMANN. ....	17
» obtusum A. BR. ....	14
» ornithocephalum A. BR. ....	15
» » var. adolescens PRINTZ. ....	16
» » Harpochytriiforme PRINTZ .....	15
» rostratum REINHARD .....	17
» strictum A. BR. ....	15
» tenue HERMANN. ....	40
» » var. raphidiiforme REINHARD. ....	40
» Westianum PRINTZ. ....	17
Chlamydomonas ampla nov. sp. ....	10
» euchlorum (EHRENB.) WILLE .....	10
» gloeocystiformis DILL. ....	9, 10
» monadina STEIN. ....	10
» muscicola SCHMIDLE .....	9
» Pertyi GOROSCHANKIN. ....	9
» pisiformis DILL. ....	9
» procera nov. sp. ....	9
» Reinhardii DANGEARD .....	9
» variabilis DANGEARD. ....	9
Chlorella conglomerata (ARTARI) OLTMANNS .....	23
» pachyderma nov. sp. ....	23
» regularis (ARTARI) OLTMANNS .....	23
» vulgaris BEYERINCK .....	23
Chlorobotrys regularis (W. WEST) BOHLIN. ....	13
Chlorococcum botryoides RABENH. ....	14
» gigas GRUN. ....	13
» » var. maximum W. WEST. ....	13
Cladophora crispata (ROTH) KÜTZ. ....	47
» » var. longissima (KÜTZ.) RABENH. ....	47
» fracta (VAHL.) KÜTZ. ....	47
Coccomyxa dispar SCHMIDLE. ....	12
Coelastrum cubicum NÄG. ....	38
» microporum NÄG. ....	38
» » var. punctatum LAGERHEIM .....	38
» proboscideum BOHLIN .....	39
» pulchrum SCHMIDLE .....	39
» » var. intermedium BOHLIN .....	39
» scabrum REINSCH. ....	38
» sphaericum NÄG. ....	38
Coleochaete orbicularis PRINGSH. ....	45
» scutata BRÉB. ....	45
Crucigenia irregularis WILLE. ....	37
» rectangularis (NÄG.) GAY. ....	37
» triangularis (CHOD.) SCHMIDLE .....	37
Cylindrocapsa sp. st. ....	45

	Pag.
Cylindrocapsa conferta WEST	46
» involuta REINSCH	46
Dictyosphaerium pulchellum WOOD	11
Dispora crucigenioides PRINTZ	12
Draparnaldia glomerata (VAUCH.) AGARDH	42
Elakatotrix viridis (SNOW) PRINTZ	12
Epibolium dermaticola nov. sp.	44
Eremosphaera viridis DE BARY	23
Euastropsis Richteri (SCHMIDLE) LAGERHEIM	32
Eudorina elegans EHRENB.	11
Geminella minor (NÄG.) HEERING	41
» mutabilis (NÄG.) WILLE	41
Gloeotaenium Loitlesbergerianum HANSG.	13
Gloeotila scopulina (HAZEN) HEERING	41
Golenkinia radiata var. australis PLAYFAIR	24
Gongrosira Debaryana RABENH.	44
Gonium pectorale MÜLL.	10
Haematococcus pluvialis FLOTOW	10
Kentrosphaera Fasciolaae HANSG.	14
Kirchneriella lunaris (KIRCHN.) SCHMIDLE	29
Lagerheimia ciliata (LAGERH.) CHODAT	28
Lochmium piluliferum nov. sp.	43
Micractinium crassispinum nov. sp.	25
» paucispinum (W. et G. S. WEST) WILLE	24
Microspora amoena (KÜTZ.) RABENH.	41
» floccosa (VAUCH.) THUR.	42
» Loefgrenii (NORDST.) LAGERH.	41
» » var. suecica WITTR.	41
» pachyderma (WILLE) LAGERH.	42
» stagnorum (KÜTZ.) LAGERH.	42
» tumidula HAZEN	42
» Willeana LAGERH.	42
Microthamnion curvatum W. et G. S. WEST	42
» Kützingianum NÄG.	42
» strictissimum RABENH.	42
» » var. macrocystis SCHMIDLE	42
Mischococcus confervicola NÄG.	12
» » var. tenuissimus nov. var.	12
Mougeotia laetevirens (A. BR.) WITTR.	8
Nephrocytium Agardhianum NÄG.	28
» lunatum W. WEST	28
» obesum W. et G. S. WEST	28
» » var. symmetricum PRINTZ	28
Oedogonium Areschougii WITTR.	47
» intermedium WITTR.	46
» oblongum WITTR.	47
» sphaerandrium WITTR. et LUND. forma	46
Oocystis crassa WITTR.	25, 28
» elliptica W. WEST	25
» gigas ARCHER var. minor W. WEST	28
» nodulosa W. et G. S. WEST	28
» parva W. et G. S. WEST var. major nov. var.	25
» rotunda SCHMIDLE	37
» solitaria WITTR.	25, 28
» » forma Wittrockiana PRINTZ	26
» » var. apiculata (W. WEST) PRINTZ	27

	Pag.
Oocystis solitaria var. asymmetrica (W. et G. S. WEST) PRINTZ	26, 27
» » » elongata PRINTZ	27
» » » gracilis nov. var.	27
» » » pachyderma PRINTZ	27
» submarina LAGERH.	26
Ophiocytium Arbuscula A. BR.	21
» capitatum WOLLE	22
» » var. brevispinum LEMMERM.	22
» » » longispinum (MOEB.) LEMMERM.	22
» cochleare (EICHW.) A. BR.	22
» gracilipes (A. BR.) RABENH.	21
» » var. obovatum TEODORESCO	21
» majus NÄG.	21
» parvulum (PERTY) A. BR.	22
» » var. circinatum (WOLLE) LEMMERM.	23
» truncatum LEMMERM.	22
Palmodactylon Naegeli DE WILDEM.	11
Pandorina Morum (MÜLL.) BORY	10
Pediastrum Boryanum (TURP.) EHRENB.	33
» » var. brevicorne A. BR. forma glabra RACIB.	33
» » forma punctata RACIB.	33
» » var. granulatum (KÜTZ.) A. BR.	33
» » » longicorne REINSCH forma glabra RACIB.	33
» » forma granulata RACIB.	33
» » var. perforatum RACIB.	33
» biradiatum MEYEN	33
» » var. emarginatum A. BR.	33
» » » granulatum nov. var.	34
» Braunii WARTM.	34
» duplex MEYEN	33
» » var. asperum A. BR.	33
» integrum NÄG. var. scutum RACIB.	33
» muticum KÜTZ. var. brevicorne RACIB.	33
» » var. inerme RACIB.	33
» Tetras (EHRENB.) RALFS	34
» vagum KÜTZ.	34
Phyllobium incertum KLEBS.	14
Placosphaera opaca DANGEARD	24
Quadrigula closterioides (BOHLIN) PRINTZ	29
» quaternata (W. et G. S. WEST) PRINTZ.	29
Radiococcus nimbatus (DE WILDEM.) SCHMIDLE	24
Reinschiella siamensis W. et G. S. WEST	32
Rhizoclonium hieroglyphicum (KÜTZ.) STOCKM.	47
Scenedesmus acuminatus (LAGERH.) CHODAT.	37
» arcuatus LEMMERM.	34
» bijugatus (TURP.) KÜTZ.	34, 35
» » var. alternans (REINSCH) HANSG.	34
» costatus SCHMIDLE	37
» curvatus BOHLIN	34
» Hystrix LAGERH.	34
» » var. acutiformis (SCHRÖDER) CHODAT	35
» » » armatus CHODAT	34
» » » bicaudatus (GUGLIELMETTI) PRINTZ.	34
» incrassatus BOHLIN	36
» obliquus (TURP.) KÜTZ.	35, 36
» » var. intermedius (BERNARD) PRINTZ	36

	Pag.
Scenedesmus Opoliensis RICHTER.....	36
» var. abundans PRINTZ.....	36
» quadricauda (TURP.) BRÉB.....	35
» var. abundans KIRCHN.....	35
» bicauda HANSG.....	36
» hyperabundans GUTWINSKI.....	36
» maximus W. et G. S. WEST.....	36
» rectangularis WEST.....	35
» serratus (CORDA) BOHLIN.....	35
Schizochlamys gelatinosa A. BR.....	11
Sorastrum spinulosum NÄG.....	39
» var. triangulare CHODAT.....	39
Spirogyra lutetiana PETIT.....	8
» varians (HASS.) KÜTZ.....	8
» sp.....	8
Tetracoccus botryoïdes W. WEST.....	24
Tetradesmus cumbricus WEST.....	38
» Ostenfeldii (WOLOSZYNSKA) WEST.....	38
» Pettkofii nov. sp.....	38
» sibiricus nov. sp.....	37
» wisconsinensis SMITH.....	38
Tetraëdron armatum (REINSCH) DE TONI.....	32
» caudatum (CORDA) HANSG.....	31
» var. depauperatum PRINTZ.....	31
» enorme (RALFS) HANSG.....	32
» lobulatum (NÄG.) HANSG. var. subtetraëdricum REINSCH.....	30
» minimum (A. BR.) HANSG.....	30
» forma quadra nov. f.....	30
» var. apiculatum REINSCH.....	30
» tetralobulatum REINSCH.....	30
» muticum (A. BR.) HANSG. forma minima REINSCH.....	30
» protumidum (REINSCH) HANSG.....	30
» quadratum (REINSCH) HANSG. var. minus obtusum REINSCH.....	30
» regulare KÜTZ.....	30
» reticulatum (REINSCH) HANSG.....	30
» tetraëdricum (NÄG.) var. minus REINSCH.....	31
» trigonum (NÄG.) HANSG.....	29
» var. crassum REINSCH.....	29
» » gracile REINSCH.....	29
» » minor REINSCH.....	29
» tumidulum (REINSCH.) HANSG.....	31
» var. rotundatum REINSCH.....	31
Tetraspora gelatinosa (WAUCH.) DESV.....	11
Tribonema bombycinum (AG.) DERB. et SOL.....	41
» forma tenuis HAZEN.....	41
» minus (WILLE) HAZEN.....	44
Ulothrix zonata (WEB. et MOHR) KÜTZ.....	41
Zygnema sp.....	8

**Tabula I.**



Tab. I.

- Fig. 1. *Chlamydomonas ampla* nov. sp. <sup>1190/1.</sup>  
» 2—3. *Chlamydomonas procera* nov. sp. <sup>650/1.</sup>  
» 4. *Carteria Phaseolus* PRINTZ. <sup>650/1.</sup>  
» 5—6. *Gloeotaenium Loitlesbergerianum* HANSG. <sup>650/1.</sup>  
» 7—9. *Characium ornithocephalum* A. BR. <sup>650/1.</sup>  
Fig. 9 stellt ein Exemplar mit auffällig kurzem und dickem Stiel dar.  
» 10—11. *Characium ornithocephalum* A. BR. var. *Harpochytrii-*  
*forme* PRINTZ. <sup>650/1.</sup>  
» 12—13. *Characium ornithocephalum* A. BR. var. *adolescens*  
PRINTZ. <sup>650/1.</sup>  
» 14—15. *Characium angustum* A. BR. var. *exacuatum* nov.  
var. <sup>650/1.</sup>  
» 16—35. *Characium Brunthaleri* nov. sp. <sup>650/1.</sup>  
» 36—39. *Characium rostratum* REINHARD. <sup>650/1.</sup>  
» 40—41. ? *Characium apiocystiforme* HERMANN. <sup>650/1.</sup>  
» 42—43. *Characium Westianum* PRINTZ. <sup>650/1.</sup>  
» 44—59. *Characium polymorphum* nov. sp. <sup>650/1.</sup>  
» 60—64. *Characiopsis crassi-apex* PRINTZ. <sup>650/1.</sup>  
» 65—67. *Characiopsis spinifer* PRINTZ. <sup>650/1.</sup>  
» 68—69. *Characiopsis pyriformis* (A. BR.) BORZI var. *subsessilis*  
LEMMERM. <sup>650/1.</sup>  
» 70—76. *Characiopsis pyriformis* (A. BR.) BORZI. <sup>650/1.</sup>  
» 77—79. *Characiopsis pyriformis* (A. BR.) BORZI var. *teres*  
nov. var. <sup>650/1.</sup>  
» 80. *Characiopsis clava* (HERM.) LEMMERM. <sup>650/1.</sup>

Tab. I



H. Printz del.

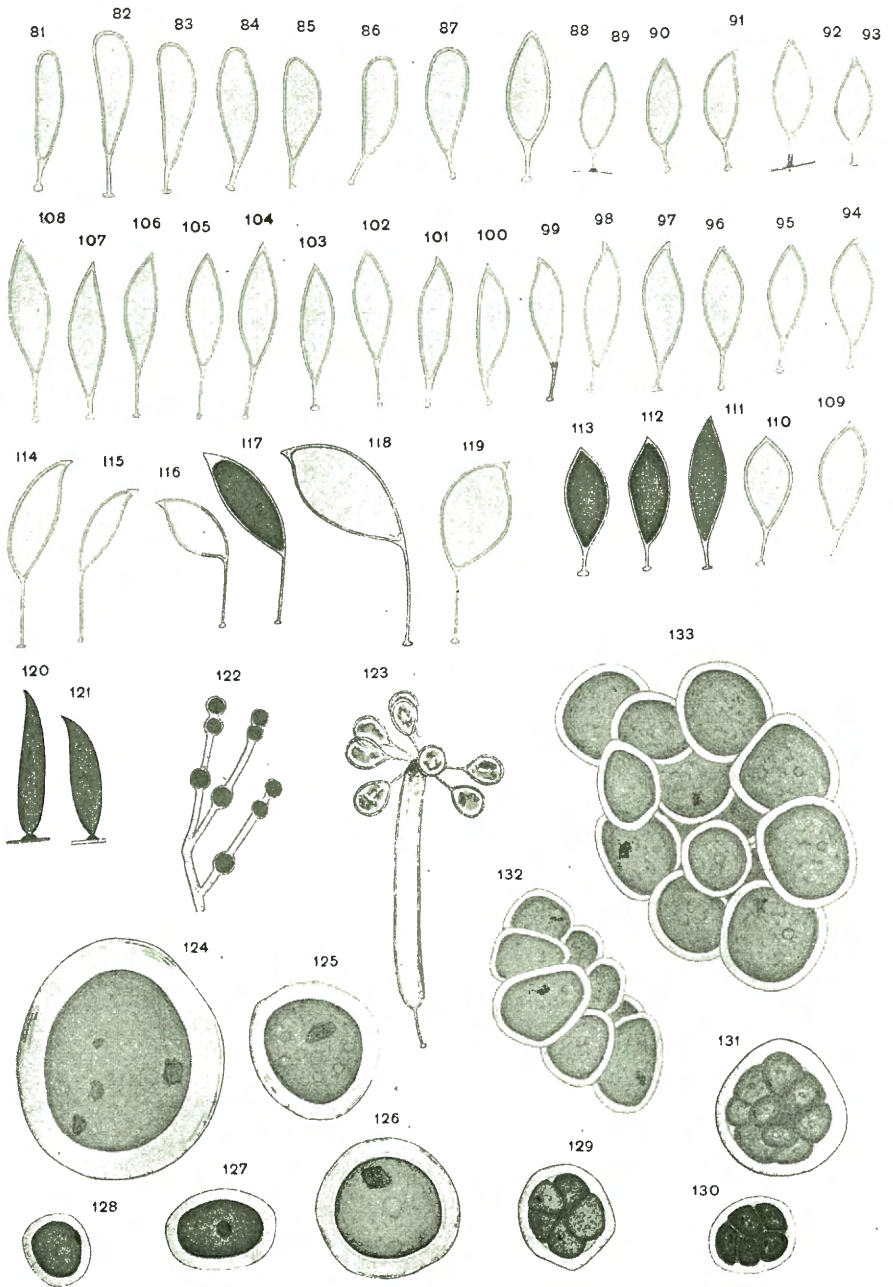


**Tabula II.**

## Tab. II.

- Fig. 81—87. *Characiopsis tuba* (HERM.) LEMMERM. <sup>650/1</sup>.
- » 88—93. *Characiopsis acuta* (A. BR.) BORZI. <sup>650/1</sup>.
- » 94—113. *Characiopsis acuta* (A. BR.) BORZI var. *Schroederi* nov. var. <sup>650/1</sup>.
- » 114—119. *Characiopsis longipes* (RABENH.) BORZI. <sup>650/1</sup>.
- » 120—121. *Characiopsis subulata* (A. BR.) BORZI. <sup>650/1</sup>.
- » 122. *Mischococcus confervicola* NÄG. var. *tenuissimus* nov. var. <sup>650/1</sup>.
- » 123. *Ophiocytium gracilipes* A. BR. var. *obovatum* TEODORESCO. <sup>650/1</sup>.
- » 124—133. *Chlorella pachyderma* nov. sp. <sup>650/1</sup>.
- Fig. 124. Ein grosses freilebendes Exemplar.
- Fig. 125—128. Jüngere freilebende Exemplare.
- Fig. 129—131. Zellen im Begriff Autosporen zu bilden.
- Fig. 132—133. Haufe entschlüpfter Autosporen im Begriff aus einander zu zerfallen.
-

Tab. II



H. Printz del.

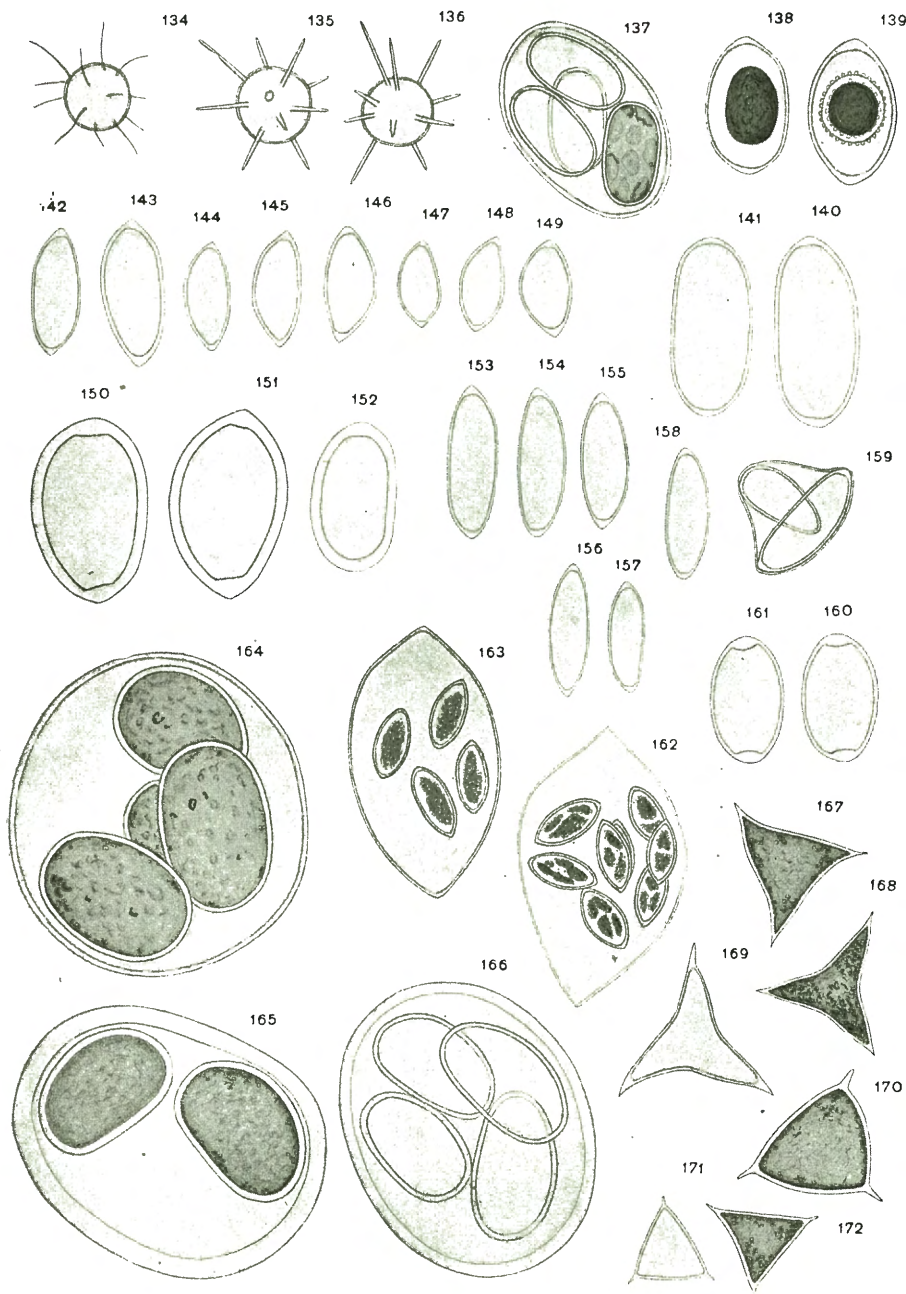


**Tabula III.**



### Tab. III.

- Fig. 134. *Micractinium paucispinum* W. et G. S. WEST. <sup>650</sup>/<sub>1</sub>.  
» 135—136. *Micractinium crassispinum* nov. sp. <sup>650</sup>/<sub>1</sub>.  
» 137. *Oocystis elliptica* W. WEST. <sup>650</sup>/<sub>1</sub>.  
Der Zelleninhalt bloss in einem einzigen Exemplar eingezeichnet.  
» 138—139. *Oocystis solitaria* WITTR. <sup>650</sup>/<sub>1</sub>.  
Fig. 138. Zelle, deren Inhalt sich zusammenge-  
gen hat, um Dauerzellen zu bilden.  
» 139. Zelle mit völlig ausgebildeter Dauerzelle.  
» 140—141. *Oocystis solitaria* WITTR. var. *elongata* PRINTZ. <sup>650</sup>/<sub>1</sub>.  
» 142—149. *Oocystis solitaria* WITTR. var. *apiculata* (W. WEST) PRINTZ und var. *asymmetrica* (W. WEST) PRINTZ mit verschiedenen Zwischenformen. <sup>650</sup>/<sub>1</sub>.  
» 150—152. *Oocystis solitaria* WITTR. var. *pachyderma* PRINTZ. <sup>650</sup>/<sub>1</sub>.  
» 153—159. *Oocystis solitaria* WITTR. var. *gracilis* nov. var. <sup>650</sup>/<sub>1</sub>.  
» 160—161. *Oocystis nodulosa* W. et G. S. WEST. <sup>650</sup>/<sub>1</sub>.  
» 162—163. *Oocystis parva* W. et. G. S. WEST var. *major* nov. var. <sup>780</sup>/<sub>1</sub>.  
» 164. *Oocystis gigas* ARCHER var. *minor* W. WEST. <sup>650</sup>/<sub>1</sub>.  
» 165—166. *Nephrocytium obesum* W. et G. S. WEST. <sup>650</sup>/<sub>1</sub>.  
» 167—169. *Tetraëdron trigonum* NÄG. var. *gracile* REINSCH. <sup>650</sup>/<sub>1</sub>.  
» 170. *Tetraëdron trigonum* NÄG. var. *crassum* REINSCH. <sup>650</sup>/<sub>1</sub>.  
» 171—172. *Tetraëdron trigonum* NÄG. var. *minor* REINSCH. <sup>650</sup>/<sub>1</sub>.
-



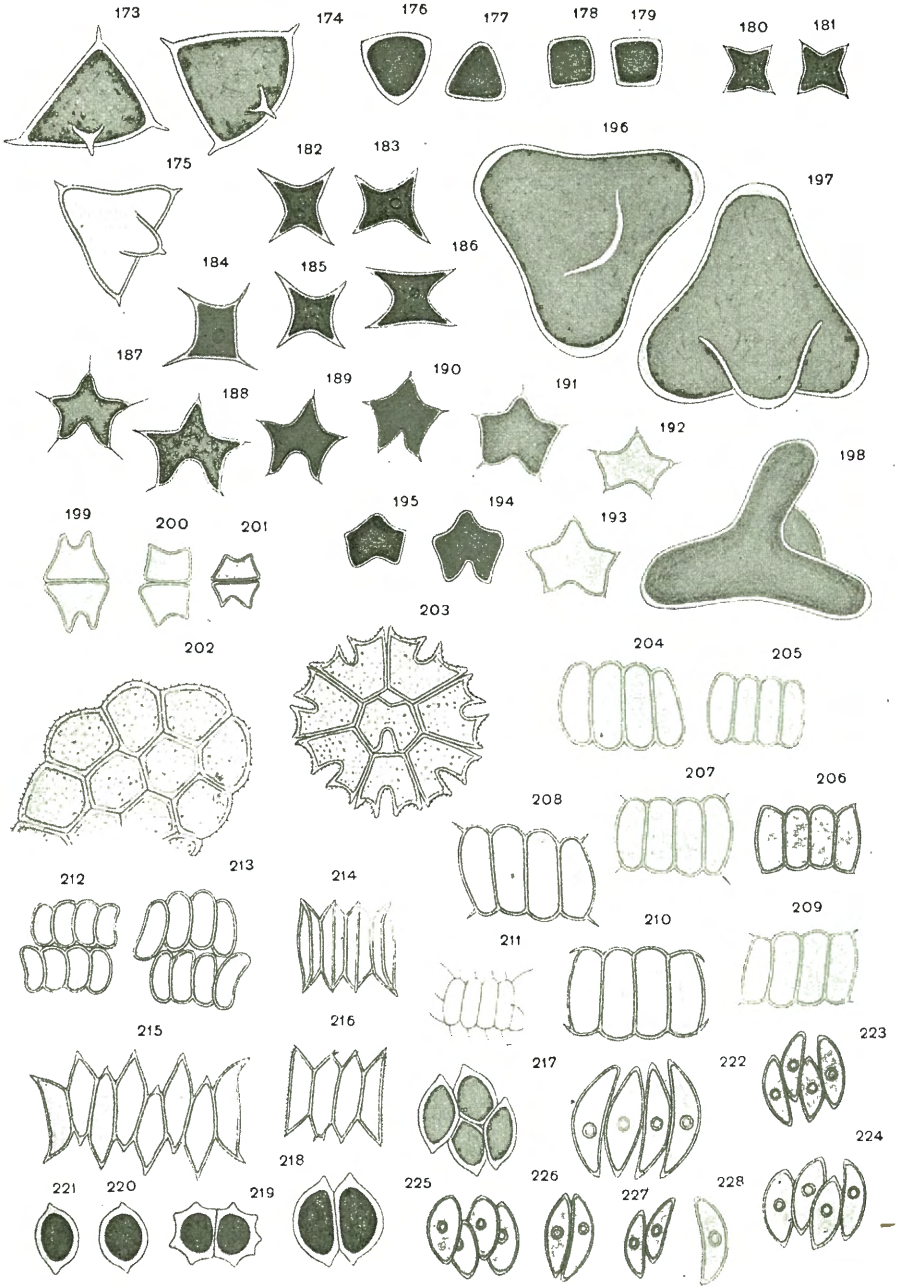


**Tabula IV.**

#### Tab. IV.

- Fig. 173—175. *Tetraëdron tetraëdricum* NÄG. var. *minor* REINSCH.  
650/1.
- » 176—177. *Tetraëdron muticum* A. BR. *forma minima* REINSCH.  
650/1.
- » 178—179. *Tetraëdron minimum* A. BR. *forma quadra* nov. f. 650/1.
- » 180—181. *Tetraëdron minimum* A. BR. var. *tetralobulata*  
REINSCH. 650/1.
- » 182—186. *Tetraëdron regulare* KÜTZ. 650/1.
- » 187—193. *Tetraëdron caudatum* (CORDA) HANSG. 650/1.
- » 194—195. *Tetraëdron caudatum* (CORDA) HANSG. var. *depauperatum*  
PRINTZ. 650/1.
- » 196—198. *Tetraëdron tumidulum* (REINSCH) HANSG. var.  
*rotundatum* REINSCH. 650/1.
- Fig. 198 von der Seite gesehen.
- » 199—201. *Euastropsis Richteri* (SCHMIDLE) LAGERH. 650/1.
- » 202. *Pediastrum integrum* NÄG. var. *scutum* RACIB. 650/1.
- » 203. *Pediastrum biradiatum* MEYEN var. *granulatum* nov.  
var. 650/1.
- » 204—205. *Scenedesmus bijugatus* (TURP.) KÜTZ. 650/1.
- » 206—210. *Scenedesmus quadricauda* (TURP.) BRÉB. 650/1.
- » 211. *Scenedesmus quadricauda* (TURP.) BRÉB. var. *hyperabundans*  
GUTW. 650/1.
- » 212—213. *Scenedesmus arcuatus* LEMMERM. 650/1.
- » 214. *Scenedesmus acutiformis* SCHRÖDER *forma*. 650/1.
- » 215. *Scenedesmus obliquus* (TURP.) KÜTZ. 650/1.
- » 216. *Scenedesmus serratus* (CORDA) BOHLIN *forma*. 650/1.
- » 217—221. *Scenedesmus costatus* SCHMIDLE. 650/1.
- » 222—228. *Scenedesmus incrassatulus* BOHLIN. 650/1.

Tab. IV



H. Printz del.



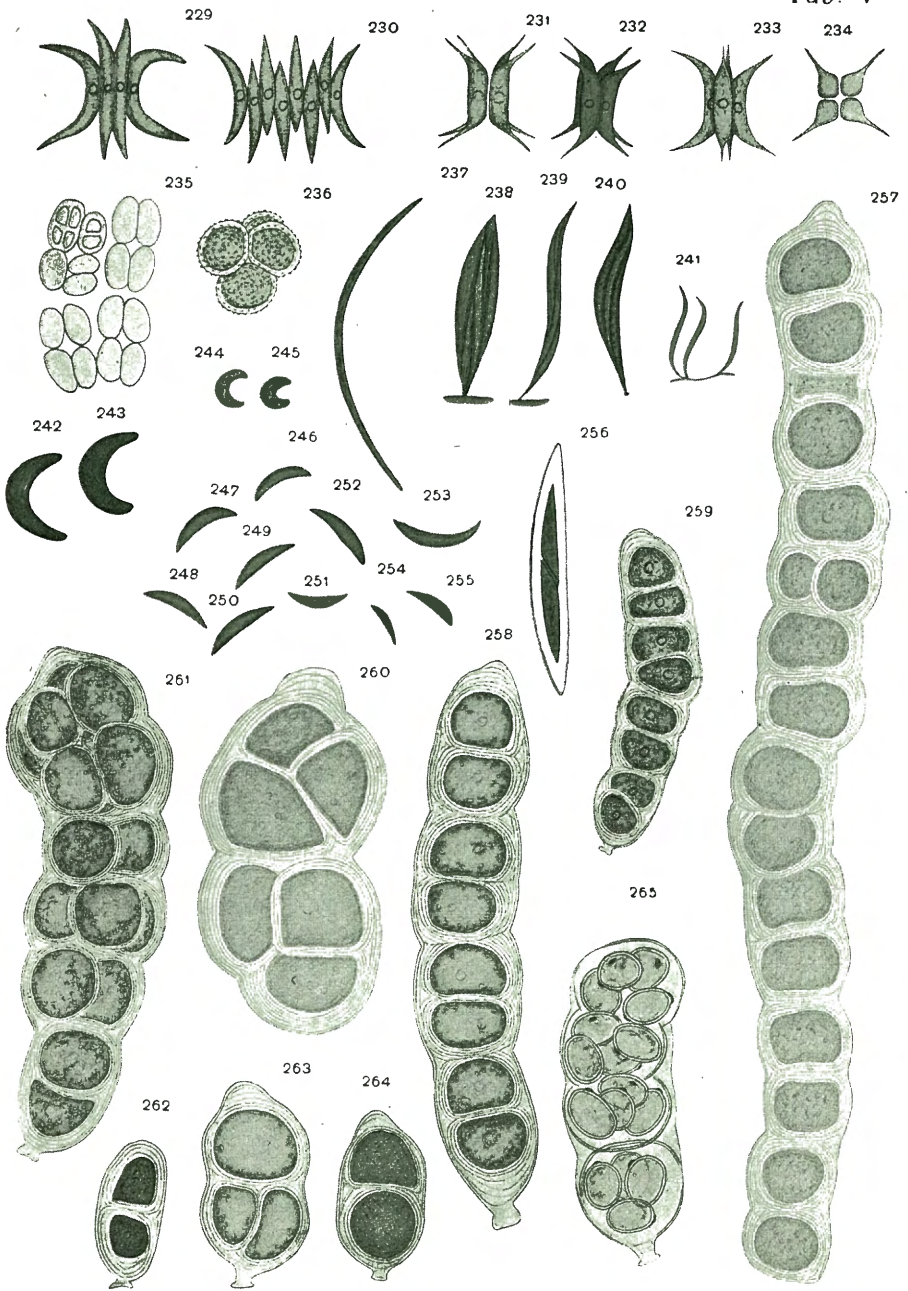
**Tabula V.**



### Tab. V.

- Fig. 229—230. *Scenedesmus acuminatus* (LAGERH.) CHOD. <sup>650/1</sup>.  
» 231—234. *Tetradesmus sibiricus* nov. sp. <sup>650/1</sup>.  
Fig. 234. Eine Kolonie von oben gesehen.  
» 235. *Crucigenia rectangularis* (NÄG.) GAY. <sup>650/1</sup>.  
» 236. *Coelastrum microporum* NÄG. var. *punctatum* LAGERH. <sup>650/1</sup>.  
» 237. *Ankistrodesmus falcatus* (CORDA) RALFS var. *mira-*  
*bilis* G. S. WEST. <sup>650/1</sup>.  
» 238—241. *Ankistrodesmus falcatus* (CORDA) RALFS var. *stipi-*  
*tatus* (CHOD.) LEMMERM. <sup>650/1</sup>.  
» 242—243. *Ankistrodesmus convolutus* CORDA var. *obtusus* nov.  
var. <sup>650/1</sup>.  
» 244—245. *Ankistrodesmus convolutus* CORDA var. *minutus* (NÄG.)  
RABENH. <sup>650/1</sup>.  
» 246—255. *Ankistrodesmus Braunii* NÄG. var. *pygmaeus* nov.  
var. <sup>780/1</sup>.  
» 256. *Ankistrodesmus lacustris* (CHOD.) OSTENF. <sup>650/1</sup>.  
Zelle während der Teilung.  
» 257—265. *Cylindrocapsa* sp. <sup>525/1</sup>.  
Fig. 257. Freischwimmender Teil eines Zellen-  
fadens. Fig. 258, 259, 261, 262, 263, 264. Fest-  
sitzende, zum Teil junge Exemplare. Fig. 260.  
Freischwimmendes Exemplar. Fig. 265. Exemplar  
mit beinahe völlig entwickelten Zoosporen gleich  
bevor sie die Muttermembrane verlassen.

Tab. V



H. Printz del.



**Tabula VI.**

Tab. VI.

Fig. 266—271. *Epibolium dermaticola* nov. sp. <sup>886/1</sup>.

Fig. 266. Teil eines älteren Thallus auf der Epidermis von Grasblättern.

Fig. 267—268. Langgestreckte, weniger verzweigte, regelmässig cylindrische Zellen am Rande eines grösseren Thallus.

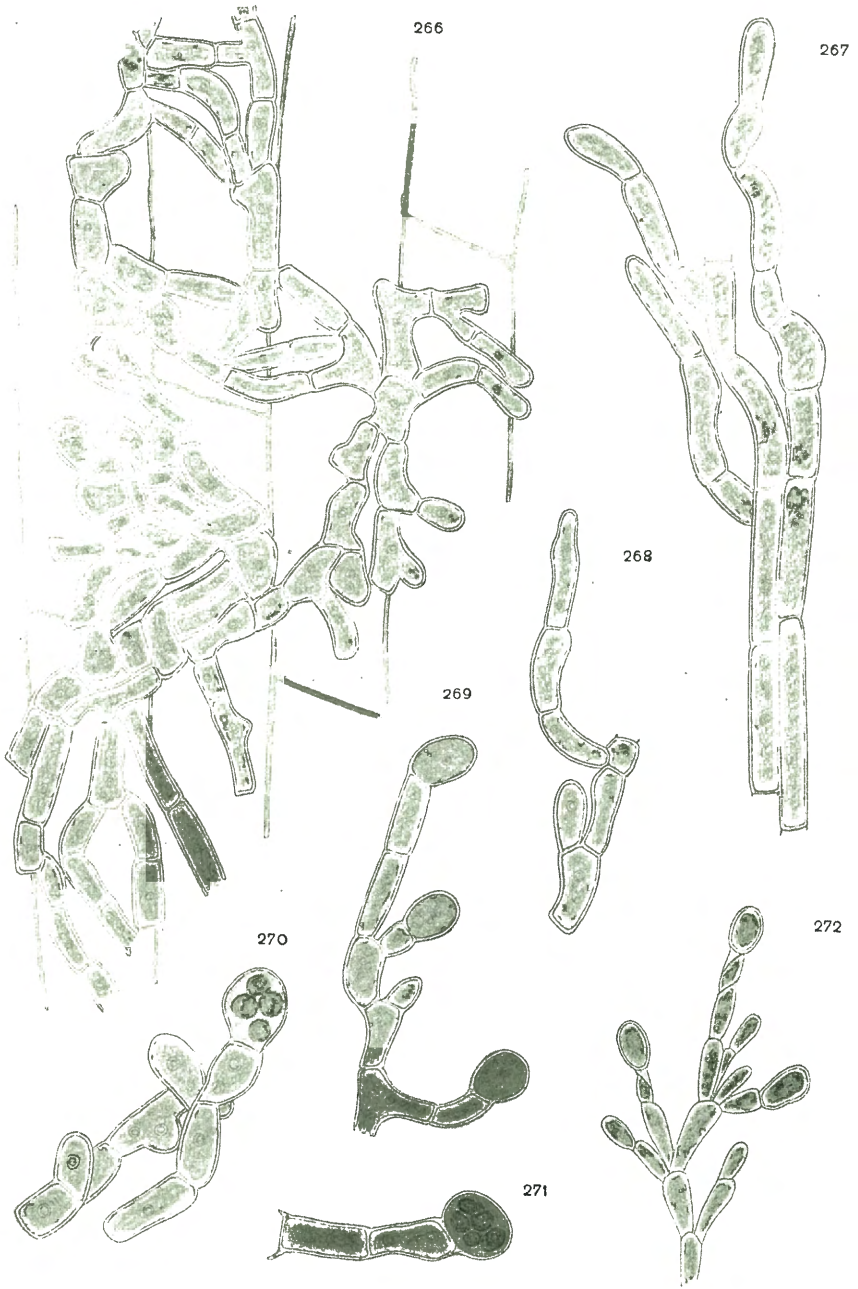
Fig. 269. Spitzen von Zweigen mit aufgeschwollenen, an Nährstoffen reichen, Endezellen, ehe sich der Inhalt in Zoosporen zerteilt (Junge Zoosporangien).

Fig. 270—271. Spitzen von Zweigen mit reifen Zoosporangien, kurz bevor sich die Zoosporen frei machen.

» 272. *Lochmium piluliferum* nov. sp. <sup>886/1</sup>.

Der obere Teil des Thallus mit drei Akineten.

Tab. VI



H. Printz del.



**Tabula VII.**



**Tab. VII.**

Fig. 273—280. *Lochmium piluliferum* nov. sp. <sup>886/1.</sup>

Fig. 274, 280. Junge Thalli ohne Akineten oder Zoosporangien.

Fig. 273, 275, 276, 278. Ältere Thalli mit Akineten.

Fig. 277. Junger Thallus mit anfangender Bildung von Akineten.

Fig. 279. Thallus mit leeren Zoosporangien an den Zweigspitzen.

Fig. 281—282. *Oedogonium Areschougii* WITTR. mit reifen Oogonien und Zwergmännchen.

