

## Referate.

Nadson, G., Ueber den Bau des *Cyanophyceen*-Protoplastes. (Sep.-Abdr. aus Scripta Botanica. Bd. IV. 1895.) 76 pp. Mit 2 farbigen Tafeln. St. Petersburg 1895. [Russisch mit deutschem Résumé.]

Die Arbeit, welche grossentheils in Bütschli's Laboratorium ausgeführt worden ist, zerfällt in drei Theile. Der erste enthält eine Uebersicht der namentlich in der letzten Zeit sehr angewachsenen, aber höchst widerspruchreichen Litteratur des Gegenstandes. Der zweite Theil bringt die Beschreibung der vom Verf. ausgeführten Beobachtungen; untersucht wurden folgende *Cyanophyceen*: *Merismopedia elegans*, *Aphanocapsa Grevillei*, *Chroococcus turgidus*, *Gloeocapsa polydermatica*, *Lyngbya curvata*, *Oscillaria* (mehrere unbestimmte Species), *Tolypothrix Aegagrophila*, *Aphanizomenon flos aquae*, und vergleichsweise die Bakterien *Clostridium butyricum* und *Cladothrix dichotoma*. Der dritte Theil enthält die Schlussfolgerungen.

Alle Objecte wurden sowohl lebend, als auch in fixirtem und tingirtem Zustande untersucht. Zur Fixirung fand Verf. am geeignetsten Jodalkohol und gesättigte wässerige Sublimatlösung, zur Färbung diente vornehmlich Haemotoxylin, sodann Vesuvin, Jodgrün, ein Gemenge von Methylenblau und Fuchsin, Essigkarmin, endlich wurde auch Lebendfärbung mit Methylenblau mit gutem Erfolg angewandt. Die Anwendung lösender Agentien zur Charakterisirung der Bestandtheile des Protoplasten wurde zwar bei einzelnen Objecten versucht, lieferte aber keine klaren Resultate.

Die untersuchten *Cyanophyceen* verhielten sich in Bezug auf den Bau des Protoplasts in allen wesentlichen Punkten gleich, so dass Ref. auf eine Wiedergabe der Einzelbeobachtungen verzichten kann.

Der Protoplast ist in einen ungefärbten Centrankörper (Bütschli) und eine peripherische mit Phycochrom gefärbte Schicht differenzirt, welche letztere nicht als ein Chromatophor aufzufassen ist und vom Verf. als Protoplasma bezeichnet wird; Vacuolen, zwischen dem Centrankörper und dem Protoplasma befindlich, kommen nur bei *Aphanizomenon* vor. Centrankörper und Protoplasma lassen sich bei manchen Arten schon am lebenden Material, an absterbenden oder abgestorbenen Zellen aber stets unterscheiden. Das Protoplasma weist einen Wabenbau im Sinne Bütschli's auf; die Waben sind an fixirtem und tingirtem Material meist sehr deutlich, oft sind sie aber auch in lebenden Zellen erkennbar und haben hier dieselbe Beschaffenheit und Grösse wie nach Fixirung, sie sind also nicht etwa ein Kunstproduct, sondern eine dem lebenden Plasma zukommende Differenzirung. Die Waben dürfen nicht mit zellsafterfüllten Vacuolen verwechselt werden; sowohl ihre Wände als auch ihr Inhalt sind nach des Verf.'s Meinung plasmatischer Natur und dürften mehr physikalisch als

chemisch von einander differiren. Chlorophyll und Phycocyan sind nur in den Wänden, nicht in den Maschen der Waben enthalten.

Der Centrakörper nimmt bald den grössten Theil der Zelle ein, bald ist er relativ klein. Seine Form ist entweder regelmässig (dem Zellurriß ähnlich), oder auch mehr oder weniger unregelmässig, amöboid; bei einigen fadenbildenden Arten (*Tolypothrix*, *Aphanizomenon*) kommt es vor, dass der Centrakörper nicht rings von Protoplasma umgeben ist, sondern von Querwand zu Querwand reicht, so dass in einer ganzen Reihe von Zellen die Centrakörper ein longitudinales Band bilden.

Der Centrakörper bildet kein scharf differenzirtes und vom Protoplasma abgegrenztes Gebilde. Er besteht aus ebensolchen Waben wie das Protoplasma, nur sind dieselben hier weniger deutlich sichtbar und sind mit einer besonderen, stark färbaren Substanz erfüllt, die Verf. provisorisch „Füllsubstanz“ nennt.

In allen Zellen kommen körnige Gebilde von zweierlei Art vor. Die einen bezeichnet Verf. als Chromatinkörner, da sie in ihren Reactionen grosse Aehnlichkeit mit dem Chromatin der Kerne anderer Pflanzen aufweisen und diesen überhaupt zu entsprechen scheinen. Sie finden sich im Centrakörper, jedoch nicht immer ausschliesslich in diesem, vielmehr kommt es häufig vor, dass einzelne derselben dem Protoplasma eingelagert sind; sie liegen wenigstens mit einem Theil ihrer Masse in den Wabenwänden. Diese Gebilde entsprechen den „rothen Körnern“ Bütschli's und dem „Schleimkugeln“ Palla's. Sie stellen die am stärksten tinctionsfähigen Elemente des Protoplasten dar; mit Hämatoxylin färben sie sich rothviolett und heben sich dadurch scharf von dem sich blauviolett färbenden Protoplasma ab. Ihre Grösse ist selbst innerhalb derselben Zelle ziemlich variabel. Noch schwankender ist ihre Menge in den verschiedenen Zellen; am häufigsten finden sich Zellen mit einem gewissen mittleren Chromatingehalt, daneben kommen aber solche vor, die abnorm viel oder abnorm wenig Chromatin enthalten; solche hyperchromatische resp. hypochromatische Zellen verhalten sich im Uebrigen völlig normal und sind theilungsfähig.

Die zweite Kategorie von Körnern, deren Menge je nach den Ernährungsbedingungen erheblich zu variiren scheint und namentlich in den Sporen sehr bedeutend wird, nennt Verf. Reservkörner (sie entsprechen den Cyanophycinkörnern Borzi's und Palla's, während Hieronymus unter derselben Bezeichnung beide Arten von Körnern vermenget hat); sie fungiren wahrscheinlich als Reservestoff, gleich der Stärke der *Chlorophyceen*. Sie finden sich nur im Protoplasma, oft namentlich in der Nachbarschaft der Querwände; mit Hämatoxylin färben sie sich blauviolett, ebenso wie das Protoplasma.

Endlich beobachtete Verf. nur bei *Merismopedia* und *Aphanocapsa* noch eine dritte Art von Einschlüssen, nämlich sehr kleine, ebenfalls nur im Protoplasma und zwar in den Knotenpunkten des Wabensystems vorkommende und sich wie das Protoplasma tingirende Körnchen, welche aus plasmatischer Substanz bestehen sollen (der

Grund für diese letztere Meinung des Verf. ist nicht angegeben) und als Mikrosomen bezeichnet werden.

Bei der Zelltheilung findet, in dem Maasse wie die sich neu bildende ringförmige Querwand nach dem Centrum zu vorschreitet, eine allmähige Durchschnürung des Protoplasten und damit auch des Centralkörpers statt; letzterer zerfällt schliesslich in zwei meist abrundende Theile. Bei *Merismopedia* und besonders bei *Aphanocapsa* findet sich bei der Theilung nicht selten eine charakteristische Anordnung der Chromatinkörper; die meisten derselben lagern sich nämlich während der Durchschnürung in Form einer mehr oder weniger regelmässigen 8, die nach der Theilung in zwei Kreise zerfällt.

Während die grösseren Bakterienformen nach Bütschli eine ebensolche Structur aufweisen wie die *Cyanophyceen*, fehlt bei den kleineren (zu denen auch die vom Verf. untersuchten Formen gehören) die Differenzirung in Centralkörper und Protoplasma. Bütschli und andere nehmen an, dass hier nur der Centralkörper allein vorhanden sei; Verf. hält es hingegen für richtiger, anzunehmen, dass hier ein undifferenzirter Protoplast vorliegt, welcher dem Centralkörper und dem Protoplasma zusammengenommen entspricht, — eine Ansicht, die gewiss vieles für sich hat. Chromatinkörper sind hier ebenfalls vorhanden, aber im ganzen Protoplasten zerstreut; sie zeigen dieselbe Variabilität in ihrem Auftreten und dieselben Reactionen wie bei den *Cyanophyceen*. Bei *Clostridium* beobachtete der Verf., dass sie bei der Sporenbildung grösstentheils verschwinden, ein Theil derselben bleibt aber auch nach völliger Reife der Sporen ausserhalb dieser erhalten.

Der Centralkörper der *Cyanophyceen* ist dem Zellkern höherer Pflanzen in mancher Hinsicht ähnlich und entspricht demselben zweifellos; auch das Verhalten gegen Farbstoffe ist ein analoges (so erweist sich bei Doppelfärbung mit Methylenblau und Fuchsin das Protoplasma und das Wabenwerk des Centralkörpers als erythrophil, die Füllsubstanz des letzteren und die Chromatinkörper als cyanophil). Er unterscheidet sich jedoch vom Zellkern durch geringere Individualisirung und „die Unbeständigkeit seiner morphologischen Merkmale“, wie Verf. sich ausdrückt. Der Centralkörper der *Cyanophyceen* kann somit phylogenetisch als ein Vorläufer des Zellkerns angesehen werden, obgleich Verf. zweifelt, ob alle Zellkerne der höheren Organismen vom Centralkörper abzuleiten sind. Das einfachste Lebenssubstrat, aus dem sich der Protoplast der *Cyanophyceen* seinerseits phylogenetisch entwickelt haben dürfte, stellt endlich der ganz undifferenzirte Protoplast der kleineren Bakterien vor. Verf. schlägt schliesslich vor, die Bezeichnung „Protoplast“ für solche lebende Zellinhalte zu reserviren, welche einen morphologisch streng abgesonderten Zellkern enthalten, den nicht resp. unvollkommen differenzirten Protoplast der *Schizophyten* hingegen mit dem Namen „Archiplast“ zu bezeichnen; ob dies zweckmässig ist, möchte Ref. bezweifeln.

**Klebahn, H.**, Beobachtungen über *Pleurocladia lacustris* A. Br. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XIII. 1895. p. 93—106. 1 Taf.)

**Wille, N.**, Ueber *Pleurocladia lacustris* A. Br. und deren systematische Stellung. (l. c. p. 106—112. 1 Taf.)

Gleichzeitig erschienen die beiden in der Ueberschrift genannten Arbeiten über diese bisher nur lückenhaft bekannte, interessante Süßwasser-*Phaeophyceae*.

Klebahn berichtet in seiner Studie in gesonderten Capiteln über: Verbreitung und Lebensweise, Bau der Zellen, Entwicklung und Entleerung der Sporangien, Gametangien, Keimung der Schwärmsporen und Entwicklung des Thallus. — Er nennt die Alge als eine für das Seengebiet der Umgegend von Ploen charakteristische Erscheinung. Sie besiedelt mit ihren braunen, sammetartigen Polstern besonders die untergetauchten Theile der Stengel von *Phragmites communis* Trin. und *Scirpus lacustris* L.; man trifft sie jedoch auch an anderen Wasserpflanzen und auf Steinen. Die Beobachtungen im Freien sowohl, als auch die Ergebnisse der Culturversuche sprechen dafür, dass *Pleurocladia* während des ganzen Jahres vegetirt, so also auch überwintert. Die Alge ist leicht zu cultiviren und gegen äussere Einflüsse, abgesehen von directem Sonnenlichte, ziemlich unempfindlich.

Die Gestalt der Zellen in den aufrechten Fäden ist durchschnittlich die cylindrische, unregelmässiger ist sie bei den kriechenden Fäden, welche aus den keimenden Schwärmsporen hervorgehen und eine dem Substrate angeschmiegte Schicht bilden. Die Membran ist dünn, geht nach aussen aber in eine Gallertschicht über, deren Dicke der der Zellen gleichkommt. Ohne besondere Hilfsmittel ist die Gallertschicht gewöhnlich nicht sichtbar, aber durch Einlegen der Fäden in Tuscheemulsion oder durch Färbung (Vesuvium, Kaliumpermanganatlösung, Haematoxylin) ist sie leicht nachzuweisen. Jede vegetative Zelle enthält in dem farblosen Protoplasma einen wandständigen Chromatophor, schön goldbraun gefärbt, gewöhnlich von dem einfachen Umrisse eines Bandes oder einer Platte, mitunter auch aus zwei oder mehreren breiteren, durch schmale Brücken verbundenen Theilen zusammengesetzt. Der Zellkern ist sehr klein und liegt gewöhnlich mit dem Chromatophor der Wand seitlich an. Die Zellen der Haare enthalten keine Chromatophoren. Andere Inhaltsbestandtheile der Zellen finden sich in der Form von verschiedenen grossen Körnern oder Tröpfchen, sowie von Ansammlungen einer ziemlich stark lichtbrechenden Substanz. Dieser namentlich scheint die Alge den eigenthümlichen Glanz zu verdanken, den ihre Zellen bei schwächerer Vergrösserung zeigen. Ein Theil dieser Stoffe ist in Alkohol löslich, ein anderer nicht. Manche Zellen, darunter auch die der Haare, enthalten kleine Körnchen, welche bei Lebendfärbung mit Methylenblaulösung intensiv blau werden. Ueber Bedeutung und Qualität aller dieser Gebilde kommt Verf. zu keinem abschliessenden Urtheil. Am meisten neigt er zur Annahme, die Ansammlungen der glänzenden

Substanz für Reservestoff anzusehen. Drei-, auch fünftägiges Dunkelhalten der Algen brachte die Substanzen nicht zu schwinden, wohl aber war dies nach 16tägiger Verdunkelung der Fall. Hierbei zeigte es sich, dass die Zellen zum Theil noch ganz gesund aussahen, was auf eine hohe Widerstandsfähigkeit der Alge gegen Verdunkelung hinweist.

Die meist birn- oder keulenförmigen Sporangien stehen entweder auf einer Tragzelle und bilden mit dieser zusammen einen kurzen Seitenzweig, oder die Tragzelle fehlt. Seltener finden sie sich am Ende längerer Zweige. Während die Sporangienzellen in ihrer Jugend von gewöhnlichen Zellen wenig unterschieden sind, tritt jedoch bald, nach allmählich eingeleiteter Vergrößerung, Vermehrung der Chromatophoren in ihnen hervor. In den nahezu reifen Sporangien ist die Zahl derselben eine sehr grosse, so dass sie an der Wand nicht mehr Platz finden und auch in das Innere vordringen. Gleichzeitig vermehren sich allem Anschein nach auch die Kerne; neben jedem Chromatophor liegt ein durch Haematoxylin leicht nachweisbarer, sehr kleiner Zellkern. Die Chromatophoren gewinnen haken- oder hufeisenförmige Gestalt. Durch das ganze Sporangium sind ferner zahlreiche glänzende Tropfen vertheilt und kurz vor der Reife treten längliche, bräunlich-rothe Augenpunkte, je einer neben jedem Chromatophor, auf. Der Inhalt des Sporangiums zerklüftet sich darauf in polyedrische Portionen, endlich runden sich die einzelnen Theile gegen einander ab, und nach einiger Zeit erfolgt die Entleerung der Schwärmsporen. Verf. konnte den Vorgang hierbei wiederholt unter Deckglas verfolgen. An eine bestimmte Tageszeit scheint die Entleerung nicht unbedingt gebunden zu sein. Bei der Entleerung geräth plötzlich der ganze Inhalt des Sporangiums in eine amöbenartige Bewegung und schlüpft dann, die Membran an der Spitze durchbrechend, von einer Gallert-hülle umgeben, als Ganzes aus. Die entleerten Sporangien werden nicht selten von der darunter liegenden Zelle durchwachsen, wobei zwar häufig Sporangien, nicht selten aber auch sterile Fäden entstehen.

Auch pluriloculäre Sporangien, Gametangien, besitzt die Alge. Sie sind fadenförmig, meist seitenständig, seltener endständig, und wurden bis 14zellige beobachtet. Die einzelnen Zellen besitzen die gleichen Inhaltskörper, wie sie oben für die ungeschlechtlichen Schwärmer namhaft gemacht wurden. Pluriloculäre Sporangien wurden, im Gegensatz zu den uniloculären, nur im Mai und nicht in grosser Menge gefunden. Die Thallome, auf denen sie sich fanden, trugen keine oder nur vereinzelt uniloculäre Sporangien. Entleerung der Schwärmer und ihre weitere Entwicklung konnten nicht verfolgt werden, doch scheint soviel sicher zu sein, dass jedes Fach des Gametangiums nur einen einzigen Schwärmer bildet.

Ueber die Keimung der Schwärmsporen und die Entwicklung des Thallus mag Folgendes hervorgehoben werden: Cilien vermochte Verf. an den Schwärmern nicht mit Sicherheit zu erkennen. Die nach dem Festsetzen stets elliptische Schwärmspore hat sich mit Membran umgeben und sendet von einem Ende einen

cylindrischen, sie an Länge zuletzt übertreffenden Fortsatz aus. In diesen wandert der gesammte Inhalt über, und durch eine Querwand grenzt er sich von der leer bleibenden Sporenhülle ab. Der nunmehr das gesammte Plasma der Schwärmspore enthaltende Fortsatz verlängert sich weiter, theilt sich dann in zwei Zellen, von denen die an der Spitze befindliche sich bald abermals theilt. Meist beginnt schon auf dieser Stufe die Verzweigung des jungen Thalloms. Das Wachstum der Fäden erfolgt nur durch wiederholte Theilung der Scheitelzelle. Schon an vier- bis fünfzelligen Exemplaren bildet sich manchmal ein Haar aus. Im Gegensatz zu dem Spitzenwachsthum der Fäden erfolgt die Verlängerung der Haare durch eine kleinzellige intercalare Zuwachszone, die allerdings erst mit einem gewissen Alter der Haare auftritt.

Anhangsweise bespricht Klebahn einzellige Gebilde, mit braunen Chromatophoren, welche ihm während seiner Untersuchungen an *Pleurocladia* aufgefallen sind, von denen er es aber unentschieden lässt, ob sie dieser Alge oder etwa einer einzelligen *Phaeophyceen*-Art zugehören.

Die Abhandlung Wille's bestätigt theils die Angaben Klebahn's, theils ergänzt sie dieselben. Im Tegeler See bei Berlin, wo die Alge 1854 von A. Braun aufgefunden worden war, verschwand sie später, erst 1882 wurde sie südlich von Berlin in einer kleinen Wasseransammlung nahe Mariendorf wieder aufgefunden und zwar in grosser Menge. Auch hier verschwand die Alge später, was dem Verf. um so bemerkenswerther erscheint, als auch er die leichte Cultivirbarkeit derselben erprobt hat. Er betont, dass dies dafür spräche, dass *Pleurocladia*, ebenso wenig wie ihre Verwandten im Salzwasser, besondere Ruhezustände zu bilden im Stande ist. Seine Mittheilungen basiren auf dem Mariendorfer Material, das theils in Spiritus aufgesammelt worden war, theils zu, in essigsauerm Kali aufbewahrten, Präparaten aufgearbeitet wurde.

Ueber die Lebensweise der Alge berichtet Verf. ähnlich wie Klebahn. Hervorzuheben wäre nur die Beobachtung, dass die Alge, wenn sie etwas stärkere Wurzeln (zwei und mehr Millimeter Durchmesser) besiedelt, nur auf der dem Lichte zugekehrten Seite auftritt.

Am Substrat findet man eine aus stark verzweigten, kriechenden und theilweise pseudoparenchymatisch vereinigten, primären Fäden zusammengewachsene Zellenlage, aus der sich Sporangien und aufrechte Fäden entwickeln. In der „Basalplatte“ besonders, aber auch zwischen den aufrechten Fäden, werden oft bedeutende Mengen von kohlen-sauerm Kalk abgelagert. Die aufrechten Thallomzweige können anfänglich steril sein oder es können die ersten aufrechten Zellen schon zu uniloculären Sporangien werden. Die aufrechten Fäden erlangen ungefähr 1 mm Länge, verzweigen sich besonders am oberen Ende dicht, fast immer aber überwiegend einseitig. Die Zweige bleiben kurz und werden mit der Zeit grösstentheils zur Bildung uni- oder pluriloculärer Sporangien verwendet. Seltener bleiben sie steril, verzweigen sich ihrerseits wieder und bilden als Seitenzweige Sporangien. Die Zweige entstehen als kleine, seitliche

Auswüchse am oberen Theil ihrer Mutterzellen, unter ihrer Querwand, und grenzen sich, grösser geworden, durch eine Wand von den Mutterzellen ab. Sie wachsen, soweit sie nicht unmittelbar zu Sporangien werden, mit Scheitelzelle wie die Hauptfäden. Beiderlei Sporangien kommen gleichzeitig auf demselben Individuum vor. Sie entlassen die Schwärmsporen durch eine Oeffnung an der Spitze und sollen in den plurilocularen Sporangien die Querwände bis auf eine leistenförmige, der Sporangienwand aufsitzende Verdickung aufgelöst werden. Nach Wille haben die Schwärmer zwei seitliche Cilien, so wie es bei den *Phaeosporeen* typisch ist. Die Sporangien werden sehr häufig durchwachsen, namentlich die unilocularen. Werden pluriloculäre durchwachsen, so sah Verf. dann stets uniloculäre entstehen. Die dünnzelligen Haare werden vorwiegend in den oberen Partien der aufrechten Thallomäste gebildet und gleichen sehr jenen der *Ectocarpen*. Bei ihrer Entstehung soll zunächst Scheitelzellwachsthum stattfinden, das jedoch später durch basales Wachsthum abgelöst wird. An getrocknetem Material fallen die Haare sehr leicht ab, worin der Grund zu suchen sein dürfte, dass Kjellman ihrer nicht erwähnt.

Verf. erörtert sonach die systematische Stellung der *Pleurocladia*. Sie weise deutlichere Verwandtschafts-Beziehungen zu *Ectocarpus*, sonach zur Familie der *Ectocarpaceae* auf, als zur Familie der *Choristocarpaceen* (Kjellman). Die Aelmlichkeit zwischen *Pleurocladia* und *Ectocarpus* sei, falls man die letztere Gattung im weiten Umfange auffasst, so gross, dass (abgesehen vom Süsswasser-Vorkommen der *Pleurocladia*) kaum durchgreifende Unterscheidungsmerkmale zu gewinnen sind, welche zur Aufstellung einer eigenen Gattung berechtigen. Verf. betont, dass die Süsswasser-Formen *Lithoderma* und *Pleurocladia* nur an Stellen gefunden worden sind, welche in einer nicht so fernen geologischen Periode unter dem Meere gelegen haben, wo also ein allmählicher Uebergang vom Salzwasser zum süssen Wasser stattfinden konnte. Das erkläre den engen Anschluss jener an die lebenden Salzwasserformen. Endlich spricht sich Verf. dagegen aus, dass die von Reinsch aufgestellte Gattung *Rhizocladia* mit *Pleurocladia* vereinigt werde (Kjellman), da *Rhizocladia* der Haarbildungen entbehrt. Auch sei es überhaupt fraglich, ob *Rhizocladia* zu den Braunalgen gehöre.

Heinricher (Innsbruck).

Chodat, R., Sur le genre *Lagerheimia*. (La Nuova Notarisa. 1895. p. 86. c. fig.)

Die ovalen Zellen der Alge besitzen an 4 über Kreuz liegenden Stellen lange Stacheln, die den Individuen fast das Aussehen von *Scenedesmus quadricauda* geben. Das Chlorophor ist wandständig mit einem Pyrenoid. Durch Theilung der Mutterzelle können neue Zellen entstehen. Ferner hat Verf. Zoosporen gefunden, die er zum Entwicklungskreis der Alge rechnet, ob mit Recht, mag dahingestellt sein. Ihre Entstehung konnte er nicht verfolgen. *Lager-*

*heimia* war von de Toni als Subgenus von *Oocystis* begründet worden, Verf. trennt es jetzt als selbstständige Gattung ab und meint, dass dadurch *Scenedesmus* mit den typischen *Protococcaceen* verknüpft würde.

Verf. beschreibt die eine Art *Lagerheimia Genevensis*. Als zweite Art gehört dazu *Oocystis ciliata* Lagerh. = *Lagerheimia ciliata* (Lagerh.) Chod.  
Lindau (Berlin).

**Schneider, P.**, Die Bedeutung der Bakterienfarbstoffe für die Unterscheidung der Arten. (Arb. a. d. Bakteriolog. Inst. der techn. Hochschule zu Karlsruhe. I. Heft 2. 1895. p. 201.)

Bei der Schwierigkeit und der derzeitigen Unmöglichkeit, die einzelnen Bakterienarten nach ihren morphologischen Merkmalen zu unterscheiden, ist es nothwendig, nach anderen Unterschieden zu suchen, welche leichter wahrnehmbar sind. Dazu bieten sich die von den Bakterien abgesonderten Farbstoffe dar. Da dieselben aber noch wenig bekannt sind so stellte sich Verf. die Aufgabe, dieselben nach chemischer Seite hin zu prüfen, um daraus vielleicht Merkmale für die einzelnen Arten ableiten zu können. Zu dieser Untersuchung war die Cultur auf Nährgelatine nicht anwendbar, weil die Farbstoffe in den Nährboden hineindiffundiren. Dieser Uebelstand liess sich durch Cultur auf Reisboden vermeiden. Die Zusammensetzung und Zubereitung dieses Nährbodens wird ausführlich beschrieben. Eine Verflüssigung findet nicht statt. Die Farbstoffe werden von der Oberfläche heruntergekratzt und dann weiter verarbeitet. Sie werden möglichst gereinigt, mit verschiedenen Lösungsmitteln behandelt, in ihrem Verhalten gegen Reagentien geprüft u. s. w.

Im ganzen wurden 30 Arten untersucht. Es ergaben sich dabei so bemerkenswerthe Unterschiede in den Farbstoffen, dass die Kenntniss der Reaction genügt, um die Arten sicher unterscheiden zu können. Einige der Farbstoffe wurden spectroscopisch untersucht; die grossen Verschiedenheiten, die hierbei zu Tage treten, sind aus der Tafel ersichtlich. Am Schluss giebt Verf. eine umfangreiche Tabelle, in welcher das Verhalten der Farbstoffe den einzelnen Reagentien gegenüber zusammengestellt ist. Darauf kann nicht näher eingegangen werden.

Als Hauptresultate giebt Verf. an:

- 1) Die Bakterienfarbstoffe unterscheiden sich schon zum Theil durch ihr Verhalten zu Lösungsmitteln.
- 2) Derselbe Organismus producirt unter gleichen Verhältnissen stets den gleichen Farbstoff.
- 3) Zwei morphologisch und culturell verschiedene Bakterienarten können den gleichen Farbstoff hervorbringen.
- 4) Die meisten Arten, die scheinbar den gleichen Farbstoff produciren und auch sonst sehr ähnlich sind, lassen sich mit Leichtigkeit durch die Reactionen ihrer Farbstoffe auseinanderhalten.

Lindau (Berlin).

**Frank, B.**, Die neuen deutschen Getreidepilze. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. 1895. p. 61.)

Im Jahre 1894 waren in Deutschland auf den Getreidearten eine Anzahl von Pilzen beobachtet worden, die entweder neu oder bisher in Deutschland nicht aufgefunden waren:

*Leptosphaeria herpotrichoides* De Not. auf jungen Roggenpflanzen. *Sphaerella basicola* Frank ebenfalls auf Roggen. *Ophiobolus herpotrichus* Sacc. an der Basis der Weizenhalme. *Leptosphaeria Tritici* Pass. auf den Blättern von Weizen. *Sphaerella exitialis* Morini, mit dem vorigen gemeinsam. *Septoria graminum* Desm., ebenfalls auf Weizenblättern verbreitet. *Septoria glumarum* Pass., *Septoria Briosiana* Morini, beide auf Weizenblättern. *Septoria Avenae* Frank, auf Hafer in den Blättern. *Ascochyta graminicola* Sacc., auf den Blättern von Roggen und Weizen. *Phoma Hennebergii* Kühn, auf den Weizenspelzen und -Blättern.

Lindau (Berlin).

**Sapožnikow, W.**, Eiweissstoffe und Kohlehydrate der grünen Blätter als Assimilationsproducte. 61 pp. Mit 1 Tafel. Tomsk 1894. [Russisch.]

Schon in einer vor mehreren Jahren publicirten Arbeit constatirte Verf. auf quantitativ-chemischem Wege, dass die Menge der bei der Assimilation producirten Kohlehydrate geringer ist als der Menge der in gleicher Zeit zerlegten Kohlensäure entspricht; es muss also neben den Kohlehydraten noch ein anderes Assimilationsproduct gebildet werden, und schon damals sprach Verf. die Vermuthung aus, dass dies Eiweiss sei. Es wird ohnehin allgemein angenommen, dass die Blattlamina auch der Ort der Eiweissynthese ist; und inzwischen sind auch von anderer Seite Argumente dafür beigebracht worden, dass die Eiweissynthese (bei grünen Pflanzen) ebenfalls im Chlorophyllkorn und unter den Bedingungen der Kohlensäureassimilation stattfinden dürfte.

Verf. stellte es sich nun in der vorliegenden Arbeit als Hauptaufgabe, die Frage, ob thatsächlich bei der Assimilation neben Kohlehydraten auch Eiweiss gebildet wird, durch quantitative Bestimmung zu entscheiden. Er operirte mit abgeschnittenen Blättern von *Vitis vinifera* und *Labrusca*, die er, mit dem Blattstiel in Wassergläschen tauchend, im Freien auf Rasen exponirte; das Gras, welches bis zum gleichen Niveau mit der Lamina reichte, schützte die letztere vor starker Verdunstung, und so blieben die Blätter trotz ungedämpfter Insolation meist vollkommen frisch, was sich sonst nicht erreichen lässt. Da bei abgeschnittenen Blättern die zur Eiweissbildung natürlich unentbehrliche Zufuhr von Nitraten vom Stengel aus fehlt, so musste für künstlichen Ersatz derselben gesorgt werden; daher tauchten die Blattstiele nicht in reines Wasser, sondern in eine schwache (meist 3‰) Knop'sche Nährlösung. Die einen Blatthälften des zu jedem Versuch benutzten Materials wurden vor, die anderen nach dem Versuch zerkleinert und getrocknet und darauf analysirt; zu jeder Analyse dienten mehrere hundert qcm Blattfläche; bestimmt wurde jedesmal das

Trockengewicht, der Zucker, die Stärke (in einigen Versuchen nur die Summe beider), das Eiweiss (direct, nach Stutzer), und zuweilen auch der Nichteiweissstickstoff. Die Mengen von Stärke + Zucker (kurz von Kohlehydraten) und von Eiweiss vor und nach Versuch wird schliesslich auf 1 qm Blattfläche umgerechnet.

### I. Die Anhäufung von Kohlehydraten und Eiweiss durch abgeschnittene Blätter in gewöhnlicher Atmosphäre.

Die ersten Versuche demonstrieren die Nothwendigkeit der Salpetersäure für die Eiweissbildung. Zwei Portionen Blätter wurden zusammen 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Tage lang exponirt, die einen in Nährlösung, die anderen in destillirtes Wasser tauchend; die Zunahme betrug pro qm

bei ersteren: Kohlehydrate + 6,012 gr, Eiweiss + 1,782 gr,

bei letzteren: Kohlehydrate + 11,204 gr, Eiweiss — 0,061 gr.

Auffallend war es in beiden Versuchen, dass die Zunahme an Trockensubstanz grösser war als die Zunahme an Kohlehydraten und Eiweiss zusammengenommen; namentlich im Versuch mit Nährlösung war die Differenz sehr bedeutend (1,175 gr und 0,677 gr). Diese Differenz ist nicht zufällig, denn sie tritt auch in einem weiteren speciell darauf gerichteten Versuch und auch in den übrigen Versuchen hervor, wenn auch nicht immer eben so stark (zuweilen aber auch noch stärker). Es ist somit klar, dass irgend ein Körper der Analyse entging, und Verf. glaubt, es dürfte dies wohl neugebildete Cellulose sein.\*)

Vier weitere Versuche wurden mit Nährlösung und kurzdauernder (2—8 stündiger) Insolation angestellt; durchgängig wurde eine Zunahme des Eiweiss constatirt, dieselbe betrug pro Stunde und qm 0,409, 0,475, 0,169 und 0,038 gr; die Menge der gleichzeitig gebildeten Kohlehydrate war 2—3 Mal grösser. Es ist hiernach nicht zu bezweifeln, dass bei der normalen Assimilation neben überwiegender Kohlehydratproduction auch nennenswerthe Mengen von Eiweiss gebildet werden.

Man kann nun aber auch durch geeignete Bedingungen die Eiweissbildung auf Kosten der Kohlehydratbildung steigern oder sogar die letztere ganz unterdrücken. Solche Bedingungen sind reichliche Zufuhr von Nitraten und mässige Beleuchtung. Blätter, welche zunächst drei Tage lang in relativ starker (5<sup>0</sup>/<sub>100</sub>) Nährlösung gestanden hatten, wurden nach Abschneiden der Hälften

\*) Die Neubildung von Cellulose würde hiernach in dem oben angeführten Fall ca. 5,5 gr pro qm in 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Tagen, in einem anderen Fall (Versuch No. 6 des Verf.'s) sogar über 3 gr pro qm in 2 Stunden betragen; eine so bedeutende Bildung von Cellulose in erwachsenen Blättern erscheint kaum glaublich. Es drängt sich vielmehr die Vermuthung auf, ob nicht vielleicht in Folge einer unbekannteten Fehlerquelle die Bestimmungen des Verf.'s zu geringe Werthe geliefert haben. Jedenfalls scheint uns der Umstand, dass die Ursache der in Rede stehenden Differenz unangeklärt geblieben ist, einen schwachen Punkt der Arbeit des Verf.'s zu bilden.

6 Stunden bei trübem Wetter exponirt; während dieser Zeit nahm der Gehalt an Kohlehydraten sogar ein wenig ab, derjenige an Eiweiss hingegen um 1,372 gr pro qm zu; ein entsprechendes Resultat lieferte auch ein weiterer, in ähnlicher Weise angestellter Versuch. Es kann somit Kohlensäureassimilation ohne Bildung von Stärke oder anderen Kohlehydraten stattfinden.

Auch Asparagin kann den abgeschnittenen Blättern als Stickstoffquelle für die Eiweissbildung dienen. In einem Versuch wurde anstatt der Knop'schen Nährlösung eine 3‰ Asparaginlösung gegeben; es bildeten sich in 7 Stunden 2,044 gr Kohlehydrat und 0,726 gr Eiweiss pro qm. In einem weiteren Versuch tauchten die Blattstiele in eine 3‰ Knop'sche Nährlösung mit Zusatz von 2,5‰ Asparagin; es bildeten sich in 4 Stunden 0,333 gr Kohlehydrate und 1,393 gr Eiweiss pro qm. In beiden Versuchen fand auch eine beträchtliche Zunahme des Nichteiweissstickstoffs statt, es wurde also nicht alles aufgenommene Asparagin zu Eiweiss verarbeitet.

## II. Die Anhäufung von Kohlehydraten und Eiweiss in kohlenensäurereicher Atmosphäre.

Zu diesen Versuchen benutzte Verf. eine grosse tubulirte Glasglocke, welche mehrere Blatthälften aufnehmen konnte; die letzteren tauchten mit den Blattstielen in Reagensgläser mit Nährlösung. Zwischen den abgeschliffenen Rand der Glocke und die matte Glasplatte wurde ein ringförmig zusammengelegter Kautschukschlauch gelegt und darauf die Glocke mittels des Armes eines massiven Statives fest angepresst, was einen für den Zweck der Versuche genügend dichten Schluss gewährte. Der Apparat, dessen weitere Einrichtung hier nicht beschrieben werden kann, ist auf der Tafel abgebildet.

Drei Versuche, welche je 7 Stunden dauerten und in denen der Kohlensäuregehalt der Luft von 5,5 bis 19% betrug, lehrten, dass die Bildung der Kohlehydrate trotz der ungünstigeren Beleuchtung erheblich gefördert wird, eine Steigerung der Eiweissproduction gegenüber den normalen Bedingungen fand hingegen nicht statt; die gebildeten Eiweissmengen betragen pro Stunde und qm 0,099, 0,070 und 0,075 gr.

## III. Versuche mit an der Pflanze belassenen Blättern.

Von einigen Blättern wurde je eine Hälfte um 7 Uhr Abends abgeschnitten, die andere verdunkelt an der Pflanze belassen und um 8 Uhr Morgens abgeschnitten; während dieser 13 Stunden verminderte sich der Eiweissgehalt pro qm um 0,281 gr. In einem zweiten Versuch wurden die an der Pflanze belassenen Blatthälften 5 Tage lang verdunkelt; die Verminderung des Eiweissgehaltes pro qm betrug 1,267 gr, während der Gehalt an Kohlehydraten um 3,681 gr abnahm; der gleichzeitig bestimmte Nichteiweissstickstoff nahm nur ganz unbedeutend zu. Es ergibt sich aus diesen Versuchen, dass im Dunkeln das Eiweiss ebenso wie die Kohlehydrate, wenn auch in geringerem Maasse, aus den Blättern auswandert;

dass es sich um eine wirkliche Auswanderung und nicht etwa nur um einen Zerfall in andere, an Ort und Stelle bleibende Stoffe handelt, lehrt das Verhalten des Nichteiweissstickstoffes. Zwei Controlversuche zeigten, dass in abgeschnittenen Blättern im Dunkeln im Verlauf von 14 bis 16 Stunden der Eiweissgehalt nicht abnimmt oder selbst merklich (um 0,132 gr pro qm) zunimmt.

Will man also bei an der Pflanze belassenen Blättern die Eiweissbildung annähernd richtig bestimmen, so muss man gleichzeitig einen Versuch mit verdunkelten Blättern anstellen und die hier beobachtete Abnahme zu der gefundenen Zunahme hinzuaddiren. Verf. hat zwei solche Doppelversuche angestellt (Dauer 6 resp. 4 Stunden). Er fand in den belichteten Blättern pro Stunde und qm eine Eiweisszunahme von 0,018 resp. 0,0 gr, also viel weniger als an abgeschnittenen Blättern; da aber die verdunkelten Blätter eine gleichzeitige Eiweissauswanderung von 0,258 resp. 0,137 gr ergaben, so ist die gesammte Eiweissproduction gleich 0,276 resp. 0,137 gr zu setzen, was mit den bei abgeschnittenen Blättern gefundenen Werthen in Einklang ist. Die Eiweissstoffe verhalten sich also qualitativ im Wesentlichen ebenso wie die Kohlehydrate (für letztere wurden in den betreffenden zwei Versuchen folgende Zahlen erhalten:  $0,351 + 0,434 = 0,785$  gr und  $0,468 + 0,367 = 0,835$  gr).

#### IV. Die Grenze der Anhäufung der Assimilationsproducte in den Blättern.

Boussingault hatte beobachtet, dass abgeschnittene *Nerium*-Blätter nur eine begrenzte Menge Kohlensäure zu zerlegen vermögen; am ersten Tage ging die Zerlegung energisch vor sich, am zweiten Tage schon erheblich schwächer, und nachdem (nach des Verf.'s Umrechnung) ca. 30 gr Kohlensäure pro qm zerlegt worden waren, hörte die weitere Zerlegung trotz für die Assimilation günstiger Bedingungen ganz auf. Es muss somit eine gewisse Grenze der Anhäufung der Assimilationsproducte bestehen, bei der eine weitere Assimilation unmöglich wird. Verf. verfolgt diesen Gegenstand näher durch directe Bestimmung derjenigen Mengen von Zucker und Stärke, über welche hinaus keine weitere Production dieser Stoffe mehr stattfindet. Er exponirt zu diesem Zweck abgeschnittene, mit dem Blattstiel in Wasser oder Nährlösung tauchende Blätter mehrere Tage hintereinander, und bestimmt schliesslich durch einen in der gewöhnlichen Weise angestellten mehrstündigen Versuch, ob bei weiterer Exposition eine Zunahme an Kohlehydraten stattfindet; ist das nicht der Fall, oder macht sich gar eine Abnahme der Kohlehydrate geltend, so war offenbar die Grenze der Anhäufung derselben erreicht. Auf diese Weise kann diese Grenze (die indess begreiflicherweise nicht ganz constant sein kann) annähernd ziffernmässig bestimmt werden.

Da Verf. über die meisten dieser Versuche bereits in deutscher Sprache berichtet hat (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft, 1891 und 1893), so können wir uns hier auf eine kurze Wiedergabe der endgiltig erzielten Resultate beschränken. Bei den

zwei *Vitis*-Arten liegt die Grenze bei 16—19 gr Kohlehydrate pro qm, oder bei 25—29% des Trockengewichts (nur in einem Versuch, den Verf. für fehlerhaft zu halten geneigt ist, wurde die Grenze erheblich niedriger gefunden); diese Grenzanhäufung wurde erst nach mehreren (bis zu 10) Tagen erreicht. Bei *Rubus caesius* und *fruticosus* liegt die Grenze etwas tiefer, bei 14—16 gr pro qm.

Zur Bestimmung der maximalen Anhäufung des Zuckers (genauer: der löslichen Kohlehydrate) exponirte Verf. eine Anzahl gleichzeitig abgeschnittene Blätter und bestimmte nach verschiedenen Zeitintervallen deren Gehalt an Wasser und an Zucker; der so gefundene Zuckergehalt des Zellsaftes stieg in den ersten Tagen successive, um schliesslich (wenn der Versuch genügend lange ausgedehnt wurde) ungefähr constant zu werden. Die höchsten gefundenen Werthe betragen bei *Vitis vinifera* 5,2% (dies ist wahrscheinlich noch nicht das mögliche Maximum), bei *Vitis Labrusca* und den zwei *Rubus*-Arten zwischen 6 und 7%; in Wirklichkeit muss der Zuckergehalt des Zellsaftes höher gewesen sein, da ja nicht alles im Blatt befindliche Wasser im Zellsaft enthalten ist.

Den so gefundenen Maximalwerthen kommt nun interessanterweise diejenige Concentration recht nahe, bei der die im Dunkeln stattfindende Stärkebildung aus Zucker am meisten begünstigt wird. Verf. legte nämlich entstärkte Blattstücke auf 2% bis 14% Dextroselösungen, und constatirte mittels der Jodprobe, dass die Stärkebildung mit steigender Concentration zunahm, jedoch nur bis zu 8%, bei stärkerer Concentration hingegen fand keine weitere Steigerung der Stärkebildung statt.

Weitere Versuche wurden mit *Vitis*-Blättern in kohlenensäurereicher Luft (gegen 20% CO<sub>2</sub>) angestellt. Schon nach 2—3 Tagen wurden hier die in gewöhnlicher Luft erreichbare Grenze der Kohlehydrat-Anhäufung erheblich überschritten (19—30 gr Kohlehydrate pro qm), und die für die gegebenen Bedingungen gültige Grenze war damit noch nicht erreicht, denn am Schluss aller (vier) Versuche fand noch eine meist beträchtliche Zunahme der Kohlehydrate statt.

Bezüglich der Grenze der Eiweissanhäufung will sich Verf. noch nicht aussprechen. Nach den wenigen ausgeführten Versuchen zu urtheilen, dürfte dieselbe, sowohl in gewöhnlicher wie in kohlenensäurereicher Luft, bei ca. 12,5 gr pro qm liegen.

Zum Schluss eine allgemeinere Bemerkung. Wie aus einigen Stellen der Arbeit hervorgeht, ist Verf. geneigt anzunehmen, dass bei der Assimilation zunächst Eiweiss gebildet wird und die auftretenden Kohlehydrate erst ein Spaltungsproduct dieses, also ein secundäres Assimilationsproduct darstellen. Dem Ref. erscheint es hingegen wahrscheinlicher, dass im Gegentheil nur die Kohlehydrate ein Product der Kohlensäureassimilation sind, das Eiweiss hingegen das Product einer weiteren Synthese ist, welche zwar normaler Weise gleichzeitig mit der Assimilation vor sich geht, indem ein Theil oder günstigen Falles sogar sämtliche neugebildeten Kohlehydrate sofort weiter verarbeitet werden, welche aber vom Licht und von der Kohlensäurezersetzung garnicht abhängig zu sein braucht.

Zwei vom Verf. selbst festgestellte Thatsachen scheinen dem Ref. direct zu Gunsten dieser Auffassung zu sprechen, nämlich 1. dass bei genügender Zufuhr von Nitraten schwache Beleuchtung die Eiweissproduction begünstigt, 2. dass künstlich gesteigerter Kohlen säuregehalt der Luft die Kohlehydratbildung erheblich steigert, die Eiweissbildung aber unbeeinflusst lässt. Verf. hat es versäumt, einen naheliegenden Versuch auszuführen, welcher eventuell hätte zwischen beiden Auffassungen entscheiden können — nämlich zu versuchen, ob abgeschnittene Blätter bei Nitratzufuhr nicht auch im Dunkeln Eiweiss auf Kosten ihrer Kohlehydrate zu bilden vermögen.

Rothert (Kazan).

## Neue Litteratur.\*)

### Bibliographie:

**Schmidt, Carl**, Synchronistische Tabellen über die naturwissenschaftliche Journallitteratur von 1650—1893. (Schriften, herausgegeben von der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Jurjew [Dorpat]. VIII. 1895.) 4<sup>o</sup>. X, 63 pp. Leipzig (K. F. Koehler), Dorpat (E. J. Karow) 1895.

### Algen:

**Eichler, B.**, Beiträge zur Algenflora der Gegenden von Miedzyrzec, Gouv. Siedlee. (Physiographische Denkschrift. Bd. XIII. 1895. p. 53—63. Mit 1 Tafel.) Warschau 1895. [Polnisch.]

**Kozłowski, W. M.**, Ein Beitrag zur Algenflora der Gegenden von Warschau. (Physiographische Denkschrift. Bd. XIII. 1895. p. 65—73.) Warschau 1895. [Polnisch.]

### Pilze:

**Audrusow, N.**, Ueber die schwefelwasserstoffhaltige Gährung im Schwarzen Meere. (Mémoires de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg. Sér. VIII. Phys. math. Cl. I. 1895. No. 2.) [Russisch.]

**Brefeld, O.**, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. Fortsetzung der Schimmel- und Hefenpilze. Heft XII. [Fortsetzung der Hefte X und XI.] Hemibasidii. Die Brandpilze. III, IV. p. 99—236. Mit 7 Tafeln. Münster (Heinrich Schöningh) 1895. M. 24.—

**Fermi, Claudio und Montesano, Giuseppe**, Die von den Mikroben bedingte Inversion des Rohrzuckers. (Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Zweite Abtheilung. Bd. I. 1895. No. 13/14. p. 482—487.)

**Gruber, Th.**, Die Arten der Gattung „Sarcina“. (Sep.-Abdr. aus Arbeiten des bakteriologischen Instituts der grossherzogl. Hochschule zu Karlsruhe. 1895.) gr. 8<sup>o</sup>. 54 pp. Karlsruhe (O. Nemnich) 1895. M. 1.80.

**Gaiguard et Sauvageau**, Sur un nouveau microbe chromogène, le Bacillus chloreraphis. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1894. No. 34. p. 841—843.)

**Rabinowitsch, L.**, Ueber die thermophilen Bakterien. (Zeitschrift für Hygiene Bd. XX. 1895. Heft 1. p. 154—164.)

\*) Der ergebenst Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Publicationen, damit in der „Neuen Litteratur“ möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [63](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Referate. 238-251](#)