

Werk

Titel: Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 78. Versammlung deutsche...

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0477

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

als Vollbild vor dem Innen-, in kleinerem Maßstabe auf dem Außentitel sind willkommen, dem spezielleren Sachkundigen auch die sauberen Nachbildungen der zeichnerischen Briefanlagen Lichtenbergs. Ludwig Fränkel.

**Berichte aus den naturwissenschaftlichen
Abteilungen der 78. Versammlung deutscher
Naturforscher und Ärzte in Stuttgart 1906.**

Abteilung IX: Botanik.

Erste Sitzung am Montag, den 17. September, nachmittags. 1. Herr Richter (Prag): „Über Anthokyanbildung und ihre Abhängigkeit von äußeren Faktoren.“ Seit der zusammenfassenden kritischen Untersuchung von Buscalioni und Bollacci über das Anthokyan 1902/03 haben sich über die Wirkung narkotischer Substanzen auf die Bildung des Anthokyans verschiedene Ansichten gezeigt. Während obengenannte Forscher von „hemmenden“ Wirkungen sprechen und auch Johannsen in seinem Ätherverfahren darauf hingewiesen hat, daß ätherisierte Blüten bedeutend weißer sind als die in reiner Luft entwickelten, hat Overton die Bemerkung gemacht, daß Blätter von *Lilium Martagon* mit der Basis in achtprozentige Lösung von Narkoticin gebracht, sich von der Basis nach oben rot färben. Er hat dies damit erklärt, daß durch die Narkose der Saftstrom der Assimilate gestört werde, was eine Anhäufung von Zucker zur Folge habe, welche, wie Overton früher schon zeigte, auf die Bildung des Anthokyans fördernd einwirkt. Bei dieser Meinungsverschiedenheit hielt es der Redner für angezeigt, der Frage über die Bedeutung der Narkotika für die Bildung des Anthokyans näher zu treten. Die untersuchten Objekte waren Blüten (*Aquilegia* und andere) und Keimlinge von Wicken, Kohl, Kohlrabi usw., welche auch im Dunkeln Anthokyan zu bilden imstande sind. Die Untersuchungen erfolgten im Dunkeln unter Glasglocke mit Wasserabschluß. Die nichtnarkotisierten Kontrollpflanzen wurden im Glashaue überdeckt, um den schädlichen Einfluß der Laboratoriumsluft fernzuhalten. Verwendet wurden feste Narkotika (Naphtalin), welche einfach in einem Gläschen unter die Glocke gebracht wurden, und flüssige (Benzol, Chloroform, Terpentin), welche zuerst mit einer gewissen Menge Wasser geschüttelt und hierauf auf Filtrierpapier geschüttet unter die Glocke gebracht wurden. Die Wirkung des Narkotikums war innerhalb gewisser Grenzen von der Konzentration abhängig; dies gestattete die Wirkungen verschiedener Narkotika zu vergleichen, sowie die Wirkung anderer Faktoren zu kontrollieren. Gesteigerte Temperatur, Mangel an Sauerstoff und Verdunkelung wirkten ähnlich wie die Narkotika. Als sehr wirksames Narkotikum erwies sich der Duft frischer Fichtensägespäne. Dieser Duft wird von feuchtem Sand absorbiert. Beide Tatsachen dürfen bei exakten Keimungsversuchen nicht übersehen werden. Die Untersuchungen ergaben übereinstimmend bei Keimpflanzen und Blüten das Resultat, daß durch Narkotisieren die Anthokyanbildung gehemmt bzw. unterdrückt wird. Die Narkotisierung ist von einer langen physiologischen Nachwirkung begleitet, indem narkotisierte Pflanzen auch später in reiner Luft nicht sofort Anthokyan bilden können. Da auch Sauerstoffmangel die Anthokyanbildung hemmt, und Temperaturerhöhung und Verdunkelung eine Steigerung des Atmens bewirken, so ist indirekt ihre hemmende Wirkung ebenfalls auf Sauerstoffmangel zurückzuführen. Vielleicht läßt sich die Narkotisierung als hemmende Ursache ebenfalls auf gesteigerte Atemtätigkeit in der Narkose zurückführen. — 2. Herr Senn (Basel): „Optisch-physiologische Untersuchungen an Pflanzenzellen.“ Einer Bemerkung Stahls, daß die Verlagerung des Chlorophylls in den Schläuchen der *Vaucheria* unter der Einwirkung einseitiger Beleuchtung in gleicher Weise erfolge, ob diese Zellen von Luft oder Wasser umgeben seien, konnte der Redner nur für gewisse Fälle beipflichten. Dies veranlaßte ihn, mathematisch und experimentell den Gang paralleler Lichtstrahlen durch einen als zylindrisch angenommenen Schlauch zu untersuchen. Schwendener und Nägeli hatten bereits für den Fall eines homogenen Zylinders eine Formel entwickelt, welche auch der Vortragende seinen Berechnungen zugrunde legte.

Da Zellwand, Plasma und Zellsaft verschiedene Brechungs-exponenten haben, so war allerdings die Voraussetzung der Homogenität des Zylinders nicht zutreffend. Experimentell wurde aber nachgewiesen, daß der Brechungs-exponent der Vakuolen ohne großen Fehler gleich dem des Wassers und der der Zellwand gleich dem des Protoplasten gesetzt werden kann, so daß also die Zelle bezüglich ihres optischen Verhaltens als Hohlzylinder angesehen werden konnte. Für diejenigen Fälle nun, und das war bei im Wasser liegenden Objekten weitaus die Mehrzahl, in welchen es sich zeigte, daß die am stärksten gebrochenen äußersten Strahlen auf ihrem Wege durch die Zelle nicht aus dem Protoplasten in die Vakuole übertreten, konnte die Nägeli'sche Formel der Berechnung zugrunde gelegt werden. Der Brechungsindex ergab sich (Wasser = 1,3356 vorausgesetzt) im Durchschnitt zu 1,47—1,52. Er war unabhängig von der Dicke der Zellen und von der Art der Pflanzen, nur beeinflusst vom jeweiligen physikalisch-chemischen Zustande der Zellen. Experimentell untersucht wurden Arten von *Vaucheria* (namentlich die amphibischen Formen *sessilis* und *terrestris*) und *Bryopsis*. Zunächst wurde nochmals die weitgehende phototaktische Reizbarkeit des Protoplasten und namentlich der Chromatophoren untersucht und dann an den in Wasser bzw. Luft normal oder intensiv beleuchteten Objekten nachgewiesen, daß die phototaktische Einstellung der Chromatophoren durchaus dem entspricht, was eine genaue Aufzeichnung des Ganges der Lichtstrahlen durch die Zelle unter Berücksichtigung der berechneten Brechungszahl verlangt. Als spezieller Fall erwies sich die Angabe Stahls, daß in Luft bei normaler Beleuchtung das Chlorophyll sich in zwei gesonderte, von einer farblosen Zone geschiedene Streifen ansammle. In Wasser dagegen blieben die Chlorophyllbeläge geschlossen, nur daß auf der belichteten Seite des Schlauches die Schicht dichter war als auf der dunkeln Seite. — 3. Herr Fuhrmann (Graz): „Entwicklungszyklus von *Pseudomonas cerevisiae*, einer aus Flaschenbier dargestellten Bakterienart.“ Der Redner hat diesen Bazillus, wie andere aus Bier isolierte Stäbchenbakterien, um den natürlichen Verhältnissen ihrer Lebensweise näher zu kommen, in Nährböden gezüchtet, welche nur ein Existenzminimum ermöglichen, welche insbesondere kein Eiweiß enthielten, sondern als Stickstoffquelle dem Bazillus Chlorammonium darboten. Dabei durchläuft er bei 34—35° C ziemlich rasch einen Zyklus streng differenzierter Formen, welche nicht als Wirkung äußerer Ursachen, sondern als konstant anzusehen sind. In der von Artur Mayer angegebenen, mit 2% $\text{C}_2\text{N}_2\text{H}_4$ und 0,5% Saccharose versetzten „mineralischen Nährlösung“ gezüchtet, zeigt *Pseudomonas cerevisiae* die Wuchsformen der einzelnen Entwicklungsphasen sehr schön. Schon nach 24 Stunden zeigen die Proben, lebend untersucht, vergrößerte Zellen mit homogener Struktur. Nach 48 Stunden zeigen sich Ketten, deren Zellen feine, das Licht stärker brechende Körnchen im Plasma enthalten. Diese Körnchen vereinigen sich zu Kügelchen, welche in gleichzeitig an beiden Enden der Zelle gebildete kolbige Auftreibungen einwandern. Der dazwischen liegende Zellfaden verschwindet rasch, während die Kolben lange persistieren, um schließlich zu einem Detritus zu zerfallen, in dem nur noch die Kügelchen auffallen. Wässriges Methyleneblau färbt diese Kügelchen rotviolett, ohne daß aber der Redner mit dieser Farbenreaktion einen Schluß auf die Chromatinnatur derselben ziehen will. Auf neuem Nährboden entwickelt sich der Detritus wieder zu beweglichen Kurzstäbchen. Kurzstäbchen, Langstäbchen, Ketten, Endkolbenformen, Kügelchen, Kurzstäbchen bilden also den Zyklus der Formen. Werden die vor der Kolbenform entstandenen Formen in neue Nährsubstrate übertragen, so werden die bisher durchlaufenen Stadien in umgekehrter Folge zurückgelegt, bis zur Bildung von Kurzstäbchen. Werden aber Kolbenformen übertragen, so bilden sich in den Kolben direkt wieder Kurzstäbchen, die in Ketten angeordnet austreten, sich dann trennen und umherschwärmen. Bringt man die Langstäbchen in optimale Lebensbedingungen, so bilden sich an ihnen kleine warzenartige Auswüchse, die sich vergrößern und ablösen und dann frei in der Flüssigkeit umherschweben. Da die weitere Entwicklung dieser Gebilde noch nicht beobachtet werden konnte, ist eine Deutung dieser Form vorläufig nicht möglich. Die Kenntnis der Entwicklungszyklen

jeder Bakterienart hält der Redner für sehr wichtig als Grundlage einer natürlichen Systematik der Bakterien. Da die Entwicklungskreise physiologisch nahestehender Bakterien sehr verschieden sind, und umgekehrt die physiologisch verschiedener Arten oft völlig sich gleichen, so sind lediglich diese Kreise ein zuverlässiges Mittel, einzelne Bakteriengruppen zu unterscheiden oder verwandtschaftliche Beziehungen zwischen ihnen klarzulegen.

Zweite Sitzung am Dienstag, den 18. September, vormittags. 1. Herr Richter (Prag): „Zur Physiologie farblosener Diatomeen.“ Bei seinen physiologischen Untersuchungen farblosener Diatomeen, in denen der typisch saprophyte Charakter und das große Sauerstoffbedürfnis dieser Algen nachgewiesen wurden, benutzte Benecke nur Rohmaterial (aus dem Kieler Hafen). Eine Fülle sehr interessanter Fragen konnte daher nicht studiert werden. Es ist nun dem Redner gelungen, in mineralischem Kochsalzagar eine farblose Diatomee (wahrscheinlich *Nitzschia putrida* Benecke) in Reinzucht zu gewinnen. Diese Reinkulturen benutzte er zum Studium der wachstums- und ernährungsphysiologischen Fragen. Dabei ergaben sich folgende Resultate: Die farblose Diatomee erwies sich als typisch saprophytisch; sie assimiliert direkt Leucin, Asparagin, Pepton und Albumin, bei Gegenwart passender Kohlenstoffquellen auch unorganisch gebundenen Stickstoff. Leucin und Pepton waren besonders vorteilhaft. Stickstofffreie Kohlenstoffquellen werden bei Gegenwart von organisch oder unorganisch gebundenem Stickstoff ebenfalls assimiliert, namentlich das Inulin. Besonders wichtig ist das Verhalten der Diatomee zu Chlornatrium. In kochsalzfreiem Substrat gedeiht die Diatomee überhaupt nicht, in kochsalzarmem (0,5—1% NaCl) erfolgte die Entwicklung nur schwer und unter merkwürdiger Formveränderung der Diatomee. Das Kochsalz wirkt aber nicht etwa nur als osmotischer Faktor, sondern ist direkt bei der Ernährung beteiligt. Andere Chloride können das Kochsalz nicht ersetzen; von den anderen Natriumsalzen macht ein Teil das Agar stark alkalisch, also schon aus diesem Grunde zu einem ungeeigneten Kulturmedium, dagegen kann das Natriumnitrat, das die Substrate neutral läßt, das Kochsalz ersetzen. Damit sind Natriumverbindungen als notwendige Nährstoffe der Diatomeen nachgewiesen. Die *Nitzschia* wächst im Dunkeln wie im Lichte; das Licht scheint aber eher hemmend einzuwirken. Freier Sauerstoff ist für dieselbe notwendig. In günstigen Nährsubstraten ist die Teilungsgeschwindigkeit eine sehr große. In Ausgüßplatten entwickeln sich schon innerhalb acht Tagen makroskopisch sichtbare Kolonien. Bei der Teilung folgen diese Diatomeen dem Gesetze von Pfitzner und Tomascheck, wonach nach n Teilungen die Zahl der vorhandenen Exemplare verschiedener Größe durch die Binomialkoeffizienten der n ten Potenz angegeben werden. Dieses Gesetz mußte zur Erklärung der rapiden Verkleinerung der Diatomeen bei der Methode der Reinzucht durch Überimpfungen noch ergänzt werden. Die vorherrschende Länge der Diatomee A_n wird angegeben durch die Formel $A_n = A - 3 \cdot n \cdot 2 \cdot \gamma$, wobei A die ursprüngliche Größe, n die Zahl der Impfungen und γ die Dicke der Schale darstellt. Genaue Messungen an den immer kürzer werdenden Individuen zeigten, daß mit der Verkürzung der Querschnitt zunimmt, so daß (letzterer als quadratisch vorausgesetzt) das Volumen der Tochterindividuen unverändert bleibt. Wie bei dieser fortwährenden Verkürzung schließlich die weitere Vermehrung sich gestaltet, ob Auxosporenbildung oder eine sonstige Vermehrungsveränderung eintritt, oder ob von einer gewissen Grenze ab die weitere Vermehrung lediglich an den ja immer noch vorhandenen größeren Individuen erfolgt, müssen weitere Untersuchungen entscheiden. — 2. Herr von Wettstein (Wien): „Über Entwicklung der Samenanlagen und Befruchtung der Podostemonaceen.“ Diese in Brasilien in stark bewegtem Wasser lebenden Angiospermen zeigen auch in den, sicher von einem entomophylen Typus abzuleitenden Blüten starke Anpassungen an das Leben im Wasser. Bei *Aspinagia warmingiana* ist der Stamm ein ganz dem Substrat angeschmiegt, thallusartiges Gebilde, von welchem reich verzweigte, leicht bewegliche Sprosse ausgehen. Die cymösen Blütenstände entwickeln sich in Nischen des Stammes. Die völlig entwickelten Blüten verharren sehr lange im Knospenzustande, bis ein Sinken

des Wasserspiegels eintritt. Dann streckt sich der Blütenstiel über das Wasser, und in diesem Augenblick erfolgt die Befruchtung durch Insekten. In dem Zustande, wo die Blüte auf das Strecken des Blütenstieles wartet, zeigt die anatropische Samenanlage von den sonstigen Samenanlagen angiospermer Blüten sehr starke Abweichungen. Die wichtigste ist die, daß der Eiapparat mit einem besonderen Spezialepithel umgeben aus der Samenanlage heraus dem befruchtenden Pollenschlauch gewissermaßen entgegengewachsen ist, und daß die Antipodenzellen bis auf einen kümmerlichen Rest zurückgebildet werden. Ihre ernährungsphysiologische Funktion wird von einem besonderen siebenkernigen Plasmaschlauch übernommen. Der Nucellus fehlt ganz und es ist nur ein Integument vorhanden. Die entwicklungsgeschichtliche Untersuchung zeigt als ursprüngliche Anlage eine zentrale hexagonale und sechs äußere Zellen. Letztere teilen sich zweimal tangential (Epithelzellen und Tapetenzellen), so daß im Innern sieben sporogene Zellen bleiben. Diese teilen sich quer je in vier Zellen; die unterste bleibt meist kurz, während die zweite sich sehr lang streckt und dadurch die beiden oberen hinauf schiebt. Aus letzteren entwickelt sich dann das Spezialepithel bzw. der Eiapparat, während die verlängerten Zellen (Basalzellen) durch Resorption der Seitenwände jenen oben erwähnten siebenkernigen Plasmaschlauch liefern, der als Ersatzantipode funktioniert. Aus den beiden zentralen emporgeschobenen Zellen entwickelt sich der Eiapparat durch nochmalige Querteilung. Von den vier so entstehenden Zellen wird die oberste und unterste (Antipodenzelle) vor der Befruchtung zurückgebildet. Die zweite teilt sich nochmals, ohne daß es aber zur eigentlichen Wandbildung kommt, so daß drei große membranlose Zellen lange Zeit den eigentlichen Eiapparat darstellen. Nach der Streckung des Blütenstieles wird die eine dieser drei Zellen sehr groß. Die Kerne nehmen auch an Größe zu, der eine ist stark färbbar, die anderen nicht. Letztere (die Polkerne) vereinigen sich und bilden dann eine Zelle mit reichem Plasmagehalt. Der färbbare Kern teilt sich nochmals in drei Kerne, die Eizelle und die Synergiden. Die Befruchtung erfolgt in normaler Weise durch Eintreten des mit einem vegetativen und zwei generativen Kernen versehenen Pollenschlauchs zwischen zwei Zellen des Spezialepithels, blasenartiger Erweiterung und darauf Entleerung des Pollenschlauchs. Auch bei einigen Grassulaceen wurde eine ähnliche Ausbildung der Samenanlage, namentlich das Emporheben des Eiapparates beobachtet. — 3. Herr H. Kaserer (Wien): „Zur Kenntnis der Kohlensäureassimilation.“ Die Oxydation des Wasserstoffs durch Mikroorganismen erfolgt, wie Redner früher nachwies (Zentralblatt f. Bakteriologie, II. Abt., 1906), durch zwei verschiedene, auf verschiedenem chemischen Wege arbeitende Bakterien. *Bacillus pantotrophus* vermag den Wasserstoff mit Hilfe der Kohlensäure zu oxydieren, welche dabei reduziert wird. Der entstehende Formaldehyd ist eine Nährstoffquelle des *Bacillus*. Von einem anderen Organismus, dem von van Delden aufgefundenen *Bacillus oligocarbophilus*, von dem schon lange bekannt ist, daß er nur in verunreinigter Luft (im Laboratorium) gedeiht, konnte der Redner nachweisen, daß der Gehalt der Luft an CO Voraussetzung für seine Weiterentwicklung ist. Er benutzt nämlich CO als Kohlenstoff- und Energiequelle. Da er, möglicherweise in Symbiose mit anderen Bakterien, auch befähigt ist, Wasserstoff zu oxydieren, so liegt es nahe, anzunehmen, daß er die CO₂ mit Hilfe des Wasserstoffs zu CO reduziert und dann dieses Gas weiter verarbeitet. Er gehört also zu der vom Redner so genannten „Kohlenoxydwelt“, wohin auch die Nitrite und Nitrate bildenden Bakterien gehören. Welcher Organismus nun in einem bestimmten Falle die Oxydation des Wasserstoffs ausführt, ist von verschiedenen unkontrollierbaren Bedingungen abhängig. Setzt man aber von vornherein eine Spur des primären Assimilationsproduktes (Formaldehyd bzw. Kohlenoxydgas) zu, so wird der dieses Produkt ebenfalls liefernde *Bacillus* so gefördert, daß er allein aufzutreten vermag. Dieser Umstand macht es begrifflich, weshalb man bei der Oxydation des Ammoniaks im Laboratorium durchweg das ebenfalls zur „Kohlenoxydwelt“ gehörige Nitrosomonas erhielt. Durch Ansetzen von Ammoniak mit Formaldehydspuren konnte der Vortragende auch einen *Bacillus* erhalten, der Ammon in einer Phase zu Nitrat

oxydiert unter Bildung von Formaldehyd als erstem Produkt; ebenso nach Zusatz von Ameisensäure, einen Bacillus, der Ammoniak zu Stickstoff und Wasser verbrennt und dessen erstes Assimilationsprodukt Ameisensäure ist. Dieser Bacillus, den man, da er sich auch von Zucker ernähren kann, zur Kohlenhydratwelt rechnen darf, ist für die Landwirtschaft als Bodenschädiger sehr wichtig. Damit sind alle drei Reduktionsstufen der Kohlensäure als primäre Assimilationsprodukte von Mikroorganismen bekannt. Redner glaubt aber, daß auch noch die Oxalsäure als solches Produkt aufgefunden werden wird. Zur Kohlenhydratwelt gehören auch die chlorophyllführenden Pflanzen, von welchen allgemein angenommen wird, daß sie zuerst Formaldehyd bilden, ohne daß man eigentlich von der Bildung dieses Stoffes sich eine rechte Vorstellung machen kann. Da nun, wie Ciamician zeigte, Aceton und Wasser im Sonnenlicht sich zu Essigsäure und Methan umsetzen, so daß also das Wasser im Licht in die Ionen H und OH zerfällt, so stellt der Redner unter Berücksichtigung seiner oben ausgeführten Erfahrungen über die Entstehung von Formaldehyd folgenden Gang der Chlorophyllassimilation auf: 1. Das Licht entlädt die Ionen des Wassers, die zu $H_2 + (OH)_2$ zusammentreten. 2. $(OH)_2$ wird katalytisch in $OH_2 + O$ zerlegt. 3. H_2 reduziert die Kohlensäure zu Formaldehyd. 4. Dieser Formaldehyd wird kondensiert und weiter verarbeitet. — 4. Herr Hans Molisch (Prag): „Über Purpurbakterien.“ Um die in physiologischer Beziehung so interessanten Purpurbakterien jederzeit in genügender Menge zu erhalten, verwendete der Redner verschiedene Methoden, welche den in den Flußwässern überall vorhandenen Keimen durch Darbietung organischer Substanz bei erschwertem Sauerstoffzutritt und ziemlich intensiver Beleuchtung reichliche Entwicklung gestatten. Auf den Boden eines 30 cm hohen, engen Glaszylinders bringt man Heu, füllt das Glas mit Flußwasser und stellt es ins Sonnenlicht. Nach Ablauf der Entwicklung der Fäulnisbakterien, meist nach ein bis drei Monaten, treten die Purpurbakterien, besonders in den tieferen Schichten an der Lichtseite, massenhaft auf. Außer der bis jetzt bekannten Gruppe von Purpurbakterien, welche freien Schwefel in Form sichtbarer Kügelchen in ihrem Innern abscheiden, entdeckte der Redner noch eine artenreichere Gruppe, welche, unter gleichen äußeren Verhältnissen vorkommend, dieser Fähigkeit ganz ermangeln. Zahlreiche Gattungen und Arten dieser Gruppe wurden in Reinkulturen erhalten. Die mit Reinkulturen angestellten Untersuchungen über die Physiologie der Purpurbakterien ergaben interessante Resultate, namentlich hinsichtlich der Beziehungen zum Licht. Die Angaben Engelmanns über die „Schreckbewegungen“ der Purpurbakterien wurden ergänzt und die von Engelmann bejahte Frage, ob diese Bakterien im Licht Kohlensäure zu zerlegen vermögen, wurde einer experimentellen kritischen Untersuchung unterzogen, mit Hilfe von Methoden, wie sie bisher aus Mangel an größeren Massen rein gezüchteter Purpurbakterien nicht ausgeführt werden konnten. Eudiometerrohre wurden mit großen Massen von solchen Bakterien in CO_2 -haltigem Wasser beschickt und dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt, um eine eventuelle Abscheidung von O zu beobachten. Ferner wurden Schüttelkulturen in festen Medien angelegt, um darin das Auftreten von Sauerstoffblasen festzustellen. Diese Methoden, ebenso wie die Methode mit Engelmanns sauerstoffempfindlichen Bakterien und die Leuchtbakterienmethode, die empfindlichste für den Nachweis minimaler Sauerstoffmengen, ergaben durchaus negatives Resultat. Die Purpurbakterien vermögen nicht, wie chlorophyllhaltige Zellen, Kohlensäure unter Sauerstoffabscheidung zu assimilieren. Durch seine Reinkulturen stellte der Redner auch die damit übereinstimmende Tatsache fest, daß die Purpurbakterien organischer Substanz zu ihrer Ernährung unbedingt bedürfen. Am besten ernähren Gemische von Pepton und anderen organischen Stoffen, wie Glycerin, Dextrin oder Inulin. Dadurch, daß der Redner die Kulturen mit Alkohol extrahierte, gelang es ihm, außer dem seither bekannten roten Bakterienfarbstoff, dem Bakteriopurpurin, noch einen zweiten, grünen, von ihm Bakteriochlorin genannten Farbstoff darzustellen. Das Bakteriopurpurin konnte er leicht kristallisiert erhalten. Es gibt mit konzentrierter Schwefelsäure dieselbe Färbung wie das Carotin, spek-

tralanalytisch aber war leicht nachzuweisen, daß beide Farbstoffe nicht identisch sind. Auch das Bakteriochlorin, das in manchen Eigenschaften dem Chlorophyll nahe kommt, zeigt ein besonderes Spektrum. Namentlich der schwarze Streifen auf der Natriumlinie, der bisher als charakteristisch für das Bakteriopurpurin angesehen worden war, gehört nicht diesem, sondern dem Bakteriochlorin an. Eine nähere Begründung dieser und anderer Ergebnisse wird der Redner demnächst in einem kleinen Buche über Purpurbakterien veröffentlichen.

Letzte Sitzung am Dienstag, den 18. September, nachmittags. 1. Herr B. Hansteen (Christiania): „Über korrelative Verhältnisse im pflanzlichen Stoffwechsel.“ Der harmonische Zusammenhang der einzelnen Teile eines Organismus verlangt, daß jedes Organ mit seinen spezifischen Bedürfnissen von allen anderen beeinflusst wird, daß korrelative Wechselbeziehungen bestehen. Diese Beziehungen hinsichtlich der Menge der in verschiedenen Organen der Pflanze enthaltenen Aschenbestandteile klarzulegen, hatte der Redner sich zur Aufgabe gemacht. Er bestimmte die zu derselben Zeit in Stengeln und Wurzeln (gelegentlich in Blättern und Kötyledonen) verschiedener Pflanzen vorhandenen Mengen von Kali, Phosphorsäure und Magnesia. Dabei ergab sich, daß die im Stengel vorhandenen Mengen Kali (K_s), Phosphorsäure (P_s) und Magnesia (Mg_s) dasselbe Verhältnis zeigen wie die in der Wurzel vorhandenen Mengen derselben Stoffe K_w , P_w und Mg_w . Beispielsweise ergaben sich für 20 Tage alten, in fruchtbarem Boden gezogenen Weizen folgende Zahlen: $K_s:P_s:Mg_s = 1:0,23:0,069$, $K_w:P_w:Mg_w = 1:0,23:0,063$. Für Mais waren dieselben Zahlen $1:1,12:0,40$ bzw. $1:1,09:0,37$. Diese an ungefähr 20 Spezies (meist Futterkräutern) vorgenommenen Untersuchungen ergaben deutlich, daß die in jedem Organ enthaltenen Mengen dieselben Relationen aufweisen, daß also stets $K_s:P_s:M_s = K_w:P_w:M_gw$. Die Gesetzmäßigkeit gilt auch noch zur Zeit der Blüte. Aber auch die in den verschiedenen Organen vorhandenen optimalen Mengen derselben mineralischen Bestandteile stehen in korrelativen Beziehungen; so ergibt sich z. B. für junge Raphanus sativus-Pflanzen $K_s:K_w = 2,9612:2,4592 = 1,2$, von $P_s:P_w = 1,4078:1,1737 = 1,2$, von $Mg_s:M_gw = 0,4175:0,3469 = 1,2$. Endlich müssen auch noch zwischen diesen Größenverhältnissen selber im Laufe der Entwicklungsperioden Relationen bestehen, welche dartun, daß auch die Verschiebungen der zu irgend einer Zeit vorhandenen Gleichgewichtslagen in neue hinein harmonisch verlaufen, d. h. unter einander proportional sind. Es zeigte sich auch, daß bei jungen und blühenden Pflanzen die Verhältnisse der Mineralstoffmengen zu verschiedenen Entwicklungsperioden gleich sind; daß also

$$K_s \text{ 1. Per.: } \frac{K_s}{K_w} \text{ 2. Per.: } = \frac{P_s}{P_w} \text{ 1. Per.: } \frac{P_s}{P_w} \text{ 2. Per.: } = \frac{Mg_s}{M_gw} \text{ 1. Per.: } \frac{Mg_s}{M_gw} \text{ 2. Per.}$$

Die Beobachtungen erstreckten sich über 10–16 Perioden. Ferner wurden auch die von Hornberger (Landw. Jahrbuch 1882, S. 365) für Maispflanzen angegebenen Zahlen geprüft. Dieselben zeigen dieselben Gesetzmäßigkeiten bis zur Körnerreife. Dann aber, dies zeigen die Zahlen, geben die Wurzeln ihre korrelative Verbindung mit den Blättern auf; die zwischen Wurzeln und Stengeln, sowie die zwischen Blättern und Stengeln bleiben indessen erhalten. — 2. Herr Porsch (Wien): „Futtergewebe als Honigersatz.“ Es ist schon seit Darwin bekannt, daß manche einheimische Orchideen (z. B. *militaris*) in ihrem Sporn keinen flüssigen Nektar abscheiden, und daß die befruchtenden Insekten das weiche Gewebe des Sporns abhoheln. Redner hat nun eine Anzahl brasilianischer Orchideen, hauptsächlich aus den Arten *Stanhopea*, *Catasetum* und *Maxillaria*, näher untersucht, welche den Bienen weder Blütenstaub, noch Honig, noch Futterhaare darbieten, obwohl für die größte Anzahl der untersuchten Gattungen durch direkte Beobachtungen Besuch von Bienen (*Eoglossa*-Gattungen) nachgewiesen und deren Tätigkeit an der Blüte direkt geschildert worden ist. Der Redner konnte in diesen Fällen nachweisen, daß ein weiches, leicht für die Bienen erreichbares Gewebe vorhanden ist, das als Futtergewebe dient und stets so angebracht ist, daß die Insekten beim Abfressen dieses Gewebes die für die Pollenübertragung günstigste Stelle einnehmen. Bei den *Stanhopea*-spezies findet sich im Innern des hintersten Abschnitts des dreiteiligen La