

# Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm  
in Cassel

und

Dr. W. J. Behrens  
in Göttingen.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien und des Botanischen Vereins in Lund.

No. 37.

Abonnement für den Jahrgang [52 Nrn.] mit 28 M.  
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1887.

## Referate.

**Vogel, O., Müllenhoff, K. und Kienitz-Gerloff, F.,** Leitfaden für den Unterricht in der Botanik. Heft I. Cursus 1 und 2. 8. mit Abbildungen versehene Auflage. 8°. 172 pp. Berlin (Winckelmann & Söhne) 1887.

Das Erscheinen der 8. Auflage beweist die gute Aufnahme, welche der Leitfaden in den Schulen gefunden hat und die er auch durch seine rationelle Einrichtung und Ausstattung verdient. Es liegt uns nur das 1. Heft vor, welches die Anfangsgründe der Botanik enthält. Im ersten Cursus werden 25 Blütenpflanzen (nach ihrer Blütezeit geordnet) besprochen und an ihnen die wichtigsten morphologischen Verhältnisse erläutert, während auf ihre systematische Stellung keine Rücksicht genommen wird. Im 2. Cursus werden in ebenfalls 25 Abschnitten immer je 2 Pflanzen einer Familie besprochen und mit den bereits im 1. Cursus behandelten derselben Familie verglichen. Es wird so neben dem weiteren Eindringen in die Morphologie auch eine Vorstellung von dem verwandtschaftlichen Verhältniss der Pflanzen gegeben, sodass wir schon für einzelne Gattungen Bestimmungstabellen der Arten finden. Jeder Cursus enthält noch eine systematische Zusammenstellung der erläuterten morphologischen Begriffe und eine Repe-

titionstabelle, wobei auf die betreffenden Paragraphen des beschreibenden Textes verwiesen ist. Der 2. Cursus ist noch mit einer Uebersicht des Linné'schen Systems und mit einem Anhang versehen, in dem eine Reihe von „Uebungspflanzen“, nach diesem Systeme geordnet, ganz kurz beschrieben werden und Tabellen zum Bestimmen der Gattungen aufgestellt sind. Die Abbildungen, welche ganze Pflanzen oder Pflanzentheile darstellen, sowie die schematischen Figuren, von denen der 2. Theil eine Anzahl Diagramme enthält, zeichnen sich durch ihre Klarheit aus, welcher Vorzug auch den Beschreibungen nachgerühmt werden kann.

Möbius (Heidelberg).

---

**Schramm, F.**, Lehrbuch zum botanischen Unterricht in Gymnasien, Real- und Bürgerschulen. Theil I: Bäume und Sträucher. 8°. 150 pp. 8 Tafeln. Dresden (Jänicke) 1887.  
 — —, Uebungsheft zum botanischen Unterricht für Schüler in Gymnasien, Real- und Bürgerschulen nach dem dazu bestimmten Lehrbuche. 8°. 84 pp. Dresden (H. Jänicke) 1887.

Nach der Meinung des Verf.'s pflegen im Schulunterricht vor der Besprechung der Kräuter die baumartigen Pflanzen zu sehr vernachlässigt zu werden, während sie doch gerade für den Menschen die grösste Bedeutung unter den Gewächsen haben. Er hat deshalb den Bäumen und Sträuchern den ersten Theil seines Lehrbuches gewidmet, ein zweites Heft soll die Culturpflanzen aus Garten und Feld, ein drittes die wildwachsenden Kräuter behandeln. Die Art und Weise, wie Verf. die einzelnen Arten bespricht, ist eine den Unterricht belebende und die Schüler anregende. Die Beschreibung geht immer aus von den direct zu beobachtenden Verhältnissen, doch bleibt es nicht bei der trockenen Beschreibung, sondern Verf. sucht auch das heranzuziehen, was sich an dem gerade gegebenen Beispiel in morphologischer, physiologischer und biologischer Beziehung Interessantes darbietet; Vergleichen und Rückblicke führen zu einem Verständniss für die systematische Anordnung und Verwandtschaft der Gewächse; Bemerkungen über die Cultur der Bäume, besonders den Obstbau, heben die praktische Bedeutung dieses Studiums hervor. Auch in der Auswahl des Stoffes dürften die richtigen Grenzen innegehalten sein; die für Deutschland weniger wichtigen Bäume und Sträucher, die aber sonst besonderes Interesse bieten, sind anhangsweise bei ihren Verwandten erwähnt. Von den Hauptformen sind Zweige, Blüten, Früchte und einzelne Theile dieser Organe in Holzschnittabbildungen dargestellt, die gerade nicht fein ausgeführt, aber doch im allgemeinen genügend sind. Da in den Einzelbeschreibungen nur die äusserlich wahrnehmbaren Pflanzentheile behandelt sind, so wird nachträglich die Wurzel noch gesondert besprochen. Von dieser geht Verf. auf die Nahrungsaufnahme der Pflanzen über und eine Darstellung der Assimilation bedingt auch eine solche von dem feineren Bau des Blattes. Hier schliesst sich

dann die Anatomie des Stengels an und die Entwicklung der Pflanze aus dem Samen, die Keimung. Diese Theile sind nicht ohne Unrichtigkeiten und Ungenauigkeiten, wie es so häufig in den Schullehrbüchern der Fall ist, und diese Mängel, welche besonders von der anatomischen Darstellung\*) gelten, finden sich auch an mehreren Figuren der beigegebenen Tafeln, welche Zell- und Gewebeformen, Quer- und Längsschnitte von Stämmen, Keimungszustände einiger Pflanzen darstellen. Schliesslich ist dem Buche noch eine „Bestimmungstabelle der Bäume und Sträucher“ beigegeben, wobei als Haupteintheilungsprincip die Blattform und -stellung, sodann der Habitus der Pflanze und zur näheren Unterscheidung auch Eigenschaften der Blüten und Früchte verwendet werden.

Das dazu gehörige Uebungsheft enthält lauter Fragen über den im Lehrbuch behandelten Stoff, nach derselben Weise gruppirt, wie in jenem die Beschreibungen folgten; die leichteren und schweren Fragen (für niedere und höhere Classen, resp. Schulen) sind durch verschiedenen Druck unterschieden. Die im Lehrbuch gegebenen Abbildungen sind auch im Uebungsheft abgedruckt und wir finden in diesem auch die Bestimmungstabelle. Auf die Vortheile, welche die Methode der Fragestellung bietet, einzugehen, ist hier nicht der Ort; man wird im allgemeinen damit einverstanden sein, was Verf. in seinem Vorwort darüber sagt.

Möbius (Heidelberg).

**Schulzer v. Muggenburg, Stephan**, Einige Worte über die Magyarhon Myxogasterei irta Hazslinszki Frigyes. Eperies 1877. 8<sup>o</sup>. 14 pp. Agram 1886.

Der Zweck der kleinen Schrift ist nach des Verf.'s Worten „allen Koth, mit dem man mich, ohne den allermindesten Grund dazu nachweisen zu können, während ich alle Kraft des Körpers und Geistes meinem wissenschaftlichen Berufe widmete, bewarf, abzuwaschen, und dem Betreffenden zum beliebigen Gebrauche wieder zurückzustellen“. Der Betreffende ist Herr Hazslinszki, welcher dem Verf. vorgeworfen hatte, er habe eine Trametes-Art für *Ceratium porioides* gehalten. Aus welchem Missverständniss dieser Vorwurf hervorgegangen ist, wird in einer für den Leser höchst ergötzlichen Weise erzählt. Ausserdem fühlt sich Verf. gekränkt, dass H. in seiner Abhandlung die Angaben des Verf.'s zum Theil unberücksichtigt gelassen, zum Theil bei der Wiedergabe entstellt hat. Daraufhin sucht Verf. sich in den einzelnen Punkten zu rechtfertigen. Die über H.'s Arbeit eingangs gegebene Kritik ist eine sehr günstige und es sind eigentlich nur geringfügige Aeusserlichkeiten, die Verf. auszustellen findet.

Möbius (Heidelberg).

\*) Bei der Betrachtung des Chlorophylls finden wir die Behauptung, dass der alkoholische Auszug „gegen das Licht gehalten, eine lilafarbige Lösung gibt“. Solche Fehler lassen sich doch wohl vermeiden! Ref.

**Morini, F.**, Prime fasi evolutive degli apotecii della *Lachnea thelebolooides* Sacc. (Rendiconti delle Sess. della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, 27. Marzo 1887.) 8°. 7 pp. Bologna 1887.

Die Bildung der Apothecien von *Lachnea thelebolooides* Sacc. geht nach des Verfassers Beobachtungen in folgender Weise vor sich: Auf dem Mycel erhebt sich ein kurzer, dicker Ast, reich an körnigem Plasma, welcher spiralgige Einkrümmung zeigt. Die Spirale kann 2—2½ Umgänge zeigen. An dem freien Ende dieses Astes differenzirt sich, durch Bildung einer Querwand, eine Terminalzelle, welche bald kugelig-eiförmige Gestalt annimmt. Dieselbe ist die Urzelle der Schläuche. Der spiralgig gewundene Träger segmentirt sich in der Mitte durch eine Querwand; das Plasma der beiden so gebildeten Zellen wandert in die Terminalzelle, und der Träger stirbt ab.

An der Stelle, wo derselbe an die Terminalzelle anstiess, entwickelt sich an dieser eine kegelförmige, dickwandige Prominenz, eine Art Anhängsel oder kurzer Stiel. Schon geraume Zeit vorher (sogar schon vor Differenzirung der Terminalzelle) haben zahlreiche dünne Hyphen-Aeste, aus den umgebenden Mycelzweigen hervorgehend, das Carpogon umspinnen: es bildet sich so ein dichter Hyphenknäuel, in dessen Centrum das Carpogon, und später die Terminalzelle, nur schwer zu erkennen sind. Die umspinnenden Hyphen bilden die Hauptmasse des wachsenden Apotheciums und die Subhymenialschicht, sowie die Paraphysen; aus der Terminalzelle aber erheben sich zahlreiche Aeste, welche nach oben sprossend in Asci endigen. Die Entwicklung zeigt also viel Analogie mit den von Janczewski für *Ascobolus furfuraceus* beobachteten Vorgängen.

Zahlreiche Apothecien bleiben stets klein, als parenchymatische Knäuel, in denen kein Carpogon ersichtlich ist. Verf. glaubt darin die Sporen-Bulbillen anderer Autoren (Eidam, Mattiolo) zu erkennen. Eine ausführlichere Darstellung der Entwicklungsgeschichte von *Lachnea* wird für später in Aussicht gestellt.

Penzig (Genua).

**Schwarz, Frank**, Die morphologische und chemische Zusammensetzung des Protoplasmas. (Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. V. Heft 1.) Auch separat. 8°. 244 pp. und 8 Tfln. Breslau 1887.

Verf. hat es sich zur Aufgabe gemacht, die chemischen Eigenschaften der verschiedenen im Plasmakörper morphologisch unterscheidbaren Elemente zu erforschen und für dieselben charakteristische mikrochemische Reactionen aufzufinden. Durch Anwendung einer grossen Anzahl von Reagentien ist es denn auch gelungen, eine viel sicherere Unterscheidung der verschiedenen im Plasmakörper enthaltenen Substanzen durchzuführen, als dies bisher möglich war, und es kann schon jetzt als feststehend gelten, dass die vom Verf. eingeführten Methoden für die Erforschung der Morphologie des

Plasmakörpers von grosser Bedeutung sein werden. In dem vorliegenden Referate muss sich Ref. natürlich auf Anführung der wichtigsten Resultate der umfangreichen Arbeit beschränken.

Im ersten Capitel behandelt Verf. die Reaction von Zellsaft und Protoplasma. Er weist zunächst nach, dass der Zellsaft in sehr vielen Fällen sauer reagirt, in anderen dagegen alkalische Reaction zeigt. Es lässt sich diese Thatsache leicht constatiren, wenn der Zellsaft Farbstoffe enthält, die je nach der Reaction eine verschiedene Farbe besitzen; dahingegen kann die Reaction des aus ganzen Pflanzentheilen ausgepressten Saftes häufig keinen sicheren Aufschluss über die Reaction des Zellsaftes geben, da bei diesem auch die aus dem Protoplasma austretenden Verbindungen die Reaction verändern können.

Um sodann die Reaction des Plasmakörpers festzustellen, brachte Verf. Schnitte, wenn sie nicht schon im Zellsaft einen als Indicator zu benutzenden Farbstoff enthielten, in eine aus Braunkohlblättern gewonnene Farbstofflösung und tödtete dann die betreffenden Zellen unter dem Mikroskop durch einen elektrischen Strom, so dass der Zutritt des Farbstoffes zu den getödteten Protoplasten direct beobachtet werden konnte. Mit Hilfe dieser Methode, die auch in verschiedener Weise controlirt wurde, fand nun Verf., dass das Protoplasma in keinem Falle sauer reagirt, dagegen in den allermeisten Fällen eine deutlich alkalische Reaction besitzt und zwar erstreckt sich diese Reaction nicht nur auf das Cytoplasma, vielmehr konnte Verf. dieselbe auch an dem Zellkern, den Chromatophoren, den Mikrosomen und in einigen Fällen auch an den Proteinkörnern constatiren.

Schliesslich erörtert Verf. in diesem Capitel die Frage, durch welche im Protoplasma enthaltene Verbindung die alkalische Reaction desselben hervorgebracht wird; nachdem er namentlich die Abwesenheit von Ammoniak und freien Alkalien im Protoplasma nachgewiesen, kommt er zu dem Schlusse, dass höchst wahrscheinlich durch Alkalisalze — namentlich phosphorsaure —, die in der lebenden Zelle an die Proteinstoffe gebunden sind, die alkalische Reaction des Protoplasmas hervorgebracht wird.

Im zweiten Capitel behandelt sodann Verf. die Structur und chemischen Eigenschaften der Chlorophyllkörper. Nach seinen Untersuchungen besteht die plasmatische Grundlage derselben aus zwei verschiedenen Substanzen, die er als Chloroplastin und Metaxin (von τὸ μεταξύ, der Zwischenraum) bezeichnet. Von diesen soll die erstere gestreckte oder wenig geschlängelte Fibrillen bilden, die entweder homogen grün gefärbt erscheinen oder stärker gefärbte Kugeln (Grana) enthalten. Zwischen den Chloroplastin-Fibrillen befindet sich das farblose Metaxin, das aber in den unverletzten Chloroplasten stets nur wenig oder gar nicht sichtbar ist. Der Unterschied zwischen Chloroplastin und Metaxin tritt aber bei der Einwirkung von Wasser auf die Chloroplasten hervor, da die erstgenannte Substanz im Wasser zwar etwas aufquillt, stets aber ungelöst bleibt, während das Metaxin in Wasser sogleich viel stärker quillt und

schliesslich von demselben vollständig aufgelöst wird. Das Metaxin ist denn auch bei dem bekannten Vacuoligwerden verletzter Chloroplasten wesentlich betheiligt.

Besser soll sich diese feinere Structur der Chloroplasten allerdings noch durch Eintragen in verdünnte Kochsalzlösung sichtbar machen lassen, in der auch die Grana erhalten bleiben, während die Fibrillenstructur ohne Grana auch sehr deutlich in verdünnter Essigsäure oder angesäuerter Ferrocyankaliumlösung hervortreten soll. Zum Nachweis der Grana kann endlich conc. Zuckerlösung oder Hühnereiweiss dienen.

Auf die weiteren Eigenschaften des Chloroplastins und Metaxins wird Ref. später noch einmal zurückkommen und will an dieser Stelle zunächst noch hervorheben, dass nach den Untersuchungen von S. eine durch abweichende chemische Reactionen ausgezeichnete Membran an den Chloroplasten nicht vorhanden ist. —

Das dritte Capitel ist sodann dem Zellkerne gewidmet, und zwar hat sich Verf. zunächst auf die Untersuchung des ruhenden Kernes beschränkt. In diesem unterscheidet er 5 verschiedene Substanzen. Von diesen sind zwei, das Chromatin und Linin, im Kerngerüst enthalten, und zwar bildet das erstere den stark tinctionsfähigen, meist in Kugelform (Nucleo-Mikrosomen) auftretenden Theil desselben, während das Linin dem Strasburger'schen Nucleo-Hyaloplasma entspricht. Streng zu unterscheiden von dem Chromatin ist sodann die ebenfalls durch grosse Tinctionsfähigkeit ausgezeichnete Substanz des Kernkörperchens, die Verf. als Pyrenin bezeichnet. Gewisse Reactionen deuten übrigens darauf hin, dass wir es im Nucleolus mit zwei verschiedenen Substanzen zu thun haben; Verf. hält dieselben jedoch für zwei verschiedene Modificationen des Pyrenins.

Mit diesem stimmt nun ferner in den meisten Reactionen die Substanz der Kernmembran überein, für die Verf. die Bezeichnung Amphipyrenin einführt. Die Grundmasse des Kernes, den Kernsaft vieler Autoren, bezeichnet Verf. endlich als Paralinin, da diese in ihrem Verhalten grosse Uebereinstimmung mit dem Linin erkennen lässt.

Erwähnen will Ref. schliesslich noch an dieser Stelle die Untersuchungen des Verf.'s über das Verhalten der verschiedenen Zellkerne gegen Wasser. Nach diesen sind namentlich in jugendlichen Zellen sämtliche Substanzen des Zellkernes löslich in Wasser; bei anderen tritt nur eine partielle Lösung ein, indem namentlich an der Peripherie des Kernes Vacuolen auftreten; andere sind endlich ganz unlöslich in Wasser.

In heissem Wasser sind alle Kernstoffe unlöslich, nur für das Paralinin ist die Möglichkeit der Löslichkeit nicht sicher ausgeschlossen.

Auf das ebenfalls in diesem Capitel eingehend beschriebene Verhalten der verschiedenen Kernstoffe gegen Reagentien kommt Ref. noch zurück.

Im vierten Capitel behandelt Verf. die Eigenschaften des

Cytoplasmas. Er sucht nachzuweisen, dass in diesem eine netzartige oder fibrilläre Structur nicht vorhanden ist; nur in wenigen Fällen konnte Verf. fadenförmige Differenzirungen im Cytoplasma beobachten, so z. B. bei Spirogyra. Diese Gebilde sollen sich aber in stofflicher Beziehung nicht vom übrigen Cytoplasma unterscheiden. Verf. nimmt in diesem das Vorhandensein von nur drei verschiedenen Substanzgruppen an: erstens die in den Vacuolen gelösten Stoffe, ferner die Substanz der im Cytoplasma unlöslichen Mikrosomen, und endlich das Cytoplastin. Das letztere bildet nach Verf. die einzige constant im Cytoplasma enthaltene proteïnartige Verbindung und liefert auch das Material zur Bildung der äusseren und inneren Plasmamembran, die sich nach Verf. in stofflicher Beziehung vom übrigen Cytoplasma nicht unterscheiden sollen; die von de Vries isolirten Vacuolenmembranen erklärt Verf. für Kunstproducte.

Besonderes Interesse beanspruchen die in diesem Capitel besprochenen Fällungserscheinungen, die Verf. an verschiedenen nicht organisirten Substanzen beobachtet hat. Dieselben stimmen mit den im Cytoplasma nach Behandlung mit verschiedenen Fixirungsmitteln beobachteten Structuren vollständig überein und zeigen, wie grosse Vorsicht bei der Deutung fixirter Präparate geboten ist.

Erwähnen will Ref. ferner noch, dass Verf. auch die Bedingungen der Vacuolenbildung einer eingehenden Discussion unterzogen hat, dieselbe ist nach seiner Ansicht „ein Entmischungsvorgang, bei welchem sich vorher gemengte Substanzen derartig scheiden, dass die löslicheren sich in Tropfenform in den unlöslichen ansammeln.“

In dem Verhalten gegen Wasser zeigt das Cytoplasma insofern eine gewisse Uebereinstimmung mit dem Zellkerne, als dasselbe in sehr jungen Pflanzentheilen meist stark aufquillt, in älteren aber Vacuolen in sich ausscheidet, in sehr alten endlich häufig weder Quellung noch Vacuolenbildung zeigt. —

Im letzten Capitel bespricht Verf. die Reactionen und Eigenschaften der Proteïnstoffe. Er stellt zunächst in einer Tabelle die Reactionen der von ihm unterschiedenen Stoffe übersichtlich zusammen und discutirt dann eingehender die zur Unterscheidung der verschiedenen Stoffe besonders brauchbaren Reactionen. Ref. muss sich an dieser Stelle darauf beschränken, im Folgenden die allerwichtigsten von diesen Reactionen kurz zusammenzustellen:

Was zunächst die Unterscheidung der Plastine (Chloroplastin und Cytoplastin) von den Kernstoffen anlangt, so sind die ersteren unlöslich in concentrirter Kalilauge und in 10% Kochsalzlösung, während sämtliche Kernstoffe in diesen Lösungen löslich sind; ferner werden die Plastine weder in Trypsin- noch in Pepsinlösungen verdaut, während die Kernstoffe wenigstens von Trypsinlösung alle aufgelöst werden (nur das Pyrenin zum Theil schwer).

Das Chloroplastin unterscheidet sich ferner von dem Cytoplastin dadurch, dass ersteres in 1% Salzsäure stark quillt, während Cytoplastin durch dieselbe gefällt wird. Ausserdem ist das Chloroplastin unlöslich oder wenig quellend in 5%  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , während das Cytoplastin in diesem stark quillt oder vollständig aufgelöst wird.

Unter den Kernstoffen sind nur das Chromatin und das Pyrenin durch starke Tinctionsfähigkeit ausgezeichnet. Von diesen ist nun aber das Pyrenin unlöslich in 20% Kochsalz, gesättigter Lösung von schwefelsaurer Magnesia, 1 und 5% Monokaliumphosphat, Ferrocyankalium plus Essigsäure und in Kupfersulfat, während das Chromatin in allen diesen Verbindungen löslich ist. Umgekehrt ist das Chromatin unlöslich, das Pyrenin stark quellend oder löslich in 3% Essigsäure und 1% Salzsäure. Endlich wird das Chromatin sehr schnell, das Pyrenin aber sehr schwer durch Trypsin verdaut.

Das Amphipyrenin stimmt, abgesehen von der Tingirbarkeit des Pyrenins, in allen genannten Reactionen mit diesem überein. Dagegen ist das Pyrenin in 10% Kochsalz löslich, das Amphipyrenin aber schwer löslich. Umgekehrt ist das Amphipyrenin löslich in 0,1% Kalilauge, die das Pyrenin nur schwer löst.

Linin und Paralinin sind ferner dadurch ausgezeichnet, dass sie stark quellen in 20% Kochsalz, Kalkwasser, conc. Kaliumbichromat, Ferrum solubile und meist auch in Wasser und 1% Dinatriumphosphat, in denen das Amphipyrenin unlöslich ist. Die beiden erstgenannten Stoffe unterscheiden sich aber dadurch von einander, dass das Linin in gesättigter Lösung von Magnesiumsulfat unlöslich ist und in Pepsin nicht verdaut wird, während das Paralinin in der genannten Salzlösung stark aufquillt und von Pepsin verdaut wird.

Das Metaxin endlich ist den Plastinen gegenüber dadurch ausgezeichnet, dass es in Pepsin und Trypsin verdaut wird, den Kernstoffen gegenüber dadurch, dass es in 0,1% Salzsäure quillt oder gelöst wird, während jene darin vollständig unlöslich sind.

Ausserdem enthält dies Capitel noch eine ausführliche Literaturzusammenstellung über die Eigenschaften der bisher makrochemisch dargestellten Proteinstoffe, zu denen Verf. übrigens auch die Nucleine und Plastine rechnet. Die am Schlusse gegebene Vergleichung dieser Stoffe mit den vom Verf. unterschiedenen Substanzen zeigt jedoch, dass eine Identificirung zwischen denselben zur Zeit noch nicht möglich ist. Zimmermann (Leipzig).

---

**Janse, J. M.,** Die Mitwirkung der Markstrahlen bei der Wasserbewegung im Holze. (Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XVIII. p. 1—69.)

In der vorliegenden Arbeit sucht Verf. eine neue Theorie der Wasserbewegung aufzustellen und zu begründen, die mit der Godlewski'schen Theorie zwar das gemeinsam hat, dass

sie eine ganz hervorragende Betheiligung der Markstrahlen an der Wasserbewegung annimmt, sich im übrigen aber ganz wesentlich von dieser unterscheidet. Trotzdem nennt Verf. übrigens seine Theorie einfach die Theorie Godlewski's.\*)

I. Im ersten Theile sucht nun Verf. einige gegen die Godlewski'sche Theorie erhobenen Einwände zu entkräften. Er berichtet zunächst über eine Anzahl von Versuchen, die in ähnlicher Weise, wie die bereits beschriebenen Versuche von Scheit (cf. Botan. Centralbl. Bd. XXVI. p. 294), angestellt wurden und zu dem Resultate führten, dass die Wasserbewegung in abgeschnittenen Zweigen ganz wesentlich von dem äusseren Luftdrucke abhängig ist. Es trat in allen diesen Versuchen, die sowohl mit Dikotylen als auch mit Gymnospermen angestellt wurden, ein Welken der Zweige ein, sobald der auf der Schnittfläche lastende Atmosphärendruck vermindert wurde, während die Zweige alsbald wieder frisch wurden, wenn auf die unter Wasser befindliche Schnittfläche wieder der volle Atmosphärendruck einwirkte.

Sodann wendet sich Verf. gegen die von Hansen (cf. Botan. Centralbl. Bd. XXIV. p. 138) als Beweise für die Richtigkeit der Imbibitionstheorie angestellten Versuche und zeigt zunächst, dass auch bei Zweigen, deren untere Partie getödtet ist, der Luftdruck für die Wasserbewegung nothwendig ist und dass somit auch in diesen der Transpirationsstrom im Lumen der wasserleitenden Organe und nicht in den Wänden stattfindet.

Ebenso wie abgeschnittene Zweige verhalten sich ferner auch ganze Pflanzen, deren Wurzelsystem getödtet ist, und es ist auch bei diesen — wie übrigens für unversehrte Pflanzen schon früher von Vesque (cf. Botan. Centralbl. Bd. XVII. p. 367) nachgewiesen wurde — der äussere Luftdruck von grosser Bedeutung für die Wasserbewegung.

Am Schluss dieses Abschnittes wendet sich Verf. gegen die Scheit'sche Destillationstheorie.

II. Im zweiten Abschnitte bespricht Verf. seine bereits früher publicirten Versuche, bei denen in Folge der Tödtung einer längeren Strecke des Holzes ein allmähliches Welken der darüber befindlichen Theile stattfand. Verf. hatte früher aus diesen Versuchen einen Beweis für die Betheiligung der Markstrahlen an der Wasserbewegung abgeleitet. Da jedoch in diesen Zweigen, wie inzwischen von Weber (cf. Botan. Centralbl. Bd. XXV. p. 235) nachgewiesen wurde, eine Verstopfung der Gefässe durch gummiartige Massen stattfindet, können dieselben natürlich weder für, noch gegen die Godlewski'sche Theorie etwas beweisen. Nur aus zwei Ver-

---

\*) So ist es denn auch ganz unberechtigt, wenn Verf. behauptet, dass die von dem Ref. gegen die Godlewski'sche Theorie gemachten Einwände (cf. Botan. Centralblatt. Bd. XXIV. p. 10) nichts gegen diese beweisen könnten. Vielmehr muss ich auch jetzt noch daran festhalten, dass durch meine Deductionen die physikalische Unmöglichkeit der Godlewski'schen Theorie in der Gestalt, wie sie von diesem Autor selbst aufgestellt wurde, nachgewiesen ist. Ref.

suchen, bei denen das Welken nach Tödtung der Holzzellen schneller eintrat, als die Verstopfung der Gefässe, schliesst Verf. auf die Bedeutung der lebenden Zellen für den Transpirationsstrom, behält sich aber noch weitere Mittheilungen über diesbezügliche Versuche vor.

Ferner beobachtete Verf., dass bei einem abgeschnittenen Zweige von Gingko, der in Wasser gestellt war, das fein vertheiltes Karmin suspendirt enthielt, die Karminkörnchen sich stets an den Enden der angeschnittenen Tracheiden ansammelten, während in der Umgebung der Markstrahlen keine Ansammlung derselben stattfand. Verf. folgert hieraus, dass in der Nähe der Schnittfläche die Wasserbewegung ausschliesslich von Tracheide zu Tracheide stattfindet. Dass aber in den von der Schnittfläche entfernten Partien die Markstrahlen bei der Wasserbewegung theilhaftig sind, schliesst Verf. aus einem weiteren Versuche, bei dem ein Zweig von Gingko in eine Eosinlösung gestellt wurde und nachdem er ca. 24 Stunden darin verweilt, mikroskopisch untersucht wurde. Diese Untersuchung ergab, dass die primäre Membran sämtlicher Markstrahlzellen intensiv roth gefärbt war, während die übrigen Zellmembranen und auch die Plasmakörper der Markstrahlzellen — wenigstens in einiger Entfernung von der Schnittfläche — vollständig ungefärbt waren. Es ist somit nach Verf. anzunehmen, dass die lebenden Protoplasten der Markstrahlzellen für Eosin undurchlässig sind und aus der in den Tracheiden enthaltenen Eosinlösung nur Wasser aufnehmen, während das Eosin in den Membranen der Markstrahlzellen aufgespeichert wurde. Dass die letzteren für Eosin keine besondere Anziehungskraft besitzen, wurde vom Verf. durch Controllversuche gezeigt.

Im dritten Theile seiner Arbeit theilt Verf. zunächst eine Anzahl von Versuchen über den Filtrationswiderstand des Coniferenholzes mit. Er zeigt, dass, wenn auch sehr minimale Druckdifferenzen durch die Hoftüpfelschliesshäute hierdurch allmählich ausgeglichen werden, zu einer einigermaassen schnellen Strömung durch dieselben ganz bedeutende Druckkräfte erforderlich sind.

Er hat es sich besonders zur Aufgabe gemacht, denjenigen Druck zu bestimmen, welcher angewandt werden muss, um das Wasser durch einen Holzcyliner mit derjenigen Geschwindigkeit filtriren zu lassen, welche der Transpirationsstrom bei lebhafter Transpiration besitzt. Er maass zu diesem Zwecke zunächst den Transpirationsverlust eines stark transpirirenden Zweiges innerhalb einer bestimmten Zeit und bestimmte dann den Druck, welcher erforderlich war, um durch einen dem unteren Ende des betreffenden Zweiges entnommenen Holzcyliner in der gleichen Zeit die gleiche Wassermenge hindurchzupressen. Da wir in diesem Falle den Filtrationswiderstand der Länge des Holzstückes proportional setzen können, so ist es offenbar am zweckmässigsten, die Grösse des obengenannten Druckes (durch die entsprechende Wassersäule ausgedrückt) durch die Länge des angewandten Holzstückes zu dividiren. Der so erhaltene Quotient gestattet direct ein Urtheil

über die zur Emporschaffung des Transpirationsstromes durch alleinigen Filtrationsdruck nothwendigen Kräfte.

Die Versuche vom Verf. ergaben nun, dass eine die Länge des betreffenden Holzstückes um das 20 fache übertreffende Wassersäule nothwendig ist, um den bei lebhafter Transpiration eintretenden Transpirationsverlust zu ersetzen. Selbst bei sehr schwacher Transpiration soll nach Verf. stets eine 2—3 mal so hohe Wassersäule hierzu erforderlich sein.

Verf. zeigt auch noch, dass seine Bestimmungen der Filtrationsgeschwindigkeit mit den älteren Angaben von Sachs ziemlich übereinstimmen. Uebrigens zeigt die vom Verf. zusammengestellte Tabelle, dass die in den Sachs'schen Versuchen durchtretende Wassermenge im Verhältniss stets nicht unbeträchtlich grösser war.

Schliesslich entwickelt Verf. in diesem Theile eine neue Hypothese über die Wirkungsweise der Markstrahlen bei der Wasserbewegung, speciell im Coniferenholz. Er nimmt in dieser Hinsicht an, dass die zwischen zwei Tracheiden befindlichen Markstrahlzellen stets aus der tiefer gelegenen Tracheide Wasser osmotisch aufsaugen und es in die höher gelegene Tracheide hineinpressen. Es leuchtet ein, dass bei dieser Annahme selbst dann noch eine Zunahme der Wassermenge in der oberen Tracheide stattfindet, wenn in dieser bereits ein Ueberdruck vorhanden ist; denn es ist dazu ja nur nothwendig, dass durch die osmotische Wirkung der Markstrahlzelle mehr Wasser in die obere Tracheide hineingepresst wird, als durch Filtrationsdruck aus demselben zurückströmt.

Wenn wir nun annehmen, dass sämmtliche Markstrahlzellen in dieser Weise wie Pumpwerke functioniren, so lässt sich offenbar die Wasserbewegung bis zu jeder beliebigen Höhe erklären und es kann auch natürlich gegen die physikalische Möglichkeit dieser Theorie kein Einwand erhoben werden.

Vom Verf. wird dann weiter ausgeführt, dass der an einer grossen Anzahl von Gattungen untersuchte Bau des Coniferenholzes mit seiner Hypothese nicht im Widerspruch steht und dass dasselbe im allgemeinen eine dem von ihm entworfenen Schema entsprechende Lagerung der Tracheiden und Markstrahlen besitzt.

Ferner zeigt er auch, dass sich seine Theorie auch sehr wohl auf die Dikotylen ausdehnen lässt.

Im letzten Theile sucht Verf. nachzuweisen, dass die Hypothese, dass die Markstrahlzellen regelmässig aus der tiefer gelegenen Tracheide Wasser aufnehmen und dasselbe in die höher gelegene hineinpressen, a priori eine grosse Wahrscheinlichkeit für sich hat. Er verweist in dieser Beziehung namentlich darauf, dass ja auch zur Erklärung des Wurzeldruckes für die Parenchymzellen der Wurzel die Fähigkeit einer einseitigen Saugung und Pressung angenommen werden muss, und zwar müssen hier bei weitem grössere Kräfte entwickelt werden, als sie für seine Hypothese bei den Markstrahlzellen nothwendig sind.

Schliesslich weist Verf. noch darauf hin, dass das fast stetige Misslingen der Umkehrungsversuche mit Stecklingen oder ganzen

Pflanzen möglicherweise mit der einseitigen Wirkung der Markstrahlzellen im Zusammenhange stehen möchte. Zimmermann (Leipzig).

**Aggjenko, W.**, Bericht über Forschungen im Gouvernement Nischne-Nowgorod. (Arbeiten der St. Petersburger Naturforscher-Gesellschaft. XVI. Heft 1. p. 311—336.) [Russisch.]

Verf., gleichzeitig mit den Herren Krassnoff und Niederhöfer von der genannten Gesellschaft mit der Erforschung der Terrain- und der pflanzengeographischen Verhältnisse des Gouv. Nischne-Nowgorod und des angrenzenden Theiles des Gouv. Pensa betraut, gibt uns in diesem „Berichte“ ausführliche Aufschlüsse über die zu erforschenden Verhältnisse. Der „Bericht“ zerfällt in folgende Theile: 1. Kurze orographische und hydrographische Skizze, sowie Schilderung der Bodenverhältnisse des erforschten Landstriches, als Einleitung zum Ganzen; 2. Schilderung der pflanzengeographischen Verhältnisse in den einzelnen Kreisen: Balachna, Arsamass, Lukjanow, Ardatow, Gorbatow (im Gouv. Nischne-Nowgorod) und des Kreises Insar im Gouv. Pensa; nebst Schlusswort. Es ist also der südöstliche Theil des Gouv. Nischne-Nowgorod, welcher die Flussgebiete der Oka und Sura und ihrer Nebenflüsse Tescha und Mokscha einerseits und des Alaty und seines Zuflusses Rudnja andererseits umfasst. Oka und Sura sind wieder Nebenflüsse der Wolga. Der erforschte Landstrich liegt ungefähr zwischen dem  $53^{\circ} 50'$  bis  $56^{\circ} 10'$  n. Br. und dem  $60^{\circ} 40'$  bis  $62^{\circ} 10'$  ö. L. In demselben lassen sich folgende Hauptbodentypen unterscheiden: 1. Tschernosem (schwarze Erde), 2. Wald-Thonerde, 3. Sandboden und 4. der Boden der überschwemmten Wiesen. Was die Vertheilung dieser Bodensorten in dem vom Verf. erforschten Landstriche anbelangt, so findet sich die schwarze Erde in dreierlei Abstufungen vor: vorherrschend (typisch) in dem Theile, welcher sich parallel dem linken Ufer des Flusses Rudnja im Kreise Lukjanow hinzieht und von da aus sich nach dem anderen Ufer desselben Flusses im Kreise Insar erstreckt. Weniger vorherrschend (typisch) in dem nordwestlich gelegenen Theile, welcher sich längs des linken Ufers des Flusses Tescha im Kreise Arsamass hinzieht und von da aus sich in den östlichen Theil des Kreises Ardatow erstreckt. Die schwarze Erde dieser zweiten Art tritt auch inselartig auf zwischen Sandboden oder geht in denselben über. Damit gelangen wir zu der dritten Art und Weise, wie der Tschernosem vorkommt, d. h. zu der Vermischung desselben mit dem Sandboden. Dies ist der Fall in dem südlichen Theile des Kreises Gorbatow, während an den Wolga-Ufern der Sandboden vorherrscht.

Die Wald-Thonerde bedeckt die westliche Hälfte des Kreises Lukjanow, einen grossen Theil der östlichen Hälfte des Kreises Ardatow, einen grossen Theil des Kreises Arsamass und den nördlichen Theil des Kreises Gorbatow.

Der Boden der überschwemmten Wiesen bildet keinen abgegrenzten Theil für sich, sondern tritt auf schwarzer Erde, Thonerde und Sandboden am Ufer der Flüsse auf.

Da Verf. in jedem der sechs oben schon genannten Kreise die Floren der drei Bodenarten einzeln betrachtet und schildert, so vermögen wir natürlich nicht, ihm auf diesem Wege zu folgen, sondern wir versuchen es nur, um Wiederholungen zu vermeiden, die Hauptrepräsentanten dieser drei Bodenarten in den 6 Kreisen hervorzuheben:

Als Repräsentanten der schwarzen Erde (Stepppflanzen) in den Kreisen Arsamass, in der westlichen Hälfte des Kreises Lukjanow und im nördlichen Theile des Kreises Insar können betrachtet werden:

*Adonis vernalis*, *Delphinium elatum*, *Polygala Sibirica*, *Dianthus polymorphus*, *Lychnis chalconica*, *Hypericum hirsutum*, *Lavatera Thuringiaca* (auch auf Mergel), *Astragalus Austriacus*, *A. Cicer*, *A. glycyphyllos*, *A. Hypoglottis* (auch auf Mergel und auf Sandboden), *Cytisus biflorus*, *Genista tinctoria* (auch auf Sandboden im Kreise Semenow und auf überschwemmtem Wiesenboden in den Kreisen Gorbатов und Lukjanow), *Lathyrus sylvestris*, *L. tuberosus*, *Ononis hircina* (auch auf überschwemmtem Wiesenboden im Kreise Lukjanow), *Oxytropis pilosa*, *Vicia pisiformis*, *Prunus Chamaecerasus*, *Potentilla alba*, *Eryngium planum* (auch auf Sand- und auf überschwemmtem Wiesenboden im Kreise Gorbатов), *Falcaria Rivini*, *Peucedanum Alsaticum*, *Siler trilobum*, *Artemisia procera*, *Centaurea Biebersteinii* (auch auf Waldthonerde im Kreise Gorbатов und auf Sandboden), *C. Ruthenica*, *Chrysanthemum corymbosum* (auch auf Mergel), *Echinops Ritro*, *Hieracium virosus*, *Inula Helenium*, *Scorzonera purpurea*, *Senecio umbrosus*, *Serratula heterophylla*, *S. tinctoria*, *Adenophora liliifolia* (auch auf überschwemmtem Wiesenboden im Kreise Gorbатов), *Campanula Sibirica*, *Vincetoxicum officinale* (auch auf Mergel), *Pulmonaria azurea*, *Verbascum Phoeniceum*, *Veronica spuria*, *Nepeta nuda* (auch auf Mergel), *Phlomis tuberosa*, *Prunella grandiflora*, *Salvia pratensis*, *Stachys annua*, *Aristolochia Clematitis* (auch auf Sandboden), *Euphorbia muricata*, *Neottia Nidus avis*, *Orchis militaris*, *Iris furcata*, *Asparagus officinalis* (auch auf Sandboden), *Lilium Martagon*, *Stipa capillata* und *S. pennata*.

Als Typen der Wald-Thonerde sind nach Verf. zu betrachten: in Laubhölzern, hauptsächlich von Birken, Eichen und Haselnusssträuchern gebildet:

*Aconitum septentrionale*, *Actaea spicata*, *Stellaria nemorum*, *Impatiens Noli tangere*, *Vicia sylvatica*, *Geum intermedium*, *Rubus caesius*, *R. saxatilis*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Aegopodium Podagraria*, *Archangelica officinalis*, *Peucedanum palustre*, *Asperula odorata*, *Pyrola rotundifolia*, *Androsace filiformis*, *Pulmonaria officinalis*, *Scrophularia nodosa*, *Stachys sylvatica*, *Rumex obtusifolius*, *Daphne Mezereum*, *Epipactis latifolia*, *Paris quadrifolia* und *Poa Sudetica*; auf dazu gehörigen Wiesen: *Dianthus deltoides*, *Trifolium alpestre*, *T. montanum*, *Galium Mollugo*, *Inula hirta* und *Euphorbia virgata*; auf dazu gehörigen Feldern: *Delphinium Consolida*, *Fumaria officinalis*, *Farsetia incana*, *Viola tricolor*, *Agrostemma Githago*, *Gypsophila muralis*, *Scabiosa arvensis*, *Echinosperrum Lappula*, *Convolvulus arvensis* und *Dracocephalum thymiflorum*; an Waldrändern der Wald-Thonerde: *Trifolium agrarium*, *Carlina vulgaris*, *Gnaphalium sylvaticum* und *Erythraea Centaurium*.

Als Typen der Sandbodenflora, wie sie in den Kreisen Ardatow, Arsamass, Balachna, Gorbатов und Lukjanow auftritt, mögen gelten: in den von Kiefern, Rothtannen und Birken gebildeten Wäldern:

*Viola canina*, *Stellaria Holostea*, *Oxalis Acetosella*, *Orobus vernus*, *Erynium verrucosus*, *Calluna vulgaris*, *Ledum palustre*, *Vaccinium Myrtillus*, *V. uliginosum*, *Trientalis Europaea*, *Orchis maculata*, *Convallaria majalis*, *Majanthemum bifolium* und *Polygonatum officinale*; auf offenen Plätzen: *Ranunculus repens*, *Sinapis arvensis*, *Turritis glabra*, *Viola sylvatica*, *Dianthus arenarius*, *Lychnis Viscaria*, *Silene Otites*, *Stellaria graminea*,

*Herniaria glabra*, *Astragalus arenarius* (nur zwischen Wisokowa und Nischne-Nowgorod), *Melilotus alba*, *Alchemilla vulgaris*, *Potentilla argentea*, *Hypericum perforatum*, *Sedum acre*, *S. Fabaria*, *S. Telephium*, *Achillea Millefolium*, *Erigeron Canadense*, *Filago arvensis*, *Hieracium Pilosella*, *Jurinea Pollichii*, *Tanacetum vulgare*, *Taraxacum officinale*, *Campanula persicifolia*, *C. rotundifolia*, *Jasione montana*, *Gentiana Pneumonanthe*, *Echium vulgare*, *Myosotis stricta*, *Verbascum Lychnitis*, *Origanum vulgare* und *Juniperus communis*.

Als Florentypen der überschwemmten Wiesen erscheinen:

*Trollius Europaeus*, *Thalictrum minus*, *Nasturtium amphibium*, *Viola canina*, *Dianthus Seguieri*, *Geranium pratense*, *G. sanguineum*, *G. sylvaticum*, *Astragalus Hypoglottis*, *Cytisus biflorus*, *Genista tinctoria*, *Lathyrus pisiiformis*, *Lotus corniculatus*, *Melilotus officinalis*, *Ononis hircina*, *Trifolium hybridum*, *T. montanum*, *T. pratense*, *Potentilla anserina*, *Rosa canina*, *Spiraea Filipendula*, *Carum Carvi*, *Cenolophium Fischeri*, *Libanotis montana*, *Galium boreale*, *G. Mollugo*, *G. verum*, *Achillea Millefolium*, *A. Ptarmica*, *Carduus crispus*, *Centaurea Scabiosa*, *Leontodon autumnale*, *Leucanthemum vulgare*, *Petasites spurius*, *Tanacetum vulgare*, *Tragopogon orientalis*, *Campanula glomerata*, *Primula officinalis*, *Lithospermum officinale*, *Euphrasia officinalis*, *Melampyrum nemorosum*, *M. pratense*, *Pedicularis comosa*, *Rhinanthus Crista galli*, *Veronica latifolia*, *V. longifolia*, *Dracocephalum Ruyschiana*, *Glechoma hederacea*, *Scutellaria galericulata*, *S. hastifolia*, *Plantago media*, *Polygonum Bistorta*, *Rumex Acetosus*, *Gymnadenia conopsea*, *Orchis latifolia*, *Platanthera bifolia*, *Veratrum album*, *Carex Schreberi*, *Alopecurus pratensis*, *Avena pubescens* und *Melica nutans*.

Auf den zwar in allen Gebieten, aber namentlich an und auf den im Gebiete der überschwemmten Wiesen zahlreich auftretenden Sümpfen und Wasserflächen kommen vor:

*Caltha palustris*, *Ranunculus Flammula*, *R. sceleratus*, *Nymphaea alba*, *Parnassia palustris*, *Lathyrus palustris*, *Comarum palustre*, *Geum rivale*, *Spiraea Ulmaria*, *Epilobium palustre*, *Lythrum Salicaria*, *Heracleum Sibiricum*, *Galium palustre*, *G. rubioides*, *Valeriana officinalis*, *Bidens cernua*, *Lysimachia Nummularia*, *Naumburgia thyrsoiflora*, *Pedicularis palustris*, *Veronica Beccabunga*, *V. scutellata*, *Polygonum amphibium*, *Alisma Plantago*, *Butomus umbellatus*, *Calla palustris*, *Hydrocharis Morsus ranae*, *Lemna polyrrhiza*, *Orchis incarnata*, *Sagittaria sagittaeifolia*, *Sparganium simplex*, *Stratiotes aloides*, *Triglochin palustre*, *Carex ampullacea*, *C. vulgaris*, *Eriophorum angustifolium*, *Scirpus lacustris*, *S. palustris*, *S. sylvaticus*, *Beckmannia erucaeformis* und *Glyceria spectabilis*.

Als Unkräuter auf allen Bodenarten werden vom Verf. bezeichnet:

*Delphinium Consolida*, *Brassica Rapa*, *Bunias orientalis*, *Capsella bursa pastoris*, *Cochlearia Armoracia*, *Nasturtium palustre*, *Sisymbrium Loeselii*, *Thlaspi arvense*, *Lychnis sylvestris*, *Silene inflata*, *S. noctiflora*, *Vaccaria vulgaris*, *Scleranthus annuus*, *Spergula arvensis*, *Erodium cicutarium*, *Lathyrus pratensis*, *Medicago falcata*, *Vicia Cracca*, *V. sativa*, *Agrimonia pilosa*, *Potentilla anserina*, *Pastinaca sativa*, *Scabiosa arvensis*, *Anthemis tinctoria*, *Artemisia Absinthium*, *A. vulgaris*, *Cirsium arvense*, *C. lanceolatum*, *Crepis tectorum*, *Erigeron acre*, *Hieracium Nestleri*  $\beta$ . *Vaillantii*, *Lappa minor*, *Lapsana communis*, *Senecio Jacobaea*, *Tanacetum vulgare* \*), *Tussilago Farfara*, *Convolvulus arvensis*, *Hyoseyamus niger*, *Symphytum asperum*, *Linaria vul-*

\*) *Tanacetum vulgare* und noch mehrere andere Pflanzen-Arten sind, wie dem aufmerksamen Leser nicht entgangen sein wird, unter verschiedenen Bodenrubriken als „Typen“ aufgeführt; auch mir ist dieser Umstand nicht entgangen, aber ich halte mich für verpflichtet, die Angaben des Autors so mitzutheilen, wie sie gemacht sind, obwohl ich der unmaassgeblichen Ansicht bin, dass eine und dieselbe Pflanzenart nicht wohl als Typus verschiedener Bodenarten angeführt werden kann. Ref.

garis, Ajuga reptans, Clinopodium vulgare, Galeopsis versicolor, Leonurus Cardiacus, Prunella vulgaris, Blitum virgatum, Chenopodium album, Amaranthus retroflexus, Polygonum aviculare, Urtica dioica, Allium oleraceum, A. rotundum und Festuca ovina.

Als Unkräuter auf dem Tschernosem des Kreises Lukjanow werden vom Verf. noch aufgeführt:

Erysimum cheiranthoides, Polygala comosa, Arenaria serpyllifolia, Medicago lupulina, Trifolium arvense, T. medium, Centaurea Cyanus, Cichorium Intybus, Xanthium Strumarium, Solanum nigrum, Calamintha Acinos, Galeopsis Ladanum, Atriplex latifolia, Chenopodium hybridum, Polygonum Convolvulus, P. lapathifolium und Setaria viridis.

Schliesslich noch folgende Notiz: Auf dem Marasew'schen Landgute im westlichen Theile des Kreises Lukjanow kommt Pyrus Malus noch wild vor.

v. Herder (St. Petersburg).

Zusammenstellung der neueren Arbeiten über die Wurzelknöllchen und deren als Bakterien angesprochene Inhaltskörperchen.

Von

**Paul Sorauer**

in Proskau.

(Schluss.)

## II.

Es war naheliegend, dass mit dem Streit über die Natur der Knöllchen bei den Schmetterlingsblütlern auch die Aufmerksamkeit sich den Wurzelanschwellungen anderer Pflanzen zuwandte. In erster Linie kommen dabei die kugelförmigen, oft Faustgrösse erlangenden Anschwellungen der Erlenwurzeln in Betracht; dieselben bestehen aus dicht gedrängten, traubig vereinigten, mehrfach verzweigten, kurzen, wurzelähnlichen Aesten, die an den dünneren Wurzeln wie kleine Hexenbesen aussehen und von Th. Hartig als unterirdischer Maserwuchs aufgefasst worden sind. In den Zellen der Innenrinde findet sich ein traubenförmiges Aggregat dicht aneinander gedrängter, bläschenförmiger Bildungen, die Woronin im Jahre 1866 als Zellen deutete, welche durch Erweiterung der Enden sehr feiner Pilzfäden entstanden sind; diese Fäden erhielten den Namen Schinzia Alni und wurden als die Ursache der Wurzelanschwellungen betrachtet.

Gleichzeitig mit der Tschirch'schen Abhandlung erschien nun eine Arbeit von A. B. Frank\*), welche die Frage ventilirt, ob die traubenförmigen Körper der Erlenwurzeln wirklich durch Pilze hervorgerufen werden, und ob das als Schinzia bezeichnete Gebilde thatsächlich ein Pilz ist.

\*) Frank, B., Sind die Wurzelanschwellungen der Erlen und Elaeagnaceen Pilzgallen? (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft in Berlin. 1887. Heft 2. p. 50.)

In den Meristemzellen der Anschwellungen zeigen sich die ersten Anfänge der vermeintlichen Schinzia-Fäden als trübe Klumpen, welche sich allmählich bis zur Ausfüllung der Zelle vergrössern und dabei eine netzartige Structur erhalten. Diese Beschaffenheit veranlasste Möller\*), die Masse für einen Schleimpilz (*Plasmodiophora Alni*) zu erklären. Später erklärte Brunchorst durch eine Untersuchung mittelst verdünnter, heisser Salzsäure die als Schleimpilz angesprochenen Gebilde als Fadknäuel, welche dem Plasma der Wirthszellen eingelagert sind, „ähnlich wie nach Wahrlich die sogenannten Schleimklumpen der Orchideenwurzeln“.\*\*\*) Die oberflächlichen Hyphenenden dieser Knäuel bilden sich im Laufe des Sommers zu den vorerwähnten, bläschenförmigen Anschwellungen aus. Im Innern derselben entstehen die bakterienartigen Körperchen, welche durch Platzen der Bläschen frei werden und die Br. als Sporen ansieht. Auch die in ihrer Verzweigungsweise an *Alnus* erinnernden, gern aus dem Boden hervortretenden Wurzelbüschel von *Cycas* und *Ceratozamia* lassen bei Anwendung von Tinctionen in ihrem Gewebe Pilzfäden erkennen, die Brunchorst ebenfalls in ursächlichen Zusammenhang mit der Bildung dieser neartigen Wurzelbüschel bringt.

In dem älteren, hinteren Theile der Anschwellungen bemerkt man nun, dass die Bläschen und ihr Eiweissinhalt wieder verschwunden sind; vor der Entleerung zerfällt ihr Inhalt in zahlreiche, kleine, stark lichtbrechende, längliche Körperchen, die Sporen des Brunchorst'schen Pilzes, der von ihm den Namen *Frankia subtilis* erhalten hat. Die Bildung der eiweisshaltigen, manchmal nur noch in halben Ringen erscheinenden und als Sporangien erklärten Bläschen beginnt im April und dauert den Sommer über an; im Spätsommer schon fängt die Entleerung an, die bis zum Winter in allen bläschenführenden Zellen vollendet ist.

Die in den jüngeren Theilen der Wurzelanschwellungen liegenden vermeintlichen Pilzmassen, welche noch nicht zu Blasen differenzirt waren, überwintern und durchlaufen im folgenden Jahre den ebenerwähnten Entwicklungsgang.

Nach Frank's Untersuchungen zeigen die Meristemzellen im jüngsten Stadium nichts Auffälliges; später bemerkt man in einzelnen von ihnen in der Umgebung des Zellkerns eine dichtere, anscheinend feinkörnige Beschaffenheit des Protoplasmas, das allmählich gänzlich bis zur Ausfüllung der Zellen in die Veränderung eingeht. Bei Anwendung starker Immersionssysteme lässt sich erkennen, dass die Substanz aus 2 verschieden stark lichtbrechenden Protoplasmanmassen aufgebaut ist, von denen die eine die Wandung kleiner Kammern oder Kanälchen darstellt, während die minder lichtbrechende Substanz die Füllmasse der Hohlräume bildet, so dass man das Gebilde etwa mit einem gefüllten Bade-

\*) Möller, H., *Plasmodiophora Alni*. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. 1885. Heft 3. p. 102.)

\*\*\*) Referat der Botanischen Zeitung, 1887, No. 10, p. 153 von Brunchorst: Ueber die Wurzelanschwellungen von *Alnus* und den *Elaeagnaceen*. (Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen. II. 1.)

schwamm vergleichen kann. Die von den früheren Forschern als Ausweitungen von Pilzfäden dargestellten Bläschen erweisen sich als Erweiterungen einzelner Kanälchen, in denen sich reichlich neue Eiweisssubstanzen bilden. Es sind also keine Pilzbildungen, sondern Eiweisssubstanzen der Wurzelzelle, die später, wenn die Pflanze Bedarf hat, wieder aufgesogen werden. Dann bleibt ein schwammiges Protoplasmaskellett zurück, das gar keine Eiweissreaction mehr zeigt.

Somit sind auch diese Wurzelknollenbildungen bei *Alnus* und *Elaeagnus* nicht mehr als pathologische Gewebewucherungen aufzufassen, sondern als normale Organe einer transitorischen Eiweiss-speicherung.

**Wohltmann, Ferdinand**, Ein Beitrag zur Prüfung und Vervollkommnung der exacten Versuchsmethode zur Lösung schwebender Pflanzen- und Bodenculturfragen. (Inaug.-Diss.) 4<sup>o</sup>. 30 pp. Halle a. d. S. 1886.

Die vorliegende Abhandlung ist nur der theoretische Theil einer grösseren Arbeit, welche vollständig in dem 7. Hefte der von Kühn herausgegebenen „Berichte aus dem physiologischen Laboratorium und der Versuchsanstalt des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Halle“ erscheinen soll. Nach einer allgemeinen Einleitung über die Versuchsanstellung mit Culturpflanzen, behandelt Verf. im 1. Abschnitt „die Pflanzenvegetations- und Pflanzenkultur-Versuchsmethoden, ihre historische Entwicklung und Kritik derselben“. Hier werden zunächst die einzelnen Versuchssysteme kurz charakterisirt, woraus sich dann ergibt, dass dieselben in 4 Arten unterschieden werden können, die Verf. jedoch nur zur vorläufigen Orientirung benutzt, da sich die Eintheilung nach der historischen Entwicklung etwas anders stellt. Die letztere umfasst die Versuchsarbeiten der letzten 30 Jahre, wobei jedoch wegen der Menge des vorliegenden Materials nur die hervorragendsten Arbeiten der deutschen Forscher berücksichtigt werden, die englische, französische und italienische Litteratur aber ausgeschlossen wird. Den ganzen Zeitraum, dessen Anfang ungefähr durch das Erscheinen von Liebig's epochemachenden Schriften gegeben wird, theilt Verf. in folgende zehnjährige Perioden:

„Bis 1863. Erste Periode, charakterisirt sich in der Hauptsache durch Vegetationsexperimente mit einzelnen Individuen in fractionirten Wasserlösungen und indifferenten Medien (J. Sachs. — W. Knop. — F. Stohmann. — Fr. Nobbe. — Ph. Zöller.). In diese Periode fallen auch die grundlegenden Arbeiten von J. Kühn und A. de Bary über die Krankheiten der landwirthschaftlichen Culturpflanzen.

Bis 1873. Zweite Periode. Die Vegetationsversuche treten zurück, das gewonnene Material wird verarbeitet und kritisirt. Studium der Zusammensetzung des Bodens, der Pflanzen, der Luft, des Lichtes und des Wassers. Seit vornehmlich 1868 Studium über Thierernährung und Production. (W. Henneberg. — F. Stoh-

mann. — Grouven. — v. Wolff. — J. Kühn. — G. Kühn. — Haubner u. A.)

Bis 1883. Dritte Periode. Die Vegetations- und Culturversuche werden wieder aufgenommen, namentlich letztere, und es bildet sich die Methode der localen und statistischen oder summarischen Feldculturversuche heraus. (Grouven. — Hanaman. — Drechsler. — Märcker.) (Bodenphysik. Wollny. — v. Liebenberg u. A.)

Seit 1883. Reaction gegen die einseitige Anwendung der Feldcultur-Versuchsmethoden. Kritik derselben. Aufstellung der Normen für die Methoden. Einführung der exacten Methode und Nachweis ihrer Brauchbarkeit durch P. Wagner.“

Diese einzelnen Perioden werden nun im Folgenden der Reihe nach etwas eingehender besprochen, worauf eine Kritik der Versuchsmethoden folgt. Dieselben werden in folgender Weise gruppirt:

- „1. Vegetationsversuche in Wasser und indifferenten Medien (Laboratoriumsversuche).
2. Exacte, streng wissenschaftliche Boden- resp. Pflanzenculturversuche (im Freien und in abgeschlossenem Bodenraum).
3. Locale oder Einzelfelddculturversuche.
4. Summarische Felddculturversuche.“

Während 1., 3. und 4. am besten ausgebildet sind, bedarf 2. noch sehr der Vervollkommnung, zu welcher auch die Arbeit des Verf.'s beitragen will. Bisher ist sie besonders von Wagner gefördert, dessen Methode deshalb noch einer speciellen Kritik unterzogen wird. Wagner's Methode strebt dahin, „Culturgefässe zu construiren, welche nicht nur eine möglichst genaue Controle der einzelnen Pflanzenwachsthumfactors gewähren, sondern auch eine Regulirbarkeit derselben, d. h. die Möglichkeit, die einzelnen Wachsthumfactors, welche nicht specielles Object der Erforschung sind, möglichst günstig für die Vegetation der Pflanzen einzustellen“. Einen Mangel dieser Methode findet Verf. darin, dass sie zu wenig den natürlichen Wachsthumverhältnissen entspricht, er nimmt sie aber gegen den von A. Mayer erhobenen Vorwurf der Unwissenschaftlichkeit entschieden in Schutz.

Der zweite Abschnitt handelt von dem „Princip der von uns angewendeten Methode“. Dasselbe ist gegenüber dem Wagner'schen, mit dem es sonst übereinstimmt, durch folgende Punkte zu verbessern gesucht worden:

- „1. Durch Anwendung grösserer Flächen, grösseren Volumens des angewandten Bodens und Untergrundes.
2. Durch Anpassung an natürliche Verhältnisse, indem wir die Culturgefässe in die Erde senkten, die Wahl eines natürlichen Untergrundes, Drainage, Umpflanzung um die Kästen.
3. Durch die Vorrichtungen, welche leichte Controle und Regulirung des Grundwasserspiegels und der Bodenfeuchtigkeit ermöglichen.
4. Durch Nichtanwendung des beeinträchtigenden Drahtgestelles und sorgfältige Vermeidung störender Einflüsse sowie sonstige Vorsichtsmaassregeln.

5. Durch Schutzvorrichtung gegen Vogelfrass, indem wir einen lebenden Raubvogel aufstellten.
6. Durch Anstellung von Temperatur- und Regenbeobachtungen, später Witterungs- und Absorptionsbeobachtungen.\*

Verf. musste sich mit einem Parallelversuch begnügen, da bei einer Befolgung des Princip's eines 2. bis 5. Parallelversuches die Kosten und der Umfang allzusehr gewachsen wären. Nach den im ersten Jahre erhaltenen Resultaten, ist ein endgiltiges Urtheil über die Vorzüge der neuen Methode noch nicht zu fällen, die Versuche der nächstfolgenden Jahre aber werden eine richtige Beurtheilung derselben ermöglichen.

Möbius (Heidelberg).

---

## Neue Litteratur.\*)

---

### Allgemeine Lehr- und Handbücher, Atlanten etc.:

**Hübner, J. G.**, Pflanzen-Atlas. 6. Aufl. Neue Ausgabe. 4<sup>o</sup>. 32 col. Tfn. Stuttgart (Weisert) 1887. Kart. M. 4,50.

### Pilze:

**Massee**, On the differentiation of tissues in fungi. (Journal of the R. Microscopical Society London. 1887. Part II.)

**Wigelius, W. J.**, De bacteriën, populair geschetst. 8<sup>o</sup>. 146 pp. Amsterdam (J. H. de Bussy) 1887. 1 fl. 70.

### Gefässkryptogamen:

**Ito, Tokutaro and Gardiner, Walter**, On the structure of the mucilage cells of *Blechnum occidentale* L. and *Osmunda regalis* L. (From the Proceedings of the Royal Society London. Vol. XLII.) 8<sup>o</sup>. p. 353—358. London 1887.

### Physiologie, Biologie, Anatomie und Morphologie:

**Bergami**, Untersuchung einer kaukasischen Krappwurzel. (Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft. 1887. No. 12.)

**Cuboni**, Rivista di fisiologia vegetale. (Nuova Rassegna di viticoltura ed enologia. I. 1887. No. 4/5.)

**Gruber**, Die Urahen des Thier- und Pflanzenreiches. (Humboldt. 1887. No. 8.)

**Gutzeit**, Vorkommen des Methylalkohols im Pflanzenreiche. (Liebig's Annalen der Chemie. Bd. CCXV. 1887. Heft 2.)

---

\*) 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.

**Dr. Uhlworm,**  
Terrasse No. 7.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Referate 329-347](#)