

Botanische Ausstellungen u. Congresse.

66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte.

Wien, 24. bis 30. September.

Wien, im März 1894.

Auf Anregung der Geschäftsführer der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte haben wir die Vorbereitungen für die Abtheilung

No. 8. Pflanzenphysiologie und Pflanzenanatomie übernommen, und beehren uns hiermit, zur Betheiligung an den Arbeiten derselben ganz ergebenst einzuladen.

Wir bitten, Vorträge und Demonstrationen frühzeitig — vor Ende Mai — bei einem der Unterzeichneten anmelden zu wollen, da den allgemeinen Einladungen, welche Anfangs Juli versendet werden, bereits ein vorläufiges Programm der Versammlung beiliegen soll.

Die Geschäftsführer beauftragen uns, noch besonders einzuladen, sich an der während der Versammlung stattfindenden wissenschaftlichen Ausstellung durch Einsenden von Objecten zu betheiligen und bitten, sich in dieser Beziehung an das „Ausstellungs-Comité der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, I. Franzensring, Universität“ zu wenden.

Die Apparate und Behelfe des pflanzenphysiologischen Institutes werden zu Demonstrationszwecken zur Verfügung stehen.

Der Einführende:

Hofr. Prof. Dr. **J. Wiesner**
IX. Lichtensteinstrasse 12.

1. Schriftführer:
Dr. A. Burgerstein
Gymnasial-Professor
II. Taborstrasse 75.

2. Schriftführer:
Priv.-Doc. Dr. F. Krasser
VIII. Feldgasse 12.

Referate.

Saccardo, P. A., Il primato degli italiani nella botanica.
8^o. 83. p. Padova 1893.

Der Grundgedanke der vorliegenden Inaugural-Festrede ist darzuthun, wie auf dem Gesamtgebiete der Botanik die Italiener allen Forschern der anderen gebildeten Länder vorangegangen sind, wie nahezu unbestreitbar ausgesagt werden kann, dass „Italien die alma mater gewesen ist, worin die Scientia amabilis ihre Stätte fand und daraus hervorsprossend in die übrige civilisirte Welt sich verbreitete und heranwuchs“.

Nach einem allgemeinen Ueberblicke, welcher bis in das graue Alterthum hinaufreicht, werden insbesondere die Verdienste Plinius' hervorgestrichen; die Araber-Cultur welche die Finsterniss erhellte, die sich nach dem ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung eingestellt hatte, rief die bekannte salernitanische medicinische Schule hervor; während andererseits die aristotelische Schule durch Vincenz de Beauvais, Albertus Magnus u. A. in Italien zur Geltung gebracht wurde, und der Landwirthschaft bereits zu Anfang des XIV. Jahrhunderts, namentlich durch Pier de Crescenzi (Peter Crescentius), eine wissenschaftliche Grundlage gegeben wird. Durch welche Mittel aber die Anfänge der Botanik in Italien sich heranbildeten und gross wurden, ist Verf. bestrebt an acht Hauptpunkten darzustellen, deren Erörterung somit den Kern der Rede bildet. Es sind in Kürze die folgenden:

1. Die Erforschungsreisen in fremden Ländern: und hier treffen wir einen Jacopo de Vitriaco, Marin Sanuto, Venetianer, und den berühmten Marco Polo — welche Alle exotische Gewächse von ihren Reisen mitbrachten und deren Cultur in Europa einführten.

2. Die Vulgarisirung und Commentirung der alten Handschriften, worunter ein Petrus aus Padua (wahrscheinlich Peter d'Abano) Ermolao Barbaro und G. B. Cipelli (sogenannt Egnazio) aus Venedig, Mattioli, T. Gaza u. A. hervorragten.

3. Die Drucklegung der Werke, so Plinius' *Historia naturalis* 1469 zu Venedig (erste Ausgabe), Theophrast' *Historia plantarum* 1483 zu Treviso u. s. w.

4. Die bildliche Illustration der Gewächse, wie der Codex des Arztes Ben. Rinio mit farbigen Bildern, des A. Amaglio (1415) und jener des P. A. Michiel, mit über tausend Figuren, von Dalle Greche ausgeführt; beide Codices im Besitze der Bibliothek Marciana (Venedig); weiterer diesbezüglicher späterer Werke (von denen einige bereits durch Andere näher bekannt gegeben worden sind) nicht zu gedenken.

5. Die Gründung botanischer Gärten. Als erste pharmaceutische Gärten treten auf: 1283 im Vatikan der durch Simon de Cordo gegründete, der des Matteo Silvatico zu Salerno (1317); 1330 zu Venedig des Arztes Gualtiero. Von den botanischen Gärten im gegenwärtigen Sinne ist bekanntlich jener zu Padua, 1545 durch Bonafede und Da Monte gegründet, der älteste; diesem nach wurde der botanische Garten zu Pisa, 1547, und später (1567) jener zu Bologna gegründet.

6. Die Gründung von Museen. Rühmlichst bekannt nach dieser Richtung hin ist Ul. Aldrovandi (zwischen 1550 und 1600), dessen Beispiel von Fr. Calzolari zu Verona (1580) und Fer. Imperato zu Neapel (1590) nachgeahmt wurde.

7. Auftreten von gelehrten Gesellschaften: wie eine solche am 10. Juli 1717 durch die Thatkraft des P. Ant. Micheli in Florenz in's Leben gerufen wurde.

8. Die Entdeckung des Mikroskopes — durch Galilei; die Vervollkommnung desselben durch Eust. Divini zu Rom.

Verf. geht dann über, die hervorragenden Männer vorzuführen, welche einzelne Zweige der Botanik in Italien zuerst zur Geltung brachten. So: in Systematik und Morphologie Andr. Caesalpinus, wobei auch die Verdienste des Leon. da Vinci kurz erwähnt werden; in der Floristik und Geographie Franc. Calzolari (1566); in der Histologie Malpighi, und der wenig gekannte Andr. Comparetti (1746—1802), daneben Amici, Meneghini, Gasparrini nebst mehreren Anderen; in der Physiologie Bonav. Corti, Ciro Pollini, Carradori, Trinchinetti u. n. A.; in der Kryptogamenkunde G. B. Porta, Micheli, Grisellini, Savi. Auch die Paläophytologie hatte in Italien (Leon. da Vinci, Fracastoro, u. A.) ihre Wiege.

Solla (Vallobrosa).

Russell, H. L., The bacterial flora of the Atlantic Ocean in the vicinity of Woods Holl, Mass. A Contribution to the morphology and physiology of marine Bacteria. (Botanical Gazette. 1893. p. 383, 411, 439. c. Tab.)

Umfassendere Studien über die Bakterienflora des Meeres sind bisher an der zoologischen Station in Neapel von demselben Verf. angestellt worden. Dieselben haben wichtige Aufschlüsse über die Zahl der Bakterien in den verschiedenen Tiefen, in verschiedener Entfernung vom Lande u. s. w. ergeben.

Russell führt nun, um die Resultate unmittelbar vergleichbar zu machen, die Untersuchung mit genau derselben Methodik für den bei Woods Holl gelegenen, für solche Studien sehr günstigen Theil des atlantischen Oceans durch. Es galt, in erster Linie festzustellen, wie viel Keime vorhanden seien, sowohl in verschiedener Tiefe, wie in verschiedener Weite vom Lande, als auch im Wasser im Verhältniss zum Untergrund, in den verschiedenen Arten des Untergrundes etc.

Ferner galt es, zu untersuchen, ob die Bakterien pathogene Wirkung hätten, ob sie Nitrate reducirten, wie sie sich im Sonnenlicht verhielten u. s. w. Endlich galt es festzustellen, welche Arten vorkamen und in welchem Verhältniss sie gemischt waren.

Die erlangten Resultate, die in manchen Punkten, namentlich was Individuenzahl und Artenzahl betrifft, erheblich von den Neapler Beobachtungen abweichen, sind in Kürze folgende:

1) Bakterien sind im Wasser des Oceans, sowohl auf hoher See wie in der Küstenregion, überall vorhanden, jedoch nicht so reichlich wie im Süsswasser.

2) Die Individuenzahl ist erheblich kleiner als bei Neapel. Im Schlamm des Meeres sind Bakterien in grosser Zahl vorhanden, die indessen nicht etwa durch die Schwerkraft nach unten gesunken sind, sondern wirklich dem Untergrund als besondere Bewohner angehören. Sowohl im Wasser wie im Grund kommen die Bakterien im vegetativen und im ruhenden Zustande vor.

3) Die Anzahl der im Meere endemischen Formen ist nur eine geringe. Die meisten davon sind wohl über grössere Flächen

verbreitet, vielleicht kosmopolitisch. Noch eigenthümlicher als ihre geographische Verbreitung ist diejenige in den verschiedenen Höhenlagen des Wassers.

4) Pathogene Eigenschaften fehlten, dagegen besaßen die meisten Bakterien die Fähigkeit, Fermente zu bilden und Nitrate zu reduciren. Gegen Sonnenlicht waren sie sehr empfindlich.

An neuen Formen beschreibt der Verf. 4, welche in ihrem physiologischen Verhalten genau charakterisirt werden: *Bacillus limicolus*, *pelagicus*, *litorosus* und *maritimus*.

Lindau (Berlin).

Miyoshi, Manabu, Ueber Chemotropismus der Pilze. (Botanische Zeitung. 1894. Heft 1. 27 pp. 1 Tafel.)

Verschiedene Beobachtungen an Pilzen, z. B. das Eindringen der parasitischen in ihre Wirthspflanzen, machen es wahrscheinlich, dass die Pilze chemotropisch reizbar sind. Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit war es, diesen Punkt zu prüfen, und zwar wurden die Versuche angestellt mit *Mucor Mucedo*, *M. stolonifer*, *Phycomyces nitens*, *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger* und *Saprolegnia ferox*. Die Methode ist folgende. Man liess im feuchten Raum die Sporen auf mit Löchern oder Oeffnungen versehenen Häuten keimen und legte sie auf die zu prüfenden Medien. Wirkten diese anlockend, so mussten die Hyphen nach den Oeffnungen hin und durch dieselben hindurch wachsen. Anderenfalls wachsen sie ruhig weiter, unbekümmert um die Oeffnungen. Als sehr geeignet erwies sich die Wahl von Blättern von *Tradescantia discolor* und *T. procumbens*, welche mit der Lösung des zu untersuchenden Stoffes injicirt wurden. Die Pilze wuchsen durch die Spaltöffnungen. Kamen aber durchlochete Collodiumhäute oder Glimmerplättchen oder die Oberhaut von Zwiebschalen zur Anwendung, so wurden sie mit der Unterseite auf eine Lösung gelegt, welche den betreffenden Stoff enthielt, oder auf Gelatine, welcher derselbe beigemischt war. Auch die früher von Pfeffer für Bakterien und Spermatozoiden benutzte Capillarmethode wurde, wenn auch weniger ausgiebig, verwendet (*Saprolegnia*.)

War der zu prüfende Stoff ein Reizmittel, so wuchsen die Schläuche ihm entgegen und drangen direct in die Oeffnungen ein oder machten vorher eine entsprechende Krümmung auf sie zu. Einmal durchgedrungen durch die Oeffnungen, wachsen sie in dem darunter befindlichen Medium weiter. Die Ablenkung ist hauptsächlich auf chemotropischen Reiz zurückzuführen. Durch verschiedenartige Versuche wurde ermittelt, dass kein Contactreiz im Spiel ist. Auch Geotropismus wirkt nicht mit. Durch die Versuchsanstellung war Sorge getragen, Differenzen im Feuchtigkeitsgehalt und in der Intensität des Lichtes auszuschliessen. Uebrigens wurde noch besonders ermittelt, dass das Licht einflusslos ist. Den Einfluss der Temperatur auf den Reizvorgang hat Verf. nicht untersucht; die Experimente wurden bei einer Temperatur zwischen 18 und 21° C angestellt. Unter „Chemotropismus“ werden die

Krümmungsbewegungen verstanden, welche die Hyphen nach der Reizquelle hin oder von ihr weg ausführen. Vollständig davon zu scheiden, ist die häufig damit Hand in Hand gehende „locale Vermehrung“, d. h. die vermehrte Bildung von oft vielfach verzweigten Seitensprossen, was auch Folge eines chemischen Reizes sein kann.

Die jungen Keimschläuche finden ihren Weg noch aus einer Entfernung, welche das 12—15fache der Sporenlänge beträgt. Das wurde so ermittelt, dass man auf ein nur mit wenigen Löchern versehenes Collodiumhäutchen Sporen aussät. Schläuche, welche sich innerhalb obiger Entfernung noch befanden, richteten ihre Spitze einer Oeffnung zu.

Auf etwaige Reizwirkung wurden geprüft: Phosphate, Nitrate, Sulfate, Chloride, Chlorate, Carbonate, anorganische und organische Säuren, Alkalien, Kohlehydrate und Mischungen wie Fleischextract, Pflaumendecoct u. a. Substanzen. „Von diesen Stoffen waren einige gute Lockmittel, andere erzeugten wenigstens eine leidliche positiv-chemotropische Wirkung, noch andere wirkten nachtheilig, zum mindesten nicht anlockend. Abgesehen von diesen in der Natur der Stoffe begründeten Unterschieden war aber auch eine spezifische Eigenthümlichkeit der verschiedenen Pilzarten denselben Stoffen gegenüber zu bemerken. Unsere fünf Schimmelpilze verhielten sich ziemlich ähnlich, *Saprolegnia* jedoch zeigte ein etwas abweichendes Verhalten“. Die Pilze werden angelockt durch Ammonverbindungen (Ammonnitrat, Ammonchlorid, Ammonmalat, Ammontartarat), Phosphate (Kaliumphosphat, Natriumphosphat, Ammonphosphat), Fleischextract, Pepton, Zucker, Asparagin etc. Von anorganischen Salzen wirkte besonders gut Ammonphosphat. „Zuckerarten, zumal Rohr- und Traubenzucker, waren für Schimmelpilze vorzügliche, für *Saprolegnia* nicht ganz so gute Lockmittel. Dextrin zog alle kräftig an. Die ausnahmslos anziehende Wirkung des Fleischextractes wird zweifellos durch die in ihm enthaltenen Phosphate bewirkt. Andere phosphorhaltige Stoffe wie Lecithin übten auf *Saprolegnia* Anziehung aus, ebenso Knop'sche Nährlösung, jedenfalls auch wegen der darin enthaltenen Phosphate. — Es giebt auch einige Stoffe, die keine oder kaum eine Wirkung haben, z. B. Glycerin und Gummi arabicum in 1—2 % Lösung. In höheren Concentrationen wirkten sie etwas.“ Repulsiv wirkten: Alle freien anorganischen und organischen Säuren, Alkalien, Alkohol und einige Salze, z. B. weinsaures Kalium-Natrium, Kalisalpeter, chlorsaures Kali, Magnesiumsulfat u. s. w. Alle diese Stoffe kamen in so schwachen Lösungen zur Anwendung, dass sie nicht schädlich wirken konnten. Repulsiv können auch sonst gute Lockmittel wirken, wenn sie in entsprechend hoher Concentration in Anwendung kommen. Die Ursache der Repulsion ist entweder in einer osmotischen Wirkung oder in den spezifischen Eigenschaften des betreffenden Stoffes zu suchen. Die repulsive Wirkung eines Stoffes wurde in der Weise ermittelt, dass er einem als anlockend bekannten Stoff beigemischt wurde. Wird die Wirkung des letzteren nicht beeinträchtigt, so schliessen wir auf Indifferentismus des zu prüfenden Stoffes, bleibt die Anlockung aus, auf Repulsion.

Es bestätigt sich für die Pilze, dass dem Nährwerth eines Stoffes seine chemotropische Reizwirkung keineswegs entspricht. Salpeter und Glycerin sind gute Nährstoffe, und doch wirkt ersterer abtossend, während sich letzterer indifferent verhält. „Einige der besten Lockmittel haben sehr kleine „Schwellenwerthe“, d. h. schon sehr kleine Menge lassen eine Reizwirkung zu Tage treten. Der Schwellenwerth des Fleischextractes z. B. für die Keimschläuche der *Saprolegnia* war eine 0,005 % Lösung, der des Traubenzuckers für *Mucor Mucedo* und *stolonifer* eine 0,01 %, der des Ammonitratates für dieselben Pilze 0,05 %.“ „Vergleicht man die Schwellenwerthe mit den von Pfeffer für Aepfelsäure und Rohrzucker bei der Einwirkung auf Spermatozoiden gefundenen, so erscheinen sie bedeutend höher, doch darf man dabei nicht vergessen, dass unsere Versuchsanordnung eine allmähliche Verminderung der Concentrationsdifferenz mit sich bringen musste. Ohne diese würden die Schwellenwerthe niedriger gefunden werden, und man darf annehmen, dass die chemotropische Empfindlichkeit der Pilze der chemotaktischen der Samenfäden etc. nichts nachgiebt. Bei letzteren führt eben die schnelle Reaction zum Erfolge, ehe die Concentrationsdifferenz sich erheblich verschieben konnte.“ Somit können die betreffenden Werthe nur annähernd sein.

Verf. giebt eine eingehende Liste der untersuchten Stoffe und der angewandten Concentrationen und über ihre Einwirkung auf die Pilze. Auf die Liste muss hier verwiesen werden, nur soll ein Beispiel angeführt werden. „Traubenzucker wirkte auf *Mucor stolonifer* schon in 0,01 % Concentration schwach aber deutlich ein. Bei 0,1 % wurde die Anziehung bedeutender und stieg weiter mit wachsender Concentration. Von 2—5 % erreichte die Wirkung ihren Höhepunkt, hier wurden alle Hyphen ohne Ausnahme stark nach der Reizquelle abgelenkt, unter Bildung reichlicher Sprossung.“ 50 % Lösung wirkt repulsiv.

Die Abhängigkeit der Reizwirkung von dem Concentrationsverhältniss richtet sich nach dem Weber'schen Gesetz, wie sich aus den Versuchen ergibt. Ein mit Sporen besäetes durchlochtetes Collodiumhäutchen wurde zwischen zwei sich rechtwinklig kreuzende Fliesspapierstreifen gelegt. Durch jeden strömte eine Lösung verschiedener Concentration, und zwar durch den unteren Streifen die höher concentrirte. Erst wenn diese das Zehnfache der oberen erreicht, findet eine Ablenkung der Hyphen in der Richtung auf sie zu statt.

Auch die parasitischen Pilze *Botrytis Bassiana* und *B. tenella* zeigten deutliche Ablenkung bei Anwendung von 2 % Fleischextract oder 2 % Pepton. Schwächer war die Reizwirkung durch 2 % Harnstoff, und durch 2 % Rohr- und Traubenzucker war keine Ablenkung bemerkbar. *Uredo linearis* wurde durch ein Decoct von Weizenblättern angelockt.

Dass die Hyphen die Zellwände durchbohren, wurde mit *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger*, *Mucor Mucedo*, *M. stolonifer*, *Botrytis Bassiana* nachgewiesen. Waren sie in die injicirten *Tradescantia*-Blätter hineingewachsen, durchdrangen sie bald alle

Gewebe und durchbohrten die Zellwände. Lagen Zwiebelchalene-epidermen oder künstliche Cellulosehäute den Nährmedien auf, so wurden diese Membranen von den Hyphen durchbohrt, weil diese chemotropisch gereizt werden. Wahrscheinlich bedingt ein solcher Reiz auch das Eindringen parasitischer Pilze durch die Membranen ihrer Wirthspflanzen.

Anhangsweise untersuchte Verf. auch Pollenschläuche auf chemotropische Reizbarkeit. Hierbei wurde dieselbe Methode wie bei den Pilzen angewandt; benutzt wurden Pollenkörner von *Digitalis purpurea*, *D. grandiflora*, *Mimulus moschatus*, *Torenia Asiatica*, *Epilobium angustifolium*, *E. hirsutum*, *Oenothera biennis*, *Oe. glauca*, *Oe. grandiflora* und *Primula Chinensis*. Das Verhalten des Pollens dieser Arten gegen chemischen Reiz stimmte bei fast allen überein. Rohrzucker und Traubenzucker locken stark an. 2% Dextrin lockte die Pollenschläuche ebenso gut an, wie die entsprechend procentige Rohrzuckerlösung, Lävulose und Lactose wirkten viel schwächer und Maltose fast gar nicht. Fleisch-extract, Pepton, Asparagin, Glycerin, Gummi arabicum erzielten keine Ablenkung, während Alkohol, Ammonphosphat, Kalisalpeter, aepfelsaures Natron mehr oder weniger repulsiv wirkten.

Für Rohrzucker lag das Optimum bei 4—10%. „Mit steigenden Concentrationen nahm die anziehende Wirkung allmählich ab und bei mehr als 15% Lösung fand kein Eindringen mehr statt. Andererseits constatirte ich eine Ablenkung bei der Anwendung schwächerer Concentrationen, bei 2% Lösung war die Ablenkung noch sicher und ziemlich stark, bei 1% noch immerhin bemerkbar, bei 0,5% schwach, bei 0,25% sehr schwach, bis endlich bei 0,1% keine Ablenkung mehr stattfand.“

Wieler (Braunschweig).

Schuler, Johann, Ein Beitrag zur Flechtenflora der näheren Umgebung Triests. (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrgang XLIII. 1893. No. 10. p. 351—353.)

Das reichliche Vorkommen von Flechten unmittelbar ausserhalb, ja theilweise noch innerhalb der Stadt Triest, sowie der lange Zeitraum, der seit Glowakis Veröffentlichung über die Flechtenflora des Küstenlandes verstrichen ist, regten Verf. an, Studien in dieser Richtung auszuführen.

Unter den 39 Arten der Liste kennzeichnet Verf. 14 als bisher im Gebiete noch nicht gefundene, unter denen nur *Buellia Ricasoli* Mass., *Lecidea sarcogynoides* Körb. und *Acrocordia macrospora* Mass. hervorzuheben sind.

Minks (Stettin).

Morin, F., Anatomie comparée et expérimentale de la famille des Muscinées; anatomie de la nervure appliquée à la classification. 139 pp. 24 Tafeln. Rennes 1893.

Die Arbeit führt zu folgenden Hauptergebnissen:

1) Die *Musci* halten die Mitte zwischen den Zell- und Gefässkryptogamen. Sie gehören zu ersteren durch die *Hepaticae* und die Moose, welche keine Eurycysten oder Stenocysten aufweisen; zu den zweiten rechnen diejenigen, welche eines dieser beiden Elemente besitzen, die man füglich als die einfachst gebildeten Gefässe ansprechen kann. Die Nervatur einer gewissen Zahl der Moose ist selbst complicirter wie die mancher Phanerogamen, namentlich einiger Wasserpflanzen, wie *Tristicha hyrnoides*, *Elodea Canadensis*.

2) Die *Musci* bilden eine Gruppe für sich, variiren aber stark und zeigen alle Zwischenglieder zwischen der grössten Einfachheit und einem hohen Grade von Complicirtheit, bezeugt durch Epidermis und Hypodermis, Lamellen, Eurycysten und Stenocysten, welche eine ganz eigenartige anatomische Bildung tragen.

3) Die Nervatur trennt keineswegs die Moose von den Lebermoosen, wie man gemeinlich zu behaupten pflegt; sie führt vielmehr ihre Vereinigung in eine grosse Gruppe herbei. Es giebt auch wirklich eine Nervatur in dem gewöhnlichen Blatt wie dem des Perianthiums bei mehreren Lebermoosen der einheimischen wie exotischen Flora, von trockenen Standorten wie von feuchten Stellen. Die Nervatur erreicht freilich niemals die Spitze des Blattes und tritt meist in sehr beschränktem Maasse auf.

Die Lamina ist stets einschichtig, selbst am Rande, welcher sie bisweilen einfasst.

Die Zellen sind gleichförmig; sie tragen zuweilen unsymmetrische Punktirungen und weisen stets dieselbe Form auf, habe man es mit Landarten oder Varietäten im fliessenden Wasser zu thun.

Die Nervatur reicht aber nur hin, um bei einigen Arten, wo sie besonders stark entwickelt auftritt, zu einer Eintheilung benutzt zu werden; hervorragend durch die Grösse ist sie z. B. bei *Jungermannia albicans*.

4) Die Eintheilung in eigentliche und uneigentliche Moose nach der Nervatur ist auf keinen tieferen Grund gebaut wie die in *Schistocarpeae*, *Cleistocarpeae* und *Stegocarpeae*. *Sphagnum*, oft bezeichnet als anomales Moos, zeigt einen ganz besonderen Blattdurchschnitt, welcher grosse Aehnlichkeit mit dem der *Leucophaneen* aufweist. Die relative Höhe der Chlorocysten und Leucocysten giebt ein gutes Unterscheidungsmittel für Untergruppen ab.

Die Nervatur der *Schizocarpeen* nähert sich durch Palissadenform und dicke Scheidewände der von *Grimmia*.

Die *Cleistocarpeen* treten mit vier Typen auf, welche ihre Parallele bei den *Stegocarpeen* zeigen, und besitzen grösstentheils Eurycysten und Stenocysten. Es giebt keine Nervatur bei den *Cleistocarpeen*, welche diese Gruppe als ein Mittelglied zwischen wahren und uneigentlichen Moosen erscheinen liesse.

5) Die Nervatur rechtfertigt nicht die Theilung der *Stegocarpeen* in *Acrocarpeen* und *Pleurocarpeen*. Freilich pflegt dieselbe bei ersteren complicirter aufzutreten, während sie bei den

Pleurocarpeen weniger differenzirt erscheint; jedesmal aber ohne Stenocysten.

6) Was den Werth der Charaktere anlangt, welche durch die Nervatur geliefert werden, so ist er in allen Gruppen sehr verschieden. Die Nervatur erlaubt die auch sonst als natürliche Abtheilungen zu betrachtenden *Leucophaneen*, *Campylopodeen*, *Dicraneen*, *Grimmieen*, *Bryaceen*, *Orthotrichaceen*, *Polytrichaceen* u. s. w. als solche anzusehen; ja in zahlreichen Fällen ist die Nervatur auch zur generischen Eintheilung, einzeln auch zur Artcharakterisirung vortrefflich zu verwerthen, während umgekehrt dieselbe Weise der Nervatur bei verschiedenen Species, Genera, ja Triben sich zeigt.

7) Die grundständigen, die perichetialen, wie perigonialen Blätter pflegen eine einfachere Structur wie die sonstigen Blätter zu tragen.

Die einzelnen Capitel besprechen die Moose in folgender Reihenfolge: *Hepaticae*, *Andreaeaceae*, *Sphagnum*, *Cleistocarpeae*, *Leucophaneae* oder *Leucobryaceae*, *Dicraneae*, *Fissidentaceae*, *Weisiae*, *Orthotrichaceae* - *Zygodontieae* - *Rhacomitriaceae* - *Grimmieae* - *Tetraphideae*, *Barbuloideae*, *Eucalypteae* *Dyphisciae* - *Meesiaeae* - *Oreadeae*, *Bartramieae*, *Pottiaeae* - *Funarieae* - *Splachnaceae*, *Bryaceae*, *Mniaceae*, *Aulacomnieae*, *Polytrichaceae*, *Pleurocarpeae*.

Auf den Inhalt der Tafeln vermögen wir aus Raummangel leider nicht näher einzugehen.

E. Roth (Halle a. S.).

Schleichert, Franz, Das diastatische Ferment de Pflanzen. Eine physiologische Studie. (Nova Acta der Kaiserl. Leopold.-Carol. Deutschen Academie der Naturforscher. Bd. LXII. 1893. No. 1. 88 pp.)

Im Anfange beschäftigt sich der Verf. mit dem Vorkommen der Diastase in höheren Pflanzen und bespricht das in der Litteratur verzeichnete Material. Mit Wortmann gelangt er zu dem Resultat, dass allerdings in manchen Pflanzen, namentlich in stärke-reichen Keimpflanzen, Diastase als besonderer Körper in freiem Zustande und in erheblicher Quantität vorhanden ist, der die Stärkebildung direct vermittelt, während dieser Process vielleicht in den meisten Fällen ohne Abspaltung freier Diastasemoleküle vom lebensfähigen Protoplasma selbst vollzogen wird. Freilich finden sich nach Brown und Morris selbst in vielen Blättern reichliche Mengen isolirbarer Diastase, welche hinreichen, die von denselben gebildete Stärke zu verzuckern.

Bezüglich des allmählichen Auftretens und der Vertheilung der Diastase in der Pflanze liegen die Verhältnisse sehr verwickelt. So entwickelt nach den beiden zuletzt genannten Gelehrten der Embryo der Gerste nur dann Diastase, wenn ihm Stärkekörner als stickstofffreie Nahrungsmittel zur Verfügung gestellt werden. Schleichert will die Ansicht dahin normiren, dass bei normaler Keimung wohl sicher aus dem Embryo Diastase in das Endosperm übertritt, während dieses selbst, da ein rascher Zuckerverbrauch stattfindet, Diastasebildung unterhält.

Das Vorkommen der Diastase in Bakterien ist nachgewiesen; ob aber dieselben den Umwandelungsprocess der Stärke bedingen, bleibt noch zu begründen, da die Angaben der Beobachter der Nachprüfung bedürfen.

Behufs Isolirung der Diastase liegen mannichfache Methoden vor, welche hier nicht angegeben werden können.

Die chemische Zusammensetzung derselben ist von verschiedenen Forschern sehr verschieden ermittelt worden; vieles spricht für die eiweissartige Natur der Diastase; dieselbe ist vielleicht nicht einmal ein durch wesentlich grösseren Sauerstoffgehalt als die Eiweissstoffe ausgezeichnetes Oxydationsproduct derselben, sondern steht zu den Proteinstoffen in noch näherer Beziehung. Nicht genügend gereinigte Diastase stellt eine gelblich braune, spröde Masse dar; im reinen Zustande bildet das Ferment ein gelb-weisses oder weisses Pulver, welches in Wasser und Glycerin löslich, in absolutem Alkohol unlöslich ist. Bei Erhitzung auf Platinblech entwickelt sich der charakteristische Geruch verbrennender Albuminstoffe. Wichtig ist das diasmotische Verhalten.

Die Fermentwicklung führt, indem sie sich auf das Amylum geltend macht, zunächst zur Entstehung löslicher Stärke; weiterhin bilden sich Amylodextrine, von denen sich das eine (Amylodextrin 1) mit Jod violett färbt, während das andere (Amylodextrin 2) eine rothe Färbung auf Jodzusatz annimmt. Später entsteht Erythro-dextrin, dessen Lösung sich mit Jod roth färbt, und noch später bilden sich verschiedene Achroodextrine, die auf Jodzusatz keine besondere Färbung mehr annehmen. Auch Zuckerarten entwickeln sich.

Des Weiteren bespricht Verf. den Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs auf die Entstehung und Wirkungsweise der Diastase, stellt die Einwirkung von Druck-, Beleuchtungs- und Temperaturverhältnissen auf die Diastase dar, berichtet über den Einfluss von Alkalien und Säuren auf die Diastase und den Process der Stärke-Umbildung, führt eine Reihe von Beobachtungen über den Einfluss verschiedener organischer und anorganischer Körper auf die Diastase und den Process der Stärke-Umbildung an und giebt ein Capitel: Theoretisches über die Natur und die Wirkungsweise der Diastase, doch kann hier im Einzelnen nicht weiter referirt werden, da die ganze Arbeit eigentlich nur ein ausführliches Referat über das Thema Diastase darstellt.

E. Roth (Halle a. S.).

Pfeffer, W., Druck- und Arbeitsleistung durch wachsende Pflanzen. (Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der Königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XX. 1893. p. 235—474.)

Nach einer kurzen Einleitung bespricht Verf. im Abschnitt II. die angewandte Methodik. Er beschreibt hier zunächst die Technik des Eingypsens lebender Pflanzen und Pflanzentheile, die bei zahlreichen physiologischen Untersuchungen

gute Dienste zu leisten vermag. Specieller wird dann noch die bei den Druckversuchen angewandte Methode geschildert und die zur Messung des Druckes angewandten Apparate. Da die Construction der letzteren ohne Abbildungen schwer verständlich sein würde, erwähnt Ref. nur, dass bei denselben durch breite Stahlstreifen gebildete Federdynamometer zur Verwendung kamen, deren Compressionsgrad durch mikrometrische Messung der Entfernung zweier an den Federn befindlichen Nadelspitzen bestimmt werden konnte. Ausserdem hat Verf. zwar auch die elastische Spannung eines Kautschukschlauches zu Druckmessungen verwandt und erhielt so gleichartige Resultate wie bei der Federmessung; aus verschiedenen Gründen erwies sich aber diese Methode als weniger geeignet.

III. Die Druckleistungen der Wurzeln. Ohne zunächst auf die Energiequellen und die wirksamen Elemente näher einzugehen, bespricht Verf. in diesem Abschnitt die von der Wurzel als Ganzes ausgeübten mechanischen Leistungen. Dieselben sind allerdings nur gering, wenn man die Wurzel einfach auf eine horizontale Platte herabwachsen lässt; in Folge der geringen Biegefestigkeit derselben trat dann schon bei Erreichung eines Druckes von ca. 0,2 Atmosphären ein Ausbiegen der Wurzel ein. Dahingegen werden aber sehr hohe Druckkräfte entwickelt, wenn durch Umhüllung mit Gyps ein Ausbiegen verhindert wird. Die in der Längsrichtung ausgeübten Druckkräfte betragen bei verschiedenen derartigen Versuchen mit Wurzeln von *Vicia Faba*, *Zea mais*, *Vicia sativa* und *Aesculus Hippocastanum* zum Theil sicher über 10 Atmosphären, dahingegen wurde der in der Querrichtung wirkende Radialdruck zu 4,3—6,6 Atmosphären bestimmt. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass bei diesen Messungen die maximale Druckhöhe noch nicht erreicht war. Die längste Versuchsdauer betrug nämlich 6½ Tag, während bei anderen Versuchen Gypscylinder 2—3 Wochen lang den Druck der allseitig umschlossenen Wurzel aushielten, um dann erst Sprengung zu erfahren.

IV. Zeitlicher Verlauf der Druckentwicklung in Wurzeln. „Die wachsenden Organe beginnen sogleich mit dem Auftreffen auf eine Widerlage einen Druck gegen diese auszuüben, dessen zunächst schnelleres Ansteigen sich allmählich verlangsamt, so dass schliesslich die Druckhöhe so gut wie constant wird.“ Die Druckzunahme in transversaler und longitudinaler Richtung zeigt im Allgemeinen den gleichen Gang. Durchschnittlich geht aber, wie auch das Wachsen, die Druckzunahme in transversaler Richtung langsamer von statten.

V. Die Mechanik der Aussenleistungen durch Wurzeln. In den Vorbemerkungen setzt Verf. namentlich auseinander, dass eine nach aussen wirkende Druckkraft zunächst dadurch hervorgebracht werden kann, dass durch Wachstum die durch den Turgor gedehnte Haut entspannt wird. Bei anderen Pflanzen setzt sich dagegen die Reaction gegen die Widerlage aus Hautentspannung und Turgorsteigerung zusammen. Durch alleinige

Zunahme der Turgorspannung können dagegen nur ausnahmsweise erhebliche Aussenleistungen hervorgebracht werden.

Die Turgorverhältnisse hat Verf. am genauesten bei *Vicia Faba* untersucht. Es zeigte sich hier, dass durch 48 stündiges Eingypsen selbst in denjenigen Wurzelstrecken eine Turgorschwellung eintrat, deren Längenwachstum zur Zeit des Eingypsens vollständig vollendet war. Die grösste Steigerung (etwas mehr als 2 Proc. NO_3K) lag aber 5—7 mm von der Spitze, d. h. annähernd in der Region, welche sich zur Zeit des Eingypsens in der stärksten Längsstreckung befand. Mehr nach der Spitze hin, wo aber schon der normale Turgor sehr hoch ist, trat dagegen nur eine geringere Turgorsteigerung (1% NO_3K) ein. Die äusserste beobachtete Turgorhöhe entsprach einer Salpeterlösung von 5% oder ca. 18 Atmosphären. Dieselbe trat bereits nach 48 Stunden ein, wenigstens konnte bei Ausdehnung der Versuche auf 6 und 16 Tage eine merkliche Zunahme des Turgors nicht constatirt werden. Nach Beseitigung der mechanischen Widerlage geht der gesteigerte Turgor nicht nur in den nunmehr wachsenden, sondern auch in den bereits ausgewachsenen Regionen auf die der freien Wurzel zukommende Höhe zurück.

Im Gegensatz zu *Vicia Faba* liess sich bei *Zea mais* überhaupt keine Turgorsteigerung durch das Eingypsen hervorrufen. Dahingegen zeigten *Lupinus albus* und *Vicia sativa* annähernd die gleiche Turgorschwellung wie *Vicia Faba*, während dieselbe bei verschiedenen anderen Pflanzen erheblich geringere Werthe besitzen dürfte.

Verf. hebt bei dieser Gelegenheit, im Gegensatz zu den Angaben von Wortmann, hervor, dass allgemein in den Wurzeln nach der Spitze zu eine allmähliche Zunahme der Turgorkraft stattfindet und dass somit die Zone der maximalen Turgorenergie mit der Zone der maximalen Streckung ebensowenig zusammenfällt, wie das Maximum der Dehnungsgrösse und Zuwachsschnelligkeit.

Dass nun aber ferner durch das Eingypsen wirklich eine allmähliche Entspannung der Zellhaut bewirkt wird, geht daraus hervor, dass die betreffenden Wurzeln beim Einlegen in plasmolyisierende Lösungen nur eine minimale oder überhaupt keine Verkürzung zeigten, während sie nach der Uebertragung in Wasser sofort eine bedeutende Verlängerung erfuhren, die aber durch Plasmolyse wieder rückgängig gemacht werden konnte. Nach 24 Stunden war diese Hautentspannung übrigens nur partiell, nach 72 Stunden aber vollständig.

VI. Wachstum und Arbeitsleistung gegen Widerstände. Um die bei constantem Widerstande geleistete Aussenarbeit zu bestimmen, liess Verf. Wurzeln sich in Medien von verschiedener Consistenz entwickeln, und zwar operirte er theils mit Gelatinemischungen, theils mit Thonwürfeln, die dem verschiedenen Wassergehalt entsprechend eine verschiedene Zähigkeit besaßen. Um wenigstens eine annähernde Vorstellung von dem Widerstande zu bekommen, welchen die in diesen Medien vordringende Wurzel zu bewältigen hatte, wurde der Spitze eines eisernen Strickstocks die

Form der Wurzelspitze gegeben und dann dasjenige Gewicht bestimmt, welches den Eisenstab in die Thonmasse hineinzutreiben vermochte.

Es zeigte sich bei diesen Versuchen, dass meist schon nach wenigen Stunden das Wachstum der in diese Medien übertragenen Wurzeln begann und dann mit annähernd constanter Geschwindigkeit stattfand. Ein Vergleich mit im Wasser wachsenden Wurzeln zeigte ferner, dass die Wachstumsschnelligkeit bei der Wurzel von *Faba* durch einen constanten Widerstand von 25 gr nicht oder kaum, durch einen Widerstand von 100—120 gr zwar merklich, jedoch nur in geringem Grade verlangsamt wird. Aehnlich verhält sich in letztgenannter Hinsicht die Wurzel von *Zea*. Bei welchem Widerstande nun übrigens das Maximum der Arbeitsleistung stattfindet, lässt sich aus den vorliegenden Daten noch nicht entnehmen: dass aber ein solches vorhanden sein muss, geht daraus hervor, dass die Arbeitsleistung ebenso bei fehlendem als auch bei unüberwindlichem Widerstand Null wird.

Ausführlich bespricht Verf. sodann die *correlative Verschiebung der Wachstumsthätigkeit*. Dieselbe wurde beobachtet an Wurzeln, die in bei 32° C verflüssigte 13 procentige Gelatine vor dem Erstarren derselben eingetaucht waren. In diesem Falle werden die älteren unebenen Wurzeltheile in der Gelatine fixirt, während die glattere Spitze sich, ohne höhere mechanische Druckkräfte entwickeln zu müssen, leichter den Weg in die Gelatine bahnt. Bei derartigen Wurzeln wird nun durch eine *correlative Wachstumsverschiebung* erreicht, dass der Gesamtzuwachs nur mässig verringert wird, obwohl in der unter normalen Bedingungen am schnellsten wachsenden Region der Zuwachs vollkommen gehemmt wird. Es erfährt dann aber der sonst nur sehr langsam sich verlängernde äusserste Spitzentheil eine solche Beschleunigung, dass diese den ausfallenden Zuwachs beinahe compensirt. Wie ansehnlich die apicale Wachstumsbeschleunigung ist, geht daraus hervor, dass in einem Versuche der 0,45 mm lange Spitzentheil in 24 Stunden um 16,5 mm, also um das 36,3fache Zuwachs, während in normalen Verhältnissen der 1 mm lange Spitzentheil in 24 Stunden Zuwachse von 1 bis 1,8 mm ergab. Selbst in der Streckungszone normaler Wurzeln kommt es ferner höchstens zu einer 4- bis 9fachen Verlängerung einer markirten Strecke.

„Sobald indessen die Zwangslage aufhört, rückt die Zone lebhaftester Streckung vom Scheitel hinweg, und dieser tritt nach den mitgetheilten Erfahrungen so schnell als thunlich in den üblichen Wachstumszustand zurück, während zugleich die maximale Streckungsthätigkeit sich offenbar so lange basipetal verschiebt, bis dieselbe die übliche Lage erreicht hat.“

„Die biologische Zweckmässigkeit einer solchen Reactionsfähigkeit ist übrigens einleuchtend. Denn wenn z. B. eine Wurzel in einem engen Steinloch festgehalten wird, so wird sie durch beschleunigtes Spitzenwachstum in ähnlicher Weise ins Freie gelangen, wie eine Wurzel, die bis auf den äussersten Spitzentheil in

Gyps fixirt ist. Und wenn in einem widerstandsfähigen Boden ähnliche Bedingungen wie in der Gelatine geschaffen werden, so ist in der Wachstumsbeschleunigung der Spitze das Mittel geboten, um mit möglichst geringem Energieaufwande den Weg sich zu bahnen.“

Im letzten Abschnitt dieses Kapitels bespricht Verfasser das Wachstum der aus der Umgypsung befreiten Wurzeln. Diese verlängern sich nach der Uebertragung in Wasser zunächst so lange, bis die Hautspannung der Turgorkraft aequivalent ist. Dann wird das zwangsweise unterbrochene Wachstum wieder aufgenommen. Die wachstumsfähige Zone ist aber um so kürzer, je länger die Eingypsung gedauert hatte und war z. B. nach 25tägigem Eingypsen auf 3 mm zurückgegangen. Der Zuwachs in den ersten 24 Stunden war jedoch nach längerer Gefangenschaft stets geringer als bei unter normalen Bedingungen befindlichen Wurzeln. Dass diese Wachstumshemmung aber nicht etwa durch die mit dem Eingypsen und Entgypsen verknüpften Eingriffe herbeigeführt wird, sondern mit der Reaction gegen die mechanische Widerlage zusammenhängt, geht daraus hervor, dass die nach einstündigem Verweilen im Gypsverband befreiten Wurzeln die gleiche Zuwachsgrösse zeigten, wie Wurzeln, die ohne die Operation des Eingypsens unter den gleichen Bedingungen gehalten waren.

VII. Anderweitige Reactionserfolge in der Wurzel. Die anatomische Veränderung der in ihrem Wachstum mechanisch gehemmten Wurzeln besteht in erster Linie in einer acropetalen Verschiebung der Gewebedifferenzirung. So waren z. B. bei *Vicia Faba* nach 15—27tägigem Verweilen im Gypsverband ausgebildete Tüpfel- und Spiralgefässe nur 1,1 mm von dem Scheitelpunkt des Wurzelkörpers entfernt, während diese Gefässe in normalen Wurzeln erst 25—35 mm von der Spitze entfernt eine gleiche Ausbildung erreichen. Sehr viel geringer ist am Spitzentheile des Bündels auch die Länge der fusionirten Zellen der Gefässe (0,02—0,04 mm, normal 0,3—0,6 mm). Da ferner die Zellen der Streckungszone wesentlich kürzere Maasse aufweisen, als sie zur Zeit des Eingypsens in demselben Gewebe besaßen, so ist erwiesen, dass nach dem Eingypsen die Zelltheilung in den am Wachsen verhinderten Zellen fortschritt. Dahingegen besitzen aber die Zellen des Urmeristems und die anschliessenden noch wenig getreckten Zellen in freien und eingegypsten Wurzeln dieselbe Grösse.

Gleichzeitig mit der Ausbildung von Dauergewebe rückt nun ferner auch die Bildung von Nebenwurzeln acropetal vor, so dass diese in der Wurzel von *Vicia Faba* schliesslich nur 4 mm von der Spitze entfernt sind, während sie bei normalem Wachstum einen Abstand von 50—70 mm einzuhalten pflegen. Dieses Vorrücken vollzieht sich ziemlich schnell, denn schon nach zweitägigem Verweilen im Gypsverband waren Wurzelanlagen 6 mm von der Spitze entfernt zu finden und nach 6 Tagen war die höchste mögliche Annäherung erreicht.

VIII. Ausblick auf die mechanische Action der Wurzel in der Natur. In Luft, im Wasser oder im Boden kommt es meist nur zu geringfügiger Aussenarbeit. Denn trifft die Wurzelspitze auf irgend einen festen Gegenstand, so biegt sie schon nach Erreichung geringer Aussenenergie vermöge ihrer biegsamen und plastischen Eigenschaften aus und der wachsthumfähige Spitzentheil gleitet längs der Widerlage so lange weiter, bis er an deren Ende umzubiegen und seine frühere Wachstumsrichtung fortzusetzen vermag. Bei solcher geringen Druckentwicklung genügt eine mässige Befestigung der ausgewachsenen Wurzeltheile im Boden, um ein Herausschieben zu verhindern, das bei höherer Energieentwicklung erreicht werden kann.

Bei geeigneter Führung vermag die Wurzel jedoch auch in der Natur erheblichen Spitzendruck zu entwickeln; häufiger wird es allerdings wohl zur Entwicklung von Querdruck kommen, und es können hier bei der Grösse der wirksamen Fläche sehr bedeutende Leistungen zu Stande kommen. So vermag schon eine 40 mm lange Keimwurzel von *Vicia Faba* einen Querdruck von mehr als 5 kg zu entwickeln.

IX. Stengel von Keimpflanzen. Da die Stengel zu derartigen Versuchen aus verschiedenen Gründen viel weniger geeignet sind als die Wurzeln, hat Verf. nur wenige Versuche mit denselben angestellt. Diese ergaben für *Faba vulgaris* einen Längsdruck von 5,88, einen Querdruck von 5,56, für *Helianthus annuus* einen Längsdruck von 7,45 Atmosphären. Die Turgorgrösse normaler Stengel zeigt von den ausgewachsenen Parteien aus bis zum Urmeristem des Vegetationspunktes eine allmähliche Zunahme. Durch den Gypsverband wird im Keimstengel von *Faba* eine ansehnliche, bei *Phaseolus* eine schwächere, bei *Helianthus* eine nur unsichere Turgorsteigerung bewirkt. Bei *Faba* beginnt dieselbe schon in dem normal nicht in die Länge wachsenden Theile, erreicht in einem gewissen Abstand vom Scheitelpunkt ein Maximum, ist aber auch im Urmeristem noch merklich.

Ebenso wie bei den Wurzeln fand nun ferner auch bei den Stengeln eine merkliche Entspannung der Zellwände während des Verweilens im Gypsverbaude statt. Zu genauen quantitativen Bestimmungen erwiesen sich aber die Stengel als viel weniger geeignet. Von anderweitigen an den Stengeln beobachteten Erscheinungen sei erwähnt, dass an denselben auch eine Verkürzung der wachsthumfähigen Zone und eine apicale Verschiebung der Gewebedifferenzirung in Folge der Wachstums- hemmung nachgewiesen werden konnte.

X. Algen. Die mit *Chara*, *Nitella* und *Spirogyra spec.* angestellten Versuche ergaben, dass diese Algen selbst nach monatelangen Verweilen im Gypsverbaude ihre Lebensfähigkeit nicht eingebüsst hatten. Eine Turgorsteigerung wird hier aber durch das Eingypsen nicht bewirkt; dahingegen wird durch Hautentspannung, die nach einigen Versuchen eine vollständige zu sein scheint, eine erhebliche Aussenleistung ermöglicht.

XI. Versuche mit Grasknoten. Bei den geotropischen Bewegungen der Grasknoten ist zumeist nur die Basis der Blattscheiden activ betheiligt; der von dieser umschlossene jugendliche Stengeltheil ist so plastisch wie die wachsende Wurzelspitze und setzt deshalb der Krümmung nur geringen Widerstand entgegen. Allmählich gewinnt aber der Stengeltheil eine grössere Festigkeit, und es kann sein Widerstand in älteren Knoten so beträchtlich sein, dass er die geotropischen Krümmungen ganz verhindert.

Bei den Versuchen des Verf.'s wurden nun abgeschnittene Grashalme zu beiden Seiten des Knotens in entsprechende Glasröhren eingegypst; zur Messung der entwickelten Druckkräfte diente theils ein Feder-, theils ein Hebeldynamometer.

Bei *Triticum* und *Hordeum* wurden so Druckkräfte von 13,7—15,7 Atmosphären beobachtet. Bei *Zea* betragen dieselben dagegen nur 6,6 Atmosphären; der bei gänzlicher Eingypsung des Knotens eintretende Querdruck wurde zu ca. 5 Atmosphären bestimmt.

Die Turgorgrösse liegt in den Grasknoten zwischen 5 und 10 Proc. Salpeter und ist in dem in der Mitte der Knotenscheiden gelegenen Theile des interfascicularen Parenchyms am grössten; von dort aus nimmt sie sowohl nach aussen und innen, als auch nach oben und unten continuirlich ab. Durch Hemmung der geotropischen Aufwärtskrümmung wurde bei *Hordeum vulgare* der Turgor auf der Unterseite in dem gleichsituirten Parenchym um 1—2 Proc. Salpeter höher als auf der nach oben gerichteten Seite. Bei *Triticum vulgare* und *spelta* wurde dagegen durch die Eingypsung keine Aenderung der Turgorverhältnisse hervorgebracht.

Für die Mechanik der Aussenleistungen der Grasknoten ist von Wichtigkeit, dass diese starke Collenchymstränge enthalten, die bei *Triticum* etwa 30 Proc. des Querschnitts im Blattknotenringe einnehmen. Dies Collenchym wird nun durch das stark turgescente Parenchym passiv gedehnt. Bei geotropischer Reizung findet nun aber auch dann ein Wachsthum der Collenchymstränge statt, wenn durch mechanische Hemmung die Ausführung der angestrebten Krümmung unmöglich gemacht wird. Hierdurch wird dann die bis dahin vom Collenchym getragene Aussenenergie des Parenchyms disponibel und demgemäss gegen die Widerlage gerichtet. Diese Uebertragung schreitet so lange fort, bis endlich die ganze Druckkraft des Parenchyms gegen die Widerlage wirkt, bis also das Collenchym die Zugspannung verloren hat. Dass übrigens eine plastische Dehnung nicht die Ursache der geotropischen Krümmung im Grasknoten sein kann, geht auch daraus hervor, dass die elastischen Verhältnisse des Collenchyms sich dauernd derartig erhalten, dass selbst eine viel höhere als die im Knoten zur Verfügung stehende Energie eine Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze nicht herbeizuführen vermag.

XII. Rückblick.

XIII. Ergebnisse in Bezug auf die Wachsthumsmechanik der Zellhaut. Wie bereits erwähnt wurde, haben

die Untersuchungen des Verf. ergeben, dass bei einer unverrückbaren Widerlage das Wachstum der Haut so weit fortschreitet, dass endlich die frühere Turgorspannung der Zellwand gänzlich aufgehoben ist. Da sich nun hierbei die Turgordehnung der Haut offenbar immer mehr vermindert und schliesslich auf Null herabsinkt, so kann dieselbe um so weniger die plastische Dehnung der Zellwände erzielen, als deren Elasticität während dieser ganzen Zeit nicht herabgeht und derart ist, dass selbst die volle Turgorkraft eine Dehnung über die Elasticitätsgrenze nicht herbeizuführen vermag. Da somit die Turgorkraft in diesen Fällen unzureichend ist, um ein Flächenwachstum der Zellhaut durch plastische Dehnung hervorzubringen, so muss die Energie für die ansehnliche Arbeitsleistung in dem Flächenwachstum durch Intussusception (Ausscheidungs- oder Volumenergie) geliefert werden. Zweifelhaft lässt es Verf. dagegen noch, ob die Turgorspannung eine derartige mechanische Bedeutung besitzt, dass durch sie die Einlagerung neuer Substanz durch Intussusception erleichtert wird, oder ob ihr — etwa wie der Wärme — nur eine formale Bedeutung für das Flächenwachstum zukommt.

Den Schluss der Arbeiten bilden die numerischen Belege für 42 im Text der Arbeit bereits verwerthete Versuche.

Zimmermann (Tübingen).

Delpino, F., *Eterocarpia ed eteromericarpia nelle Angiosperme.* (Memorie della Reale Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Ser V. Tom. IV. 1894. pag. 27—68.)

Bekanntlich weisen mehrere Pflanzenarten verschiedengestaltige Früchte auf, was man als Heterokarpie bezeichnet. Andere Arten haben anscheinend gleiche Theilfrüchte, doch treten beim Lostrennen der einzelnen Früchtchen entweder verschiedene Gestalten auf oder die Function und die Bestimmung der einzelnen Früchtchen sind verschieden.

Bereits in einer früheren Arbeit hat Verf. sich des näheren über heterokarpe Pflanzen, vom Gesichtspunkte der Samenausstreunung aus, geäußert [vergl. Bot. Centralbl. Bd. XLIV. p. 125]; in der vorliegenden Arbeit werden jene Beobachtungen erheblich ergänzt und auf Theilfrüchte auch ausgedehnt, mit Herbeiziehung auch alles dessen, was seither über den Gegenstand (durch Friedr. Hildebrand, Axel W. Lundström und E. Huth) publicirt wurde.

Verf. geht von dem Grundgedanken aus, welcher in den Schlusssätzen seiner oben erwähnten früheren Abhandlung enthalten ist: Die Samenausstreunung findet stets zu geeigneter Zeit statt; dieselbe bezweckt einfach eine lokale Verbreitung, welche gering oder erheblich sein kann, je nach der Anpassung der einzelnen Arten. Die geographische Verbreitung ist nicht Zweck, sondern lediglich nur Folge dieses Vorganges. Die Arbeitstheilung bringt es mit sich, dass auch Pflanzen auf-

treten können, bei welchen die Anpassung an verschiedene Bedingungen dadurch zur Geltung kommt, dass die Ausstreuung in verschiedener Weise bedingt wird, und zwar durch die verschiedene Gestalt, welche die Früchte, beziehungsweise die Theilfrüchtchen, derselben Pflanze besitzen.

Es folgen nun die Schilderungen der dem Verf. bekannt gewordenen Fälle, mit weiterer Ausführung ihres morphologischen und biologischen Verhaltens, worauf hier nicht näher eingegangen werden kann. Nur sei hier gleich auf den vom Verf. benützten Ausdruck *rhagadioloide* Achenien aufmerksam gemacht, womit Verf. jene Früchte der Korbblütler bezeichnen will, welche — wie solches eben bei *Rhagadiolus* der Fall ist — von einem Hochblatte eingeschlossen, sich vom Fruchtboden nicht lostrennen, sondern erst durch einen Verwesungsprocess dieses frei werden. Bei allen damit versehenen *Cichoriaceen* (*Helminthia echioides* Grtn., *Barkhausia alpina* L., *Crepis Dioscoridis* L., *Thrinicia hirta* Rth., *Seriola Aetnensis* L., *Zacyntha verrucosa* Grtn., etc: lauter heterokarpe Arten) findet die Samenausstreuung *in loco* statt.

Nebst der bei den Individuen auftretenden Heterokarpie — wofür zahlreiche Beispiele angeführt sind — giebt es auch noch eine Heterokarpie der Art, wobei — wie bei *Macleya cordata* — zweierlei Individuen auftreten, von welchen ein jedes nur eine bestimmte von den zwei Fruchtformen besitzt.

Ferner gelangen die erdfrüchtigen (hypogeokarpen incl. amphikarpen) Pflanzen zur Besprechung. — Eine Heteromerikarpie ist ganz besonders bei den Kreuzblütlern (*Cakile maritima* L., *Rapistrum rugosum*, *Crambe*, *Enarthrocarpus* etc.) ausgesprochen; so zwar, dass Verf. darin ein deutliches Verwandtschafts-Verhältniss zwischen den Gattungen erblickt, welches in der Systematik mit Glück verwendet werden könnte. So hat Prantl treffend die Gruppe der *Sinapeae* aufgestellt, nur ist deren weitere Eintheilung nicht mehr consequent. Ebenso sind die systematischen Aufstellungen Anderer nicht fehlerfrei, und, nach Verfasser, ist es entschieden unrichtig, *Sinapis* mit *Brassica* zu vereinigen, während die *Brassiceae* mit den *Raphaneae* und den *Cakilinae* eine natürliche Gruppe für sich bilden würden.

Weitere Fälle von Heteromerikarpie kommen bei den *Umbelliferen* vor, welche Verf. aber nur kurz in einem allgemeinen Kapitel, mit besonderer Berücksichtigung von *Torilis* und *Turgenia* bespricht. Ferner finden sich bei Arten von *Commelina*, *Valerianella*, *Antirrhinum* Fälle von Heteromerikarpie vor.

Ein besonderes Kapitel bespricht Fälle von Mimikry in Früchten und Samen; Verf. betont ausdrücklich, dass derlei Fälle den Pflanzen zum Schutze gereichen.

Heterokarpie und Heteromerikarpie kommen nur bei krautigen, und vorwiegend bei einjährigen Gewächsen vor.

Solla (Vallombrosa).

Haberlandt, G., Ueber die Ernährung der Keimlinge und die Bedeutung des Endosperms bei viviparen Mangrovepflanzen. (Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg. Vol. XII. 1893. p. 91—116. Pl. X.—XII.)

Von Treub war nachgewiesen worden, dass bei der *Verbenacee Avicennia officinalis* das Endosperm sammt dem darin enthaltenen Embryo aus der Mikropyle in die Fruchthöhle hinein austritt, mit Ausnahme einer einzigen Zelle, die sich enorm vergrössert, und mit ihren Verzweigungen Nucellus und Placenta durchwuchernd, ein Haustorium bildet, das dem Endosperm und dem Embryo die nöthigen Baustoffe zuführt. Es war dies bisher der einzige bekannte Fall, dass das Endosperm als haustorienbildendes Gewebe bei der Ernährung des Keims thätig ist.

Verfasser hat nun nachgewiesen, dass auch bei *Bruguiera eriopetala* und bei *Aegiceras majus* das Endosperm Haustorien bildet, und zwar vielzellige, die in das Gewebe des Integumentes hineinwuchern und demselben Nährstoffe für den Keimling entnehmen.

In den jungen Früchten von *Bruguiera eriopetala*, die von dem 10—15 mm langen Hypokotyl bereits durchbohrt sind, haben die vier an der Basis verwachsenen Keimblätter das Endosperm fast vollständig verdrängt. Nur vereinzelte halbblinsenförmige, plasmareiche Zellen, die zwischen den Keimblättern und der Samenschale liegen, sowie ein aus der weit geöffneten Mikropyle hervorragender 2—4 mm breiter, zwischen der Kelchröhre und dem obersten Theile des Hypokotyls eingekeilter Kragen oder Arillus aus Endospermgewebe sind übrig geblieben. Aus den ersterwähnten isolirten Endospermzellen entwickelt sich ein mehrschichtiges secundäres Endospermgewebe, das stellenweis fast lückenlos, stellenweis aber weitmaschig ist, und von dem aus ein- bis vielzellige Saugfortsätze in das locker gebaute Gewebe des Integuments hineinwuchern. Später dringen von einzelnen Endospermzellen auch schlauchartige Fortsätze etwa 2—3 Zellschichten tief in das Gewebe der Keimblätter hinein. Diese letzteren dienen offenbar nicht zur Aufnahme, sondern vielmehr zur Abgabe von Nährstoffen an den Keimling. Das Princip der Oberflächenvergrößerung beherrscht den Bau sowohl der aufnehmenden, wie der abgebenden Seite des Endosperms. Dass die äusserste Zellschicht der Kotyledonen, sowie das Gewebe des Endosperms wirklich aufsaugende Functionen haben, wurde besonders durch den Nachweis eines Fermentes, welches dieselben ausscheiden, begründet. Weizenstärke, diesen Geweben aufgetragen, zeigte sich nach 24 Stunden, ohne dass Bacterien zugegen gewesen wären, stark corrodirt.

Der bereits erwähnte Endospermkragen, welcher aus der Mikropyle heraustretend sich zwischen die Kelchröhre und den obersten Theil des Hypokotyls einkeilt, sendet besonders starke Haustorien in die Kelchröhre hinein und übernimmt also gleichfalls aufsaugende Functionen. Daneben fällt ihm aber noch eine zweite rein mechanische Aufgabe zu. Die Früchte fallen ab, wenn das

hypokotyle Glied eine Länge von 8—9 cm erreicht hat. Dabei bohrt sich das Hypokotyl gewöhnlich nicht in verticaler Stellung in den Boden ein, sondern die ganze Frucht liegt schräg oder horizontal dem Boden auf, wobei sie durch einen Theil der abstehenden zugespitzten und durch mechanische Elemente versteiften Kelchblätter verankert wird. Bei Wasserzutritt wächst dann der Endospermkragen, stark turgescirend, beträchtlich in die Dicke; er wirkt wie ein Keil, der Kelchröhre und Hypokotyl auseinanderreibt und ebenso die Kotyledonen lockert.

Der Chlorophyllgehalt des ausgewachsenen Hypokotyls ist ein bedeutender. Nach einer vom Verfasser ausgeführten quantitativen Bestimmung beträgt derselbe etwa die Hälfte von dem eines Laubblattes. Da an manchen Sprossen auf jeden heranwachsenden Keimling kaum mehr als ein einziges Laubblatt entfällt, so ist die eigene Assimilationsthätigkeit des Hypokotyls in Bezug auf die Ernährung des Keimlings nicht zu unterschätzen.

Das Hypokotyl von *Bruguiera eriopetala* besitzt auch Spaltöffnungen (im Gegensatz zu dem von *Br. caryophylloides*), die von sehr eigenthümlichem Bau sind. Die Schliesszellen sind unbeweglich und die innere Athemhöhle wird durch Vorwölbungen der angrenzenden Zellen in zwei Theile getrennt; so genügen sie den Anforderungen, welche das Schutzbedürfniss gegen zu grosse Transpiration an sie stellt.

Bei *Rhizophora mucronata*, deren Keimlinge an der Mutterpflanze die enorme Grösse von 50—60 cm, ja selbst von 1 m erlangen, ist auffälliger Weise die anatomische Beschaffenheit des Endosperms eine ganz andere, als bei *Bruguiera*. Der Kotyledonarkörper ist, namentlich in seinem oberen, von der Samenschale eingeschlossenen Theile, mit papillen- und warzenartigen Haustorien besetzt, das Endosperm aber, das nicht nur den in der Samenschale steckenden kegelförmigen oberen Theil des Kotyledonarkörpers, sondern auch dessen unteren wulstförmigen Theil und den obersten Theil der Kotyledonarscheide umhüllt, grenzt sich ringsum ganz glatt mit einer Zellschicht ab, die an die „Kleberschicht“ des *Gramineen*-Endosperms zur Zeit der Keimung erinnert. Die darunter liegenden Zellen sind zusammengepresst, in dem äusseren kragenförmigen Theile des Endosperms treten ausser den zusammengepressten Zellen grosse blasige Zellen mit wässerigem Inhalte auf.

Dem Endosperm dieser Pflanze kommt auf keinen Fall eine so ausgesprochen active Rolle bei der Ernährung des Keimlings zu, wie es bei *Bruguiera eriopetala* der Fall ist. Die Papillen des Kotyledonarkörpers scheiden ein stärkelösendes Enzym ab, die äussere Zellschicht des Endosperms nicht. Die grossen blasigen Zellen des Endospermkragens dürften möglicherweise ein Wasserreservoir für die Keimlinge darstellen.

Bei *Aegiceras majus* beschränkt sich die Viviparie darauf, dass das Hypokotyl zwar die Samenschale, nicht aber die Fruchtschale durchbricht. Letztere enthält ein an Intercellularen reiches „Schwimmgewebe“, erstere ist dünn, bedeckt kapuzenförmig das Kotyledonarende des Keimlings und steht durch einen dem Hypo-

kotyl anliegenden Stiel (Basaltheil der Centralplacenta) mit dem Fruchtknoten in Verbindung. Dieser Stiel muss dem Keimling alle Nahrung zuführen. Oben, wo er, sich verbreiternd, in das Integument übergeht, löst sich das in ihm enthaltene Gefässbündel pinselförmig in zahlreiche Tracheidenbündel auf. Von hier aus werden die Nährstoffe in den Keimling übergeführt, und hier besitzt auch das Endosperm, das übrigens den ganzen Keimling in einer dünnen Schicht umgiebt, eine besondere Mächtigkeit. Es zerfällt hier deutlich in zwei oder drei Schichten. Die äussere ist das Haustorialendosperm, dieses sendet seine Saugfortsätze dem oberen Ende des Placentarstiels entgegen, von woher die Baustoffe dem Keimling zugeführt werden. Darunter liegt eine collabirte Endospermschicht, die nach innen in eine völlig verschleimte übergeht. Auch in den übrigen Theilen des Endosperms lässt sich eine Sonderung in zwei oder drei Schichten wahrnehmen, es fehlen aber die Haustorien. Das Schleimendosperm hat vermuthlich neben anderen die Aufgabe, als ein Wasserreservoir für den Keimling zu dienen. Die am Hypokotyl von *Aegiceras* befindlichen Hakenhaare dienen vielleicht nicht blos zur Befestigung des Keimlings im Boden, sondern zugleich zur Absorption, ähnlich wie gewöhnliche Wurzelhaare.

Die Haustorialfunction des Endosperms hat sich also nach den vorliegenden Untersuchungen in verschiedenen Verwandtschaftskreisen herausgebildet; sie erscheint als eine Anpassungserscheinung, die im Gefolge der Viviparie auftritt. Bei *Rhizophora* aber ist dieselbe Function auf den Kotyledonarkörper übergegangen, und es finden sich also in der Familie der *Rhizophoraceen* zur Erreichung des gleichen Zweckes, der reichlicheren Ernährung der Keimlinge, verschiedene „Constructionsvariationen“, wie solche in der formenreichen Vegetation der Tropen auch sonst nicht selten sind.

Klebahn (Bremen).

Verhoeff, C., Blumen und Insecten auf der Insel Norderney und ihre Wechselbeziehungen. Ein Beitrag zur Insecten-Blumenlehre und zur Erkenntniss biologischer und geographischer Erscheinungen auf den deutschen Nordseeinseln. (Nova Acta der Kaiserl. Leop.-Carol. deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. LXI. No. 2.) [Eingegangen bei der Akademie am 18. August 1892.] Mit 3 Tafeln No. IV—VI. Halle 1893.

Wer sich jemals mit blütenbiologischen Beobachtungen beschäftigt hat, weiss, welche Arbeit, Geduld und Ausdauer dazu gehört, 75 Blumen einer mehr oder minder genauen Untersuchung zu unterziehen. Verf. der vorliegenden Schrift hat dies in der Zeit vom 21. Mai bis 28. Juni 1891 auf Norderney fertig gebracht. In den „Vorbemerkungen“ weist derselbe zunächst auf seine 1890 in den Bremer Abhandlungen erschienenen „Biologischen Beobachtungen“ hin, in welchen im August gemachte Untersuchungen

veröffentlicht sind, so dass Verf. die blütenbiologischen Eigen-
thümlichkeiten der Insel Norderney in den Monaten Mai, Juni und
August studirt hat. Nachdem wir eine kurze Uebersicht über die
ungefähren Witterungs-, Zeit- und Ortverhältnisse, welche bei den
Beobachtungen im Mai und Juni 1891 in Betracht kamen, erhalten
haben, geht Verf. zum 1. Abschnitt: Beobachtungen über
die Blüteneinrichtungen und die Wechselbeziehungen
zwischen den einzelnen Blumen und ihren Besucher-
kreisen über. Die Arten sind sehr verschieden bearbeitet: Manche
sind nur mit einigen kurzen Bemerkungen bedacht worden, andere
dagegen in einer zuweilen etwas umständlichen Ausführlichkeit be-
schrieben. Besonders tritt Letzteres auch bei den Schilderungen
der Insectenbesuche hervor.

Um die Charaktere der Flora besser erkennen zu lassen, sagt
Verf. in den „Vorbemerkungen“, wurden die Pflanzen nach geo-
graphischen Formationen behandelt; auch traten so die Einflüsse
der Existenzverhältnisse etwas hervor. Demgemäss zerfällt der
1. Abschnitt in:

1. Die Pflanzen der waldigen*) Dünenhähler mit:

1. *Rubus caesius* L., 2. **Potentilla silvestris* Neck.**), 3. *Rosa pimpinelli-
folia* DC. (nicht L., wie Verf. schreibt), 4. **Vaccinium uliginosum* L., 5. *Calluna
vulgaris* Salisb., 6. **Pirola rotundifolia* L. var. *arenaria* Koch, 7. **P. minor* L.
var. *arenaria* Lantzius, 8. *Hyppophäë rhamnoides* L., 9. **Salix repens* L.,
10. *Orchis latifolia* L.

2. Die Pflanzen der sonnigen Dünenabhänge und
der Dünenhähler ohne oder mit spärlichen Wald-
pflanzen:

1. *Helianthemum guttatum* Mill., 2. **Viola canina* L. var. *lancifolia* Thore,
3. **V. tricolor* L. var. *sabulosa* DC., 4. **Silene Otites* Sm.

Diese Pflanze interessirt Ref. besonders; sie möge deshalb hier
etwas eingehender besprochen werden. Die Blüteneinrichtung be-
schreibt Verf. nach „einigen kleinen Exemplaren und einer kräftigen
Stauden südlich vom Kuap“ so ausführlich, dass sie einen drittel
Druckbogen einnimmt und zwar beschreibt Verf. sie als ausgeprägt
proterandrisch und Nachtfaltern angepasst. Ref. sah diese Pflanze
zu Tausenden auf der Insel Röm und untersuchte Hunderte der-
selben: Sie waren sämmtlich diöcisch und der Bestäubung vor-
nehmlich durch den Wind, in geringem Grade durch Insecten,
angepasst, wie denn auch nur in sehr wenigen Fällen Insecten-
besuch (durch Tag- und Nachtschmetterlinge, Fliegen) beobachtet
wurde. An anderen Orten kommen auch ganz vereinzelt zwei-
geschlechtige Stöcke vor. Die dem Verf. vorliegende Pflanze war
also eine Ausnahme von der Regel, und doch trägt er nicht nur
seine Beschreibung ihrer Blüteneinrichtung ganz zuversichtlich vor,
sondern er zieht sogar aus der Beobachtung, dass ein Exemplar von
Plusia gamma das eine Exemplar von *Silene Otites* besucht hat,
darüber Schlüsse, weshalb diese Pflanze „besonders in der Nähe

*) Dieser Begriff darf nicht falsch gedeutet werden; es gibt bekanntlich
jetzt auf den friesischen Inseln keine Wälder mehr.

**) Die mit * versehenen Arten sind ausführlicher bearbeitet.

der Ortschaften^u vorkommt; er sagt nämlich: „Mit dem Menschen sind mancherlei Pflanzen und mit diesen verschiedene Schmetterlinge eingewandert. In der Nähe der Ortschaften wird die meiste Cultur getrieben, dort halten sich also die meisten Falter auf, dorthin werden sie Nachts durch Lichter angelockt; dort ist also auch noch die meiste Aussicht auf Kreuzung.“ — Die übrigen Pflanzen, welche Verf. zu dieser Formation rechnet, sind:

5. **Stellaria graminea* L., 6. *Erodium cicutarium* L'Hérit. var. *pilosum* Thuill., 7. *Anthyllis vulneraria* L. var. *maritima* Schweigg., 8. **Lotus corniculatus* L. var. *microphyllus* Meyer, 9. *Galium Mollugo* L., 10. **Antennaria dioica* Gaertn., 11. *Hypochaeris radicata* L., 12. *Hieracium pilosella* L., 13. *H. umbellatum* L. var. *armericaefolium* Meyer, 14. *Jasione montana* L. var. *litoralis* Fr., 15. **Myosotis hispida* Schleit. var. *dunensis* Buchenau, 16. **Veronica Chamaedrys* L., 17. **Alectorolophus major* Rehb.

3. Die Ruderal- und Ackerpflanzen:

1. *Stenophragma Thalianum* Cel., 2. *Brassica nigra* Koch, 3. *Capsella Bursa pastoris* Mch., 4. **Stellaria media* Cyr., 5. *Vicia Faba* L., 6. *Achillea Millefolium*, 7. *Senecio vulgaris* L., 8. *Cirsium arvense* Scop., 9. *Linaria vulgaris* L., 10. *Mentha arvensis* L., 11. *Stachys palustris* L., 12. *Polygonum aviculare* L., 13. *P. Persicaria* L.

4. Wiesen- und Weidepflanzen:

1. **Ranunculus acer* L., 2. **R. repens* L., 3. *Cardamine pratensis* L., 4. *Lychnis flos cuculi* A. Br., 5. *Cerastium triviale* Lk., 6. **Trifolium pratense* L., 7. *T. repens* L., 8. *Potentilla anserina* L., 9. **Carum Carvi* L., 10. **Anthriscus silvestris* Hoffm., 11. *Galium palustre* L., 12. *Bellis perennis* L., 13. *Leontodon autumnalis* L., 14. **Taraxacum officinale* Weber, 15. *Euphrasia Odontites* L., 16. *Armeria vulgaris* Willd.

5. Pflanzen der Sumpfwiesen:

1. *Parnassia palustris* L., 2. *Drosera rotundifolia* L., 3. *Ranunculus Flammula* L.

6. Pflanzen der süßen Gewässer und ihrer Ufer:

1. **Ranunculus Flammula* L., 2. **R. sceleratus* L., 3. *Batrachium Baudotii* Godr.

7. Pflanzen des Kunstwaldes:

1. **Sisymbrium Alliaria* Scop., 2. *Sarothamnus scoparius* Koch, 3. **Geum urbanum* L., 4. **Anthriscus silvestris* Hoffm.

8. Pflanzen des Meeresstrandes:

**Cakile maritima* Scop.

9. Pflanzen des Wattstrandes oder das Gebiet der succulenten Gewächse:

1. **Cochlearia Anglica* L., 2. **Spergularia salina* Presl, 3. **Honckenya peploides* Ehrh., 4. **Scleranthus perennis* L., 5. **Sedum acre* L., 6. *Aster Tripolium* L., 7. **Glaux maritima* L., 8. **Armeria vulgaris* Willd.

10. Anhang:

1. **Potentilla procumbens* Sibth., 2. *Epilobium angustifolium* L., 3. *Asparagus officinalis* L. var. *maritima* D. M.

Im Anschlusse hieran gibt Verf. eine tabellarische Uebersicht über die Vertheilung und das Auftreten der kreuzungsvermittelnden Insecten in den verschiedenen Pflanzen-Formationen. Es zeigt sich, dass Verf. über 500 thatsächliche Blumenbesuche auf Norderney festgestellt hat, die sich folgendermaassen vertheilen: *Diptera* 314, *Hymenoptera* 97, *Coleoptera* 37, *Lepidoptera* 25, *Hemiptera* 4, *Acarina* 3 Besuche, vollzogen von 155 Besucherarten. Den Schluss des ersten Abschnittes bildet eine Uebersicht über die Menge der

auf den untersuchten Pflanzen beobachteten Kreuzungsvermittler-Arten.

Der 2. Abschnitt behandelt die Ergebnisse der mitgetheilten Beobachtungen und Untersuchungen und ihre Bedeutung für die Insecten-Blumenlehre. In den „Vorbemerkungen“ hierzu weist Verf. kurz auf die Herm. Müller'sche Blumentheorie hin und bespricht dann die Anpassungen der Blüten an Insecten im Allgemeinen (Kelchblätter, Kronblätter, Staubblätter, Fruchtblätter, Honigdrüsen), sodann die Anpassungsstufen der Blumen (Windblütler W., aktinomorphe Pollenblumen Po. A., zygomorphe Pollenblumen Po. B., Honigblumen Ne. u. s. w.) und der Insecten (nach der Beschaffenheit der Mundtheile, der Ausbildung des Haarkleides, der Körpergrösse, der Lebhaftigkeit beim Blumenbesuch und der Häufigkeit desselben), sowie die Harmonie zwischen den Anpassungsstufen der Blumen und denen der Insecten. Es ist leider nicht möglich, auf die interessanten Ausführungen des Verfs., der hier ganz in seinem Element ist, näher einzugehen, da sonst das Referat viel zu umfangreich würde; ebenso wenig auf die folgenden Kapitel: Die Honigbergung und Einige Bemerkungen über die Psychologie der Blumenthiere, Teleologie oder Descendenz-Theorie?, Anpassung, Blumenbesuch der anthophilen Insecten in Beziehung zu den Anpassungsstufen der Blumen.

Der 3. Abschnitt bespricht Besondere biologische Erscheinungen auf der Insel Norderney: Die Blumen des Innen- und Aussenstrandes, Auffälligkeit der Blumen- und Insectenarmuth, Einfluss des Menschen, Alpen und Inseln, Floren-Composition. Besonders interessant ist es für den Ref., dass Verf. hier zu ganz ähnlichen Ergebnissen gelangt, wie Ref. für die nordfriesischen Inseln nachgewiesen hat. In einem „Schluss-Zusatz“ bespricht dann auch Verf. mehrere Arbeiten des Ref., insbesondere dessen Werk: „Blumen und Insecten auf den nordfriesischen Inseln.“ Ref. erlaubt sich, auf die Aussetzungen an seinem Werke hier Einiges zu erwidern: 1. Ref. hat im verflossenen Sommer seine früheren Beobachtungen auf den Inseln noch bedeutend vermehren können; der betr. Bericht erscheint in den Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein und bestätigt die früher gewonnenen Ergebnisse nach jeder Richtung; 2. die Art und Weise, wie die Insecten die Blumen besuchen, ergibt sich fast immer aus der Grösse und Gestalt der Blüten und der Kerfe von selbst; doch gibt Ref. zu, dass er der Beschreibung des Benehmens der Insecten beim Blumenbesuch mehr Rücksicht hätte zuwenden können; 3. ob ein Besucher von den Inseln oder vom Festlande stammt, ist aus den beigefügten Ortsnamen sofort ersichtlich; 4. die von E. Loew aufgestellten Gruppen der „Allotropen“ etc. scheinen dem Ref. der Wirklichkeit am besten zu entsprechen, doch gibt er zu, dass eine scharfe Trennung nicht immer leicht möglich ist;

5. E. Loew rechnet die Formiciden ausdrücklich zu den Dystropen (s. Jahrb. des Kgl. Botan. Gartens zu Berlin. IV. 1886. p. 109).

Die der Verhoeff'schen Arbeit beigegebenen 3 Tafeln Abbildungen, sowie auch die Holzschnitte im Text sind recht sorgfältig gezeichnet.

Alles in Allem genommen, ist die Abhandlung ein dankenswerther Beitrag zur Blumen-Insectenlehre, ganz besonders in Bezug auf den entomologischen Theil; bei dem blütenbiologischen Theil hätte Ref. eine eingehendere Berücksichtigung der einschlägigen Litteratur gewünscht.

Knuth (Kiel).

Schiötz, Th., Er *Juncus tenuis* Willd. oprindeligt europæisk? (Botanisk Tidsskrift. Bd. XVIII. Meddelelser. p. XXXVIII. Kjöbenhavn 1893.)

Juncus tenuis Willd. scheint erst nach 1825 aus Amerika nach Europa eingewandert zu sein.

1852 wurde die Pflanze von Koch aus Schwaben und Holstein angegeben; später hat sie sich in Deutschland stark verbreitet und findet sich gegenwärtig seit 1874 auch an mehreren Orten in Dänemark und seit 1887 in Schweden.

Verf., dem floristische Werke nur in beschränkter Zahl zur Verfügung standen, wünscht die Frage nach der ursprünglichen Heimath und nach der Verbreitung dieser Pflanze in Europa auch von Anderen aufgenommen zu sehen und damit bekannt gemacht zu werden.

Sarauw (Kopenhagen).

Trelease, W., The Sugar Maples, with a winter synopsis of all North American maples. (Fifth annual Report of the Missouri Botanical Garden. Jan. 1894. p. 1—19. Plate 4—13.)

Die systematische Auffassung der dem Zuckerahorn zugerechneten Formen ist bei den einzelnen Autoren eine verschiedene: Während Sargent in Nordamerika nur eine Art annimmt, neigen sich die europäischen Systematiker mehr zu einer Vervielfältigung der Arten. Verf. hat daher eine Prüfung der cultivirten und der in den wichtigsten Herbarien des Gebietes befindlichen Pflanzen unternommen und die Resultate seiner Untersuchung hier zusammengestellt; dabei ist auch eine ausführliche Kritik der Nomenclatur gegeben, worauf wir hier nicht eingehen wollen.

Verf. nimmt nun 3 Arten der Gruppe *Saccharina* an mit verschiedenen Varietäten, die er folgendermaassen bezeichnet:

I. *Acer saccharum* Marshall (1785). Die Art besitzt ausser der typischen Form die Varietäten: 1. *barbatum* (= *A. barbatum* Michaux 1803) und 2. *nigrum* (= *A. nigrum* Michx.). Zwischen der typischen Form und der Varietät *nigrum* ist kein directer Uebergang zu finden, eher zwischen den Varietäten *nigrum* und *barbatum*. Alle 3 haben ziemlich denselben Verbreitungsbezirk, nämlich in den östlichen Theilen, am weitesten westlich geht die Var. *barbatum*.

II. *Acer Floridanum* (Chapman) Pax mit der Varietät *acuminatum* Trelease, beide in den südlicheren Staaten. Die Formen der genannten Varietät und von *A. Rugelii* Pax bilden eine Verbindung zwischen *A. Floridanum* und *A. saccharum* var. *barbatum*.

III. *Acer grandidentatum* Nutt. in den Gebirgen des Südwestens (Montana bis Nevada, Neumexiko, Süd-Centraltexas und Nordmexiko.)

Der zweite Theil der Arbeit behandelt die Erkennung der nordamerikanischen Ahorn-Arten im winterlichen Zustande. Die Rinde, die Zweige und Knospen bieten hier Merkmale, nach welchen zunächst eine kleine Bestimmungstabelle aufgestellt wird. Es lassen sich danach die Arten in 5 Gruppen bringen und in dieser Zusammenstellung werden sie einzeln kurz beschrieben mit Rücksicht auf die im Winter benutzbaren Kennzeichen. Verf. unterscheidet:

I. Bush Maples, Knospen deutlich gestielt, Schuppenlage valvat: *A. Pennsylvanicum* L., *A. glabrum* Torrey, *A. spicatum* Lam.

II. Vine Maples, Knospen fast ungestielt, die Schuppen des äussersten Paares getrennt: *A. circinnatum* Pursh.

III. Sycamore Maples, Knospen fast ungestielt, breit; äusserlich 6 Schuppen wahrnehmbar: *A. macrophyllum* Pursh.

IV. Soft Maples, Knospen fast ungestielt, meist roth, äusserlich 6—8 Schuppen wahrnehmbar: *A. saccharinum* L., *A. rubrum* L. mit var. *Drummondii* (Hook. et Arn.) Sargent.

V. Hard or Sugar Maples, Knospen fast ungestielt, grau bis braun oder schwarz, äusserlich 8—16 Schuppen wahrnehmbar: Die oben genannten Zuckerahorne.

Von den Arten und Varietäten der letzten Gruppe sind sowohl Zweige mit Blättern und Früchten als auch winterliche Zweige mit den Knospen, von den Arten der vier ersten Gruppen nur die winterlichen Zweige dargestellt. Die von Miss Grace E. Johnson unter Leitung des Verf. ausgeführten Abbildungen sind sehr sauber und anschaulich und lassen das Charakteristische deutlich erkennen.

Möbius (Frankfurt).

Karsch, A., *Vademecum botanicum*. Handbuch zum Bestimmen der in Deutschland wildwachsenden, sowie in Feld und Garten, im Park, Zimmer und Gewächshauscultivirten Pflanzen. 8°. 1094+VI+L pp. Leipzig 1894.

Ein seit 1887 in Lieferungen erscheinendes Werk liegt jetzt vollendet vor. Leider war es dem Verf. nicht mehr vergönnt, das druckfertige Manuscript auch im Druck vollendet zu sehen: am 15. März 1892 endete der Tod sein arbeitsreiches Leben, nachdem er fast 50 Jahre hindurch als Lehrer der Botanik an der Akademie zu Münster i. W. gewirkt hatte. Ref. hat zwar den Verf. nicht persönlich gekannt, doch hat er dessen Flora von Westfalen während seiner fünfjährigen Thätigkeit als Lehrer der Naturwissenschaften in diezer Provinz wegen ihrer praktischen Brauchbarkeit schätzen gelernt. Er begrüsst deshalb das Erscheinen des *Vademecum botanicum*, dessen Fertigstellung er nach dem Tode des Verf.'s kaum noch erwartet hatte, mit besonderer Freude; es ist dies durch die Söhne des Verstorbenen geschehen.

Welche Zeit und Mühe dieses Werk erfordert haben muss, geht schon daraus hervor, dass nicht weniger als 2293 Gattungen

mit 9755 Arten in demselben beschrieben und mit fast 2000 Abbildungen illustriert worden sind. Zuerst giebt Verf. einige kurze Erläuterungen zum Gebrauch des Vademecums. Hierauf folgt der Schlüssel der Familien nach dem Linné'schen Systeme geordnet. Ref. hat schon wiederholt darauf hingewiesen, dass das natürliche System unter allen Umständen vorzuziehen sei; Ref. ist der Ansicht, dass die Zeit nicht ferne sein wird, wo das Linné'sche System nur noch historisches Interesse haben wird. Indem aber das Hauptstreben des Verf. „vor Allem auf die Brauchbarkeit des Buches in der Praxis gerichtet“ war, so hat er „allein im Hinblick hierauf als grundlegendes System zur Bestimmung der Pflanzen das Linné'sche angenommen, als das nach den Erfahrungen des Verf.'s für eine schnelle und gleichwohl sichere Bestimmung geeignetste“.

Wie die Bestimmungstabellen der Familien sind auch die Schlüssel zu den Gattungen dichotomisch angeordnet. Die Arten sind zu grösseren Gruppen zusammengestellt, doch gestatten die kurzen und bündigen Diagnosen, welche sich, ohne dass die wissenschaftliche Seite ausser Acht gelassen wird, nach Möglichkeit auf leicht entdeckbare Merkmale stützen, ein schnelles und sicheres Auffinden. Wie der Verf. keine Mühe und Arbeit zur brauchbaren Gestaltung des Werkes gescheut hat, so muss auch dem Verleger für die vorzügliche Ausstattung des Werkes hohes Lob gespendet werden: nicht nur sind Druck und Papier recht gut, sondern es wird auch die praktische Brauchbarkeit des Werkes durch zahlreiche Originalholzschnitte erhöht. Diese sind in Umrissmanier gehalten und lassen, trotz ihrer Kleinheit, die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Art meist sofort erkennen. Trotz der dem Verleger hierdurch entstandenen sehr grossen Kosten ist der Preis dieses auch für jeden Nichtfachmann höchst brauchbaren, manchmal unentbehrlichen Werkes ein verhältnissmässig niedriger. Eine Erklärung der Kunstausdrücke, ein Verzeichniss der Abkürzungen der Autorennamen, sowie ein sehr sorgfältig gearbeitetes Inhalts-Verzeichniss der lateinischen Familien-, Unterfamilien- und Gattungsnamen, der deutschen Pflanzennamen, sowie der im Text angeführten wichtigsten Rohproducte schliessen die Arbeit.

Knuth (Kiel).

Schinz, Hans, Die Vegetation des deutschen Schutzgebietes in Südwest-Afrika. (Coloniales Jahrbuch. Jahrgang VI. 1893. p. 60—76. Berlin 1894.)

Schinz betont, dass der Werth von Deutsch-Südwest-Afrika keineswegs in den Montanschätzen, sondern in dessen Ackerkrume und Grasreichthum liegt.

Verf. theilt entsprechend den extremsten klimatischen Verhältnissen das ganze Gebiet im Süden begrenzt vom Oranjefluss, im Osten vom 24. Längengrade und dem Okavango, im Norden von Kunene und im Westen vom Atlantischen Ocean, in zwei Vegetationsformen, die des Litorals und die des Binnenlandes.

Erstere Zone zeichnet sich durch eine verhältnissmässig niedere Temperatur und zahlreiche, namentlich Nachts auftretende Nebel aus. Tags dominirt ein kräftiger Südwestwind. Die Zone reicht landeinwärts etwa durchschnittlich 60—80 km, abhängig von der jeweiligen Gestaltung des Bodens.

Die Gewächse zerfallen in vier besonders hervortretende Hauptgruppen:

1. Sparrige, aufstrebende Halbbüsche wie *Pelargonien*- und *Sarcocaulon*-Arten; beide mit beschränktem Blattwuchs, erstere meist dicht behaart, letztere lederartig gestaltet.

2. Die zweite Gruppe beschränkt die Blattspreiten, welche durch den Wasserverlust das Leben der Pflanzen am meisten bedrohen, auf ein Minimum, wie z. B. *Artraerua Leubnitziae*, *Aerua Pechuelii* (beide zu den *Amarantaceen* gehörend), *Salsola aphylla* und *Zeyheri* (*Chenopodiaceen*).

3. Eine weitere Sippe zeichnet sich durch niedrigen, unscheinbaren Wuchs aus, so namentlich *Ficoideen* mit kleinen fleischigen, kahlen Blättchen, *Mesembrianthemum*-, *Giesekia*-, *Grielum*-, *Zygo-phyllum*-Arten, sogar Gräser wie *Aristida subacaulis*. Sie bevorzugen Felsköpfe, welche aus der Sandwüste hervorragen, und dichtere Sandhügel.

4. Dem Hereroland, nicht aber Gross-Namaland, zukommend sind Pflanzenformen, welche ihren Wasserbedarf aus dem tief im Boden verborgenen Grundwasser durch ein weitläufig ausgebreitetes Wurzelsystem beziehen. Daneben treten z. B. an *Acanthosycios horrida* an Stelle der Blätter nur Schuppen auf, um die Transpirationsflächen zu vermindern. *Welwitschia mirabilis* verfügt über einen mächtigen Korkmantel im Holzkörper und vielfach zerschlitzte Blattspreiten.

Den Uebergang zum Binnenland vermitteln *Euphorbien*- oder Milchbüsche von 1½ bis 2½ m Höhe, welche bei einem kurzen Stammstücke eine dicht gedrängte, oben abgeflachte oder stumpfe, verjüngte Buschmasse bilden. Als stete Begleiterin tritt dazu *Aloe dichotoma*, eine Wiederholung der *Pelargonien* im Grossen darstellend.

Das Binnenland begnügt sich mit zwei Abstufungen, einer Regen- und einer Grundwasservegetation. Erstere beginnt und endet jeder ihrer Perioden mit dem Regen und bleibt grösstentheils kümmerlich und locker, während die andere vollwüchsig und hochtragend erscheint.

Busch und Gras verbinden sich dort zur Strauchsteppe mit krummzweigigen, sparrigen Dornsträuchern, welche aber niemals eng zusammenstehen, so dass etwa 200 Sträucher sich auf einen ha vertheilen. Als gemeinsamen Zug haben sie das Bestreben, die Blüten vor den rein vegetativen Theilen, den noch von schützender Knospenhülle umkleideten Blättern zu entwickeln. Die erst erscheinenden Blätter sind unterseits mit einem Haarfilz wechselnder Dicke bekleidet, die späteren treten häufig schwächer behaart auf, sind aber grösser und chlorophyllreicher, so dass die diesen zwei

Perioden angehörenden Blätter oft ganz verschieden ausfallen und aussehen.

Die Zahl der die Reduction der Transpirationsgrösse bezweckenden im anatomischen und eigenthümlich morphologischen Bau zum Ausdruck kommenden Modificationen ist Legion, namentlich in Verkleinerung der Blattfläche bestehend, Wachsbeleidung, Verdickung der Oberhaut, Verbergung der Spaltöffnungen u. s. w. aufweisend.

Die weitverbreiteten *Aristida*-Arten wachsen nicht rasenförmig und zeigen meist die an und für sich schmalen Grasblätter der Länge nach über dem Mittelnerv zusammengeklappt.

Auch die Ausscheidung ätherischer Oele dürfte die Transpiration herabsetzen, sie, welche reichlich dreiviertel der Pflanzen der Regenvegetation Südwestafrika's zukommt.

Dornbildungen schützen wiederum die Assimilationsorgane vor dem Abweiden durch Thiere, wodurch neue hervorzubringen wären, diese finden sich stets an den untersten Zweigen und Aesten, oder an jungen Stockausschlägen; auch Früchte sind oftmals mit Dornen bewehrt, um die Samen zu schützen.

Die Zwiebelgewächse schützen sich zum Theil gegen den Sand durch bedeutend verdickte Zellen; bei anderen sind die Zwiebel-schuppen von zahlreichen längsverlaufenden Bastbündeln durchzogen, welche als starre Borsten zurückbleiben.

Die Anlage von Speicherorganen oder Speichergeweben für die atmosphärischen Niederschläge ist überhaupt in der dortigen Flora im starkem Maasse entwickelt. So treten derartige Bildungen in Form blasenartiger Epidermiszellen bei zahlreichen *Ficoideen* und verschiedenen Gräsern auf. Unter der Oberhaut liegt es bei sämtlichen Succulenten und der artenreichen *Stapelia*, *Crassulaceen* und zahlreichen Monocotylen. Aus dem Boden gerissene Exemplare entwickeln sich in Folge davon noch weiter, ja kommen mitunter noch zum Blühen.

Subterrane Wasserreservoirs sind bei den Xerophyten weit verbreitet. Sie treten vielfach in spindelförmigen oder kugelartigen Knollen, welche durch einen Korkmantel geschützt sind, an den ausserordentlich langen Wurzeln auf.

Manche schwellen dicht unterhalb der Bodenoberfläche an; so wiegt das Speicherorgan der *Mimose Elephantorrhiza Burcheli*, bis etwa 10 kg, während der Stengel kaum fusshoch wird. Bei einer *Bauhinia*-Art traf Schinz Knollen von über 50 kg Gewicht an. Andere Gewächse speichern das Wasser in zahlreichen, durch ziegelig sich deckenden fleischigen Zwiebel-schuppen oder Knollen auf.

Die Grundwasservegetation ist räumlich von untergeordneter Bedeutung. Zu ihr rechnen alle Bäume und Sträucher, deren Vorkommen an Abflussrinnen und Bodensenkungen gebunden ist. Hauptvertreter sind *Acacia Giraffae*, *A. horrida*, *A. hebeclada*, *Euclea pseudebenus*, *Maerua Angolensis* etc. Ein nie fehlender Anwohner brackiger Wasserstellen ist *Tamarix Austro-africana*. Dann finden sich *Copaifera*, *Mopane*, *Adansonia digitata*, *Anacardiaceen*,

Combretaceen, Ebenaceen und von den *Palmen* die *Hyphaene ventricosa*.

Geschlossene Bestände treten nur längs der Flussläufe auf, wo sie die Flussbette als schmale, aber schwer zu durchdringende Buchstreifen begleiten.

E. Roth (Halle a. S.).

Vries, H. de, Over verdubbeling van phyllopodien. [Holländisch mit französischem Résumé.] (Botanisch Jaarboek. Bd. IV. Gent 1893. p. 108—131. Mit 1 Taf.)

Verf. hat an den Zweigen von *Castanea vesca*, *Carpinus Betulus* und *Robinia Pseud-Acacia* Untersuchungen über die Verdoppelung der Phyllopodien im Sinne Delpino's angestellt. Er beobachtete speciell bei *Castanea* alle Uebergänge zwischen der Spaltung der Blattspreite bis zur Production von 2 vollständigen Blättern mit 2 Axillarknospen und 4 Nebenblättern. Die beiden Blätter sind in longitudinaler Richtung verschieden weit entfernt, gar nicht selten fand Verf. auch solche Fälle, in denen der Abstand zwischen den beiden durch Dedoublement entstandenen Blättern dem der normalen Blätter gleich war, so dass also eine vollständige Verdoppelung der Phyllopodien stattgefunden hat. Aeusserlich kenntlich sind diese Fälle dadurch, dass das durch Dedoublement entstandene Blatt auf der Ebene der übrigen Blätter senkrecht steht. Bei *Robinia Pseud-Acacia* besitzt das durch Verdoppelung entstandene Blattpaar zwei, drei oder vier Dornen. Der zwischen den beiden Blättern befindliche Dorn bildet in manchen Fällen eine kammartige Verbindung zwischen denselben.

Zimmermann (Tübingen).

Neue Litteratur.*)

Geschichte der Botanik:

König, Clemens, Linné und seine pflanzengeographischen Forschungen. (Natur. 1894. No. 15.)

Hemsley, W. Botting, Captain William Dampier as a botanist. (The Gardeners Chronicle. Ser. III. Vol. XV. 1894. p. 429.)

Henriques, J., Alfonso De Candolle. (Boletim da Sociedade Broteriana. XI. Coimbra 1893. p. 5.)

Allgemeines, Lehr- und Handbücher, Atlanten:

Schilling, S., Kleine Schul-Naturgeschichte der drei Reiche. Neubearbeitung durch **R. Waeber**. Th. II. A. Das Pflanzenreich nach dem Linné'schen System. 20. Bearbeitung. 3. Druck. 8°. 158 pp. Fig. Breslan (Hirt) 1894. geb. M. 1.50.

*) 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“ möglichst 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.

D r. Uhlworm,
Humboldtstrasse Nr. 22.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [58](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Referate. 158-187](#)