

- Kühne, H.**, Das Malachitgrün als Ausziehungsfarbe. (Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Bd. XI. 1892. No. 24. p. 756—758.)
- Poisson, Jules**, Antiseptique préconisé pour la conservation des objets d'histoire naturelle. (Bulletin de la Société Botanique de France. Tome XXXIX. 1892. p. 51—53.)
- Wollny, R.**, Auf kaltem Wege sterilisirte, eiweisshaltige Nährböden. (Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Band XI. 1892. No. 24. p. 752—756.)

## Referate.

**Hansgirg, A.**, Prodrómus českých řas sladkovodních. [Archiv pro přírodovědecký výzkum čech.] VIII. díl, čís. 4. (Botanické oddělení.) 4<sup>o</sup>. XI, 182 pp. Praze 1892.

Obgleich der czechischen Sprache unkundig, möchte Ref. doch auf dieses Werk hinweisen, welches den Abschluss des Prodrómus der Algenflora von Böhmen bildet; die deutsche Ausgabe ist bereits im Druck. Wir können wenigstens eine Uebersicht der hier behandelten Abtheilungen und des dabei benutzten Systems geben. Den grössten Theil nehmen die *Cyanophyceae* ein, die vom Verf. auch als *Myxophyceae* bezeichnet werden. Sie zerfallen in: I. *Gloeosipheae* (*Nostocaceae*), II. *Chamaesiphonaceae* (*Cystogoneae*), III. *Chroococcoideae* (*Cystiphorae*), Namen, die, da sie für gleichwerthige Gruppen gelten, wohl besser mit gleichlautenden Endungen versehen wären.

Die *Gloeosipheae* werden in *Heterocysteeae* Hansg. und *Isocysteeae* (Bzi.) getheilt, zu ersteren aber werden nicht nur die *Scytonemaceae* (mit Einschluss der *Siroisiphonaceae*), *Rivulariaceae* und *Nostocaceae*, sondern auch die *Lyngbyaceae* gerechnet! In den ersten drei Familien sind die auch von Bornet und Flahault angenommenen Gattungen vertreten, auf deren Zusammenfassung zu kleineren und grösseren Gruppen wir ebensowenig eingehen können, wie auf die Artbegrenzung und Aufstellung von Formen; in beider Hinsicht finden sich mehrere Neuerungen.\* Die *Lyngbyaceae* sind vertreten durch *Microcoleus*, *Inactis*, *Symploca*, *Lyngbya* und *Spirulina*; *Lyngbya* mit den Untergattungen *Leibleinia*, *Eulyngbya* und *Oscillaria*. Für die *Isocysteeae* bleibt nur übrig *Isocystis infusionum* (Ktz.) Bzi. Die *Chamaesiphonaceae* enthalten nur die Familie *Chamaesiphonaceae* mit *Chamaesiphon*, *Clastidium*, *Pleurocapsa*, *Xenococcus*, *Oncobrysa*. Den *Chroococcoideae* wird ausser der Familie der *Chroococcaceae* auch die der *Cryptoglenaceae* mit *Chroomonas* und *Asterothrix* beigezählt, während erstere folgende Gattungen umfasst: A. *Chroocysteeae* Hansg.: *Allogonium* und *Gloochaete*, B. *Euchroococcaceae* Hansg.: *Chroothece*, *Gloethece*, *Aphanothece*, *Synechococcus*, *Dactylococopsis*, *Glaucozystis*, *Coccochloris*, *Merismopedium*, *Coelosphaerium*, *Gomphosphaeria*, *Glococapsa*, *Aphanocapsa*, *Chroococcus*.

Als nächste Abtheilung werden die *Flagellata* behandelt, gebildet durch die Arten von *Englena*, welche Gattung die Familie *Englenidae* repräsentirt. Die letzte grosse Abtheilung sind die *Schizomycetaceae*, die Bakterien, von denen Verf. drei Gruppen bildet: *Desmobacteria* (*Trichogeneae*), *Eubacteria* (*Baculogeneae*), *Sphaerobacteria* (*Cocogeneae*). Die *Desmobacteria* enthalten die Familien *Cladothrixaceae* (*Cladothrix* und *Sphaerotilus*), *Crenothrixaceae* (*Crenothrix*), *Leptothrixaceae* (*Leptothrix* und *Beggiatoa*); die *Eubacteria* enthalten die *Bacteriaceae* (*Spirillum* incl. *Spirochaete*, *Bacillus*, *Bacterium*) und *Myconostocaceae* (*Myconostoc*

\*) Dies gilt auch für die folgenden Familien. Ref.

und *Klebsiella*). Die *Sphaerobacteria* werden durch die Familie *Mycococcaceae* Hansg. gebildet mit *Schützia*, *Streptococcus*, *Sarcina*, *Lompropedia*, *Ascococcus*, *Lamprocystis*, *Leucocystis*, *Mycacanthococcus* Hansg.; *Chlamydatomus*, *Micrococcus*, *Mycotetraedron* Hansg.

Die Beschreibungen im Text sind ziemlich kurz, die Fundorte sind ausführlich angegeben; jede Gattung der *Cyanophyceen* ist durch wenigstens eine Abbildung dargestellt, die Figuren sind theilweise Originale und meist charakteristisch. Bei den Flagellaten und Bakterien fehlen Abbildungen.

Zum Zwecke einer besseren Uebersicht möchten wir dem Verf. empfehlen, in der deutschen Ausgabe die Namen der verschiedenen Gruppen oder wenigstens die betreffenden Buchstaben und Zahlen noch besonders ausserhalb des Textes an den Rand drucken zu lassen.

Zu erwähnen ist noch, dass die vom Verf. nachträglich gefundenen *Phaeophyceen* und *Chlorophyceen*, die im ersten Theil des Prodrömus nicht aufgenommen werden konnten, auf p. 162—176 zusammengestellt sind, wo sie wie die anderen aufgenommenen Arten behandelt sind mit Beschreibungen, Fundortsangaben und Abbildungen. — Pag. 177—178 finden wir noch Litteraturangaben und pag. 179—182 ein auf das vorliegende Heft sich beziehendes Gattungsregister.

Möbius (Heidelberg).

**Woodhead, G. S.**, *Bacteria and their products*. (Aus: The Contemporary Science Series.) 8°. 459 pp. With 20 Photographs. London (W. Scott) 1891.

Es kann diese Schrift als ein ziemlich ausführliches Handbuch der Bakterienkunde bezeichnet werden, welches sich besonders für Mediciner zum Gebrauch eignet. Die einzelnen Arten der pathogenen Bakterien sind in den Capiteln 8—18 besprochen. Ausserdem werden die Ferment-, Pigment-, Phosphorescenz-Bakterien, die in der Mundhöhle, in der Luft, Erde und im Wasser vorkommenden behandelt, bei der Gärung sind auch die Hefepilze berücksichtigt. Allgemeines über die Natur der Bakterien und die Ausbildung der bakteriologischen Forschung findet sich in den ersten Capiteln, die Darstellung der Culturmethoden und eine Charakterisirung der Hauptarten wird in einem grösseren Anhang gegeben. Jedem der 22 Capitel, sowie dem Anhang ist ein Verzeichniss der wichtigsten Litteratur beigefügt. Die mikrophotographischen Abbildungen haben durch den Druck offenbar etwas an Deutlichkeit eingebüsst.

Möbius (Heidelberg).

**Kihlman, A. Osw.**, *Neue Beiträge zur Flechten-Flora der Halb-Insel Kola*. Gesammelt von Kihlman. (Meddel. af Soc. pro Fauna et Flora Fennica. XVIII. Helsingfors. 1891. p. 41—59. Mit 1 Taf.)

Während zweier Reisen in Russisch-Lapland hat Verf. auch der Sammlung von Flechten sich zugewendet. Die Mittheilung seiner von Nylander bestimmten Funde stellt er als Appendix oder Ergänzung zu dessen Arbeit „*Lichenes Lapponiae orientalis*“

hin und schliesst auch die Anordnung des Stoffes dieser an. Die Beschreibungen der neuen Arten stammen von Nylander's Hand. Das Gebiet, aus dem die gesammelten Flechten herrühren, beschränkt sich auf die eigentliche Halbinsel Kola östlich vom See Imandra und dem Kola-Fjord; es ist somit viel kleiner, als das von Nylander in der erwähnten Arbeit behandelte, das ausserdem bedeutende Landstrecken südlich vom Meerbusen von Kantalaks umfasst. Arten und Formen, die bisher aus diesem Gebiete nicht bekannt waren, sind mit einem Zeichen hervorgehoben. Biologische Bemerkungen über *Baeomyces icmadophilus* (Ehrh.), *Cladonia rangiferina* (Hoffm.), *Alectoria*, *Platysma nivale* (L.) und *P. cucullatum* (Hoffm.) zeichnen die Arbeit besonders aus. Genauerer aber bietet die frühere Arbeit des Verf. „Pflanzenbiologische Studien aus Russisch-Lappland“ (1890) dar, auf die er selbst verweist.

Die Hauptrolle spielt der sich auf der Erde, im besonderen auf Torf ausbreitende Flechtenwuchs. Ueberhaupt erfährt unsere Kenntniss der Tundren-Flora eine Erweiterung. Einen nicht unbedeutlichen Antheil bildet der auf mineralischer Unterlage vorhandene Flechtenwuchs. Als solche Unterlage sind Granit, Sandstein, Diorit, Syenit, Glimmerschiefer, Diabas, anderes krystallinisches und kalkhaltiges Gestein und eingeführter Kalk genannt. Ausser Holz kommen als lebende Unterlage nur Nadelhölzer, Eberesche, Birken und Weiden in Betracht.

Als neue Arten sind *Alectoria vexillifera*, *Platysma nigricans* st. und *Verrucaria haesitans* (Epiphyt) beschrieben. Als merkwürdige Funde sind *Lecanora inaequatula* Nyl. und *Lecidea leucococcoides* Nyl. hervorzuheben, von denen die erste bisher nur aus dem Gebiete der Beringsstrasse, die andere nur aus Island bekannt war.

Die 56 für das Gebiet neuen Arten und Unterarten vertheilen sich folgendermaassen auf die Gattungen:

*Ephebe* 1, *Calycium* 2, *Trachylia* 1, *Baeomyces* 1, *Cladonia* 3, *Alectoria* 1, *Ramalina* 1, *Nephroma* 1, *Peltidea* 1, *Peltigera* 1, *Parmelia* 2, *Physcia* 3, *Gyrophora* 1, *Squamaria* 1, *Placodium* 1, *Lecanora* 15, *Pertusaria* 2, *Lecidea* 14, *Arthonia* 1 und *Verrucaria* 3.

Die Tafel stellt 2 Habitusbilder von \**Alectoria vexillifera* dar. Die theilweise, und zwar in den ältesten, also basalen, Theilen nach Art von Blattflechten verbreiterten Körper haben in morphologischer Hinsicht, aber auch nur in dieser, hohen Werth. Die vom Verf. hervorgehobenen Uebergänge dieser Bildung zur typischen Gestalt der *Alectoria ochroleuca* (Ehrh.) lassen allein schon an der Berechtigung dieser Unterart zweifeln. Die Ursache für die Entstehung dieser Bildung ist Ref. nach Prüfung der Originale geneigt darin zu finden, dass *Alectoria ochroleuca* längere Zeit lose als ein Spiel der Winde am Boden gelegen hat.

Minks (Stettin).

**Rabenhorst, L.**, Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Bd. IV. Abth. II. Die Laubmoose. Von **K. Gustav Limpricht**. Lief. 16. *Georgiaceae, Schistostegaceae, Splachnaceae, Disceliaceae, Funariaceae*. 8<sup>o</sup>. 64 pp. Leipzig (Eduard Kummer) 1891. M. 2.40.

In vorliegender Lieferung werden beschrieben: die Gattungen *Tetradontium* und *Schistostega* mit je einer Art, *Dissodon* mit drei, *Tayloria* mit fünf, *Tetraplodon* und *Splachnum* mit je drei, *Discelium* und *Pyramidula* mit je einer, *Physcomitrium* und *Entosthodon* mit je vier Arten.

*Tetradontium repandum* Funck wird als var.  $\gamma$ . zu *T. Brownianum* Dicks. gezogen, dessen Varietät  $\beta$ . *rigidum* (Funck) Jur. das ehemalige *T. ovatum* Schwgr. bildet. Beide Varietäten unterscheiden sich dadurch, dass Varietät  $\beta$ . die Kapselmündung nicht oder nur wenig ausgerandet zeigt und dem Stengel beblätterte Seitensprosse fehlen, während Varietät  $\gamma$ . an der Stengelbasis aufsteigende, sich später niederlegende Seitensprossen entwickelt und Deckelrand wie Mündungsaum ausgeschweift erscheinen lässt.

*Schistostega*. Bezüglich der Lichterscheinung des berühmten „Leuchtmooses“ reproducirt Verf. die Erklärung, welche Noll im „Botan. Centralblatt“ 1888, p. 399, gegeben hat. Dass diese Art jedoch in Italien fehlen soll, müssen wir in Abrede stellen. Wenn auch der von Venturi und Bottini („Eneumrazione critica dei muschi italiani“) angeführte Standort „P. Monti di Pergine presso Trento“ noch auf österreichischem Gebiet liegt, so sammelte doch bereits 1865 De Notaris (Epil. p. 726) im Anzasca-Thal in Oberitalien, wenn auch nur spärlich, sterile Exemplare.

Unter den *Splachnaceen* finden wir die Beschreibung einer lange Zeit bekannten, erst von Lindberg (Revue bryologique. 1884. p. 17) wieder zu Ehren gebrachten Art: *Tayloria acuminata* (Schleich.) Hornsch. (Flora. 1826)! Von Schimper als var. *angustifolia* zu *Tayloria splachnoides* Schleich. gezogen, verhält sie sich zu letzterer wie *Tayloria tenuis* zu *T. serrata* und zeichnet sich, nach des Verf. Darlegungen, durch folgende Merkmale aus: Stengelfilz mit zahlreichen Brutkörpern; Blätter lang zugespitzt, mit zurückgekrümmter, nicht hohler Spitze; Kapsel oval oder elliptisch, trocken fast kugelig, plötzlich gegen den längeren, dünnen Hals abgeschnürt; Columella nur wenig vortretend; Peristomzähne wenig oder nicht rankenartig gewunden. — Zuerst von Schleicher in der Schweiz entdeckt, bewohnt sie ähnliche Localitäten, wie die verwandte *T. splachnoides*, in den Sudeten, im Salzburgischen, in Tyrol und der Schweiz, doch im Allgemeinen ziemlich selten. — Als Varietät gehört hierher *Tayloria acuminata*,  $\beta$ . *Raineriana* (De Not.) Vent. (1884) (Syn. *T. Raineriana* De Not. Epil. 1869, *T. splachnoides*,  $\beta$ . *obtusa* Schpr. Synops., *Raineria splachnoides* De Not. Syllab. 1838). Kapseldeckel halbkugelig oder gewölbt kegelig, stumpf. — Findet sich an den meisten Standorten der typischen Form.

*Splachnum Wormskjoldii* Horn., als hochmordische Art nur anhangsweise aufgenommen, hat Verf., dem Vorgange Lindberg's (Musc. scand. 1879) folgend, zur Gattung *Tetraplodon*, Section *Haplodon* gestellt. Verf. bemerkt über dieses interessante Moos: „Besitzt von *Tetraplodon* den dichten Rasenwuchs, die falschen Blattspuren, die ovale Apophyse, welche in Farbe und Gestalt der Urne gleicht, die zurückschrumpfende Columella und die innen nicht gekammerten Peristomzähne. An *Splachnum* erinnert die Zurtheit aller Theile, das lockere Blattnetz, die Form der Haube und die verlängerte, weiche, dünne, fast hyaline Seta, die jedoch nach der Sporeureife nicht weiter wächst. — Diese Species dürfte ihren richtigen Platz erst als eigene Gattung, als *Haplodon*, wieder erhalten.“ — Für das in Deutschland sehr seltene *Discelium nudum* wird der dritte Standort gemeldet: Westfalen, auf herabgeflossenem Lehm an einem Abhange bei Blankenstein, Kreis Bochum, ca. 100 m (leg. Schemmann, März 1882).

Die Familie der *Funariaceae* (*Physcomitriaceae* in Schimper's Synopsis ed. II) hat, durch Verwerthung der anatomischen Verhältnisse, eine sehr ausführliche und gründliche Beschreibung erhalten; sie umfasst dieselben Gattungen wie sie ihr in Schimper's Synopsis untergeordnet sind, nur hat Verf. aus praktischen Rücksichten die von Lindberg und Schimper zur Gattung

*Funaria* gezogenen zwei Arten von *Entosthodon*, *E. fascicularis* und *curcisetus*, wieder zur Gattung *Entosthodon* zurückgebracht. Dagegen konnte die Gattung *Amblyodon*, von Lindberg gleichfalls den *Funariaceen* zugesellt, der zweizelligen Spaltöffnungen wegen unmöglich bei dieser Familie untergebracht werden, deren Glieder sämmtlich einzellige Spaltöffnungen im Kapselhalstheile besitzen.

Dass auch in dieser Lieferung, wie ja in allen vorhergehenden, jede Gattung durch ein vorzügliches Habitusbild illustriert worden ist, bedarf wohl nicht der Erwähnung. — Schliesslich glaubt Ref. noch für das Rhöngebirge zwei neue Stationen seltener *Funariaceen* nachtragen zu müssen: *Physcomitrium sphaericum* Brid. wurde von ihm selbst, als neu für das Gebiet, auf Teichschlamm im Dörfchen Unter-Filke bei Fladungen am 14. October 1890 aufgefunden, während sein verehrter Freund, Herr Bezirksthierarzt A. Vill, in der Umgebung von Hammelburg zahlreiche und schöne Exemplare des für die Rhön fast verschollenen *Entosthodon ericetorum* entdeckt und wiederholt gesammelt hat.

Geheeb (Geisa).

Petermann, A., Contribution à la question de l'azote. Première note. (Mémoires couronnés et autres Mém. publ. par l'Acad. R. de Belgique. T. XLIV.) 8°. 23 pp. 1 Pl. Bruxelles 1890.

Um auszurechnen, ob und wieviel N der Atmosphäre von den Pflanzen zur Nahrung benutzt wird, stellt Verf. eine Gleichung auf, bei welcher dieser N ( $N_x$ ) als Summe und Differenz aller übrigen in Betracht kommenden N-Mengen gefunden wird. Um dieselben zu ermitteln, hat Verf. Culturversuche mit *Lupinus luteus* angestellt, indem er 6 Portionen auf 6 verschiedenen Feldern zog in einem Sand, welcher die Bodenbakterien enthielt, aber sehr arm an Nährsubstanz war. Dabei konnte jede Zu- und Abfuhr von N genau controllirt werden: Gehalt des Sandes an N vor und nach dem Versuche, Gehalt der Samen, des Regenwassers, des Abflusswassers, der Ernte. Am Schluss ergibt sich, wenn man die oberirdischen Theile mit den Wurzeln und dem Boden zusammenrechnet, ein beträchtlicher Gewinn an N, welcher der Mitwirkung des atmosphärischen N zuzuschreiben ist. Der Gewinn an N wächst mit der Quantität der producirten organischen Substanz; er steigt auf das Dreifache, wenn man nur mit mineralischen Stoffen düngt (Phosphorsäure und Potasche) oder wenn man Natronnitrat hinzufügt. Verwendet man aber an Stelle des letzteren eine gleiche Menge von N in Form von schwefelsaurem Ammoniak oder organischer Substanz (getrocknetes Blut), so entsteht durch Nitrirung des Ammoniaks ein scheinbarer N-Verlust. Die Lupinen benutzen also, was von Manchen bestritten worden ist, zur Production von organischer Substanz auch den in den Düngemitteln enthaltenen N. Die Wurzelknöllchen sind auffallend reicher an N, als die übrigen Theile der Pflanze, ganz besonders in den Fällen, wo sich eine Zunahme des N ergibt. Trotzdem kann man aus dieser Erscheinung nicht schliessen, dass die Knöllchen oder die darin enthaltenen Mikroben die einzige Ursache der Assimilation des atmo-

sphärischen Stickstoffs sind. Denn 1) kommt die N-Zunahme nicht bloss auf Rechnung der Pflanze, sondern auch des Bodens und 2) tritt ein Gewinn an N auch durch Bereicherung des Bodens an demselben auf, wenn man mit Pflanzen ohne Wurzelknöllchen (Cerealien) experimentirt. Dass die im Boden und die in den Wurzelknöllchen der Lupinen enthaltenen Bakterien identisch sind, soll aus der Cultur derselben auf Gelatine hervorgehen.

Somit ist also bewiesen, dass bei der Cultur von Pflanzen eine Zunahme des N im Ganzen stattfindet, es bleibt weiter zu untersuchen, ob dieselbe dem in der Luft vorhandenen gebundenen N (was sehr unwahrscheinlich ist) oder dem freien atmosphärischen N zuzuschreiben ist. Die Lösung dieser Aufgabe will Verf. das nächste Mal versuchen.

Eine sehr schöne Illustration der Versuchsergebnisse geben die 6 auf der Tafel reproducirten photographischen Aufnahmen bei gleicher Vergrößerung: I. in reinem Sand: viele Pflanzen sind zu Grunde gegangen, die entwickelten noch nicht 20 cm hoch mit 3 Blüten im Ganzen. II.: Sand mit Phosphorsäure und Potasche, III. ebenso und noch mit einem Bakterien enthaltenden Bodenextract geimpft; in beiden alle Pflanzen mässig entwickelt, blühend, ca. 30—40 cm hoch. IV.: Sand mit Phosphorsäure, Potasche und Nitrat, V. wie IV., aber an Stelle des Nitrats Ammoniaksalz: in beiden üppige Entwicklung aller Pflanzen zu 40—50 cm Höhe und mehr. VI. wie V., an Stelle des Ammoniaksalzes organische Substanz: sehr üppige Entwicklung aller Pflanzen zu 50—70 cm Höhe.

Möbius (Heidelberg).

**Heinrich, E.,** Ueber massenhaftes Auftreten von Kryptalloiden in Laubtrieben der Kartoffelpflanze. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. IX. p. 287 — 291.)

Dem Verf. wurden im Juli v. J. kranke Kartoffelpflanzen übersandt, bei denen das Laub, mit Ausnahme der unteren vergilbenden Blätter, gesund war, *Phytophthora* oder andere pilzliche Eindringlinge nirgends zu finden waren, während die Basaltheile der Haupttriebe geschwärtzt und durch Fäulniss mehr oder minder zerstört erschienen. Die kranken Pflanzen fielen an Ort und Stelle theils durch Schlaffheit der Blätter auf, welche zumeist noch normale Färbung besaßen, theils waren die Triebe umgefallen oder doch dem Umfallen nahe. Das Wurzelsystem war vollständig jauchig verwest, wie beinahe ausnahmslos jeder Knollenansatz fehlte. Die Ursache der Krankheit war, wie sich an Ort und Stelle leicht erkennen liess, auf ausserordentlich viel Regen während des Sommers zurückzuführen, sodass das Wurzelsystem vieler Pflanzen infolge Sauerstoffmangels zu Grunde gegangen war und hier also eine Krankheitserscheinung vorlag, welche in der Praxis als das „Aussäuern“ der Pflanzen bekannt ist, wissenschaftlich aber nach Frank als „Wurzelfäule“ bezeichnet wird. Bei der anatomischen Untersuchung dieser so erkrankten Kartoffeltriebe machte nun Verf. die interessante

Beobachtung, dass die basalen Theile der Triebe reich mit Krystalloiden angefüllt waren. — Nach Verf. ist nun in Rücksicht darauf, dass, nachdem an den kranken Pflanzen das Wurzelsystem schneller oder langsamer abgestorben war und sich die Fäulniss auf die basalen Stengeltheile fortsetzte, die oberirdischen Theile, insbesondere bei der geringen Transpiration während des feuchten Sommers, noch verhältnissmässig lange lebend und functionsfähig blieben, dass ferner die kranken Pflanzen keine Knollen aufwiesen und im Uebrigen durch die Fäule der basalen Stengeltheile jede Abfuhr des plastischen Stoffmaterials nach unten unmöglich war, in diesem abnormen Krystalloidvorkommen nichts anderes zu erblicken, als eine zwangsweise Ablagerung der sonst für die Knollen bestimmten Proteinstoffe der Laubtriebe. — Die krystalloidführenden basalen Stengeltheile erwiesen sich bei diesen Pflanzen ziemlich stärkereich; die Stärkekörner waren jedoch nicht sehr gross und es trat relativ der Reichthum an Krystalloiden mehr hervor.

Hinsichtlich der Vertheilung der Krystalloide am Stammquerschnitt führten die Epidermis und die 4—5 Collenchymlagen unter derselben keine Krystalloide, höchstens traten im Collenchym vereinzelt welche auf. Auch das grosszellige Mark erwies sich als krystalloidfrei. In grosser Anzahl wurden die Krystalloide aber in den parallel den Gefässbündeln ziehenden Stengelkanten angetroffen. Hier einerseits in dem grosszelligen Rindenparenchym, welches an vereinzelt oder zu 2—4 tangential angereicherte Bastfasern anschliesst, die an der Grenze zwischen Siebtheil und Rinde liegen — andererseits in den Siebtheilen selbst, doch in den intraxylären nur sehr spärlich, massenhaft aber in dem peripheren Phloëm.

Die Krystalloide finden sich im grosszelligen Rindenparenchym einzeln in der Zelle, häufig aber zu zweien, ja zu 4—5. Sehr häufig sind Ver- und Durchwachsungen, auch eine zwillingsähnliche Durchwachsung wurde beobachtet, ähnlich den Würfel-Durchkreuzungszwillingen, wie sie beim Flussspath vorkommen. Ausser dem Hexaëder wurden keine weiteren Krystalformen beobachtet. — Im Siebtheil scheint nur die cambiale Region von den Krystalloiden frei zu bleiben. In den secundären Markstrahlen aber treten sie auch dicht neben ausgebildeten Holzelementen, ja selbst tiefer im Xylemtheil auf. Diese Erfüllung der Siebtheile mit Krystalloiden ist nach Verf., bei Berücksichtigung der Verhältnisse, unter welchen sie eintrat, wohl geeignet für die Richtigkeit der alten Auffassung zu sprechen, dass die Siebtheile die Leitungsbahnen für die Eiweissstoffe darstellen.

Otto (Berlin).

**Frank, B.**, Ueber die auf Verdauung von Pilzen abzielende Symbiose der mit endotrophen Mykorrhizen begabten Pflanzen, sowie der Leguminosen und Erlen. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. IX. p. 244—258.)

Die im Nachfolgenden mitgetheilten Untersuchungen und Beobachtungen des Verfs. geben uns Klarheit über den biologischen

Charakter derjenigen Symbiose, welche in den Wurzelknöllchen der Leguminosen, Erlen etc., sowie in den vom Verf. als endotrophe Mykorrhizen bezeichneten Erscheinungen bei den *Ericaceen*, *Orchideen* und vielen anderen Humusbewohnern vorliegt. Sie gestatten zugleich, alle diese Erscheinungen hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Pflanze unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt zusammenzufassen.

Ueber das Verhalten und das Schicksal des Pilzes 1. der endotrophen Mykorrhizen vom Typus der *Orchideen* haben die neueren Untersuchungen des Verfs. unter Anderem Folgendes gelehrt:

Für die richtige Beurtheilung dieses Symbioseverhältnisses ist es in erster Linie wichtig, zu wissen, dass der Pilzkörper vom ersten Augenblicke seiner Entwicklung an bis an sein Lebensende vollständig in dem lebensthätigen Protoplasma der Wurzelzelle eingeschlossen ist. Unversehrte pilzführende Zellen zeigen an frischen Längsschnitten einen meist von kleinen Körnchen durchsäten Protoplasmasack, welcher die Innenseite der Zellwand auskleidet; wo die communicirenden Pilzhypphen die Zellwand durchbrechen, setzt sich die Protoplasmahaut auf die Hypphen und von diesen über den ganzen in der Zelle liegenden Pilzkörper fort. Zwischen dem wandständigen Primordialschlauch und der die Hypphen und Pilzkörper überziehenden Protoplasmahaut ist ein reiches Netz aus sehr zahlreichen und überaus feinen Protoplasmafäden ausgespannt, in denen die kleinen Körnchen fehlen, an denen man aber, trotzdem dass sie fast homogen erscheinen, bei scharfer Beobachtung unter starker Vergrößerung eine sehr lebhaft strömungs- und zitternde Bewegungen wahrnimmt. Der Zellkern, welcher entweder von dem Pilzfadenknäuel umwachsen ist, oder auch seitlich desselben liegt, bleibt beständig deutlich, ja er ist sogar im Vergleich zu denjenigen der unverpilzten gleich grossen Zellen um ungefähr das Doppelte vergrössert.

An älteren Wurzeln, die allmählich dem Absterben entgegengehen, zeigen nun die Pilzkumpen eine sehr auffallende chemische Veränderung, indem sie ihren Eiweissgehalt, welcher vorher ungewein gross ist, verlieren. Verf. verfolgte diese Erscheinung an *Orchis latifolia*. So zeigen Schnitte durch Wurzeln, die sich noch auf dem Höhepunkte ihrer Entwicklung befinden, in einer Anilinblau-Lösung erwärmt, das Protoplasma der pilzführenden wie der pilzfreien Zellen deutlich blau gefärbt; sehr stark tingirt ist, wie gewöhnlich, der Zellkern, aber ebenso tiefblau auch der grosse Pilzkörper tingirt.

Bei einer älteren Wurzel hingegen, welche dem Absterben nahe ist, jedoch ihren Turgor noch nicht verloren hat, nehmen mit demselben Reagens die Pilzkörper gar keine Färbung mehr an; es ist also diejenige Substanz, welche vorher die Tinction bedingte, aus ihnen ausgesogen, obwohl die Zelle noch immer ihr lebendes Protoplasma und den Zellkern, welcher erst ganz zuletzt aus der Zelle verschwindet, enthält; beide färben sich auch jetzt

noch mit Anilinblau in der gewöhnlichen Weise. Der Primordialschlauch liegt wie vorher der Zellwand an und kann durch Plasmolyse contrahirt werden. Es ist also das lebende Protoplasma der Wurzelzelle, welches den Pilzkörper ausgesogen und ihn seiner Eiweissstoffe beraubt hat.

Auch ohne Anwendung von Tinction erkennt man, dass die Pilzfäden in früheren Perioden reichlich Protoplasma enthalten, jetzt aber leer und collabirt sind und wahrscheinlich nur noch aus der unverdaulichen Pilzcellulose bestehen. Der Pilzklumpen ist daher jetzt fast homogen, wenigstens sind die einzelnen Hyphen nicht mehr zu unterscheiden.

Nach Verf. ist in vorliegendem Falle die *Orchidee* als eine pilzfressende oder pilzverdauende Pflanze zu betrachten.

Da zur Zeit, wo die Pilzkörper ihr Eiweiss verlieren, die den Fibrovasalstrang der Wurzel begleitenden Zellen auffallend stark auf Eiweiss reagiren, so dürfte nach Verf. in diesem Gewebe das aus den pilzführenden Zellen resorbirte Material auf dem Transporte aus der Wurzel befindlich sein.

Manchmal entstehen bei der Verdauung der gefangenen Pilze an sämtlichen Stellen, wo vorher die communicirenden Pilzfäden zwischen der Zellwand und dem Pilzklumpen ausgespannt waren, Cellulosebalken, welche offenbar ein späteres Product der die Pilzfäden überziehenden Protoplasmahaut der Zelle sind; dieselben sind völlig homogen. Diese Cellulosebalken sind an ihrem äusseren Ende, wo sie der Zellwand inserirt sind, am dicksten und endigen gegen den Pilzkörper hin sich verjüngend, unmittelbar an der Oberfläche des letzteren spitz. Der Pilzkörper wird in der Mitte der Zelle zwischen den Spitzen der hier zusammenlaufenden Balken festgehalten. Es scheint hier nach Verf., als sollten die Verbindungsfäden, welche der Pilzkörper nach aussen hat, unterbunden, der letztere zu einem wahrhaften Gefangenen gemacht und so dafür gesorgt werden, dass nichts von der verdaulichen Pilzsubstanz verloren gehe.

Nach den weiteren Untersuchungen des Verfs. büsst ferner der in die Wurzelzelle herbeigelockte Pilz, schon bevor er von seinem Wirth aufgefressen wird, seine Entwicklungsfähigkeit ein, d. h. der Pilz wird unter dem Einfluss des ihn legenden Protoplasmas der Wurzelzelle degenerirt; er setzt hier allerdings seine Entwicklung in einer für das Wurzelprotoplasma nützlichen Weise fort. ist aber unfähig, von jetzt ab ausserhalb dieses Protoplasmas wieder in seiner typischen Weise zu vegetiren.

2. Die endotrophen Mycorrhizen der *Ericaceen* gaben bei Tinctionen in erwärmter Anilinblaulösung, wie Verf. solche mit den Wurzeln von *Ledum palustre* und *Empetrum nigrum* vorgenommen hat, höchst elegante instructive Bilder, welche mit den Verhältnissen bei den *Orchideen* völlig analog sind. Von der Wurzelspitze an enthalten die Epidermiszellen einen tiefblau gefärbten Inhalt, der aus dem Pilzkörper besteht; nur pilzfrei gebliebene Epidermiszellen haben keinen tingirten Inhalt. In den

älteren Wurzelparthien dagegen ist zwar auch der Pilzkörper noch erkennbar, bleibt aber hier so gut wie farblos, ist also offenbar ausgesogen, seiner färbefähigen Eiweissstoffe seitens der Wurzel beraubt worden.

3. Bei der Symbiose der Leguminosen ist nach den gegenwärtigen Kenntnissen das biologische Verhältniss folgendes: Ein Spaltpilz, dessen Keime allgemein in dem Vegetationsboden verbreitet sind, wird durch gewisse Anlockungsmittel, die von der Leguminosenwurzel ausgehen, gleichsam eingefangen. In einem Organe, welches aus den Zellen der primären Wurzelrinde, in die der Pilz übergeleitet worden ist, sich entwickelt, in den Wurzelknöllchen, wird der Pilz zu einer enormen Vermehrung veranlasst. Die Wurzelzellen, in deren Protoplasma der Spaltpilz aufgenommen worden ist, lassen nicht bloss den Pilz in ihrem Innern zu ausserordentlicher Vermehrung kommen, sondern haben selbst den Reiz empfangen, sich durch fortdauernde Theilung zu vermehren und immer mehr pilzgefüllte Zellen zu erzeugen. Daher wächst das Wurzelknöllchen, und zwar nach dem Typus eines acropetal wachsenden Organes, indem die Scheitelregion von einem Meristem eingenommen wird, dessen Zellen alle ein mit Spaltpilzen behaftetes Protoplasma führen, während hinter dem Scheitel die Dauergewebe liegen, deren wesentlicher Theil von den im höchsten Grade mit Spaltpilzmassen erfüllten erwachsenen Zellen gebildet wird und das sogenannte Bacteroidengewebe darstellt. Das Wurzelknöllchen ist also seinem wesentlichen Charakter nach eine auf Erzeugung grosser Pilzmassen angelegte Pilzbrutstätte.

Die in dem Bacteroidengewebe aufgehäuften Massen werden nun aber zuletzt resorbirt und von der Pflanze verbraucht, in analoger Weise, wie dies mit den echten Reservestoffen der Fall ist, und zwar zu einer Zeit, wo die Pflanze behufs Ausbildung ihrer Früchte ein grosses Bedürfniss nach Eiweissstoffen hat; die Wurzelknöllchen werden dann ausgeleert.

Der in den Zellen der Wurzel eingeführte Spaltpilz ist also in den Bacteroidenzellen nur unter der Herrschaft des lebenden Protoplasmas der Wurzel zu dem geworden, was er nun darstellt. Weiter sind die Bacteroiden während ihrer ganzen Entwicklung und Existenz in dem Zellenprotoplasma eingeschlossen. Dasselbe ist aber ein lebender Protoplasmakörper, denn er contrahirt sich durch Plasmolyse und es zeigt sich auch hier die Erscheinung, dass der Zellkern sich auffallend vergrössert und während der ganzen Lebenszeit der bakteroidenführenden Zelle sich erhält. Der Spaltpilz erleidet hier unter der Einwirkung des Protoplasmas wesentliche Veränderungen, indem er sich zu Bacteroiden umbildet, welche letztere gleichsam hypertrophirte Spaltpilze sind, denn sie haben nicht bloss ihre Zahl ungeheuer vermehrt, sondern ihr Körper ist auch überernährt, gleichsam mit Eiweissmaterial gemästet. Man erhält daher in diesem Stadium eine sehr starke Reaction auf Eiweiss. Als weitere Eigenthümlichkeit der verwandelten Pilzbildungen zeigt sich dann auch hier eine Schwächung oder gänz-

licher Verlust der Vegetationsfähigkeit ausserhalb des Wurzelprotoplasmas.

Doch sind diese Gebilde als hervorgegangen aus wirklichen Organismen zu betrachten, welche aber den Charakter selbständiger Wesen eingebüsst haben, für die Zwecke der Wirthspflanze umgebildet sind und zuletzt von derselben aufgefressen, d. h. von dem Protoplasma, in welchem sie ihre Entartung durchgemacht haben, zuletzt verdaut werden. Wie denn auch Beyerink die Bakteroiden als degenerirte Bakterien aufgefasst hat, die sich die Pflanze zuletzt zu Nutze macht.

Wie Verf. schon früher nachgewiesen hatte, fällt aber nicht die gesammte Pilzhaut der Pflanze zur Beute, sondern es bleiben zuletzt in den Zellen, aus denen die Bakteroiden resorbirt sind, und endlich auch das eigene Protoplasma verschwunden ist, zahlreiche entwicklungsfähige Keime des Spaltpilzes, wie sie bei der Einwanderung in die Wurzel beobachtet wurden, zurück und gelangen bei der Verwesung der Knöllehenüberreste wieder in den Boden. Nach neueren Untersuchungen des Verfs. rührt dies daher, dass immer eine Anzahl der in den Bakteroidenzellen zur Vermehrung gelangten Spaltpilze der degenerirenden Wirkung des Protoplasmas entgeht. Man findet in allen Entwicklungsstadien in den Zellen des Bakteroidengewebes ausser den bereits mehr oder weniger ausgebildeten Bakteroiden immer noch eine Anzahl unveränderter Spaltpilze, die auch typisch fortpflanzungsfähig bleiben.

4. Auch die Symbiose der Wurzelanschwellungen der Erlen zeigt nach Verf. eine Analogie mit den Verhältnissen bei den *Orchideen* in allen wesentlichen Punkten. Nur sind hier die Pilzfäden weitaus feiner; ihre Stärke entspricht ungefähr derjenigen der Bakteroiden bei den Leguminosen.

Die Analogie mit den übrigen erwähnten Symbioseverhältnissen wird aber hier eine vollständige durch den Charakter, den der Pilz in der Pflanze angenommen hat und durch das Schicksal, dem er hier entgegenght. Ist im vorliegenden Falle der Pilz in der Zelle zu einem mächtigen Fadenknäuel erstarkt, so blähen sich die peripherisch gelegenen Parthien der Fäden blasenförmig auf und diese Blasen erfüllen sich mit einer Substanz in Form einer einfachen oder aus mehreren Portionen bestehenden rundlichen, stärker lichtbrechenden Masse, welche sehr stark auf Eiweiss reagirt; der traubenförmige Pilzkörper tingirt sich jetzt beim Erwärmen mit Anilinfarbenlösung sehr intensiv. Der Pilz ist nun durch den Einfluss des Erlen-Protoplasmas degenerirt, zu einem von Eiweiss strotzenden Monstrum verbildet. In einer späteren Periode werden diese Pilzkörper von der Pflanze ausgesogen und ihrer Eiweissstoffe beraubt; denn in den etwas älteren Parthien der Wurzelanschwellungen findet sich an Stelle der traubenförmigen Einschlüsse ein anscheinend nur aus Pilzcellulose bestehender, nicht mehr tinctionsfähiger, also allen Eiweisses beraubter, zusammengeschrumpfter und in seiner Structur ganz undeutlich gewordener Körper. Diese Wurzelanschwellungen, welche von vieljähriger

Dauer sind, wachsen jedes Jahr an ihren Spitzen weiter, mit ihnen aber auch der Pilz, so dass sich dieses Spiel immer von Neuem wiederholt.

Mit den bisher erwähnten Symbiosepilzen theilt aber auch derjenige der Erle den Verlust der selbständigen Entwicklungsfähigkeit, der mit seiner Degeneration im fremden Protoplasma verbunden ist. So ergaben viele künstliche Culturen mit ganz reinen Präparaten im Hängetrophen dem Verf. stets völliges Unverändertbleiben der Pilzkörper. Verf. hält in Folge dessen die *Frankia subtilis* auch jetzt noch nicht für einen Pilz, sondern nur für etwas von pilzlicher Abkunft, für ein im Stoffwechsel einer anderen Pflanze degenerirtes, gewissermaassen zum Bestandtheil der letzteren gewordenes und somit zu Grunde gegangenes Lebewesen.

Nach Verf. findet diese eben erwähnte, weit im Pflanzenreiche verbreitete höchst eigenartige Symbiose mit Pilzen ihr nächstes Analogon in den insektenfressenden Pflanzen. Die hier in Betracht kommenden pilzfressenden Pflanzen wissen nach Frank mit noch raffinirteren Einrichtungen Pilze als ihre auserkorenen Opfer in ihr Protoplasma einzusaugen, darin gross zu züchten und schliesslich zu verdauen, um so von der reichen Eiweissproduction gerade der Pilze, die die letzteren ja auch als menschliches Nahrungsmittel werthvoll macht, Nutzen zu ziehen. Es geht hierbei also der eine der beiden Symbionten im Organismus des anderen derart auf, dass er wie ein stofflicher Bestandtheil des letzteren erscheint, der im Stoffwechsel schliesslich verbraucht wird.

Bezüglich der Namengebung der im Vorstehenden erörterten biologischen Verhältnisse lassen sich nach Verf. ernährungsphysiologisch die endotrophen Mycorrhizen, sowie die Wurzelknöllchen der Leguminosen, der Erlen etc. unter einen Gesichtspunkt bringen. Wegen der morphologischen Verschiedenheiten dieser Organe lässt sich aber nicht gut eine einheitliche Nomenclatur finden. Es erscheint Verf. vielmehr zweckmässig, diejenigen Organe, welche den morphologischen Charakter von Wurzeln haben, mit dem Namen Mycorrhiza, speciell hier endotrophe Mycorrhiza zu bezeichnen, während für die Wurzelknöllchen der Leguminosen, der Erlen etc., welche keine Wurzeln, sondern Neubildungen von eigenthümlichem morphologischen Charakter und am ehesten den Gallen vergleichbar sind, passender der Name Mycodomatien (Pilzkammern) zu wählen ist, in welchem zugleich ihre physiologische Bedeutung als Brutstätten von Pilzen angedeutet ist.

Otto (Berlin).

**Schumann, K.**, Ueber die angewachsenen Blütenstände bei den *Borraginaceae*. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. X. p. 63—68.)

Die Erscheinung, dass Achselsprosse nicht in der Achsel des ursprünglichen Tragblattes stehen, sondern dem Mutterspross so weit hinauf „angewachsen“ sind, dass sie auch höher als das nächste Blatt zu stehen kommen, fand Verfasser am ausgeprägtesten bei *Anchusa*-Arten, von denen er besonders *A. Italica* L. untersuchte. Er nennt die betreffenden Seitensprosse ausgeachselt und das Verhältniss Extraaxillation. Zu Stande kommt diese dadurch, dass der Seitenspross zwar in der Achsel des Tragblattes angelegt wird, aber sein Ursprung sich so hoch an dem Mutterspross hinaufzieht, dass das darauf folgende dritte Blatt noch neben seiner Spitze angelegt wird. Es streckt sich dann der Theil des Muttersprosses (Hauptvegetationskegels), der die Basis des Seitensprosses bildet und schiebt letzteren sammt den darüberstehenden Blättern in die Höhe.

Möbius (Heidelberg).

**Chodat, R.**, De l'origine des tubes criblés dans le bois. (Archives des sciences physiques et naturelles. Période III. Tome XXVII. 1892. p. 229 u. ff. u. Taf. I.)

Van Tieghem hat mit Recht betont, dass die ausserhalb der Bastzone (liber) auftretenden Siebröhren nicht als Phloëelemente aufgefasst werden dürfen. In seiner diesbezüglichen Arbeit hat der genannte Forscher mehrere Fälle des Vorkommens von Siebröhren ausserhalb der Bastzone beschrieben, aber sein Augenmerk nicht auf die Entwicklung solcher Elemente im Holze gerichtet. Die vorliegende Arbeit bezweckt, diese Lücke für *Dicella*, *Strychnos* und *Atropa* auszufüllen.

Der Verf. stellt am Schluss seine Ergebnisse in folgenden Sätzen zusammen:

1) Der Ursprung der Siebröhren im Holze ist ungleich. Bei *Dicella* und *Atropa* gehören sie der Holzregion an und werden an der Innenseite des Cambium gebildet; bei *Strychnos* entstehen sie an der Aussenseite eines Meristembogens, welcher seine Thätigkeit nach einiger Zeit einstellt, während ein neuer Bogen sich an der Peripherie in Zusammenhang mit dem gemeinsamen Cambium differenzirt.

2) Bei *Dicella* vermag die Cambium-Zone häufig durch gleichzeitiges Auftreten centripetaler und centrifugaler Theilungen, sowohl an der Innen- wie an der Aussenseite, Siebelemente zu erzeugen.

3) Bei *Dicella* sind die Inseln von Siebelementen als Siebxylem zu bezeichnen, während sie bei *Strychnos* Phloëinseln (îlots libériens) darstellen.

Schimper (Bonu).

**Houlbert, C.**, Recherches sur le bois secondaire des Apétales. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. Tome CXIV. No. 16. p. 953—955.)

Besonders das secundäre Holz der Stengel und Stämme, welches nach der Ansicht des Verf. am wenigsten von allen pflanzlichen Geweben dem Einfluss der äusseren Bedingungen unterliegt, scheint ihm zur

Auffindung und Aufstellung anatomischer Unterscheidungsmerkmale geeignet. Er hat die Structur dieses Holzes bei einer grossen Anzahl von Familien untersucht und verglichen, und sowohl bezüglich der Einzelanordnung desselben in jeder Familie, als auch weil es zwischen den verschiedenen Gruppen eine Annäherung herzustellen erlaubt, hält er es für wichtig. Die Resultate seiner Untersuchungen von Apetalen mit unterständigem Fruchtknoten sind folgende: Die *Proteaceen* kann man der Structur des secundären Holzes nach in drei Gruppen theilen, die der *Banksia*, durch Anordnung der Gefässbündel in concentrischen Zonen charakterisirt, die der *Ozites*, bei der die Gefässbündel unvollständige Bogen bilden, welche durch Flügel von Holzparenchym begrenzt sind, die der *Protea*, bei der die Gefässbündel ohne Ordnung inmitten der Holzfasern zerstreut sind. Den *Proteaceen* werden der relativen Anordnung der Gefässbündel, Markstrahlen und Holzfasern wegen die *Myricaceen* angereiht. Der Structur der *Piperaceen*, bei denen das secundäre Holz von Holzfasern in radialen Bändern angeordnet gebildet wird, inmitten welcher die Gefässbündel entweder in Gestalt von einfachen Fäden oder von Inselchen liegen, soll diejenige der *Chloranthaceen* und *Garryaceen* analog sein. Bei einer grossen Zahl von *Chenopodiaceen* konnte Verf., wie andere Autoren ebenfalls, eine anormale Structur des Holzes beobachten, doch fand er Structur-Analogien zwischen dem Holz von *Pisonia* und dem von *Aquilaria*, dem von *Pircunia* und gewissen *Rivina*-Arten einerseits mit den *Artocarpeen* andererseits, endlich dem von *Batis aurantiaca* mit dem von *Celtis*.

Die *Thymelaeaceen*, durch ihre wenig zahlreichen, entweder vereinzelten oder in Gruppen auftretenden Gefässe charakterisirt, werden vom Verf. in die *Aquilarieen* und *Thymeleen* nach den in Rede stehenden Gesichtspunkten geschieden.

Bei den *Polygonaceen* ist das secundäre Holz von einer grossen Einförmigkeit der Structur, die Gefässe sind gross, isolirt und sehr selten von Holzparenchym begleitet.

Die *Urticaceen* endlich werden in die *Urticoiden* und die *Ulmoiden* getheilt. Von diesen sind die ersteren durch ihre im Niveau der Gefässe liegenden breiten Querbänder von Holzparenchym charakterisirt, bei den letzteren ist das Holzparenchym wenig oder gar nicht entwickelt.

Eberdt (Berlin).

**Mann, G.**, Criticism of the views with regard to the embryo-sac of Angiosperms. (Transactions and Proceedings of the Botanical Society of Edinburgh. 1891. p. 136—148.)

Der Embryosack der Angiospermen wird von den meisten Autoren als eine Makrospore betrachtet, während Andere mit Warming in ihm eine Specialmutterzelle sehen wollen. Die erstere Auffassung stellt den Eiapparat und die Antipodenzellen als Prothalliumzellen dar, während die zweite in derselben Makrospore erblickt. Verf. schliesst sich weder der einen, noch der anderen dieser Annahmen an, sondern glaubt sich zur Behauptung berechtigt, dass

der Embryosack sich aus zwei Sporocyten aufbaut, von welchen der der Mikropyle zunächst gelegene weiblich, der andere männlich sein soll. Hiernach stellt die Conjugation der beiden Kerne einen Geschlechtsakt dar und ihr Product einen Embryo. Letzterer ist weniger kräftig, als der durch Fremdbefruchtung aus der Eizelle entstehende und wird von letzterem aufgezehrt.

Schimper (Bonn).

**Mennier, A.,** Les téguments séminaux des Cyclospermes.  
Partie I. (La Cellule. T. VI. Fasc. 2. 98 pp. 7 Doppeltafeln.)

Eine orientirende Untersuchung der Samenschale bei den Phanerogamen zeigte dem Verf., dass die um die *Chenopodiaceen* gruppirten, als *Cyclospermen* zusammengefassten natürlichen Pflanzenfamilien einen trotz weitgehender Differenzen eigenartigen, für die ganze Gruppe im weitesten Sinne sehr charakteristischen Bau der Samenschale besitzen, der besonders im Bau der Epidermis zum Ausdruck kommt, der einzigen Zellschicht, die hier den Namen Testa verdient. Im Uebrigen weist das gemeinsame Schema für die Samenschale der *Cyclospermen* zwei aus je zwei Zelllagen aufgebaute Schichten auf, die von einander, vom Pericarp und vom Samenkern durch drei Cuticularwände getrennt sind, welche sich an zuvor mit Eau de Javelle behandelten Schnitten immer mit Jod deutlich machen lassen.

Bei vielen Pflanzen verdickt sich die Aussenwand der im Allgemeinen prismatischen Epidermiszellen sehr beträchtlich und in derselben bilden sich durch locale und progressive Differenzirung eine Art paralleler Fächer, die sich selbst im frischen Zustande durch eine intensivere Färbung auszeichnen und sich am besten mit Stalaktiten vergleichen lassen, die mit der Basis an der Aussen-seite angewachsen sind und in Folge eines centripetalen Wachstums mehr oder weniger tief in die secundären Membranschichten herabhängen, von denen sie in Wirklichkeit nur modificirte Partien sind. Dieser stalaktitenförmige Typus ist ganz besonders den ächten *Chenopodiaceen* eigen, weshalb ihn Verf. auch als *Chenopodiaceen*-Typus bezeichnet; die beiden Schichten derselben bestehen, zum mindesten im jugendlichen Alter, aus je zwei Zelllagen. Die Epidermiszellen sind prismatisch und zeigen im Querschnitt keine oder nur eine sehr unbedeutende Wölbung ihrer freien Aussenseite, in der Flächenansicht sind sie von geradlinigen Wänden begrenzt; die secundäre Verdickung der Epidermiszellen ist ausschliesslich auf die Aussenwand beschränkt. In dieser oft sehr stark verdickten Membran bilden sich durch Differenzirung die erwähnten Stalaktiten. Die innere Zellschicht der äusseren Samenschale ist keinerlei Differenzirung unterworfen; dagegen sind Stärkekörner, Oel oder Kalkoxalatkrystalle oft in grosser Menge dort abgelagert und verhindern sie daran, einzusinken und undeutlich zu werden, so dass ihr Vorhandensein niemals im Zweifel gezogen werden kann. Von den beiden Zellschichten der inneren Samenhaut obliterirt die äussere im Allgemeinen sehr frühe,

da sie vom Beginne der Entwicklung der Samenhaut an aller Inhaltkörper baar ist, ihre sehr dünnen Membranen welken bald und werden zusammengedrückt, so dass es mehr und mehr schwierig wird, sie von der mittleren Cuticula, an welche sie sich eng anschmiegt, zu trennen und zu unterscheiden. Die nach Innen (dem Samenkern) zu gelegene Zellschicht obliterirt dagegen niemals, und ihre Zellwände zeichnen sich auf allen oder nur bestimmten Seiten durch eine äusserst dichte und feine radiale Streifung aus, welche das constanteste, wo nicht markanteste Kennzeichen dieses Samenhauttypus bildet. Zur Reifezeit sind diese Zellen mit einer eigenartigen homogenen Substanz völlig erfüllt, die derjenigen analog oder gleich ist, welche das meist stark reducirte Zelllumen der Epidermiszellen erfüllt. Die äussere Cuticula zeigt keinerlei wahrnehmbare Structur und scheint den vollkommen homogenen Charakter zu besitzen, der der dünnen Cuticula gewöhnlich eigen ist.

Die *Chenopodiaceen*, zu welchen ausser den *Chenopodieen* im engeren Sinne noch die *Baselleen*, *Amaranteen*, *Gomfreneen* und *Celosiën* gehören, repräsentiren diesen Typus getreu, wemgleich mit einem grossen Reichthum verschiedener Details. Abweichend gebaute Arten sind verhältnissmässig selten und bilden nur Ausnahmen, welche sich durch die Structur des Pericarps erklären lassen und sich im Uebrigen nur in soweit von dem Typus entfernen, als die hervorstechendsten Züge etwas verwischt werden und sich der Bau dem für alle *Cyclospermen* gemeinsamen Schema mehr oder weniger stark nähert. Der *Chenopodiaceen*-Typus findet sich mehr oder weniger rein auch bei den *Phytolaccaceen*, *Aizoaceen* und *Illecebreen* bis zu den *Portulacaceen*, aber die abweichenden Formen werden immer häufiger und zeigen eine immer stärker hervortretende Neigung, die speciellen Charaktere der *Caryophyllaceen* anzunehmen, mit denen sie im Uebrigen verwandt und durch mehr oder weniger enge Analogien verknüpft sind.

Der Bau der *Caryophyllaceen*-Samenschale lässt sich gleichfalls ebenso ungezwungen auf ein gemeinsames Schema zurückführen, das von dem ersteren merklich abweicht. Es unterscheidet sich schon durch die fehlende Differenzirung in den Wänden der inneren Zellschicht der inneren Samenhaut, obwohl diese Zellen in ihrem homogenen Inhalte ein Homologon des *Chenopodiaceen*-Typus besitzen. Die charakteristischen Merkmale des *Caryophyllaceen*-Typus finden sich dagegen vornehmlich in der Epidermis, deren Zellen in der Oberflächenansicht buchtig gewellte Wände aufweisen; die Aussenwand ist nicht flach, sondern mehr oder weniger kuppelartig gewölbt und mit einer Cuticula überzogen, welche stets eine Structur aufweist, die häufig sehr bemerkenswerth ausgearbeitet ist, wie das bei den *Chenopodiaceen* niemals der Fall war. Des weiteren besitzt die stark verdickte Aussenwand nicht die stalaktitenförmige Differenzirung, zum Ersatz dafür aber der undeutlich begrenzten Innenseite der Wand entspringende Cellulosefäden, welche in den Hohlraum der Zelle hereinragen und sich daselbst zu

einem mehr oder weniger dichten, mehr oder weniger ausgiebigen und groben Filze verflechten, eine Bildung, wie sie zwar bei sehr verschiedenen angiospermen Familien vorkommt, aber doch hier genügend spezifische, eigenartige Merkmale besitzt.

Diese beiden Typen, der *Chenopodiaceen*- und der *Caryophyllaceen* Typus, gleichsam zwei verschiedene auf den gleichen Stamm (das gemeinsame Schema) gepfropfte Aeste, theilen sich in die grosse Classe der *Cyclospermen*, wobei sie sich keineswegs gegenseitig ausschliessen, sondern, von den Grenzen eines jeden ausgehend, auf den zwischenliegenden Punkten einen schrittweise gemilderten Einfluss auf einander ausüben, so dass sich ihre beiderseitigen Eigenschaften combiniren, wie die Lichtstrahlen zweier Flammen, die gleichzeitig zwischen ihnen gelegene Objecte beleuchten. *Caryophyllaceen* und *Chenopodiaceen* selbst schliessen, wenn man so sagen darf, keinen Compromiss und ordnen sich deutlich genug ihrem spezifischen Typus unter, die zwischenliegenden Familien aber, die *Phytolaccaceen*, *Aizoaceen*, *Illecebreen* und *Portulacaceen*, schwanken von einem zum anderen, indem sie bald in der Form der *Caryophyllaceen*-, bald in der des *Chenopodiaceen*-Typus oder, was das Häufigste ist, in einer, oft an Details sehr reichen Mischform beider auftreten, wobei das fundamentale, in seinen wesentlichen Zügen beinahe unveränderliche Schema wie weiches Wachs die wunderbarsten Formen secundärer Detailmerkmale annimmt. Die beiden Typen besitzen, abgesehen davon, dass sie sich leicht auf ein gemeinsames Schema zurückführen lassen, eine solche Fülle gemeinsamer Merkmale, dass sie doch nur als Varianten der gleichen Genusform betrachtet werden können. Diese gemeinsamen Charaktere sind: Vollständige Homologie der einzelnen Zelllagen, stets ähnliche Färbung der Membran und des Zellinhalts in der Epidermis, ähnliche auf mikrochemischem Wege daselbst zu constatirende Substanzen, analoger Entwicklungsgang, Vorhandensein der gleichen, homogenen Substanz in den einzelnen Zellschichten, in den beiden mittleren, d. i. der inneren Lage der äusseren Samenschale, und der äusseren, die innere Samenschale Kalkoxalatkrystalle, die bis zur Reife gewahrte Selbständigkeit, bei der inneren Schicht der äusseren Schale Constanz der drei Cuticularhäutchen, welche die Samenschale von den benachbarten Geweben und ihre beiden Theile von einander scheiden (wozu noch zu rechnen wäre eine vollständige Analogie im Bau des Samens, sowie in Organisation und Entwicklung der Samenknospe). Parallel der Art und Weise, in welcher die Charaktere der Samenschale der *Chenopodiaceen* allmählig in diejenigen der *Caryophyllaceen* übergehen, ändern sich auch die makroskopischen, von der Blüte und der ganzen Pflanze entlehnten Merkmale.

Dieser ersten „Partie anatomo-génétique“ soll eine zweite „Partie cyto-génétique“ später folgen. — Die Abbildungen sind von dem Autor selbst nicht nur mit grosser Sorgfalt gezeichnet, sondern auch mit grossem Geschick lithographirt.

L. Klein (Karlsruhe i. B.).

**Fugger, Eberhard und Kastner, Karl**, Beiträge zur Flora des Herzogthumes Salzburg. (Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. XXXI. Salzburg 1891. 54 pp.)

In den Jahren 1883 und 1884 hatten die Verff. ein „Verzeichniss der Gefässpflanzen des Herzogthumes Salzburg“\*) veröffentlicht, in welchem dieselben alle in den salzburgischen Floren von Schrank, Braune, Storch, Hinterhuber und Sauter aufgeführten Blütenpflanzen und Farne, nach Koch's Synopsis geordnet, zusammenstellten. In der Einleitung der vorliegenden „Beiträge“ geben die Verff. ein Verzeichniss der ihnen „bekannt gewordenen, seit 1884 im Druck erschienenen Beiträge zur Salzburger Flora“. Dieses Verzeichniss ist jedoch nicht vollständig, was sich leicht dadurch erklärt, dass den Verff. in Salzburg nur ein kleiner Theil der Litteratur direct zugänglich ist. Es fehlt in demselben beispielsweise der in der „deutschen botanischen Monatschrift“ veröffentlichte Aufsatz von Töpffer über die Flora des Gasteiner Thales. Ref., der sich mit eingehenden Studien über die Flora des Landes Salzburg beschäftigt, hofft seinerzeit ein vollständigeres Verzeichniss der die salzburgische Flora betreffenden Litteratur geben zu können.

Soviel über die Einleitung der vorliegenden Abhandlung. Letztere selbst ist, wie Ref. gleich hervorheben will, ausserordentlich reichhaltig und in Bezug auf die Anzahl der angeführten Standorte entschieden der bedeutendste Beitrag zur salzburgischen Landesflora, der seit Jahren die Presse verlassen hat. Insbesondere die Flora der Seitenthäler des Oberpinzgau, des Hollersbachthals, Habachthals, Unter- und Obersulzbachthales und Krimmler Achantales, welche bisher nur sehr unvollkommen bekannt war, wurde von den Verff. geradezu erschlossen. Die vorliegenden „Beiträge“ enthalten übrigens nicht nur Beobachtungen von Fugger und Kastner, sondern auch solche von dem stets eifrigen Fräulein Marie Eysn, von L. Glaab, von Sieber und — namentlich Thallophten — von K. Schiedermayr. Die Hauptmasse des Verzeichnisses bilden natürlich die Blütenpflanzen. Neu für das Gebiet sind folgende Arten und Formen\*\*):

*Arabis intermedia* Hoppe, *Hesperis runcinata* W. K., *Thlaspi Rhoeticum* Jord., *Phaca oroboides* DC., *Prunus fruticans* Wh., *Potentilla anserina* L. var. *concolor* Sér., *Pirus acerba* DC., *Archangelica officinalis* L., *Viscum Austriacum* Wiesb., *Erigeron neglectus* Kern, *Phytolacca Austriacum* Beck, *Convolvulus sepium* L. flor. roseis, *Pulmonaria angustifolia* L., *Verbascum phlomooides* L. var. *semidecurrrens* Neilr., *Melampyrum commutatum* Tausch, *Rhinanthus minor* Ehrh. var. *vittulatus*, *Chenopodium album* L. var. *oblongifolium* Neilr., *Chenopodium ficifolium* L., *Salix ambigua* Ehrh., *Gymnadenia intermedia* Peterm., *Nigritella rubra* (Wettst.), *Juncus stygius* L., *Juncus lamprocarpus* Ehrh. var. *fluidans* Neilr., *Sesleria coerulea* Ard. var. *pallens*.

*Hedwigia ciliata* var. *leucophaea* Schimp.

*Lecanora subfusca* (L.) Ach. var. *rugosu* (Pers.) Nyl.

*Cymbella affinis* Ktzz., *Oscillaria Cortiana* (Poll.) Ktzz., *Phormidium subfuscum* (Ag.) Ktzz., *Symplocia Rabenhorstii* Zell., *Symplocia thermalis* Ktzz., *Spirogyra*

\*) Im Programm der Salzburger Oberrealschule.

\*\*) Ref. übt hier keine Kritik der vorliegenden Angaben.

*longata* (Vauch.) Ktzig., *Zygnema stellinum* Ag., *Rhizoclonium salinum* (Schleich.) Ktzig.<sup>\*)</sup>, *Ulothrix stagnorum* Rbh.

*Ustilago violacea* (Pers.), *Ustilago Vaillantii* Tul., *Puccinia Molinia* (Tul.), *Uromyces Rumicis* (Schum.), *Uromyces Scrophulariae* (DC.), *Uromyces Geranii* (DC.), *Erysiphe Montagnei* Lev., *Peronospora Linariae* Fk., *Didymaria Ungerii* Corda., *Microstroma Juglandis* (Bér.) Sacc., *Septoria Violae* Fk., *Agaricus Secretani* Fr., *Duedalea Poetschii* Schulzer.

Von eingeschleppten und verwilderten Pflanzen sind bemerkenswerth:

*Nigella Damascena* L., *Corydalis capnoides* (L.), *Brassica nigra* Koch, *Lepidium perfoliatum* L., *Myagrum perfoliatum* L., *Melilotus coerulea* Lam., *Trifolium incarnatum* L., *Vicia grandiflora* Scop., *Thladiantha dubia* Bge., *Tagetes patula* L., *Artemisia scoparia* W. K., *Achusa Italica* Retz., *Veronica praecox* All., *Hemerocallis flava* L., *Eragrostis poaeoides* Beauv.

Auf die sehr zahlreichen neuen Standorte kann hier natürlich nicht eingegangen werden; es sei nur der Nachweis zahlreicher Kalkalpenpflanzen im Bereiche der Centralalpenkette hervorgehoben. Auch werden hier gar manche frühere Angaben als zweifelhaft oder irrig nachgewiesen, namentlich durch G l a a b, der das Herbar des Salzburger städtischen Museums kritisch durchsuchte und hierbei die Bestimmungen älterer Autoren rectificirte.

Alles in Allem bildet die vorliegende Abhandlung eine der wichtigsten Quellen für das Studium der salzburgischen Flora.

Fritsch (Wien).

**Knapp, Josef Armin**, Referat über F. von Herder's „Die Flora des europäischen Russlands“. (Sep.-Abdr. aus Verhandlungen der K. K. zool.-botan. Gesellschaft in Wien.) 8<sup>o</sup>. 34 pp. Wien 1891.

#### Nothgedrungene Erwiderung.

In den Verhandlungen der K. K. zoologisch-botanischen Gesellschaft zu Wien, Jahrgang 1891, fällt Herr J. A. Knapp in einer Weise über meine letzte Arbeit: „Die Flora des europäischen Russland“, respective über meine Person her, dass mir die Abweht dagegen ziemlich leicht wird. Ich habe die Ehre, den Herrn J. A. Knapp nicht zu kennen, er dagegen erlaubt sich in seinem Referate über meine Arbeit, mir Motive unterzuschieben, welche nur bei genauer Kenntniss meines Charakters erlaubt, resp. möglich sind. So heisst es von mir: „engherzig wie er ist“. Seit wann weiss der Herr Knapp, dass ich „engherzig“ bin und was berechtigt ihn zu dieser Annahme? „Weil ich für die Leistungen der unterdessen verstorbenen Autoren keine Worte der Erwähnung habe“; gleich darauf wird mir „ungenügende Litteraturkenntniss“

<sup>\*)</sup> An die Auffindung von *Rhizoclonium salinum* am Dürrnberge bei Hallein knüpft S ch i e d e r m a y r die Bemerkung, dass dies die erste halophile Pflanze sei, die ihm aus dem „Salzkammergute“ bekannt geworden wäre. Dazu bemerkt Ref., dass an demselben Standorte schon viel früher Schmueck die *Spergularia salina* Presl (*Sp. media* var. *heterosperma* Fenzl) entdeckte (vgl. Sauter, Flora des Herzogthums Salzburg. II. p. 11, p. 151), welche ein entschiedener Halophyt ist.

vorgeworfen, ich soll nicht wissen, dass das Gouvernement Poltawa zum Kiewer Lehrbezirk gehört, ich hätte unerörtert gelassen, was eigentlich unter „Neurussland“ zu verstehen ist; und rechnet mir alle die Schriften vor, welche ich anzuführen unterlassen habe. Bald habe ich eine Schrift (von Montresor) „aus blosser Connivenz“ citirt, bald eine andere (von Ardrzejowski) „ostentativ ignorirt“. — Zum Schlusse nennt Herr Knapp meine Arbeit „einen Köder, ausgeworfen von mir, um die russischen Botaniker für meine weiteren aussichtslosen Publicationen zu captiviren, sowie eine geradezu unqualificirbare Insulte, gerichtet an die auserlesene Schar von zumeist europäischen Fachgelehrten, deren Verdienste um die Aufklärung vieler russischer Pflanzen ich ostentativ ignorirt habe“, und schliesst mit der höflichen Wendung: „Sutor ne ultra crepidam!“

Betrachten wir uns den Rattenkönig ungerechter Beschuldigungen etwas genauer und fangen wir mit dem lächerlichsten der Vorwürfe an: „ich sei engherzig“, und prüfen wir diesen Vorwurf etwas genauer. Die Motivirung von Seiten des Herrn Knapp ist vollkommen hin-fällig, denn ich habe überhaupt bei Zusammenstellung meiner rein statistischen Arbeit die Autoren benutzt, welche ich brauchte, ohne Rücksicht darauf, ob sie am Leben sind oder bereits verstorben waren, und zwar womöglich die neuesten Quellen. Der Vorwurf der „Engherzigkeit“ gründet sich aber wohl auf einen Vorfall, welchen Herr Knapp wohlweislich verschweigt, während er doch offenbar der Grund zu der Animosität und Leidenschaftlichkeit ist, welche das „Referat“ des Herrn zur Schau trägt. Der Vorfall ist folgender: Vor einigen Jahren wandte sich Herr Knapp an den Kaiserlichen botanischen Garten zu St. Petersburg mit der Bitte, ihm einige Bücher leihweise zum Gebrauche zu übersenden. Es war, wenn ich nicht irre, gegen Ende Mai 1888 und ich suchte noch vor meiner Abreise, die Anfangs Juni stattfand, die betr. Bücher heraus. Bei meiner Rückkehr aus Deutschland im Anfang des Monats September erfuhr ich von meinem Stellvertreter, Herrn Oberbotaniker Batalin, dass die betr. Bücher nicht an Herrn Knapp abgegeben seien, weil das Conseil des Gartens, bestehend aus den Herren Regel, Maximowicz und Batalin, die Absendung dieser Bücher ohne weitere Garantie für unthunlich erachtet habe. Daher stammt wohl der sonst völlig unverständliche Vorwurf der „Engherzigkeit“, der aber in diesem Falle an eine ganz falsche Adresse gerichtet war. Herr K. könnte doch wohl wissen, dass ein Bibliothekar nicht so ohne Weiteres Bücher ausleihen kann, selbst wenn er wollte, und dass er ohne Genehmigung des Directors und des Conseils absolut kein Buch fortschicken kann, indem nur die Beamten des Gartens gegen Unterschrift Bücher mit in ihre Wohnungen nehmen können. — Ich diene am Kaiserlichen botanischen Garten jetzt 36 Jahre, zuerst als Conservator, und seit 1868 als Bibliothekar, ich habe aber nie davon gehört, dass man mir den Vorwurf der „Engherzigkeit“ und Ungefälligkeit gemacht hat und brauche mich hier nur auf das Zeugniß meines verehrten früheren Directors E. R. von Trautvetter zu berufen, welcher

in seiner Vorrede zu den *Fontes florae rossicae* ausdrücklich meiner „egregia et indefessa liberalitas“ gedenkt.

Bei Trautvetter's Namen darf nicht unerwähnt bleiben, dass auch er keine Gnade vor dem angemasssten Richteramte des Herrn K. findet, denn sowohl seine „*Florae rossicae fontes*“, wie auch seine *Incrementa florae phaenogamae* (nicht „*phanerogamicae*“) *Rossicae*“ sind in vielen Stücken mangelhaft ausgefallen und waren für floristische Zwecke total unpraktisch angelegt“. — Ueber das Verhältniss der von den verschiedenen botanischen Instituten in St. Petersburg herausgegebenen periodischen Schriften hat Herr K. auch seine eigene, aber etwas verworrene Ansicht, denn die „*Scripta botanica horti Imperialis universitatis Petropolitanae*“, welche unter der Redaction des „mystisch angehauchten“ Beketow und Gobi, aber erst seit 1886, erscheinen, können unmöglich als „ein Concurrenz-Unternehmen“ gegen die von der Direction des Kaiserlich botanischen Gartens seit 1871 herausgegebenen „*Acta horti Petropolitani*“ betrachtet werden, denn es sind an den beiden Zeitschriften ganz verschiedene Mitarbeiter betheilig. Eher könnte man die neuen „*Scripta botanica*“ als ein Concurrenz-Unternehmen gegen die seit 1870 früher unter Beketow's und jetzt unter Borodin's Redaction erscheinenden „Arbeiten der Naturforscher-Gesellschaft an der Kaiserlichen Universität St. Petersburg, Abth. Botanik“ betrachten, da z. Th. an beiden Zeitschriften dieselben Kräfte thätig sind. — Uebrigens erhält die Redaction der „*Scripta botanica*“ auch ihre Bemerkung von Herrn K., indem die darin enthaltenen Referate „nicht immer streng sachlich gehalten sind“. Mögen sich die Herren dies gesagt sein lassen und an Herrn Knapp's „Referat“ über meine Arbeit lernen, wie man ein Referat streng sachlich hält. — Auch Koepen erhält zweierlei Censuren, eine gute dafür, dass er den „kühnen Griff in den Born der bisher so wenig gewürdigten russischen Litteratur“ gethan hat, und eine minder gute, weil er „aus Unkenntniss der ursprünglichen, sowie ausführlicheren Quellen aus solchen zweiten und dritten Ranges schöpfen musste, welche oft zu kurz oder confus gehalten waren“. — Nun kommen wir zu einer historischen Notiz, bei deren Erwähnung und Verdrehung die ganze blinde und hämische Bosheit des Herrn K. gegen mich zu Tage kommt: er erzählt, dass auf die während der Kiewer Naturforscher-Versammlung erlassene Aufforderung, zur Herstellung einer neuen *Flora rossica*, Herbarien nebst Notizen an mich einzusenden, auch nicht eine einzige Sendung eingetroffen sei und nennt dies „eine schlagende Antwort“, die mir geworden sei. Der litteraturkundige Herr K. kennt entweder den Vorgang auf der Kiewer Naturforscher-Versammlung nicht genau und dann hätte er diese Bemerkung unterlassen können, oder er kennt den Vorgang und dann hat er ihn absichtlich entstellt. Der Vorgang selbst ist folgender und findet sich gedruckt zu lesen in dem Protocoll der 4. Sitzung der botanischen Section vom 25. August 1871: Auf den Vorschlag von A. S. Famintzin wurden zur Empfangnahme von Algen: J. J. Walz, von Pilzen: N. W. Sorokin und M. S. Woronin, von Flechten: A. A. Bruttan, von Acker-

unkräutern: J. A. Stebut und von planerogamen Pflanzen überhaupt: Herder vorgeschlagen und diese Vorschläge von der Section in folgender Weise angenommen: einstimmig gewählt wurden: Walz und Woronin, mit einer Stimmenmehrheit von 19 gegen 1: Stebut und Herder, mit 14 gegen 2 Stimmen: Bruttan und mit 16 gegen 3 Stimmen: Sorokin. Dies der Hergang in der Sitzung, wie er protocollarisch feststeht; warum im Laufe der Zeit, d. h. der nächsten Jahre, alle die damals gewählten Herren kein Material zur Bearbeitung erhielten, das vermag ich zwar nicht anzugeben, ist aber wohl aus dem Mangel an specieller Anregung zu erklären. Niemand hat aber gewiss ein Recht, in diesem Nicht-eintreffen von Material eine gegen mich allein gerichtete „schlagende Antwort“ zu erblicken, denn ich habe mich weder bei dieser Gelegenheit, noch sonst irgendwo vorgedrängt, sondern erst auf Famintzin's Wunsch und Vorschlag der botanischen Section meine Dienste zur Verfügung gestellt.

Weiter unten behauptet Herr K., ich hätte mit „ziemlich kühlen Worten“ den Fortschritt constatirt, welchen die Kenntniss der russischen Flora in den verflossenen 40 Jahren gemacht habe. Womit er diese Behauptung begründen will, weiss ich nicht, denn ich habe den geschichtlichen Hergang in dem kleinen Vorwort zu meiner statistischen Arbeit erzählt, und zwar in durchaus sachlicher und wohlwollender Weise. Diesem Tone und dieser Gesinnung bin ich stets getreu geblieben in den letzten 11 Jahren, seitdem ich Referate über die mir von Seiten der Herrn Autoren gütigst übersandten systematischen und pflanzengeographischen Arbeiten schreibe; wie sehr ich mich aber über eine sehr gelungene Arbeit dieser Art gefreut habe, beweist mein erstes Referat in Uhlworm's Botanischem Centralblatt, 1880 über Koschewnikoff's und Zinger's Florenskizze des Gouv. Tula.

Es folgen nun wieder einige Nörgeleien, so dass ich geradezu „unerörtet gelassen habe, was ich unter „Neurussland“ verstanden habe“. Ich habe genau dasselbe darunter verstanden, was der von mir citirte Autor Sredinsky darunter versteht, auf dessen „Materialien“ sich meine Angaben beziehen. Man versteht in Russland unter „Neurussland“ die unter Kaiserin Katharina II. den Türken und Tartaren abgenommenen jetzigen Gouvernements Bessarabien, Cherson, Jekaterinoslaw und die taurische Halbinsel. Uebrigens müsste der superkluge Herr K. doch wissen, dass sich die Universität Odessa die „neurussische“ Universität nennt und dass die dort erscheinenden Schriften der Naturforscher-Gesellschaft den Titel seit 16 Jahren führen: Memoiren der „neurussischen“ Naturforscher-Gesellschaft. — Eben so unklar, behauptet Herr K., sei die von mir gebrauchte Bezeichnung „Dongebiet“. Auch diese Bezeichnung bezieht sich auf einen von mir citirten Autor: Semenow, Flora des „Dongebietes“. Wenn ihm die Bezeichnung übrigens zu unklar ist, so mag er sich darüber mit der russischen Regierung auseinandersetzen, denn officiell wird die Bezeichnung gebraucht: Dongebiet d. h. Donskaja Oblast, oder ausführlicher: die Provinz des Donschen

Heeres, welche Bezeichnung sich auch in Andree's Handatlas findet.

Weiter genörgelt wird über den von mir gebrauchten Ausdruck „Litthauen“, der auch vollständig richtig und historisch ist und sich auch in dem Perthes'schen Schulatlas findet. Litthauen umfasst die drei Gouvernements Kowno, Grodno und Wilna und liegt zwischen den baltischen Provinzen und dem Gouvernement Minsk, wo ich den Ausdruck untergebracht habe, wenn er von Anderen, wie von Schmalhausen gebraucht worden ist. — Nun folgt ein langer Waschzettel von mir angeblich ignorirter oder nicht gekannter Werke. Hier gilt es nun dreierlei zu unterscheiden: ich habe entweder, und dies gilt von den meisten Floren der angrenzenden Länder, diese Floren nicht citiren und nicht vergleichen können, weil sie mir nicht zur Hand waren, d. h. weil sie in der Bibliothek des Kaiserl. botanischen Gartens nicht vorhanden waren, wie z. B. Brandza's Prodrumus, oder ich habe sie nicht extra citirt, weil ich sie selten zur Hand nahm, wie Blytt's Norges flora, welches Buch übrigens in meinen Fontes florae rossicae genannt ist, ebenso auch wie Lindemann und Rogowicz, deren Arbeiten ich als Geschenke der beiden Autoren besitze. — Baenitz, „Beitrag zur Flora des Königreichs Polen“ besitzen wir nicht. — Weit aus die Mehrzahl der von mir gekannten und auch in den Fontes florae rossicae, sowie in meinem Bibliothekskatalog aufgeführter Werke wurden von mir aber aus dem ganz einfachen Grunde nicht citirt, weil das darin angegebene Pflanzenmaterial, soweit es sich auf Südwestrussland bezieht, inzwischen eine nochmalige gründliche Bearbeitung durch Schmalhausen erfahren hat. Dass Schmalhausen den Artbegriff weiter auffasst, als Zinger, und dass bei Schmalhausen viele Arten als Varietäten unter anderen Arten mit aufgeführt werden, habe ich in dem Vorwort zu meiner statistischen Arbeit bereits angedeutet. Schmalhausen hat alle Angaben von Czernajew und Andrzejowski benutzt und war auch im Stande, die Arten, welche ihm nicht genügend begründet erschienen, da unterzubringen, wo er sie anführt. Sie finden sich also in meiner Statistik überall unter der Rubrik „Südwestrussland“. Die näheren Angaben dazu finden sich bei Schmalhausen. — Was die polnische Litteratur endlich betrifft, so gestehe ich gern und zu meinem Bedauern, dass ich alle die verschiedenen Aufsätze, welche in dem seit 1880 erscheinenden Pamiętnik fizyograficzny enthalten sind, ebenso wie die übrigen, nur dem Namen nach kenne, weil wir diese in polnischer Sprache erschienenen Arbeiten in der Bibliothek nicht haben. Darauf bezügliche Anträge sind von mir in dem Conseil des Kaiserl. botanischen Gartens wiederholt gestellt worden. Uebrigens darf es nicht auffallen, dass die Herren in Wien, besonders diejenigen, welche sich dafür interessiren und die Bezugsquellen kennen, die Erzeugnisse der polnischen Litteratur leichter erhalten über Krakau und Lemberg als wir Botaniker hier in St. Petersburg. — Damit hoffe ich zu Ende zu sein! — Auf die mir zum Schlusse seines „Referates“ gemachte Insinuation, ich suchte „die russischen Botaniker für meine weiteren aussichtslosen

Publicationen zu captiviren“, sowie auf den durch nichts motivirten Vorwurf, ich hätte „die auserlesene Schaar europäischer Fachgelehrten auf eine unqualificirbare Weise insultirt“, antworte ich nichts, denn die russischen Botaniker kennen mich und trauen mir eine solche Absicht nicht zu und ausserdem wüsste ich Niemanden, den ich beleidigt hätte. — Ich habe nie die Absicht gehabt, eine neue Flora rossica zu schreiben, und der Zweck meiner letzten statistischen Arbeit sollte, wie schon angegeben, weiter nichts sein, als „ein Beitrag zu diesem neuen Riesenbau“. — Sapienti sat.

St. Petersburg, 31. December 1891.

Dr. F. G. von Herder.

**Warming, Eug.,** Botaniske Exkursioner. 2. De psammophile Formationer i Danmark. (Vidensk. Meddel. fra den naturhist. Foren. 1891. p. 153—202. Fig. 10—30.)

Als psammophile Formationen vereinigt Verf. alle an Sandboden gebundenen Vegetationsformationen. In Dänemark, namentlich in Jütland, kommen sie theils am Strande, theils im Lande vor.

Erster Gürtel: Der Sandstrand (die Formation der psammophilen Halophyten). Der Vorstrand besteht in Dänemark vielfach aus feinem Quarzsand, welchem Theile von Kalkschalen beigemischt sind. Dieser lose, salzhaltige, in geringer Tiefe feuchte, aber in der Oberfläche wenigstens zu gewissen Zeiten sehr trockene und warme Boden ist sowohl für einjährige Gewächse, als für mehrjährige Pflanzen, die weitkriechende, unterirdische Spross- oder (knospenbildende) Wurzelsysteme haben, günstig. Mehrjährige, nicht wandernde Kräuter, auch Sträucher und Bäume, hingegen werden hier leicht losgerissen. Dem entspricht die tatsächliche Zusammensetzung der Flora aus einjährigen Arten (*Cakile maritima*, *Salsola Kali*, *Atriplex litoralis*, *A. hastata*, *A. Babingtonii* u. a., *Senecio viscosus*, *Matricaria inodora* var. *salina*, *Salicornia herbacea*, *Kochia hirsuta*, letztere allerdings besonders auf faulendem Tang und lehmigem Boden), mehrjährigen, unterirdisch wandernden Pflanzen (*Alsine peploides*, *Triticum junceum*, *Festuca rubra*, *Lathyrus maritimus*, *Carex incurva*, *Petasites spuria*) und nur wenigen an die Scholle gebundenen mehrjährigen Kräutern, die sich besonders da finden, wo der Boden nicht leicht fortbewegt wird (*Eryngium maritimum*, *Crambe maritima*, *Mertensia maritima*).

A. Den einjährigen Gewächsen ist gemeinsam, dass sie tiefgehende Wurzeln und gewöhnlich sehr zahlreiche, schon aus den untersten Blattachsen kommende Zweige haben, die mehr oder weniger auf dem Boden liegen.

B. Vegetativ wandernde Arten. — *Alsine peploides* kann fusstiefe Sandschichten durchwachsen, wenn sie vom Sande begraben wurde. Das Rhizom kann sogar 3—4 m Länge erreichen und reich verzweigt sein. — *Triticum junceum*. Die langen, kriechenden Rhizome verzweigen sich und bilden Ausläufer mit

spitzen Enden, die sich schliesslich aufwärts biegen und zu oberirdischen, kurzgliedrigen Sprossen werden, welche über ein Jahr im Assimilationsstadium bleiben können, ehe sie blühen. Die Pflanze bildet durch neue Sprosse aus den unteren Blattachsen Rasen. — *Festuca rubra* wächst ebenso. — Die Rhizome von *Lathyrus maritimus* sind wagrecht, viel verzweigt und werden beim Austritt aus dem Boden nicht wesentlich kurzgliedriger.

C. Mehrjährige, an die Scholle gebundene Arten: *Crambe maritima* hat eine vielköpfige Wurzel. — *Mertensia maritima* hat eine mehrköpfige primäre Wurzel und lange, niederliegende Zweige. — *Eryngium maritimum* ist jedenfalls pleiocyklisch und hat eine tiefgehende, mehrköpfige Wurzel.

Die Pflanzen dieses ersten Gürtels sind Halophyten; die Dicotylen unter ihnen haben demgemäss dicke und fleischige, oft schmale Blätter. Das starke Sonnenlicht und die Sonnenwärme, welche auf diese Pflanzen wirken, beeinflussen sie gewiss ebenso wie der Salzgehalt und geben ihnen ein xerophiles Gepräge. Zu diesem ist zu rechnen, dass die Blätter bei mehreren sehr kraus und buchtig sind und aufrechte Abschnitte haben (*Crambe*, *Eryngium*, *Cakile*), und dass Isolateralität häufig ist. Die Wachsbildungen, die sich bei mehreren finden (*Eryngium*, *Crambe*, *Triticum junceum*, *Lathyrus maritimus*, vgl. auch den unten zu besprechenden *Elymus*), sind wohl gleichfalls eine xerophile Andeutung.

Zweiter Gürtel: Die Meeresdüne, die Helm-Formation. Das Material ist dasselbe wie im 1. Gürtel: Quarzsand mit sehr geringen Mengen Titaneisensand, Glimmer- und Kalktheilchen. Die meisten Dünen des 10 Quadratmeilen grossen dänischen Dünen-Areals sind nun festgelegt. Die Entwicklung der Dünen bietet ein Beispiel für den Kampf von Vegetationsformen mit einander. *Psamma arenaria* und *Elymus arenarius*, in geringem Maasse auch *Triticum junceum*, bilden die Grundlage zu den Dünen. Die Hauptrolle spielt *Psamma arenaria*, der Helm, welcher dabei zugleich zu Grunde geht. Ist der Sandflug gehemmt und der Sand zwischen den dichten Rasen des Helmes zur Ruhe gekommen, so können sich andere Pflanzen ansiedeln und zuletzt den Helm verdrängen, welcher zu seinem Gedeihen Freiheit und losen Boden braucht. Die die Helm-Formation ablösende Vegetation kann in vielen Fällen als Silbergras-Formation bezeichnet werden. In anderen Fällen wird die Helm-Formation vom Seedorf (*Hippophaë rhamnoides*) oder von der Heide (*Calluna vulgaris*) verdrängt.

Die wagerechten Ausläufer von *Psamma arenaria* können vielem (nach Viborg 20—30 Ellen) lang werden; an der Oberfläche der Düne wenden sie sich aufwärts, werden kurzgliedrig und erhalten Laubblätter. In diesem Assimilationsstadium kann der Spross mehrere Jahre bleiben; dann wird er wieder gestrecktgliedrig, blüht und stirbt bis zu dem obersten Seitenspross ab. Für die Knospen in den Laubblattachsen des aufrechten, kurzgliedrigen Sprosstheiles ist es bezeichnend, dass sie der Mutterachse dicht angedrückt sind; dadurch, dass dasselbe für die Seiten-

achsen der Tochttersprosse gilt, entstehen die dichten  $\frac{1}{2}$ —1 m hohen Rasen des Helms. Werden die aufrechten Sprosstheile von dem angewehten Sande begraben, so werden sie dadurch zu stärkerem Wachstum angeregt, die Glieder strecken sich (vermuthlich spielt das Etiolement hierbei eine Rolle) und der Spross kommt wieder ans Licht.

Bei *Elymus arenarius* sterben die Blätter im Winter ab. Die Pflanze beginnt erst im Februar und März zu wachsen und kann eine bis  $\frac{1}{3}$  m hohe Sandschicht, welche sich im Winter auf ihr abgelagert hat, durchbrechen. Sie bildet keine sehr dichten Rasen, weil ihre Laubsprosse von der Mutterachse unter einem Winkel von 30—50° oder zum Theil bogenförmig abgehen. Die Blätter rollen sich bei trockenen Wetter nicht ein; vermuthlich schützt die Wachsschicht auf ihrer Oberseite ebenso gegen zu grosse Transpiration wie das Einrollen bei den Blättern des Helms.

In Verbindung mit dem Helm und mit *Elymus arenarius* kann *Festuca rubra*, namentlich die Form *arenaria*, genannt werden. Dieses Gras ist aber weit schwächer und kann bei weitem nicht in demselben Grade wie jene Gräser den Kampf mit dem Sande aufnehmen.

Eine den Dünensand festlegende Pflanze ist ferner *Hippophaë rhamnoides*, der Seedorn, welcher gesellig wächst, weil er sich durch Wurzelsprosse vermehrt. Diese entspringen von den Wurzeln oft in grosser Menge und verzweigen sich oft bald mehr oder weniger stark. Wird der Seedorn vom Sande begraben, so wird er zu stärkerem Wachstum angeregt und kann denselben mittels neuer Achselsprosse durchwachsen. Während die alten Sprosse, welche sich in der Luft entwickelten, reich an Zweigdornen sind (wahrscheinlich in Folge der Lufttrockenheit), tragen die neuen Sprosse, welche sich im Sande entwickeln und eben aus demselben hervorgekommen sind, keine Dornen.

Der Seedorn trägt nach Andresen nur alle 5 Jahre reichlich Frucht. Die rothgelben Früchte reifen im September. Die Knöllchen auf den Wurzeln des Seedorns treten schon bei der Keimpflanze auf.

Zwischen Helm und Seedorn kann sich *Lathyrus maritimus* in grosser Menge ansiedeln. — Auch *Alsine peploides* kann sich zwischen den Dünenpflanzen ausbreiten und hoch hinauf in die Düne gehen.

In anderen Ländern treten in der äussersten Dünenreihe, wo der Kampf mit dem Flugsande ein dauernder ist, andere Pflanzen auf, in Nordfrankreich z. B. nach Masclef *Convolvulus Soldanella* und *Euphorbia Paralias*.

Dritter Gürtel: Die Silbergras-Formation, die Sanddüne. Wenn der Helm und die anderen genannten Arten den Sand zwischen ihren Rasen einigermassen zur Ruhe gebracht haben, so wird der Boden für mehrere andere Arten geeignet, die für den Kampf mit dem Sande nicht so kräftig ausgestattet sind. Aber viele derselben haben ebenfalls, wenn auch in geringem

Grade, das Vermögen, den Sand wiederholt zu durchwachsen, wenn sie von ihm begraben wurden, und binden ihn dadurch weiter.

A. Arten mit knospenbildenden Wurzeln. *Sonchus arvensis* hat Wurzeln, die sich im Sande weit verbreiten, Buchenau gibt irrthümlich an, dass diese Pflanze 2jährig und monokarpisch sei. *Chamaenerium angustifolium*, *Linaria vulgaris*, *Rumex Acetosella*, *Gnaphalium arenarium*. Hierher gehört jedenfalls auch *Rosa pimpinellifolia*.

B. Weit verzweigte, wagerecht wachsende Rhizome und in Folge dessen geselliges Vorkommen finden sich bei folgenden Pflanzen: *Carex arenaria*. Dieses Gras ist ebenfalls gut geeignet, um den Sand festzulegen, weil es, wenn es von ihm bedeckt wurde, ihn durchwachsen kann. Die Ausläufer sind Sympodien, bei denen jede Sprossgeneration 4 Internodien für den Ausläufer verwendet. Die Knospe der nächsten Generation steht in der Achsel des 4. Niederblattes und wird nach Verf. um die Länge eines Internodiums bis zum Grunde des 5. Niederblattes verschoben. Die Ausläufer tragen zweierlei Wurzeln. — *Galium verum*, *Lathyrus maritimus* (s. oben), *Equisetum hiemale* var. *Schleicheri*, *Festuca rubra*, *F. duriuscula*, *Calamagrostis Epigeios*, *Phragmites communis* fr. *repens*. Auch die niederliegenden, wurzelschlagenden Sprosse von *Agrostis alba* seien hier erwähnt. Auf der festgelegten Düne finden sich bald *Sedum acre* und Moose ein; bei ersterer Pflanze stehen auf den Wurzeln etwa kegelförmige Körper gruppenweise beisammen; Verf. betrachtet sie nach vorläufigem Studium als kurze Wurzelzweige ohne Wurzelhaube, deren Function mit der Wasserzufuhr in Verbindung stehen dürfte. Thalli von Flechten, z. B. jedenfalls von *Cornicularia*, können sich auf dem nackten Sande einfinden und denselben etwas befestigen.

C. Oberirdisch wandernde Stengel oder in der Erdoberfläche liegende Rhizome haben *Antennaria dioica*, *Hieracium Pilosella* und *Polypodium vulgare*.

D. Pflanzen mit senkrechten Rhizomen oder Rasenbildung, und schwachem Wanderungsvermögen können sich nur auf einem schon festen Sandboden behaupten, werden aber von einer gewissen Entwicklungsstufe der Düne ab sehr gemein. Besonders gilt dieses von *Weingürtneria canescens*, dem Silbergras, nach dem Verf. diesen Gürtel benennt. Dieses Gras kann den überdeckenden Sand jedenfalls bis zu einem gewissen Grade durchwachsen und auf dessen Oberfläche neue Rasen bilden. Bau und Entwicklung sind ähnlich bei *Festuca ovina*, *Koeleria glauca*, *Anthoxanthum odoratum*, *Aira flexuosa*, *Nardus stricta* (letztere mit schwach wanderndem Rhizom). Aehnlichen Sprossbau haben *Hieracium umbellatum*, *Leontodon autumnale* u. a.

E. Haben *Weingürtneria* etc. sicheren Fuss gefasst, so ist der Sandboden auch für viele Pflanzen einer anderen Wachstumsart geeignet geworden, für solche mit einer vielköpfigen Wurzel. Solche an die Scholle gebundene Pflanzen sind namentlich:

*Anthyllis Vulneraria*, *Ononis procurrens* [*O. repens* L.] (mit sehr tiefgehender primärer Wurzel), *Lotus corniculatus*, *Artemisia campestris*, *Plantago lanceolata*,

*P. maritima*, *Pimpinella Saxifraga*, *Pulsatilla nigricans*, *Scleranthus perennis*, *Silene Otites*, *S. viscosa*, *Armeria vulgaris*, *Campanula rotundifolia*, *Polygala vulgaris*, *Potentilla argentea*, *Taraxacum officinale* u. a.

Merkwürdigerweise haben viele dieser Arten am Grunde des Stengels in Rosetten stehende Blätter und Sprosse, die sich gewöhnlich wagerecht ausbreiten und niederliegend sind. *Lotus corniculatus* und *Eryngium maritimum* können aus den vom Sande begrabenen Sprossen neue, mit Niederblättern versehene Sprosse bilden, welche Laubblätter erhalten, sobald sie ans Licht gelangen.

F. Rasen bildende Pflanzen mit kräftiger primärer Wurzel und niederliegenden Zweigen haben *Thymus Serpyllum*, *Empetrum nigrum*, *Calluna vulgaris*. — Hier seien auch *Salix repens* (liebt besonders die feuchteren Einsenkungen und die Leeseite der Dünen und treibt aus den Zweigen sehr leicht mehrere Meter tief gehende Wurzeln) und *Thalictrum minus* genannt (letztere hat eine sehr tief gehende primäre Wurzel; von den unteren, in der Erde befindlichen Sprosstheilen gehen Ausläufer aus).

G. Wenn der Sand festgelegt, aber noch nicht zu dicht bewachsen ist, so ist er für ein- und zweijährige Pflanzen geeignet. Das Vorkommen derselben weist auf die Aehnlichkeit der Dünen mit den Steppen und manchen Wüsten hin, für welche solche hapaxanthische Pflanzen bezeichnend sind.

Hierher gehören :

*Arabis Thaliana*, *Draba verna*, *Teesdalia nudicaulis*, *Avena praecox*, *A. caryophylla*, *Bromus hordeaceus*, *B. mollis*, *Phleum arenarium*, *Alchemilla arvensis*, *Viola tricolor*, *Erodium cicutarium*, *Cerastium tetrandrum*, *C. semidecandrum*, *Scleranthus annuus*, *Herniaria glabra*, *Spergularia arvensis*, *Spergularia rubra*, *Myosotis arvensis*, *M. stricta*, *M. collina* u. a., *Ornithopus perpusillus*, *Trifolium arvense*, *Senecio vulgaris*, *Filago arvensis*, *Arnoseris minima*, *Erigeron acer*, *Jasione montana*. Buchenau erwähnt auch *Vicia lathyroides* und *Veronica arvensis*. Ein Theil dieser Pflanzen, z. B. *Jasione*, ist echt zweijährig.

Verf. gibt dann (p. 194 ff.) Beispiele für die an mehreren Stellen Dänemarks und Schwedens beobachtete Zusammensetzung der Landdünen-Vegetation (die Vegetation der festgelegten Landdünen ist im Ganzen dieselbe wie auf den Sandfeldern des Binnenlandes), behandelt die Entstehung von Heiden mit *Calluna* und *Empetrum* (der Grund zu den Heiderasen wird durch Samen gelegt) und gibt dann eine Uebersicht über die anatomische Anpassung und die xerophile Natur der Dünenpflanzen (vgl. das Original; Verf. bespricht die Reduction der Blattoberfläche, z. B. durch das Einrollen von Blättern, die Lage der Spaltöffnungen, die Stellung der Blätter und Blattabschnitte, die Behaarung, Wachsbildung, Succulenz, die grossen Blattscheiden der noch nicht entfalteten Blütenstände und die Dornbildungen von *Hippophaë*, *Eryngium*, *Genista*, *Ononis*: dieselben stehen nach Verf. in physikalischer Verbindung mit dem Klima).<sup>\*</sup> Zum Schluss weist Verf. auf den grossen Einfluss der Boden-Feuchtigkeit auf die Vegetation der Dünen hin; mit der Boden-Feuchtigkeit ändert sich die Vegetation.

Für viele der besprochenen Arten gibt Verf. anatomische Merkmale und mehrere Abbildungen.

**Engler, A.**, Ueber die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika. (Abhandl. der Königl. Preuss. Akad. der Wissensch. zu Berlin vom Jahre 1891.) 4<sup>o</sup>. 461 pp. Berlin (G. Reimer in Comm.) 1892.

Besonders lehrreich hat sich für unsere Anschauungen von der Entwicklung der gegenwärtigen Pflanzenverbreitung neben der Erforschung der Inseln diejenige der Hochgebirgsflora erwiesen. Während jedoch die Inseln gegen die successive Vermischung mit fremden Gewächsen der Continente oder entfernterer Inselgebiete durch die sie umgebenden Wasserflächen in hohem Grade gesichert sind, bieten die Hochgebirge neuen Eindringlingen leicht zugänglichen Raum; aber dennoch schliessen die in diesen Regionen herrschenden Vegetationsbedingungen, sofern nicht ganz erhebliche klimatische Aenderungen eintreten, die Concurrenz der zunächst befindlichen Bewohner unterer Regionen aus. Die Entwicklungsgeschichte der Flora der Alpenländer der asiatischen und amerikanischen Hochgebirge hat gezeigt, dass sowohl bei der ersten Entstehung der Gebirge, als auch bei den wiederholt auf denselben eintretenden Entblössungen besiedlungsfähigen Terrains besonders Arten gewisser Familien und Gattungen Boden fassen konnten, die schon vordem unter ähnlichen Existenzbedingungen in denselben Breiten oder in grösserer Nähe der Pole vegetirt hatten; dass ferner nur relativ wenige Abkömmlinge der in nahegelegenen tieferen Regionen vorkommenden Stauden sich in den obersten Regionen acclimatisirten.

Andrerseits hat sich aber auch ergeben, dass keineswegs sich alle Gebirge gleich verhalten; vielmehr waren die grössere oder geringere Entfernung vom Aequator und die grössere oder geringe Isolirung des Gebirges für die Zusammensetzung der Flora der obersten Regionen von Bedeutung.

War die Erforschung der Floren von Europa, Asien und der neuen Welt nebst Australien schon vor 30 Jahren so weit gediehen, dass an eine vergleichende Untersuchung derselben gedacht werden konnte, so waren unsere Kenntnisse der Flora der zwischen den Wendekreisen gelegenen Gebiete Afrikas, besonders der seiner Hochgebirge, sehr lückenhafte. Seit W. Schimper's gründlichen Forschungen im abyssinischen Hochlande in den Jahren 1837—1863, seit Mann's Expeditionen in Kamerun, Fernando Po und St. Thomas und Welwitsch's eingehenden Untersuchungen der Hochgebirgsflora Angola's hat sich unser Wissen über Afrikas Hochgebirgsvegetation Dank der Sammlungen zahlreicher Expeditionen derart vermehrt, dass, obsehon noch zahlreiche bisher botanisch gänzlich unerforschte Hochgebirge im tropischen Afrika existiren, es sich doch lohnt, die Beziehungen dieser Flora zu der der Nachbargebiete festzustellen und den Ursprung derselben zu ermitteln. Diese Aufgabe zu lösen, ist der Zweck des vorliegenden umfangreichen Werkes.

Verf. giebt in der Einleitung umfassende Mittheilungen über das Material, welches seinen Studien zu Grunde gelegen hat, und

geht dann über zu dem ersten Abschnitt, der Flora des abyssinischen Hochlandes. Bekanntlich unterscheidet man in Abyssinien folgende Regionen: 1. die heisse, tropische Region oder Kalla bis zu etwa 1600 m; 2. die Woëna Dega oder subtropische Region von 1600—2400 m; 3. die obere Dega bis zu etwa 3900 m; 4. die alpine Dega. Der Charakter der Vegetation der einzelnen Regionen und ihre Herkunft ergibt sich am besten, wenn die Arten nach Vegetationsformen zusammengestellt werden, und demgemäss behandelt Verf. zunächst als wichtigste und den Charakter der Regionen vorzugsweise bestimmende Pflanzen die Gehölze, welche tabellarisch aufgeführt werden, und denen er die Wald-, Gebüsch-, Steppen-, Felsen-, Bergwiesen-, Bachufer-, Sumpf-, Wasser- und Ruderal-Pflanzen folgen lässt. In Betracht kommen bei der Untersuchung der Hochgebirgsflora Abyssiniens nur die Woëna Dega, die obere Dega und die alpine Region.

In 35 Paragraphen giebt Verf. eine ausführliche Darstellung der verwandtschaftlichen Beziehungen, welche die einzelnen Arten jeder dieser Formationen in den drei Regionen zu Arten anderer Gebiete aufweisen. Als Resultat ergibt sich eine sehr auffällige Uebereinstimmung der Flora des abyssinischen Hochlandes mit der der Gebirge Südarabiens; ausserdem existiren zahlreiche Beziehungen zur Flora Vorderindiens und des Himalaya. In derselben Weise behandelt Verf. im zweiten Abschnitt die Flora des Massaihochlandes, die durch sehr starke Uebereinstimmung mit der Flora Abyssiniens und besonders durch Verwandtschaft mit der Flora der umgebenden tropisch-afrikanischen Länder charakterisirt ist; ausserdem existiren stärkere Beziehungen zur südafrikanischen Flora, während diejenigen zur Flora Vorderindiens, Arabiens und des Mediterrangebietes zurücktreten. Der dritte Abschnitt geht auf die Vegetation des Somalihochlandes ein, die sich zwar unbestreitbar eng an die abyssinische anschliesst und gleich dieser starke Beziehungen zur Flora von Vorderindien und Arabien aufweist, andererseits aber auch reich an südafrikanischen Typen ist. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass hier im äussersten Osten 3 Arten von mediterranem Typus (*Pistacia Lentiscus*, *Buxus Hildebrandtii*, *Punica protopunica*) vorkommen, während sonst die charakteristischen mediterranen Gehölzgattungen im tropischen Afrika fehlen.

Abschnitt 4 behandelt die Hochgebirgsflora des Kilimandscharo. Am Kilimandscharo sind die Grenzen der Regionen wesentlich andere, als im abyssinischen Hochlande.

Nach den Schilderungen von Dr. Hans Meyer erstrecken sich Bananenhaine, unterbrochen von offenen Grasflächen, etwa bis 1700 m. Stellenweise geht die Steppenflora allmählich in die Flora des Regenwaldes über und auch in diesem werden noch hier und da einige Steppenpflanzen angetroffen. An anderen Stellen findet sich zwischen der Steppen- und Culturregion eine etwa bis 1960 m reichende Farnzone eingeschaltet, in welcher Farne und Sträucher ein oft schwer zu durchdringendes Dickicht bilden. Wiewohl in dem Urwald in verschiedenen Höhen auch offene Plätze und Steppen-

und Wiesenpflanzen angetroffen werden, und wiewohl nach den bisher gemachten Sammlungen die in dem Wald gesammelten Gehölze vorzugsweise mit abyssinischen und südafrikanischen verwandte Sträucher und kleine Bäume sind, so muss doch nach Hans Meyer's Schilderung der Wald ein richtiger tropischer Regenwald sein. Dr. Hans Meyer spricht (Ostafrikanische Gletscherfahrten, p. 112—116) von Baumriesen mit immergrüner Belaubung, von Dracänen und von zahlreichen Lianen, die das Vordringen im Wald erschweren.

Die obere Grenze des wiederholt von kleinen Grasfluren durchbrochenen Urwaldes liegt stellenweise schon bei 2600 m, im Mittel ungefähr bei 2900 m. Baumartige *Ericaceen* und *Proteaceen* werden aber noch bis 3100 m angetroffen, niedrige strauchige bis 4000 m. Wie in Abyssinien sind *Erica arborea* und *Hypericum lanceolatum* die letzten höheren Gehölze. Zu ihnen gesellt sich an Bächen der baumartige *Senecio Johnstoni*, der vereinzelt in Bachschluchten noch bis 3900 m angetroffen wird. Von der Urwaldgrenze erstreckt sich bis zum Rande des Sattelplateaus zwischen Mawensi und Kibo ausgedehnte Grasflur mit zahlreichen *Blaerien* und *Helichrysen*, welche nach oben zu die herrschenden Bestandtheile der Vegetation ausmachen. Oberhalb des Plateaurandes, also etwa bei 4000 m, hört die geschlossene Staudenvegetation auf; in den endlosen Lavafeldern treten nur noch zerstreut einzelne Inselchen von meist kleinen Stauden auf; hier und da erscheint als zwergiges Holzgewächs mit niedergestreckten Aesten *Euryops dacrydiodes*. Bei 4700 m verschwinden auch die letzten Blütenpflanzen.

Verf. schildert die Vegetation der einzelnen Regionen und ihre Beziehungen zu den Floren anderer Gebiete sehr eingehend und giebt am Schlusse an, dass in der Waldregion des Kilimandscharo trotz der einen grösseren Reichthum an Farnen bedingenden Feuchtigkeit die Bestandtheile der Vegetation im Wesentlichen noch dieselben sind wie in Abyssinien; oberhalb der Waldregion herrscht dagegen der südafrikanische Typus vor.

Der 5. Abschnitt macht uns mit der Hochgebirgsflora des Kamerungebirges, von Fernando Po und St. Thomas bekannt. Im Kamerungebirge, dem sich die Piks von Fernando Po und St. Thomas anschliessen, beginnt etwa bei 1600 m die rein tropische Vegetation in die subtropische überzugehen, während bei etwa 2130 m der dichte, nur hier und da von Lavaströmen unterbrochene Wald allmählich in Strauchvegetation übergeht, die grösstentheils schon bei 2450 m ihre Grenze findet. Zwischen der Strauchvegetation finden sich Bergwiesen, auf welche bald bis zu den Spitzen reichende Lavafelder folgen, die nur einzelne Graspolster und zerstreut wachsende Stauden beherbergen. Verfasser giebt ausführliche Tabellen der Bestandtheile der einzelnen Formationen und bespricht die verwandtschaftlichen Beziehungen der Arten dieses Gebietes zu denen anderer Gebiete sehr eingehend. Im Allgemeinen zeigt die Hochgebirgsflora des Kamerungebirges ausser starken Beziehungen zur Flora Abyssiniens namentlich auch

noch solche zum tropischen Afrika und dem Mediterrangebiet, aus welchem einige Arten auf dem westlichen Wege hierher gelangt sind. Die direkten Beziehungen zur Flora von Vorderindien und zu der des Himalaya, sowie auch zu Arabien treten erheblich hinter denen zurück, welche einst zwischen Abyssinien und diesen Gebieten bestanden; indische Beziehungen äussern sich noch jetzt und beruhen vorzugsweise auf den Gattungen *Coleus*, *Plectranthus*, *Arundinella*, *Habenaria*, *Stellaria*, *Alchemilla* und *Swertia*.

Als sechstes Kapitel bespricht Verf. alsdann die Hochgebirgsflora von Angola. Entsprechend der grösseren Entfernung vom Aequator reicht in Angola der etwa bei 300 m beginnende rein tropische Urwald nur bis 800 oder 900 m und macht dann dem weniger dichten und niedrigeren, häufig von blumenreichen Wiesen unterbrochenem Buschwald Platz, in dem nach Welwitsch etwa 2—3 Mal soviel Arten von Bäumen und Sträuchern vorkommen als in der tropischen Waldregion. Dieser Buschwald entspricht oberhalb 1300 m etwa der in Abyssinien oberhalb 1900 m beginnenden Gehölzformation, ist aber reicher an Vertretern der vorzugsweise in Südafrika entwickelten Familien. Bei der kontinuierlichen Erhebung des Landes zwischen Angola und der Südspitze Afrikas ist die Verwandtschaft eines Theiles der Flora dieses Gebietes wenig überraschend; beachtenswerth bleibt aber, dass das eigenartige südwestafrikanische Florenelement keinen Eingang in Angola gefunden hat. Eine der auffallendsten pflanzengeographischen Thatsachen, für die eine Erklärung wahrscheinlich in dem frühesten Auftreten phanerogamischer Vegetation zu suchen ist, ist das Vorkommen von *Vatica africana*, einer *Dipterocarpee*, in Angola, einer Familie, die bisher nur aus dem tropischen Asien bekannt ist. Auch das Auftreten monotypischer Gattungen (*Paivaeusa*, *Linariopsis*, *Alvesia*) ist sehr bemerkenswerth.

Als Schluss des allgemeinen Theiles giebt Verf. eine sehr eingehende Darstellung der Beziehungen der afrikanischen Hochgebirgsflora zur Flora anderer Länder. Bei dem beschränkten Raume, der für dieses Referat zur Verfügung steht, kann auf diesen hochinteressanten Abschnitt nur in grossen Zügen eingegangen werden. Zunächst bespricht Verf. die Beziehungen zu Arabien.

Gleichwie die Flora des mittleren und nördlichen Arabien im innigsten Connex mit der Flora der nordafrikanischen Sahara steht, ebenso innig schliesst sich die Flora Südarabiens an diejenige des abyssinischen Hochlandes an. Ausser mehreren mediterranen und palaeotropischen Arten, welche den afrikanischen und arabischen Gebirgsländern gemeinsam sind, giebt es auch noch eine grosse Anzahl von Arten, die über Arabien hinaus nicht verbreitet sind, so z. B. von Gehölzen: *Catha edulis*, *Carissa edulis*, *Loranthus Schimperii* und *L. rufescens*, *Euryops Arabicus*, *Ehretia Abyssinica*, *Rumex nervosus*; von Gebüschpflanzen: *Habenaria macrantha*, *Arisaema enneaphyllum*, *Solanum bifurcum*, *Geranium Mascatense*, *Micromeria Abyssinica*, *Nepeta azurea*, *Cineraria*

*Schimperi* etc. Von Steppenpflanzen, die wie in allen ostafrikanischen Gebirgen einzeln auch in Südarabien in die Gehölzregion hinaufsteigen, sind beiden Gebirgsländern gemeinsam: *Pennisetum villosum*, *Eleusine flaccifolia*, *Cometes Abyssinica*, *Gomphocarpus fruticosus*, *Trichodesma calathiforme*, *Cucumis trifolius*, *Conyza Hochstetteri*, *Pluchea Dioscoridis* u. A. Ebenso finden sich unter den Felsenpflanzen beider Gebirgssysteme viel nahe verwandte (*Crinum*, *Kalanchoë*, *Salvia*) und identische z. B. *Primula verticillata*, *Lindenbergia Sinaica*, *Acanthus arboreus*, *Micromeria biflora*, *Scabiosa frutescens*, *Felicia Abyssinica* u. A. Von beiderseits vertretenen Bergwiesenpflanzen seien genannt: *Panicum muticum*, *Merendera Abyssinica*, *Thesium radicans*, *Trifolium semipilosum*, *Salvia nudicaulis* etc., als gemeinsame Sumpfpflanze ist *Cyanotis parasitica* zu erwähnen.

Die Uebereinstimmung des Vegetationscharakters von Abyssinien und Südarabien steht im Einklange mit gleichartigen geologischen und klimatischen Verhältnissen. Dazu kommt noch, dass der Einbruch des rothen Meeres erst im jüngeren Tertiär erfolgt ist, bis dahin also eine noch innigere Verbindung zwischen beiden Ländern bestand.

Man bemerkt aus den angeführten Arten, sowie aus den noch zahlreichen vom Verf. genannten, die hier Raummangels halber nicht aufgeführt sind, dass der gleichartige Charakter der oberen Regionen dieser Gebirge theils durch mediterrane, theils durch tropisch-afrikanisch-vorderindische hervorgerufen wird. Interessant sind unter letzteren namentlich einige Arten (*Debregasia bicolor*, *Ajuga bracteosa*, *Arisaema enneaphyllum*, *Habenaria macrantha*, *Thesium radicans*, *Primula verticillata* u. A.), die mit vorderindischen und himalayensischen verwandt sind, weil sie wahrscheinlich schon während der Tertiärperiode über Afghanistan nach Arabien und Abyssinien gelangt sind.

Der folgende Abschnitt geht auf die Beziehungen zum Himalaya ein. Nur wenige Arten sind, abgesehen von allgemeiner verbreiteten, beiden Gebirgssystemen gemeinsam, so *Polypodium sesquipedale*, *Asplenium alternans*, *Girardinia condensata*, *Berberis aristata*, *Hypoestes triflora*, *Crassula pentandra*, *Coleus barbatus*, *Carex monostachya*, *Utricularia orbiculata*, mit Ausnahme von *Berberis* und *Hypoestes* theils Pflanzen, deren leichte Samen durch den Wind fortgetragen, theils solche, deren Früchte und Samen auch mit dem Schlamm an den Füßen der Vögel transportirt werden könnten. Ausser diesen giebt es noch eine ganze Reihe von Arten, besonders in den abyssinischen und ostafrikanischen Gebirgen, deren nächste Verwandte sich im Himalaya finden, so *Embelia*, *Schrebera*, *Sauromatum*, *Alectra*, *Elsholtzia*, *Trachydium* etc. Allerdings ist die Zahl dieser Arten gering im Verhältniss zu der grossen Anzahl vorderindischer Typen, die in den tropisch-afrikanischen Gebirgen angetroffen werden. Diese Erscheinung erklärt sich daraus, dass die abyssinischen Gebirge älteren Ursprungs sind als der Himalaya, dass in ersteren eine eigentliche Schneeregion fehlt, dass oberhalb

der Strauchvegetation nicht dauernde Berieselung, sondern nur temporäre Befeuchtung stattfindet, die zwar an günstigen Stellen Bergwiesenpflanzen mit geringen Ansprüchen aufkommen lässt, die aber den an grössere Feuchtigkeit gewöhnten Himalaya-Arten, selbst wenn ihre Samen dorthin gelangten, nicht die nöthigen Existenzbedingungen bieten würde. Die Einwanderung jener genannten Typen von Nordosten her muss bei den meisten am Ende der Kreideperiode oder am Anfang der Tertiärperiode erfolgt sein, als die Wüste noch nicht die heutige Ausdehnung erlangt hatte, denn nur wenige unter ihnen besitzen leichte Samen, die der Wind hätte über die arabischen Wüsten wegtragen können, oder Einrichtungen, die eine Verbreitung im Felle oder Gefieder der Thiere möglich machen würden. Andererseits ist die Verwandtschaft mehrerer Typen mit solchen des Himalaya keine so nahe, dass an eine einfache Variirung eines Himalaya-Typus in Ostafrika gedacht werden könnte; gewisse Thatsachen sprechen vielmehr eher für eine Parallelentwicklung der abyssinischen und himalayensischen Arten als für eine directe Abstammung ersterer von den letzteren.

Weit reichlicher als zum Himalaya sind die Beziehungen der abyssinischen Hochgebirgsflora zur Flora Vorderindiens, eine Erscheinung, die nicht überraschen kann, wenn man bedenkt, dass seit der Juraperiode, vielleicht bis in's Tertiär, ein Zusammenhang Vorderindiens mit Madagaskar und dieser Insel mit dem afrikanischen Continent bestanden hat; dass auf der vorderindischen Halbinsel seit der Juraperiode ebensowenig wie im tropischen Afrika eine Bedeckung des Landes durch das Meer stattgefunden hat, so dass also die Entwicklung der Vegetation ziemlich in gleicher Weise wie im gegenüberliegenden Afrika fortzuschreiten konnte, dass nach der Kreideperiode Vorderindien im Norden mit Arabien und so mit Afrika in Verbindung trat; wenn man ferner berücksichtigt, dass gegenwärtig in Vorderindien sowie im tropischen Afrika tropische Sommerregen ein ähnliches Klima bewirken; dass zwischen beiden Ländern die Monsune wehen und zahlreiche Vierfüsser und Vögel beiden Ländern gemeinsam sind. Dürfte für einen Theil der den afrikanischen und vorderindischen Gebirgen gemeinsamen Arten die Annahme richtig sein, dass ihre Samen und Früchte auf dem Luftwege ausgetauscht wurden, so ist bei mehreren Gattungen, die in beiden Gebieten auch in den unteren Regionen auftreten, die wahrscheinlichere Hypothese die, dass sowohl in Afrika wie in Vorderindien Hochgebirgsformen entstanden sind, die ihre Aehnlichkeit einer gleichartigen Entwicklung und nicht einer directen Abstammung von einander verdanken. Madagaskar zeigt mit der afrikanischen Flora grössere Verwandtschaft durch die Pflanzen der niederen Regionen als durch die Hochgebirgsflora; von letzterer finden sich auf genannter Insel und zugleich in Vorderindien und in den afrikanischen Hochgebirgen: *Hypericum lanceolatum*, *Grewia ferruginea*, *Cardamine Africana*, *Geranium Sinense*, *Sopubia ramosa*, *Barleria Prionitis*, *Buchnera hispida*. Allerdings erfordert das Vorkommen dieser

Arten in den drei Gebieten keineswegs einen continentalen Zusammenhang, da bei ihnen die Verbreitung ihrer Samen oder Früchte auf dem Luftwege durch Wind und Vögel ebensowenig ausgeschlossen ist, wie bei den wenigen Arten, die Madagaskar mit den afrikanischen Hochgebirgen gemeinsam hat (*Peperomia Abyssinica*, *Rubus apetalus*, *Hypericum Lalandi*, *Rotala nummularia*, *Torilis melanantha*, *Antherotoma Naudini*). Sehr zahlreich sind die Gattungen, die in Vorderindien und den tropisch afrikanischen Hochgebirgen durch nahe Verwandte oder Arten vertreten sind; so finden sich von Gehölzen in nahe verwandten Species: *Lasiosiphon*, *Hypericum*, *Maesa*, *Stereospermum*, *Premna*, *Pygeum*, *Jasminum*, *Buddleja*, *Acacia*, *Pterolobium*, von gleichen Arten *Rosa moschata*, *Grewia bicolor*; gemeinsame Waldpflanze ist *Lecanthus pedunculatus*; recht nahe Verwandte in den Wäldern Vorderindiens haben die afrikanischen *Elastotema monticola*, *Cardamine trichocarpa* und *C. Johnstoni*, sowie die *Coleus*; ebenso ist die Anzahl der beiden Gebieten gemeinsamen Gebüsch- und besonders der Steppenpflanzen eine nicht geringe. Von Felsen- und Bergwiesenpflanzen sind dagegen nur *Justicia heterocarpa*, *Coleus caninus*, *Arundinella pumila* in beiden Gebieten vorhanden; doch sind mehrere der afrikanischen *Alchemilla*-Arten von vorderindischem Typus und die so merkwürdigen, riesigen *Lobelia*-Arten der Section *Rhynchoptalum* und mit vorderindischen und himalayensischen Arten, namentlich mit *L. excelsa* verwandt; auf alte Beziehungen zu Vorderindien weist die eigenthümliche *Rotala myriophylloides* in Benguela hin; eine Anzahl Sumpf- und Wasserpflanzen (*Cyperus Eragrostis*, *intermedius*, *rubicundus*; *Scirpus corymbosus*, *Crotalaria Orizensis*, *Smithiasensitiva*, *Utricularia diantha*) ist gleichfalls beiden Gebieten gemeinsam.

Die Beziehungen der tropisch-afrikanischen Hochgebirgsflora zur Flora Südafrikas sind der orographischen Gliederung entsprechend sehr innige; nicht allein zahlreiche Gattungen, sondern auch viele Arten sind in beiden Gebieten, theils in gleichen, theils in verwandten Formen vorhanden; überdies treten vereinzelt in Hochafrika auch einige Arten von Gattungen (*Protea*, *Struthiola*, *Blaeria*, *Psoralea*, *Lightfootia*, *Gazania*, *Selago*, *Cyphia*, *Disa* u. A.) auf, die in Südafrika meist eine reiche Formentwicklung aufweisen. Auch in den unteren Regionen der tropisch-afrikanischen Gebirge treffen wir Vertreter südafrikanischer Gattungen, so *Kyllingia*, *Aloe*, *Kniphofia*, *Albuca*, *Moraea*, *Kalanchoe*, *Trochomeria*. Dasselbe gilt von folgenden bis zum Mittelmeergebiet verbreiteten: *Danthonia*, *Gladiolus*, *Dipcadi*, *Urginea*, *Rhus*, *Celtis*, während andere von Südafrika bis zum Mittelmeergebiet reichende Gattungen im tropischen Afrika nur die Höhen bewohnen, nämlich *Osyris*, *Rhamnus*, *Erica*, *Silene*, *Dianthus*, *Trifolium*, *Sonchus*, *Helichrysum*, *Mesembrianthemum*, *Pelargonium*, *Bartsia*, *Trixago*, *Sanicula europaea*. Dass von diesen Gattungen einige (*Erica*, *Pelargonium*, *Mesembrianthemum*, *Helichrysum*) in Südafrika eine weitgehende Formentwicklung besitzen, ist bekannt. Trotzdem ist aber nicht ohne Weiteres anzunehmen, dass nun auch die

und in geringem Grade auch eine Verschiebung der Regionen nach unten bewirkt haben muss, so waren früher die Verhältnisse für die Verbreitung von Mediterranpflanzen nach Süden noch günstiger als jetzt; namentlich aber konnten mehrere afrikanische Typen in das Mittelmeergebiet vordringen, als nach der Eiszeit hier die Sommerdürre mehr und mehr überhand nahm und sich innerhalb desselben Steppen- und Wüstengebiete ausbildeten. Vorzugsweise sind es entsprechend dem Zusammenhang des nordöstlichen Afrikas mit den östlichen Mittelmeerländern ostmediterrane Arten, Gattungen und Untergattungen, die sich in den afrikanischen Hochgebirgen eingebürgert haben. Die charakteristischen immergrünen Gehölze der Littoralzone des Mittelmeergebietes fehlen, mit Ausnahme von *Erica arborea*, den afrikanischen Hochgebirgen; auch von den blattabwerfenden Gehölzen tritt nur *Colutea Haleppica* Heimath dieser Gattungen in Südafrika zu suchen ist. Da die mediterranen und die tropisch-afrikanischen Arten andere als die südafrikanischen sind, ja zum Theil denselben nicht sehr nahe stehen, so ist gerade für diese das Mittelmeergebiet mit Südafrika verbindenden Typen ein sehr hohes Alter anzunehmen.

Den Schluss des allgemeinen Theiles umfassen die Auseinandersetzungen über die Beziehungen der afrikanischen Hochgebirgsflora zur Mediterranflora. Sowie das Massaihochland, der Kilimandscharo, die Gebirge am Sambesi eine Brücke zwischen dem abyssinischen Hochland und Südafrika bilden, so wird andererseits eine solche durch die am rothen Meere sich hinziehenden Küstengebirge und den Sinai zwischen Abyssinien und den Gebirgen des Mittelmeergebietes hergestellt, die in der Pliocänperiode sich noch nördlich von Aegypten, westlich von Syrien bis Cypern ausdehnte und auch an Stelle des heutigen ägäischen Meeres sich zwischen Kleinasien und der Balkanhalbinsel ausbreitete. Da ferner während der Glacialperiode auch in den mediterranen Gebirgsländern eine grössere Feuchtigkeit geherrscht im abyssinischen Hochlande auf. Spuren charakteristischer Meditterantypen finden sich in *Ficus Pseudo-Carica* und *Punica protopunica*, ebenso findet sich eine eigenthümliche baumartige Form von *Pistacia Lentiscus* im Somalilande und ebenda *Buxus Hildebrandtii*, verwandt mit *B. sempervirens*. Verf. behandelt eingehend die Verbreitung der mediterranen Gehölze und die Gründe ihres Nichtvorkommens im tropischen Afrika, Auseinandersetzungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Vorzugsweise sind es Steppen- und Felsenpflanzen, namentlich aber Ackerunkräuter, die der afrikanischen Hochgebirgsflora mit der Meditterantypenflora gemeinsam sind. Als sehr wichtiges pflanzengeographisches Ergebniss verdient hervorgehoben zu werden, dass auf allen Hochgebirgen des tropischen Afrika mehrere Familien und Gattungen fehlen, die auf den meisten Hochgebirgen Eurasiens und Nordamerikas, zum Theil auch noch auf dem Atlas, den Gebirgen des indischen Archipels, auf den central- und südamerikanischen Anden vertreten sind, so z. B. die *Abietineae*, *Fagaceae*, *Betulaceae*, *Rhododendroideae*, *Vaccinioideae*, *Pirolaceae*, *Aceraceae*, *Cornaceae*,

die Gattungen *Aconitum*, *Aquilegia*, *Draba*, *Geum*, *Ribes*, *Hieracium*, *Gentiana*, *Iris*, *Lilium* etc. Andererseits werden auf denselben Hochgebirgen Afrikas auch einige Familien und Gattungen vermisst, die im südwestlichen Caplande einen Hauptbestandtheil der Vegetation ausmachen, so die *Cunoniaceae*, *Bruniaceae*, *Penaeaceae*, *Restionaceae*, *Diosmeae* ausser *Calodendron*, fast alle *Proteaceae*, die Genera *Muraltia*, *Aspalathus*, *Cliffortia*, *Phyllica*; die in Südafrika so reich entwickelten Gattungen *Pelargonium* und *Struthiola* treten im tropischen Afrika nur in vereinzelter Arten auf. Die Ursachen für diesen Ausschluss können zum Theil in den fehlenden Existenzbedingungen liegen, zum Theil können auch den betreffenden Pflanzen (wie z. B. *Quercus*, *Acer*, die *Abietineae*) die nöthigen Transportmittel fehlen. Ein grosses Hinderniss für die successive Verbreitung dürfte, was die erstgenannten Pflanzengruppen betrifft, in den letzten Epochen das Saharameer gebildet haben. Als Hauptursache für den Ausschluss derselben glaubt Verf. annehmen zu müssen, dass die afrikanischen Gebirgsländer längst vorhanden und mit subtropischen Gehölzen afrikanisch-indischer Typen besetzt waren, als jenes boreale, von Amerika bis Mitteleuropa entwickelte Florenelement auch in die Mittelmeerlande eindrang und im Mediterrangebiet sich auf den neuentstandenen Gebirgen oberhalb der immergrünen Gehölzvegetation ansiedelte.

Dass von allen jenen Pflanzenstämmen, die namentlich in Vorderindien zur ersten Entwicklung kamen, und die jetzt in Mitteleuropa und im Mediterrangebiet, zum Theil auch in Nordafrika auftreten, keine Vertreter im abyssinischen Hochlande anzutreffen sind, scheint dem Verfasser zu beweisen, dass dieses Element, wie es ja theilweise auch durch palaeontologische Funde bestätigt wird, von Norden und Osten her seit der Oligocänzeit eingewandert ist.

Hinsichtlich der aus den tropisch-afrikanischen Hochgebirgen ausgeschlossenen kapländischen Familien und Gattungen ist zu bemerken, dass einige von ihnen in keinem anderen Gebiete der Erde angetroffen werden, einige nur in Australien und Chile Verwandte besitzen. Jedenfalls gehören sie einem Florenelement an, welches mit dem indo-afrikanischen nichts zu schaffen hat. Dass nur sehr wenige Formen über das enge Gebiet des südwestlichen Kaplandes hinaus vorzudringen vermochten, hat seinen Grund darin, dass das tropisch-afrikanische Florenelement ebenso reich an Wald- wie an Steppenpflanzen ist, von denen erstere sich bis in den Uiteshagedistrict, letztere bis in die Karoo verbreiten konnten.

Auf die Moose und Flechten, die gleichfalls interessante Beziehungen der afrikanischen Hochgebirgsflora zu anderen Gebieten erkennen lassen (vergl. Bd. XXXVII. p. 121; Bd. XLIX. p. 127; Beihefte 1891. p. 414, 415 dieser Zeitschrift) konnte Verf. nicht eingehen.

Von neuen Arten resp. Varietäten werden im speciellen Theil folgende beschrieben:

*Hymenophyllum Meyeri* Kuhn (Kilimandscharo), *Aspidium gracillimum* Kuhn (Massaihochland, Kilimandscharo), *Panicum tyllanthum* Hack. (Abyssinien), *Setaria atrata* Hack. (Abyssinien), *Pennisetum (Gymnothrix) uliginosum* Hack. und *P. pumilum* Hack. (Abyssinien), *Danthonia nana* Engl. (Abyssinien), *Commelina montana* K. Schum. (Abyssinien), *Chlorophytum Schimperii* Engl. (Abyssinien), *Kniphofia elegans* Engl. und *K. densiflora* Engl. (Abyssinien), *Albica Fischeri* Engl. (Massaihochland), *Barbarea Hildebrandtii* Pax (Somaliland), *Aristea Abyssinica* Pax (Abyssinien), *Gladiolus Kilimandscharicus* Pax (Kilimandscharo), *Antholyza gracilis* Pax (Kilimandscharo), *Myrica Kilimandscharica* Engl. und *M. Meyeri Johannis* Engl. (Kilimandscharo). *Protea Kilimandscharica* Engl. (Kilimandscharo), *P. Welwitschii* Engl. (Angola), *Osyris rigidissima* Engl. (Somaliland), *Thesium Kilimandscharicum* Engl. (Kilimandscharo), *Psilotrichum Schimperii* Engl. (Abyssinien), *Mesembrianthemum Abyssinicum* Pax (Abyssinien), *Stellaria Schimperii* Engl. (Abyssinien), *Ranunculus stagnalis* Hochst. var. *Soanensis* Schubé und *R. Abyssinicus* Schubé (Abyssinien), *Sedum Meyeri Johannis* Engl. (Kilimandscharo), *Alchemilla (Eualchemilla) Fischeri* Engl. (Massaihochland), *A. pedata* Hochst. var. *gracilipes* Engl. (Massaihochland), *Albizzia* (§ *Zygia*) *Marauquensis* Taub. (Kilimandscharo), *Crotalaria Vatkeana* Engl. und *C. lachnocarpoides* Engl. (Abyssinien), *C. Kilimandscharica* Taub. (Kilimandscharo), *C. intermedia* Kotschy var. *Abyssinica* Taub. (Abyssinien), *Trifolium Kilimandscharicum* Taub. (Kilimandscharo), *Indigofera (Tinctoria) longebarbata* Engl. und *I. aboglandulosa* Engl. (Abyssinien), *Tephrosia Meyeri Johannis* Taub. (Kilimandscharo), *Lathyrus Schimperii* Engl., *Phaseolus Schimperii* Taub., *Vigna Abyssinica* Taub., *V. spartioides* Taub. (sämtlich aus Abyssinien), *Dolichos Marauquensis* Taub. (Kilimandscharo), *Geranium Kilimandscharicum* Engl. (Kilimandscharo), *Pelargonium Fischeri* Engl. (Massaihochland), *Acalypha Johnstoni* Pax (Kilimandscharo), *Clytia Kilimandscharica* Engl. (Kilimandscharo), *Euphorbia longecornuta* Pax (Abyssinien), *E. Kilimandscharica* Pax (Kilimandscharo), *Rhus Somalensis* Engl. (Somaliland), *Triumfetta Abyssinica* K. Schum. (Abyssinien), *Melhania Eugleriana* K. Schum. (Somaliland), *Begonia Meyeri Johannis* Engl. (Kilimandscharo), *Viola Somalensis* Engl. (Somaliland), *Peddiea Fischeri* Engl. (Massaihochland), *Pimpinella Huillensis* Welw. (Angola), *P. Welwitschii* Engl. mit den var. *Buchneri* Engl. und *Mechowii* Engl. (Angola), *Lefeburia Benguelensis* Welw. und *L. Welwitschii* Engl. (Angola), *Blaeria spicata* Hochst. var. *patula* Engl. (Schirehochland) und var. *Mannii* Engl. (Kamerun, Fernando Po), *B. silvatica* Engl. und *B. Johnstoni* Engl. (Kilimandscharo), *B. Meyeri Johannis* K. Schum. et Engl. und *B. glutinosa* K. Schum. et Engl. (Kilimandscharo), *B. Bugonii* Welw. und *B. setulosa* Welw. (Angola), *Salaxis benguelensis* Engl. (Angola), *Jasminum Meyeri Johannis* Engl. (Kilimandscharo), *Svertia Lastii* Engl. (Makua-Gebiet), *S. Richardi* Engl. (Abyssinien), *S. Welwitschii* Engl. (Angola), *S. Kilimandscharica* Engl. (Kilimandscharo), *Ceropegia Meyeri Johannis* Engl. (Kilimandscharo), *Falkia Abyssinica* Engl. (Abyssinien), *Calystegia Abyssinica* Engl. und *Cowolva Schimperii* Engl. (Abyssinien), *C. Kilimandschari* (Kilimandscharo), *C. Schweinfurthii* Engl., *C. Aschersonii* Engl., *C. Steudneri* Engl. (Abyssinien), *Premna Schimperii* Engl. (Abyssinien), *Coleus Kilimandschari* Gürke (Kilimandscharo), *Pycnostachys Meyeri* Gürke (Kilimandscharo), *Micromeria Purtschelleri* Gürke (Kilimandscharo), *Calamintha Kilimandscharica* Gürke (ebenda), *Solanum Adoense* Hochst. var. *Schweinfurthii* Engl. (Abyssinien), *Celsia brevipedicellata* Engl. (Kilimandscharo), *Ranphicarpa Meyeri Johannis* Engl. (Kilimandscharo), *Cyrenium Meyeri Johannis* Engl. (Uqueno-Gebirge, Kilimandscharo), *Bartsia Kilimandscharica* Engl. (Kilimandscharo), *Thunbergia (Euthunbergia) Fischeri* Engl. (Massaihochland), *Blepharis rupicola* Engl. (Abyssinien), *Oldenlandia Oliveriana* K. Schum. (Makua-Gebiet), *Psychotria Kilimandscharica* K. Schum. und *Grunitea Purtschelleri* K. Schum. (Kilimandscharo), *Peponia Kilimandscharica* Cogn. (Kilimandscharo), *Wahlenbergia Kilimandscharica* Engl. (Kilimandscharo), *Helichrysum Guilelmi* Engl., *H. Meyeri Johannis* Engl. (beide vom Kilimandscharo), *H. Buchanani* Engl. (Schirehochland), *H. Lastii* Engl. (ebenda), *Artemisia Schimperii* Schultz-Rip. (Abyssinien), *Cineraria Kilimandscharica* Engl., *Senecio denticulatus* Engl., *S. Purtschelleri* Engl., *S. Meyeri Johannis* Engl. (sämtlich vom Kilimandscharo).

Taubert (Berlin).

**Mik, Jos.,** Drei *Cecidomyiden*-Gallen aus Tirol. (Wiener Entomologische Zeitung. IX. p. 233—238. Tafel I und II.)

Alle drei Objecte sind Blütengallen und wurden vom Verf. bei Obladis in Tirol beobachtet. Den Beschreibungen sind schöne und reichliche Abbildungen, sowie Litteraturhinweise beigegeben. Auf *Phyteuma hemisphaerium* L. ist die Deformation der von *Ph. orbiculare* und anderen Arten bekannten in den wesentlichen Merkmalen gleich. Die Blütengalle von *Veronica saxatilis* L. ist die von F. Löw 1888 kurz beschriebene und jener von *Veronica officinalis* und *serpyllifolia* ähnlich; die von *Campanula rotundifolia* L. ist wahrscheinlich identisch mit der von Liebel 1886 aus Lothringen registrierten. Alle Beschreibungen sind ausführlich und genau. Für die zwei letzten Objecte ist auch Beschreibung der Larve und Abbildung der Brutgäste derselben beigelegt.

Thomas (Ohrdruf).

**Behrens, J.,** Ueber das Auftreten des Hanfkrebse im Elsass. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. I. p. 208—215.)

Ref. berichtet über den früher nur in Russland bekannten Hanfkrebs, hervorgebracht durch *Sclerotinia Libertiana*, der seit Jahren auch in einigen Hanforten des Elsass ein gefürchteter Schädling ist. Daneben trat auf dem Hanf auch *Botrytis cinerea*, also eine Form der *Sclerotinia Fuckeliana*, auf, und Infectionsversuche lehrten, dass diese die gleichen pathogenen Eigenschaften für Hanf hat, wie die erstere, mit der de Bary schon Infectionsversuche ausführte. Doch ist es dem Ref. nicht mehr zweifelhaft; dass in dem vorliegenden Falle die Krankheit durch *Sclerotinia Libertiana* verursacht und *Botrytis* nur secundär aufgetreten war. — Nach dem Absterben der Hanfstengel unter dem Einfluss des Parasiten tritt rein saprophytisch ein orangefarbiger Schimmelpilz auf, wirtelig verzweigte Conidienträger, unter denen später auch Peritheciën von gleicher Farbe sich einfinden. Nach Letzterem gehört der Pilz, der dadurch, dass er die Zellwände durchbohrt und die Hanffasern brüchig macht, schädlicher als der oben erwähnte Parasit wird, zur Gattung *Melanospora*. Aus den Ascosporen erwuchs in Culturen nur Conidien bildendes Mycel.

Behrens (Karlsruhe).

**Laguna, D. Máximo y Avila, D. Pedro de,** Flora forestal española. Parte II. gr. 8°. 452 pp. Mit Atlas in Imp. Fol., 40 chromolithographirte Tafeln (No. 41—80) enthaltend. Madrid. 1890.

Die erste Hälfte dieses auf Kosten der spanischen Regierung (des Ministerio de Fomento) herausgegebenen Prachtwerkes über die Baum- und Strauchflora Spaniens ist vom Ref. bereits im Bd. XXIII. 1885. p. 48 ff. eingehend besprochen und dort auch der sehr umfangreiche Titel desselben mitgetheilt worden. Was dort über die Einrichtung des Werkes, über die Art der Beschreibung der ange-

fürten Pflanzen und über die Abbildungen gesagt worden, gilt auch von dieser zweiten Hälfte, welche erst kürzlich in die Hände des Unterzeichneten gelangt ist. Sie enthält die Beschreibung der Holzgewächse aus den beiden Abtheilungen der gamopetalen und dialypetalen Dicotyledonen in der Reihenfolge der Pflanzenfamilien des Prodrömus Florae Hispanicae von Willkomm und Lange und anhangsweise die Schilderung der einzigen in Spanien heimischen und in dessen Süden sehr verbreiteten Palmenart, der *Chamaerops humilis* L., welche in der ersten Hälfte vergessen worden war. Da bei den dicotylen Gewächsen alle Sträucher, selbst die Halbsträucher, geschildert werden, so hätten auch die wenigen monocotylen Sträucher und Halbsträucher, welche in Spanien vorkommen, berücksichtigt werden sollen, nämlich die strauchigen *Asparagi* (*A. acutifolius* L., *aphyllus* L., *horridus* L. und *albus* L.), *Smilax aspera* L. und *Mauritanica* Desf. und *Ruscus aculeatus* L. Im Ganzen werden in diesem zweiten Theile 114 Gattungen mit 429 Arten charakterisirt. Davon entfallen auf die Gamopetalen 159, auf die Dialypetalen 200 Arten. Unter ersteren sind am stärksten repräsentirt: die *Labiaten* mit 46, die *Compositen* mit 42 und die *Ericaceen* mit 22 Arten (worunter 14 von *Erica*). Unter den Dialypetalen nehmen die *Papilionaceen* mit 159 Arten (worunter 48 von *Genista*, 14 von *Ulex*, 12 von *Cytisus*, 10 von *Sarothamnus*) den hervorragenden Antheil an der Flora der Holzgewächse, nächst dieser die *Rosaceen* mit 36 Arten (16 von *Rosa* und 14 von *Rubus*. — Rhodo- und Batologen würden vermuthlich diese Ziffern wenigstens verdreifacht haben!) und die *Pomaceen* mit 21 Arten. Von den *Cistaceen*, welche eine so hervorragende und charakteristische Rolle in der Vegetationsdecke der Halbinsel spielen, hat der Verf. nur die Gattung *Cistus* (11 Arten) als forstlich berücksichtigenswerth aufgenommen, denn sonst würde diese Familie, deren Arten mit wenigen Ausnahmen Holzgewächse sind, bezüglich ihrer Artenzahl gleich nach den *Papilionaceen* zu stehen kommen. Die Tafeln des beigegebenen Atlas, welche ebensotadellos gezeichnete und gemalte Habitusbilder der abgebildeten Arten enthalten, wie die der ersten Abtheilung, sind nicht nach der systematischen Reihenfolge numerirt, die meisten den *Papilionaceen* und *Cistaceen* gewidmet, wobei bemerkt sein mag, dass neben den Arten von *Cistus* auch Arten von *Halimium* und *Helianthemum* abgebildet sind, welche im Text entweder gar keine Erwähnung gefunden haben (*Helianth. glaucum*) oder nur nach der analytischen Methode in einer kurzen Uebersicht charakterisirt werden (die *Halimia*). Als hier zuerst abgebildete Pflanzen sind hervorzuheben: *Adenocarpus Hispanicus* DC., *Cytisus purgans* (L.) Wk., *Genista florida* L., *Sarothamnus eriocarpus* Boiss. et Reut., *Fraxinus angustifolia* Vahl, *Aristolochia Baetica* L., *Pirus communis* var. *Mariana* Wk., *Salvia Hispanorum* Lag., *Helichryson serotinum* Boiss., *Tamarix Africana* Poir., *Lonicera Hispanica* Boiss. et Reut., *Seurinega (Colmeiroa) buxifolia* Mull., *Viscum laxum* Boiss. et Reut.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [51](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Referate. 45-84](#)