

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm
in Cassel

und

Dr. W. J. Behrens
in Göttingen.

Zugleich Organ

des

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

No. 10.

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

1888.

Referate.

Nordstedt, O., Algologiska småsaker. 4. Utdrag ur ett arbete öfver de af Dr. S. Berggren på Nya Seland och i Australien samlade sötvattensalgerna. (Botaniska Notiser. 1887. p. 153—164.) [Schwedisch.]

Dieser Aufsatz ist ein Auszug einer Abhandlung, die in den Abhandlungen der kgl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm erscheinen wird unter dem Titel: „Fresh-water Algae collected by Dr. S. Berggren in New Zealand and Australia.“

Folgende neue Arten und Varietäten sind kurz beschrieben:

A. Aus Neu-Seeland:

Bulbochaete setigera (Roth) Ag. β . punctulata. *Oedogonium Pringsheimii* Cram. β . *varians*, *Oed. platygynum* Wittr. β . *continuum*, *Stigeoclonium amoenum* Kütz. β . *Novizelandicum*.

Aphanochaete polytricha, welche Art ein neues Subgenus *Polychaete* bildet: „Thallus pulvinulum efficiens, cellulae mucosae mox discretae globosocuneiformes prominentiis membranae breviter conicis adscendentibus 6—14 apice in setam elongatam productis obsessae. Diametr. cell. cum prominent. 20—40 μ .“

Cladophora crispata Kütz. f. *Waikatensis* F. Hauck in litt., *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kütz. f. *Waikitensis* et f. *Kororarekana* F. Hauck in

litt. und Rh. Berggrenianum F. Hauck in litt.; die sporigenen Fäden meist 12–16 μ dick; Ruhesporen oval, an den Enden der Zellen gelagert, zuweilen zu beiden Seiten jeder zweiten Scheidewand liegend; in heissen Quellen.

Phymatodocis Nordstedtiana Wolle β . Novizelandica, Desmidium (Didymoprium) coarctatum, mit dünneren Enden als D. graciliceps; Hyalotheca hians „cellulis inter se margine hiantibus“; Micrasterias denticulata Bréb. β . notata, M. papillifera Bréb. β . evoluta, M. Jenneri Ralfs β . subdenticulata, M. euastroides Josh. β . indivisa, Euastrum holocystoides, nähert sich dem Genus Holocystis, hat aber Anschwellungen, Eu. multigibberum, mit 20 Tuberkeln an jeder fast quadratischen, schwach dreilappigen Zellhälfte, Eu. sphyroides, dem Cosmarium ornatum ähnlich, aber mit sehr verlängertem Scheitel, Eu. ansatum Ralfs β . suprapositum, Eu. longicolle, einem Eu. insigne mit langer Endlobe ähnlich, die Basalloben gestützt, Eu. cuneatum Jenn. β . solum, mit nur einer basalen Anschwellung, Eu. rostratum Ralfs β . praemorsum, Eu. elegans (Bréb.) Kütz. β . medianum, Eu. incrassatum, mit verdickter Zellhaut im Centrum, nähert sich Eu. Sendtnerianum Reinsch.

Stauroastrum sexangulare (Bulnh.) Lund β . productum, St. Sebaldi Reinsch β . ornatum Nordst. f. Novizelandica, St. Pseudosebaldii Wille subsp. tonsum, mit nur warzenförmigen Stacheln am Rücken, St. proboscideum (Bréb.) Arch. β . altum Boldt. f., St. sagittarium, nähert sich St. cyrtocorum, ohne Stacheln an den inneren Seiten der hornförmigen Fortsätze, Zygospor decaëdrisch mit den Ecken in 2–3 gabelige Stacheln ausgezogen, St. assurgens, von St. asperum durch mehr ausgezogene, nach innen gekrümmte Fortsätze, die in 3 horizontal abstehende Stacheln auslaufen, verschieden, St. contortum Delp. β . pseudotetracerum, St. dorsuosum, nähert sich St. rhabdophorum Nordst., ist aber breiter mit tiefer Mitteleinschnürung, die Warzen unähnlich, St. amoenum Hils. β . tumidiusculum, St. subdenticulatum, ist von St. Oxyrrhynchum Roy & Biss. durch 2-spitzige Ecken verschieden, St. Dickiei Ralfs β . parallelum, St. dejectum Bréb. β . patens, St. corniculatum Lund β . variabile, St. coarctatum Bréb. β . subcurtum.

Xanthidium armatum Bréb. β . basidentatum, X. octonarum, mit zweimal 8 Stacheln an jeder Zellhälfte, X. fasciculatum Ehrenb. β . perornatum, X. hastiferum Turn. β . involutum, ohne die mittleren Stacheln, X. dilatatum, von St. Smithii durch die hohe centrale Auftreibung und darüber eine kleinere mit Stachel verschieden, X. simplicius, mit mehr rechteckigen Zellhälften als X. Smithii, X. Smithii Arch. β . variabile, X. inchoatum, von X. antilopaenum durch 2 einzelne, nicht paarige Stacheln an jeder Zellhälfte verschieden, nähert sich dem Genus Arthrodesmus.

Cosmarium sublatum, von C. latum β . margaritatum Lund durch von innen ausgehöhlte Warzen verschieden, C. reniforme (Ralfs) Arch. β . compressum, C. confusum Cook. β . regularius, mit nicht ausgezogenen unteren Ecken; C. subpunctulatum, von C. punctulatum durch mit Warzen besetzte Mittelausbauchung verschieden (C. punctulatum f. Spitzbergensis wird vom Verf. als eigene Art betrachtet: C. solidum), C. subspeciosum β . validius, C. amoenum Ralfs β . mediolaeva et γ . intumescens, C. pseudamoenum Wille β . basilare, die zwei unteren Reihen von Warzen bilden verticale costae, C. distichum, nähert sich dem C. cristatum Ralfs, aber ohne Warzen am Scheitel, C. Brasiliense (Wille) β . taphrosporium, mit kugeligem, grubiger Zygospor, C. pseudopachydermum, grösser und länger als C. pachydermum, C. pseudopyramidatum Lund subsp. umbonulatum, ist vielleicht mit C. Oliveri Schaar. identisch, ist aber grösser, der Scheitel mehr gestützt, die Anschwellungen in der Verticalansicht gerundet, nicht median, sondern unsymmetrisch gestellt, C. variolatum Lund β . extensum und f. compressa, C. genuosum, von C. subquadratum Nordst. durch breitere, gestützte, ausgerandete Enden verschieden, C. Tatricum Rac. β . Novizelandicum, mit gestützten, nicht vorgezogenen unteren Ecken, C. Hammeri Reinsch β . subbinale, C. sublobatum (Bréb.) Arch. β . brevisinuosum, C. trilobulatum Reinsch β . basichondrium, C. venustum (Bréb.) Arch. β . induratum, mit Membranverdeckung im Centrum der Zellhälften, C. repandum, von C. pseudoprotuberans durch die ausgeschweiften Seiten der Zellhälften abweichend, C. pseudoprotuberans Kirchn. β . angustius, C. Phaseolus Bréb. β . stigmaticum, mit sehr kleinen, punktförmigen Erhöhungen und vertieften Pünktchen, C. Scenedesmus Delp. β .

dorsitruncatum, *C. sexangulare* Lund f. *minima*, *C. asphaerosporum* Nordst. β . *productum*, *C. tinctum* Ralfs f. *trigona* und β . *intermedium*, mit ein wenig bauchig hervortretender Mitte in der Scheitelansicht. — Sectio Pleurotaeniopsis: *C. magnificum*, von *C. quaternarium* durch gestutzte, ausgerandete Warzen verschieden, *C. quaternarium* Nordst. β . *tumefactum*, *C. amplum*, drei Viertel eines Cirkels ausmachend, mit zahlreichen kleinen Warzen im quincunx, *C. turgidum* Bréb. β . *ovatum*.

Triploceras gracile Bail subsec. *aculeatum*, mit grösseren Stacheln, subsec. *bidentatum* Nordst. β . *laticeps* und f. *intermedia*.

Tetmemorus Brebissonii (Menegh.) Ralfs β . *attenuatus*; *Closterium compactum*, von Cl. *Selenium* Mask. durch die breit abgestutzten Enden verschieden; Cl. *Kützingii* Bréb. β . *vittatum*, mit Längsrippen; *Penium cucurbitinum* Biss. β . *subpolymorphum*.

Oscillaria Kützingiana Näg. β . *binaria*, mit einem grösseren Korn an beiden Seiten der Scheidewände.

B. Aus Australien :

Micrasterias suboblonga, von *Didymidium* (*Eucosmium*) *Kützingianum* Reinsch durch Mangel an Wülsten und durch grössere quadratische Seitenloben verschieden; *Enastrum denticulatum* (Kirchn.) Gay β . *elongatum*, mit mehr geraden Seiten; *Cosmarium speciosum* Lund β . *Australianum*, grösser als var. *simplex*, mit tieferer Mitteleinschnürung, *C. triplicatum* Wolle β . *paucius*. mit spitzeren, aber weniger Warzen.

Nordstedt (Lund).

Passerini, G., Diagnosi di funghi nuovi. (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. Roma 1887. Sed. del 9. genn.)

Lateinische Diagnosen von 76 neuen Mikromyceten, fast alle in und um Parma vom Verf. gesammelt. Es sind:

Laestadia vitigena, auf *Vitis vinifera*, L. *Parmensis*, auf abgefallenen Birnbaumblättern, L. *Absinthii*, auf den Stengeln von *Artemisia Absinthium*; *Gnomoniella Cercosporae*, auf den von *Cercospora Rubi* gebildeten Flecken der Blätter von *Rubus glandulosus*; *Physalospora Nerii*, auf *Oleander*; *Urospora bicaudata*, auf trockenen Zweigen von *Cornus sanguinea*; *Botryosphaeria imperspicua*, auf *Euphorbia Characias*; *Sphaerella Vitalbae*, auf *Clematis Vitalba*, *Sph. carpegena*, auf den Früchten von *Liriodendron tulipifera*, *Sph. Alsines*, auf den vertrockneten, älteren Blättern von *Alsine laricifolia*, *Sph. pulviscula*, auf dem Stengel von *Dianthus brachyanthus* (aus den Pyrenäen), *Sph. Caryophylli*, auf *Dianthus Caryophyllus* und *Tunica prolifera*, *Sph. Firmianae*, auf verfaulten Blattstielen von *Firmiana platanifolia*, *Sph. bracteophila*, auf den Bracteen von *Tilia Europaea*, *Sph. succedanea*, auf kranken Weinblättern, *Sph. Japonica*, auf faulen Blättern von *Evonymus Japonicus*, *Sph. cerasicola*, auf gummikranken Zweigen der Kirsche, *Sph. rhodophila*, auf abgefallenen Rosenblättern, *Sph. Saxifragae*, auf *Saxifraga muscoides* (vom Colle de Gries in Piemont), *Sph. papyrifera*, auf erfrorenen Blattstielen von *Aralia papyrifera*, *Sph. ramulorum*, auf *Lonicera Caprifolium*, *Sph. implexa*, auf den Blättern von *Lonicera implexa*, *Sph. Ritro*, auf dem Stengel von *Echinops Ritro*, *Sph. pterophila*, auf den Früchten von *Fraxinus Ornus*, *Sph. Euphrasiae*, auf *Euphrasia lutea*, *Sph. Serpylli*, auf trockenen Kelchen von *Thymus Serpyllum*, *Sph. Aloysiae*, auf trockenen Zweigen von *Verbena Aloysia*, *Sph. spinicola*, auf *Hippophae rhamnoides*, *Sph. Cyparissiae*, auf *Euphorbia Cyparissiae*, *Sph. Tithymali*, ebenda. *Sph. fusca*, auf *Gladiolus segetum*, *Sph. Dioscoreae*, auf *Dioscorea Batatas*, *Sph. Hemerocallidis*, auf *Hemerocallis fulva*, *Sph. zeina*, auf verfaulten Mais-Stengeln, *Sph. Maydina*, ebenda. *Sph. Eulaliae*, auf den trockenen Blättern von *Eulalia Japonica*, *Sph. Dactylidis*, auf *Dactylis glomerata*, *Sph. loliacea*, auf trockenen Aehren von *Lolium perenne*, *Sph. altera*, auf *Equisetum ramosum*; *Didymella hypophloea*, auf der inneren Seite der Rinde von *Pyrus Malus*; *Melanopsamma incrustans*, auf Holz von Pfirsichbäumen, *M. australis*, auf Wachholderzweigen;

Amphisphaeria umbrinoides, auf der Rinde von Rosskastanien; *Leptosphaeria ciricola*, auf Weinranken, *L. dichroa*, auf trockenen Zweigen von *Deutzia scabra*, *L. bella*, auf *Chondrilla juncea*, *L. Asparagi*, auf Spargel, *L. Xiphii*, auf halbtrockenen Blättern von *Iris foetidissima*, *L. seriata*, auf Mais, *L. fuscidula*, auf *Melica altissima*, *L. Brizae*, auf *Briza media*, *L. daetylina*, auf *Dactylis glomerata*; *Ohleria adjecta*, auf Pappelholz; *Metasphaeria pampinea*, auf Weinblättern, *M. sarmenticola*, auf der Rinde von trockenen Weinreben, *M. tinctoria*, auf *Genista tinctoria*, *M. Sambuci*, auf noch krautigen, vertrockneten Zweigen von *Sambucus nigra*, *M. Janiculi*, auf abgefallenen Blättern von *Evonymus Japonicus* vom Mons Janiculus in Rom, welche in v. Thuemen's Mycotheca universalis (No. 579) als mit *Sphaeropsis Evonymi* befallen vertheilt worden sind, *M. Fontanesiae*, auf *Fontanesia phyllireoides*, *M. alba*, auf *Populus alba*, *M. Cupressi*, auf Cypressenfrüchten, *M. Lolii*, auf *Lolium perenne*; *Teichospora vinosa*, auf Pappelholz; *Ophiobolus Clematidis*, auf *Clematis Vitalba*, *O. capitatus*, auf *Santolina Chamaecyparissus*, *O. tenuis*, auf einem trockenen Zweige unbekanntem Ursprungs; *Melanospora Lycopersici*, auf *Solanum Lycopersicum* parasitisch; *Micropeltis aequivoca*, auf *Prunus Cerasus*; *Lophiotrema Fontanesiae*, auf *Fontanesia phyllireoides*; *Lophiostoma endophloeum*, auf der Innenrinde von *Persica vulgaris*; *Lophidion Ritro*, auf *Echinops Ritro*, *L. inops*, auf der Rinde von Rosskastanien; *Pseudographis buxicola*, auf grünen Zweigen von *Buxus sempervirens*; *Gloniopsis roburnea*, auf Eichenholz; *Lecanidion anceps*, auf verfaulten Aesten von *Ligustrum Japonicum*.

Penzig (Genua).

Winogradsky, Sergius, Ueber Schwefelbakterien. (Botanische Zeitung. Jahrg. 1887. No. 31. p. 489—507. No. 32. p. 513—525. No. 33. p. 529—539. No. 34. p. 545—559. No. 35. p. 569—576. No. 36. 585—594. No. 37. p. 606—610.)

Die zur Gattung *Beggiatoa* gehörigen Organismen, für welche Verf. den Namen Schwefelbakterien vorschlägt, bilden wegen der eigenthümlichen Rolle, die der Schwefel in ihren Lebensprocessen spielt, eine merkwürdige physiologische Gruppe. Seit Cramer, der 1870 in den dunkeln, stark lichtbrechenden Körnchen ihrer Fäden Schwefel erkannte, wurden sie wiederholt untersucht. Cohn, welcher 1875 Cramer's Angaben bestätigte, fand noch eine Reihe anderer Bakterien, welche ebenfalls Schwefel enthalten. Bei Untersuchung ihrer Vegetationsbedingungen kam er zu der Vermuthung, dass durch die Lebesthätigkeit der *Beggiatoen* und anderer Schwefel enthaltenden Organismen die Reduction der Sulfate in den Schwefelquellen und überall in der Natur unter Bildung von Schwefelmetallen oder reinem Schwefelwasserstoff vor sich gehe. Er gründete sie auf die Beobachtung, dass *Beggiatoen*, welche in einer Flasche Landecker Thermalwasser aufbewahrt wurden, einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoff entwickelten. Aehnliches fand Lothar Meyer, weshalb ihm wahrscheinlich erschien, dass der Schwefelwasserstoff (H_2S) der Quellen durch jene Alge erzeugt werde. Plauchard kam zu dem gleichen Resultate wie Cohn. Etard und Olivier bemerkten, dass die *Beggiatoafäden* in einer Flüssigkeit ohne Sulfate die Schwefelkörnchen verlieren, nach Gypszusatz aber wieder gewinnen und nahmen an, dass sie unter Ausscheidung von S und H_2S Sulfate reduciren. Der Mechanismus des Processes blieb ihnen aber noch unklar. Entweder, meinten sie, müsse bei dieser Reduction eine Entwicklung von H_2S stattfinden, welcher,

durch den Sauerstoff der Luft oxydirt, in den Zellen dieser Organismen Schwefel ausscheidet, oder der Schwefel werde direct aus der Schwefelsäure ausgeschieden. Duclaux ist die zweite Erklärung wahrscheinlicher, da der Oxydationsvorgang, der im ersten Falle vorausgesetzt werden muss, im Protoplasma nicht vor sich gehen könne. Trennt man bez. der erwähnten Untersuchungen das Bewiesene von dem Wahrscheinlichen, so ergibt sich auf dem Gebiete noch völlige Dunkelheit. Erstens ist der Beweis noch nicht geführt, dass die Beggiatoen Sulfate reduciren, so fest auch das Zustandekommen der Reduction durch die Thätigkeit lebender Organismen steht. Das Vorkommen und üppige Wachstum der Beggiatoen in H_2S -haltendem Wasser kann ebenso Ursache der Ausscheidung dieses Gases wie Folge derselben sein. Es sind ja die Ernährungsbedingungen dieser Organismen noch völlig unbekannt, und es stehen bei der Eigenartigkeit dieser Wesen viele Wege offen. Ferner ist zu bedenken: Die Sulfate dienen sicher als Material für die H_2S -Ausscheidung einerseits, wie für Schwefelablagerung in den Zellen andererseits, dabei braucht aber die Ursache beider Erscheinungen nicht dieselbe zu sein. Bilden die Beggiatoen, wie es vom chemischen Standpunkte am verständlichsten ist, Schwefel durch Oxydation von H_2S , wozu freier Sauerstoff gehört, so liegt am nächsten, die Reductionsthätigkeit, die ohne Sauerstoff vor sich geht, andern Organismen zuzuschreiben. Neben den angedeuteten macht sich aber die weitere Frage geltend: Welche Bedeutung haben die Schwefelablagerungen für den Organismus selbst? In der im Sommer 1886 von Hoppe-Seyler erschienenen Schrift: „Ueber die Gährung der Cellulose unter Bildung von Kohlensäure und Methan“ wird endlich nachgewiesen, dass bei den unter dem Einflusse von Bakterien vor sich gehenden Bodengährungen das neben der Kohlensäure entstehende Methan im statu nascenti Stoffe, die Sauerstoff abgeben können, also auch vorhandene Sulfate reducirt, demnach Gyps unter Ausscheidung von Schwefelwasserstoff in kohlensauren Kalk umwandelt. Die Beggiatoen überziehen nun die Schlamm Massen, in denen Reduction von Sulfaten zu Sulfiden geschieht und sie ertragen dies, indem sie den Schwefelwasserstoff zerlegen, wozu ihnen Sauerstoff unentbehrlich ist.

I. Verf. begann im November 1885 seine Untersuchungen im Strassburger botanischen Institute und kam bis Sommer 1886 zu folgenden Resultaten: 1. Beggiatoa nimmt keinen Antheil an der Sulfatreduction und Schwefelwasserstoffentbindung, 2. Schwefel wird in Folge der Oxydation von H_2S im Plasma der Beggiatoazellen eingelagert. Diese Resultate stimmen mit denen Hoppe-Seyler's überein, sie wurden aber auf anderen Wegen gefunden. Als Untersuchungsmaterial diente hauptsächlich Beggiatoa und zwar theils in Fäden von ca. 3μ Dicke, theils in einem Gemisch von Fäden verschiedener Dicke ($1-5 \mu$). Um Beggiatoa zu gewinnen, wurde das Rhizom einer Wasserpflanze, frisch einem Sumpfe entnommen, in kleine Stücke zerschnitten, in ein tiefes Gefäss gebracht und mit Brunnenwasser, dem etwas Gyps zugesetzt war, übergossen.

Nach 3—4 Tagen des Stehens im warmen Zimmer in Dunkelheit trübte sich das Wasser kaum merklich; auf der Oberfläche erschien *Cladotrix* mit grünen *Oscillarien* und Bakterienzoozglöen. Nach 5 Tagen machte sich ein schwacher Geruch nach H_2S geltend, der allmählich immer stärker wurde. Die Schwefelwasserstoffentwicklung dauerte so lange, so lange Gyps vorhanden war, hörte mit dem Verschwinden desselben auf und begann nach Zusatz desselben von neuem. Auf der Oberfläche erschien schliesslich eine dicke, weisse, aus Schwefel bestehende Haut. Nach 2 Monaten hatten sich die anfangs spärlich auftretenden *Beggiatoen* ausserordentlich vermehrt und bildeten an den Gefässwänden nahe der Oberfläche, von der alle anderen Organismen verschwunden waren, weisse Netze und Büschel. Da die *Beggiatoen* immer erst erscheinen, wenn der Schwefelwasserstoff-Bildungsprocess schon lange im vollen Gange ist, so können sie sich an der Bildungselbst unmöglich betheiligen. Eine noch energischere H_2S -Entwicklung erzielte Verf. dadurch, dass er Heu in gypshaltigem Wasser, dem eine Messerspitze Sumpfschlamm zugesetzt war, zur Vergähung brachte. Schon nach 2 Tagen trat der H_2S -Geruch auf, der bald sehr intensiv wurde, trotzdem sich nirgends eine Spur von Schwefelbakterien fand. Ziemlich spät erst erschienen diese in unbedeutenden Mengen, um nach 4—6 Wochen eine ansehnlichere Vermehrung zu erfahren. Wie Cohn und Lothar Meyer fand auch Verf., dass in geschlossenen Flaschen mit *Beggiatoen* sich H_2S entwickle. Die Entwicklung wurde nach 4—5 Tagen stärker und dauerte Monate lang fort; die *Beggiatoen* aber begannen schon nach 3—4 Tagen abzusterben und waren bereits nach 2 Wochen spurlos verschwunden. Hier bildete sich H_2S zum Theil durch Reduction vorhandener Sulfate bei Fäulniss der *Beggiatoen*, zum Theil lieferte der Schwefel der todtten *Beggiatoen* das Material. Die starke H_2S -Bildung in geschlossenen Flaschen erklärt folgender Versuch: Bringt man einige *Beggiatoen* in einem Tropfen Brunnenwasser auf den Objectträger und bedeckt sie mit einem grossen Deckglas, so dass die Flocken ins Centrum kommen, so sterben viele der zarten Fäden ab. Bald erscheinen zwischen den gequollenen Fäden zahllose Bakterien; gleichzeitig aber beginnt an der Peripherie des Präparates Schwefelabscheidung in solcher Menge, dass Tropfen- und Deckglasrand gelblich-weiss erscheinen. Dabei verschwindet der Schwefel allmählich aus den zersetzenden Fäden und die Prüfung der Flüssigkeit mit Bleipapier ergibt H_2S -Abscheidung. Es wird also der Schwefel der todtten Fäden ins Centrum des Präparates in H_2S übergeführt, der in die Flüssigkeit diffundirt und an der Peripherie durch Luftzutritt unter Schwefelabscheidung oxydirt wird. Die H_2S -Abscheidung ist also kein Lebensact der *Beggiatoen*. — Um die Bildung, Natur etc. der Schwefeinschlüsse zu studieren, versuchte Verf. eine Züchtung der betreffenden Bakterien in Reinculturen, aber vergebens. Schliesslich erreichte er seinen Zweck durch Culturen auf dem Objectträger, die mit einem grossen Deckglas bedeckt wurden, nachdem einige Deckglasplitter in den Tropfen gelegt waren, um eine Flüssigkeitsschicht von

einer gewissen Dicke zu erhalten. Die Flüssigkeit liess sich hierbei leicht erneuern; es liess sich ein Flüssigkeitsstrom unter dem Deckglas durchsaugen, ohne dass die am Glase hinkriechende *Beggiatoa* fortgerissen wurde. Zunächst zeigte sich, dass der Schwefelgehalt der Fäden kein morphologisches Merkmal ist, dass er auch nicht vom Alter der Fäden, sondern nur von den Culturbedingungen abhängt. Schwefelreiche Fäden, in Brunnenwasser gebracht, haben schon nach 24 Stunden bedeutend weniger und nach 48 Stunden bloss noch hier und da kleinste, kaum bemerkbare Körnchen. Durch Cultur in Brunnenwasser ist es also möglich, schwefelfreie Fäden zu erhalten, um an diesen dann die Bedingungen der Schwefeleinlagerung zu studiren. Zunächst suchte Verf. festzustellen, ob der Schwefel der *Beggiatoa* aus SO_3 durch Reduction oder aus H_2S durch Oxydation abgeschieden werde. Die in Brunnenwasser mit Schwefelwasserstoff und in Brunnenwasser mit Calciumsulfat, sowie endlich mit Langenbrücker Schwefelwasser angestellten Culturen bewiesen unzweifelhaft, dass der Schwefel der *Beggiatoen* nur aus H_2S stammt. Da aber die Ausscheidung bloss unter Zutritt von Sauerstoff möglich ist, fragt sich, ob die Fäden in einer H_2S -haltigen Flüssigkeit immer genug freien Sauerstoff finden, um diese Oxydation auszuführen, weil doch in einer Flüssigkeit, welche bedeutende Mengen H_2S einschliesst, kein freier Sauerstoff sein kann. Aus dem Vorhandensein von Schwefelkörnchen in den *Beggiatoa*zellen ist aber zu entnehmen, dass ihnen in der Culturflüssigkeit beides: H_2S und O geboten werde. Da die beiden Gase sich sozusagen ausschliessen, kann die *Beggiatoa* sie nur aus räumlich verschiedenen Flüssigkeitsschichten beziehen. In den Culturegefässen sammeln sich die *Beggiatoen* meistens nahe der Wasseroberfläche, dort Netze oder Büschel bildend, die sich an den Glaswänden und an der die Oberfläche bedeckenden Schwefelhaut ausbreiten, nie wachsen sie an der Wasseroberfläche selbst. Ist kein H_2S in der Flüssigkeit, so treten sie gewöhnlich in tieferen Schichten auf. Vegetiren sie am Boden einer nach H_2S riechenden Flüssigkeit, so befinden sie sich ganz sicher in der Nähe von *Oscillarien* und grünen Bakterien; im Lichte steht ihnen dann genug Sauerstoff zur Verfügung. Stellt man das Culturegefäss in's Dunkle, so begeben sich die *Beggiatoen* bald in die obersten Wasserschichten. Noch deutlicher geht aus Objectträgerculturen hervor, dass die *Beggiatoen* ein gewisses Optimum des Luftzutritts verlangen, das zu reguliren sie selbst im Stande sind. Wahrscheinlich variirt dieses Optimum je nach den Culturbedingungen und dem Schwefelgehalt innerhalb gewisser Grenzen; doch ist sowohl zu viel, als zu wenig Sauerstoff schädlich. Vermögen sie den Sauerstoffzutritt nicht selbst zu regeln, so wachsen sie dürrftig. Im hängenden, wie im offenen Tropfen sterben sie bald ab. — Der in die *Beggiatoa*zellen eingelagerte Schwefel ist reiner Schwefel; er befindet sich aber in einem weichen, ölartigen Zustande. Eine Krystallisation tritt erst dann, aber auch sofort ein, wenn die Fäden, in die er eingelagert, abgetödtet werden. Dass die Schwefeltropfen in lebenden Fäden nur unbedeutend

zusammenschliessen, lässt sich dadurch erklären, dass sie durch Plasmahüllen von einander getrennt sind. In Folge der bei Erwärmung stattfindenden Volumenvergrösserung der Kügelchen und Zerstörung der trennenden Plasmahüllen treten die Körnchen mit einander in Berührung oder werden auch an einander gedrückt, wobei ein Zusammenfliessen eintreten muss. Diese Bedingungen finden sich aber nur in mit Schwefel überfüllten Zellen. Der eingelagerte Schwefel wird durch Schwefelkohlenstoff bis auf einen kleinen Rest gelöst. Ihm ganz analog verhält sich die Schwefelmilch, welche entsteht, wenn man verdünnte Salzsäure zu einer Lösung von Calciumpentasulfid schüttet. Mit grosser Leichtigkeit lässt sich hier feststellen dass die Kügelchen wirklich flüssig sind und bei Berührung ein sofortiges Zusammenfliessen mit momentaner Abrundung eintritt. Ferner stimmen die Krystallisationserscheinungen der Schwefelmilchtröpfchen mit denen in den toten Beggiatoafäden völlig überein; es bilden sich dieselben Krystallformen: lange Täfelchen und kurze schwarze Krystalle. Den speciell bei Oxydation von H_2S entstehenden Schwefel anlangend, so sind hier die entstehenden Schwefelkörnchen ebenfalls amorph. Auch die Krystallisation des Schwefels der toten Beggiatoafäden erfolgt ganz allmählich wie bei den Schwefelmilchkügelchen. Somit steht die Annahme, dass in den Beggiatoen sich weicher in Schwefelkohlenstoff löslicher Schwefel ausscheidet, auch mit den chemischen Erfahrungen im Einklang. Dies alles führt zu dem Schlusse, dass die Oxydation von H_2S in den Beggiatoazellen der langsamen Oxydation von Schwefelwasserstoffwasser zu vergleichen sei. In den betreffenden Zellen scheinen übrigens keine besonders energisch oxydierenden Mittel vorhanden zu sein, da sich sonst nicht so viel in CS_2 unlöslicher Schwefel bilden würde. Stets bleibt in lebenden Zellen die Beschaffenheit der Schwefeinschlüsse die geschilderte; Krystalle treten erst nach Absterben derselben auf.

II. Da die Beggiatoenentwicklung nicht die Ursache der Schwefelwasserstoffausscheidung ist, so bleibt, will man überhaupt das Vorhandensein von H_2S mit der Beggiatoenvermehrung in Zusammenhang bringen, keine andere Annahme übrig, als dass die Vermehrung in Folge des Schwefelwasserstoffgehaltes in der Flüssigkeit geschieht. Nach der Beobachtung der Beggiatoen in der freien Natur wird im höchsten Grade wahrscheinlich, dass sie H_2S zu ihrer Entwicklung brauchen. Nur in den Schwefelquellen, wo freier H_2S immer vorhanden, erscheinen sie rein und in üppigem Gedeihen, während sie sonst überall auf die Gesellschaft anderer Bakterien angewiesen sind, die ihren H_2S aus Sulfaten bereiten. Der Schluss, dass ohne Schwefelwasserstoff kein Wachstum der Beggiatoen zu erzielen ist, wurde durch eine grosse Zahl von Versuchen bestätigt. Objectträgerculturen ohne H_2S starben regelmässig in 8—9 Tagen ab, während solche mit H_2S nach Wochen noch üppig vegetirten.

Um für seine Untersuchungen stets reines Beggiatoenmaterial zur Hand zu haben, construirte Verf. einen Apparat, in dem die Bedingungen, welche die Schwefelbakterien in den Schwefelquellen

finden, künstlich gegeben waren. In diesem zog er aus minimaler Beggiatoenmenge, die einem Sumpfe entnommen war, binnen wenig Wochen ein reines Fadengeflecht. Mit dem Apparat vermochte er ganz wie mit den Objectträgerculturen zu operiren. Wurde die Zugabe von Schwefelwasserstoff unterbrochen, so verschwand das Beggiatoennetz in 14 Tagen, bis auf geringe Spuren; wurde täglich wieder H_2S in kleinen Mengen gegeben, so erschien es von neuem und erreichte in ca. 3 Wochen die frühere Ausdehnung. Demnach scheint festzustehen, dass H_2S auf die Entwicklung der Beggiatoen nicht bloss günstig einwirkt, sondern für dieselbe sogar nothwendig ist. Treten letztere in sulfatreichem Wasser auf, ohne dass Schwefelwasserstoffentwicklung wahrnehmbar ist, so breiten sie sich regelmässig auf einer Bakterienzoglöa aus, um den Schwefelwasserstoff im Moment der Bildung sofort aufzunehmen. Ueberschreitet der H_2S -Gehalt einer Flüssigkeit eine bestimmte Grenze, so wirkt er auf die Beggiatoen giftig. Am günstigsten ist ein schwacher, aber constanter Gehalt, wie ihn eben die Schwefelquellen bieten.

III. Die Beggiatoen können ohne Schwefelwasserstoff nicht leben, da sie aus diesem Gas ihren Schwefel beziehen. Aber wozu brauchen sie den Schwefel? Welche Bedeutung hat er in ihren Lebensprocessen? Wird er assimilirt oder eliminirt? Die Schwefel einschlüsse eines Fadens sind sehr bedeutend, sie machen gewöhnlich 80—95 % seines Gewichts aus. Und diese Schwefelmenge kann in 24—48 Stunden wieder aufgelöst werden. Geschieht dies, so verbraucht das Plasma eines Fadens täglich 2—4mal seines Gewichts an Schwefel. In lebenskräftigen Fäden dauert der Process ohne Unterlass fort. Dabei wachsen die Beggiatoen sehr langsam. Selten erreicht ein Faden in 24 Stunden die doppelte Länge. Aber auch, wenn der Faden nicht wächst, geht der Schwefelverbrauch fort. Diese Beobachtungen führten Verf. zu dem Schlusse, dass der Schwefel nicht assimilirt, sondern chemisch umgewandelt aus den Zellen wieder ausgeschieden wird, und aus dem Objectträger vermochte er zu erkennen, dass der mit der Oxydation von Schwefelwasserstoff begonnene Oxydationsvorgang sich fortsetzt, indem der in den Zellen ausgeschiedene Schwefel schliesslich zu Schwefelsäure oxydirt wird. Diese Schwefelsäure konnte durch mikrochemische Reactionen nicht nur qualitativ nachgewiesen werden, sondern es liess sich durch ein sinnreiches Verfahren auch eine Vorstellung über die Quantität derselben gewinnen. Die Schwefeloxydation, die nur in lebenden Zellen vor sich geht, lässt sich mit der Oxydation von Schwefelpulver in Wasser in keiner Weise vergleichen, da letztere weit energischer erfolgt. — Die ausgeschiedene Schwefelsäure muss natürlich sofort die kohlensauren Salze im Wasser zerlegen und unter Ausscheidung von Kohlensäure in Sulfate umwandeln. Weil nun in natürlichen Gewässern immer kohlensaurer Kalk vorhanden, muss daher im Culturtropfen Gyps auftreten. Demnach lässt sich auch die Schwefelsäure in Flüssigkeiten, in denen Beggiatoen wachsen, durch das Vorhandensein von Calciumsulfat (Gyps), das in charakteristischen Krystallen

auftritt, nachweisen (indem man den Wassertropfen verdunsten lässt). Proben von Wasser mit todtten Beggiatoen zeigen nach dem Verdunsten nur Krystalle von kohlensaurem Kalk. Da sich im Culturtropfen niemals eine freie Säure anhäuft, so wird die Schwefelsäure jedenfalls als schwefelsaures Salz abgeschieden. Steht den Fäden kein kohlensaures Salz mehr zur Verfügung, so hört die Schwefelsäurebildung auf, selbst wenn die Zellen noch reichlich Schwefel enthalten. Für das Leben dieser Wesen müssen also die im Wasser gelösten Carbonate von hoher Wichtigkeit sein, weil sie ohne Schwefeloxydation nicht existiren können.

IV. Auch die Ernährung der Beggiatoen mit organischen Substanzen zeigt manche Eigenthümlichkeiten. In Nährlösungen wachsen sie nicht, dafür aber in Wasser, besonders in natürlichem Schwefelwasser, welches einen sehr geringen Gehalt an organischen Substanzen besitzt und diese in einer Form (Ameisensäure und Propionsäure), in welcher sie für die meisten Organismen zur Ernährung untauglich sind. Dass Beggiatoen in künstlichen, leicht gährende Stoffe enthaltenden Lösungen nicht oder weit schlechter gedeihen, als im Wasser der Schwefelquellen, scheint in erster Linie daran zu liegen, dass sie hier nicht mit anderen Bakterien concurriren können. Dann scheinen aber die organischen Stoffe auch eine directe nachtheilige Wirkung auf sie auszuüben. Besonders schaden die Zersetzungsstoffe, sofern sie nicht Gase sind. Deshalb tritt Beggiatoa in der Natur auch nur auf, wo gasförmige Producte gebildet werden, wie bei der Cellulosegährung.

V. Ausser den Beggiatoen zeigt noch eine Reihe anderer Formen die gleichen merkwürdigen Eigenschaften, so die von den übrigen Beggiatoen entwicklungsgeschichtlich verschiedene *B. alba* var. *uniserialis*, ferner *Monas Okenii*, *Clathrocystis roseo-persicina*, *Sarcina sulphurata*, *Ophidomonas sanguinea*, *Monas vinosa* Ehrenbg., *Merismopodia littoralis* Rbh.; wahrscheinlich ist es ferner von folgenden, dem Verf. nicht zugänglichen Formen: *Monas Warmingii*, *M. Mülleri*, *Rhabdomonas rosea*, *Bacterium sulphuratum*, *Spirillum Rosenbergii*, *Beggiatoa roseo-persicina*. Andere zu den Pilzen bez. Algen gehörenden Organismen zeigten die Fähigkeit, Schwefelwasserstoff zu oxydiren und Schwefel auszuscheiden, nicht, ja keiner, mit Ausnahme der Oscillarien, vermochte den Schwefelwasserstoff ohne Schaden zu ertragen. Demnach documentiren sich die Schwefelbakterien als solche durch das Vorhandensein von Schwefel in ihren Zellen, welches mit einer Menge von Eigenthümlichkeiten zusammenhängt, die Verf. für *Beggiatoa* feststellte.

VI. Für die Schwefelbakterien wurde also erwiesen: 1. Sie oxydiren H_2S und speichern Schwefel in Form kleiner Kügelchen auf, welche weichen amorphen Schwefel darstellen, der aber innerhalb der lebenden Zellen nicht in den krystallinischen Zustand übergeht. 2. Sie oxydiren diesen Schwefel zu Schwefelsäure, welche durch die aufgenommenen Carbonate sofort neutralisirt und in

Form von Sulfaten wieder ausgeschieden wird; durch sie werden also die Carbonate des Substrats in Sulfate umgewandelt. 3. Ohne Schwefel werden Ernährungsprozesse und Bewegung zum Stillstand gebracht, und es tritt früher oder später der Tod ein. 4. Sie können leben und sich üppig vermehren in Flüssigkeiten, die nur Spuren organischer Substanzen enthalten, in denen andere chlorophyllose Organismen nicht zu leben vermögen. Diese merkwürdigen Eigenschaften lassen sich nur erklären, wenn man dem Oxydationsvorgang die Bedeutung der Athmung zugesteht, also annimmt, dass er dem Organismus die für seine Lebensbewegungen nöthige Betriebskraft liefert. Theilung der Zellen, Wachstum, Bewegung, kurz normales Leben dauern so lange, als Schwefel in den Zellen vorhanden ist, d. h. als dessen Oxydation zu Schwefelsäure währt; steht dieser Process in Folge Mangels an Schwefel still, so hören die normalen Lebensfunctionen auf, und die Beggiatoen beginnen ihr eigenes Plasma zu zerstören. Die entleerten Fäden verquellen alsbald und verschwinden ebenfalls. Uebrigens ist die Oxydation des Schwefels jedenfalls die einzige Energiequelle; neben ihr ist ein zweiter Oxydationsprocess mit Kohlensäureausscheidung unnöthig, ja selbst unwahrscheinlich, da die Menge organischer Stoffe, welche die Schwefelbakterien brauchen, doch gar zu gering ist. Scheiden sie aber keine Kohlensäure aus, so wird es wieder erklärlich, dass sie von Stoffen zu leben vermögen, die nicht gerade als gute Nährstoffe bezeichnet werden können, d. h. nicht als solche, bei deren Zerfall viel Wärme frei wird, wie bei den Kohlehydraten. Sie müssen demnach auch den Kohlehydraten anders als andere Organismen gegenüberstehen. Zucker z. B. nützt ihnen nicht nur nichts, sondern schadet ihnen sogar, weil er die rapide Vermehrung anderer Bakterien begünstigt, die sie verdrängen. Ebenso ist es mit allen „gute Nährstoffe“ enthaltenden Substanzen. Auf dergleichen Substraten vermögen die Schwefelbakterien nicht zu concurriren; ihnen fallen nur die Stoffe zu, die beim Zerfall so wenig Energie liefern, dass sie für das Fortkommen anderer Wesen nicht ausreichen, wie Ameisensäure, Propionsäure, Buttersäure. Deshalb führen sie in Schwefelquellen auch meist allein die Herrschaft. Die Gesammtheit ihrer physiologischen Eigenschaften erscheint somit als eine Anpassung an Daseinsbedingungen, welche für andere Lebewesen völlig ungeeignet sind. Ihre Lebensverrichtungen verlaufen nach einem weit einfacheren Schema, als bei anderen Organismen; sie werden durch einen einfachen Process, den der Schwefeloxydation, im Gange erhalten. Daher ist der Name „Schwefelbakterien“ gewiss berechtigt. Im Naturhaushalte spielen sie eine unbedeutende Rolle: sie begleiten als Oxydationsorganismen einige unter Luftabschluss stattfindende Gärungen, wenn Sulfate dabei vorhanden sind; besonders schafft ihnen die Cellulosegärung passende Lebensbedingungen (welcher Gärung die Schwefelquellen jedenfalls ihren Ursprung verdanken). Der Effect ihrer Thätigkeit ist aber der bei der Cellulosegärung stattfindenden Gypsreduction entgegengesetzt; sie bereichern die H₂S-haltigen Gewässer mit Sulfaten. Demnach

verdanken ihnen die Schwefelquellen einen Theil ihrer Sulfate, nicht aber den Schwefelwasserstoff, wie man früher annahm.

Zimmermann (Chemnitz).

Kronfeld, M., Zur Biologie der Mistel (*Viscum album*).
(Sep.-Abdr. aus Biologisches Centralblatt. Bd. VII. No. 15.) 8°.
15 pp. 3 Holzschnitte.

Verf. entwirft in einer Reihe von Darstellungen ein anschauliches Bild der Lebenserscheinungen von *Viscum album*. — Die Verbreitung von *Viscum* erfolgt einerseits durch Ankleben der Beeren an Aeste bei dem Abfallen, das jedoch ein früheres Ausschlagen voraussetzt, andererseits aber und insbesondere durch Thiere. Ausser der Misteldrossel besorgen diese Verbreitung auch Holztauben, Schwarzdrosseln, Wachholderdrosseln, Seidenschwänze und Dohlen. Dass eine Wanderung des Samens durch die Verdauungsorgane des Thieres zum Keimen nicht nothwendig ist, hat schon Du Hamel constatirt. Unter den Samen der Mistel finden sich solche mit 1, mit 2 und 3 Embryonen, das Verhältniss derselben ist bei der Ahorn-Mistel = 11 : 30 : 3, bei der Pappel-Mistel = 55 : 42 : 3. — Die Keimung erfolgt unabhängig vom Substrate und ist in der bekannten Weise von Licht- und Wärme-Intensität bedingt und beeinflusst. — Die Farbe der *Viscum*-Beeren bezweckt die Anlockung von Thieren. Wenn auch sonst vielfach weisse Farbe nicht als Anlockungsmittel angesehen werden kann, so wirkt sie doch bei *Viscum* in Folge des Contrastes gegen die dunkelgrüne Farbe des Laubes als solches. — Was das Vorkommen von *Viscum* auf der Eiche anbelangt, so wurde dasselbe schon durch Willkomm unzweifelhaft constatirt. Verf. führt noch einige weitere Fälle an. Je nach dem Wirthe ändert die Blattform beträchtlich ab. Nach dem Verf. finden sich die schmalsten und kürzesten Blätter auf *Pinus nigricans* Host (3 : 1 cm), die grössten auf *Robinia Pseudacacia* (9 : 3·5 cm). Bei dieser Variabilität erklärt sich leicht das verschiedene Aussehen der Mistel auf verschiedenen Bäumen, das zur Aufstellung neuer Arten geführt hat (so *V. Austriacum* Wiesb. oder die 30 *Viscum*-Arten Gandoger's). Die Lebensdauer des Mistelblattes beträgt ca. 17 Monate. Die auffallend regelmässige Sprossfolge, die Versetzung des Laubes an die Peripherie des Busches ist für die Biologie der Mistel nicht ohne Bedeutung. Dem Winde wird eine sphärische Oberfläche dargeboten, die wie jene einer Kuppel durch ausgespreizte Druckbänder durch die regelmässig dichotomen Zweige ausgespreizt erscheint. Der Winddruck wird central weitergeleitet von den schwachen Aestchen nach dem festen Centralstamm. Auch die Form des Blattes ist als eine Schutzeinrichtung gegen den Wind aufzufassen, indem dasselbe schraubig gebogen ist und dadurch dem Typus des Kerner'schen „Schraubenblattes“ entspricht.

v. Wettstein (Wien).

Sterzel, J. T., Die Flora des Rothliegenden im nord-westlichen Sachsen. Mit 9 Tafeln und 28 Textfiguren. (Paläontologische Abhandlungen von Dames und Kayser. Bd. III. Heft 4.)

Das vorliegende Heft bildet den Anfang einer Reihe von Monographien, in welchen Ref. die Flora des Rothliegenden und des Carbon in den einzelnen Gebieten Sachsens zur Darstellung bringen will. Es enthält:

I. Die Flora des unteren Rothliegenden von Plagwitz-Leipzig. Das hier bearbeitete pflanzliche Material entstammt dem Heine'schen Canal in Plagwitz, dessen Böschungen leider jetzt an den früheren Fundpunkten derart verbaut sind, dass ein weiteres Auffinden von Pflanzen jener Flora nicht zu erwarten ist. Die Zahl der Belegstücke ist zwar verhältnissmässig gross; aber diese repräsentiren nur wenige Arten in zumeist sehr fragmentarischer Erhaltung, nämlich: *Pecopteris Miltoni* Artis sp., *Calamites Cisti* Brongniart, *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart, *Cordaites principalis* Germar sp. (mit *Artisia*) und *Cordaites Plagwitzensis* Sterzel. Sämmtliche Arten sind abgebildet.

Bei Gelegenheit der Beschreibung von 1. *Pecopteris Miltoni* erörtert Ref. den augenblicklichen Stand der *Miltoni*-Frage. Es handelt sich dabei um die Formenreihe, zu der *Pecopteris Miltoni*, *P. polymorpha* und *P. abbreviata* gehören, Arten, die bezüglich ihrer Selbständigkeit bezw. Zusammengehörigkeit die verschiedenste Beurtheilung erfahren haben. Ref. bringt diese Thatsache in einer Tabelle zum Ausdruck. Bei Gruppierung jener Formen hat Stur neuerdings Gewicht gelegt auf das geologische Alter. Ref. bekämpft die Methode, nach welcher das geologische Alter als ausschlaggebend für die Systematik fossiler Reste betrachtet wird. Das relative Alter der geologischen Schichten soll nach den fossilen Resten bestimmt werden; das umgekehrte Verfahren ist nicht zulässig. Dass Bestimmungen, welche unter dem Vorurtheile entstehen, dass Pflanzen aus verschiedenen (resp. aus als verschieden angenommenen!) Niveaus nicht dieselbe Species sein können, recht zweifelhafter Art sind, zeigt Ref. an den *Miltoni*-Formen, welche Stur unterscheidet; diese sind a) *Hawlea Miltoni* Artis sp. mit *Filicites Miltoni* Artis aus dem englischen Carbon, *Pecopteris Miltoni* Brongniart z. Th. (von Saarbrücken), *P. abbreviata* Brongniart von Anzin und der *Miltoni*-Form aus den „Schatzlarer Schichten“ des böhmisch-schlesischen Carbon. Demselben Niveau sollen auch die vorher genannten Fundpunkte angehören. b) *Hawlea Bousquetensis* Stur = *Pecopteris Miltoni* Brongniart z. Th. (von Bousquet d. i. Obercarbon oder Perm). c) *Hawlea Wettinensis* Stur = *Pecopteris Miltoni* Andrae von Wettin. d) *Hawlea Saxonica* Stur = *Cyatheites Miltoni* Geinitz a. d. sächsischen Carbon. e) *Scolecoperis polymorpha* Brongniart sp. von Alais (Obercarbon). Die Annahme Stur's, dass *Filicites Miltoni* Artis, *Pecopteris Miltoni* Brongniart von Saarbrücken und von Bousquet, *P. abbreviata* Brongniart, sowie die Wettiner Form *Hawlea* — Fructification besitzen, muss

erst noch bewiesen werden. (Bei *Pecopteris abbreviata* fand Zeiller *Asterotheca* — Fructification.) Ob das gelingen wird, ist sehr fraglich, da der Erhaltungszustand verkohlter Farnreste sich wenig eignet, so feine Details, wie sie als Unterschiede zwischen *Hawlea*, *Scoleopteris* und *Asterotheca* angegeben werden, zweifellos klar erkennen zu lassen, vielmehr der individuellen Anschauung des betreffenden Beobachters meist grossen Spielraum lässt. Die von Stur bezüglich der sterilen Theile zwischen den genannten Arten gezogenen Grenzen findet Ref. so wenig scharf, dass jener Gruppierungsversuch als misslungen bezeichnet werden muss. — Speciell für die Plagwitzsterilen Miltoni-Fragmente musste vorläufig jene Bezeichnung gewählt werden, unter der man gewöhnlich die ganze Miltoni-Formenreihe zusammenfasst, nämlich: *Pecopteris Miltoni Artis* sp.

2. *Calamites Cisti* Brongniart umfasst nach des Ref. Erörterungen ausser den von Brongniart, Heer, Grand'Eury, Lesquereux unter diesem Namen beschriebenen Formen auch *Calamites leioderma* und *Dürri* Gutbier, nicht aber *Calamites Cisti* Geinitz, der sich an *Calamites infractus* Gutbier resp. an *Calamites cruciatus* anschliesst. Die als *Calamites Cisti* beschriebenen Exemplare sind wahrscheinlich nur Rhizome verschiedener *Calamiten*-Arten, z. B. von *Calamites Suckowi*, *infractus* u. s. w. Bei den Erörterungen über *Calamites Cisti* weist Ref. zugleich nach, dass die Dimensionen der seitlichen Rindenabdrücke bei *Calamiten* kein constantes Merkmal für die Abgrenzung von Arten bieten, wie Stur annimmt, und dass die Stur'sche Methode, aus der Dicke der verkohlten Rinde diejenige der unverkohlten organischen Substanz zu berechnen, unrichtig ist (Stur multiplicirt die ersten mit 26 oder 27 wegen stattgehabter Schrumpfung beim Verkohlen. Sodann verdoppelt er das Product wegen der grösseren Einschrumpfung der nicht holzigen, zelligen Stammmasse.)

3. *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart. Ref. weist unter Beibringung einer grösseren Anzahl von Textfiguren nach, dass die zur Unterscheidung von *Sphenophyllum emarginatum*, *Schlotheimi*, *truncatum*, *saxifragaefolium*, *Osnabrugense*, *erosum* und *cuneifolium* angegebenen Unterscheidungsmerkmale nicht constant sind, dass diese Arten vielmehr alle mit der zuerst genannten zusammenfallen. Am Schluss wird eine Uebersicht gegeben über die Funde von *Sphenophyllum* im Rothliegenden, die sich in der neueren Zeit sehr gemehrt haben.

4. *Cordaites principalis* Germar sp. schliesst nach den Erörterungen des Ref. auch *Cordaites Ottonis* und *Roesslerianus* Geinitz ein. — *Cordaites Plagwitzensis* Sterzel ist eine kleinblättrige neue Species.

Die aus dem Rothliegenden von Plagwitz-Leipzig vorliegenden Pflanzenarten sind solche, die sowohl im Rothliegenden, wie im Carbon beobachtet wurden. Aber durch das gänzliche Fehlen von *Sigillaria*, *Lepidodendron* und *Stigmaria*, andererseits durch die

Häufigkeit von *Cordaites* und *Artisia*, insbesondere von *Cordaites principalis*, sowie von *Pecopteris* neigt die kleine Flora (insbesondere nach dem im erzgebirgischen Becken gewonnenen Erfahrungen) mehr zum Perm als zum Carbon hin. Da nun ausserdem die Lagerungsverhältnisse für Rothliegendes sprechen, so erschien es angezeigt, die Plagwitz Ablagerung als unteres Rothliegendes zu bezeichnen.

2. Die Flora des mittleren Rothliegendes im nord-westlichen Sachsen. Organische Reste sind in dieser Ablagerung nicht häufig. Die grösste Ausbeute ergaben die Brandschiefer und Letten der Gegend von Oschatz (Saalhausen). Ueber das ganze Gebiet zerstreut finden sich verkieselte Reste von *Cordaioxylon* vel *Dadoxylon* („*Araucarioxylon*“). Im übrigen ist das Vorkommen von pflanzlichen Resten auf einige Fundstellen innerhalb der Tuffe beschränkt (Rüdigsdorf, Wolfnitz, Buchheim, Rochlitz u. s. w.). Nach Ausscheidung des unsicheren und unbestimmbaren Materials (*Neuropteris Loshi*, *Tubicaulis dubius*, *Sphenopteris erosa*) verbleiben der genannten Flora folgende Arten (von den mit * bezeichneten Arten sind Abbildungen gegeben, die wichtigsten Formen durch den Druck ausgezeichnet):

Sphenopteris Germanica Weiss*, *S. hymenophylloides* Weiss*, *Odontopteris obtusa* Brongniart*, *Cyclopteris* sp.*, *Callipteris conferta* Sternberg sp. var. *polymorpha* Sterzel*, *C. Naumanni* Gutbier sp., *Callipteridium gigas* Gutbier sp.*, *Scoleopteris* (*Asterotheca*) *arborescens* Schlotheim sp., *S. mertensoides* Gutbier sp., *Asterotheca pinnatifida* Gutbier sp.*, *Schizopteris trichomanoides* Göppert*, *Psaronius infarctus* Unger, *P. Haidingeri* Stenzel, *P. sp.*, *Porosus* (*Psaronius*?) *communis* Cotta, *Calamites* cf. *gigas* Brongniart, *C. major* (Brongniart) Weiss*, *C. infarctus* Gutbier*, *C. Cisti* Brongniart (mit *C. leioderma* et *Dürri* Gutbier)*, *Annularia longifolia* Brongniart var. *stellata* Schlotheim sp.*, *Walchia piniformis* Schlotheim sp.*, *W. filiciformis* Schlotheim sp. incl. var. *brevifolia* Weiss, *Dicalamophyllum* (*Pinites*) *Naumanni* Gutbier sp.*, *Dicranophyllum* (*Sigillariostrobus*) *bifidum* E. Geinitz sp.*, *Cordaites principalis* Germar sp.*, *Cordaioxylon Schenkii* Morgenroth (cf. *C. Brandlingi* Felix)*, *C. vel Dadoxylon*, *Stenzelia elegans* Cotta sp., *Medullosa stellata* Cotta, *M. porosa* Cotta, *Cyclocarpus Cordai* Geinitz*, *Cardiocarpus reniformis* Geinitz, *C. gibberosus* Geinitz, cf. *C. orbicularis* Ettingshausen*, *Rhabdocarpus dyadicus* Geinitz*, cf. *R. ovoideus* (Göppert et Berger) Weiss*.

Im einzelnen sei über diese Arten nur noch Folgendes erwähnt: *Sphenopteris Germanica* Weiss ist *S. dichotoma* Gutbier (non Althaus). — *Callipteris conferta* Sternberg sp. var. *polymorpha* Sterzel, von welcher Art ziemlich grosse Wedel erhalten sind, entspricht allem Anschein nach einer Form im Perm Russlands, zu welcher *Adiantites Stroganowii* (Fischer sp.) *Kutorga* und *Neuropteris* (*Callipteris*) *tenuifolia* Brongniart gehören. Auch *Odontopteris strictinervia* Göppert und *O. cristata* Gutbier werden zu der genannten Art gezogen. — Von *Dicalamophyllum Naumanni* Gutbier sp. weist Ref. nach, dass dieser Rest weder in der Gattung *Pinites* *Witham*, noch bei *Voltzia* untergebracht werden kann. Da die Blätter an der Unterseite zwei Kiele (zwischen drei concaven Streifen) besitzen, schliesst sich die vorliegende Form am besten an die provisorische Gattung *Dicalamophyllum* Sterzel an, welche für ähnliche verkieselte Blättchen im Hornstein des Rothliegendes

von Altendorf bei Chemnitz begründet wurde. — Der verkieselte Stamm von Cordaioxylon Schenkii Morgenroth ergab gute mikroskopische Schliffe, welche u. a. erkennen liessen, dass die Grösse der Tüpfel, die Anzahl der Tüpfelreihen, die Breite der Markstrahlen, sowie der Winkel, welchen die inneren Pori zweier correspondirender Tüpfel bilden, nicht so constant sind, dass sie als sichere Artmerkmale benutzt werden können.

In einer tabellarischen Uebersicht vergleicht Ref. schliesslich die Flora des mittleren Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen mit den Floren anderer Rothliegend-Gebiete und mit der des Carbon. Daraus ergibt sich Folgendes:

1. Die Hauptcharaktere dieser Flora sind: Armuth an pflanzlichen Resten gegenüber dem Carbon, Fehlen der Lycopodiaceen, Reichthum an Coniferen incl. Cordaiten (Walchia, Dicalamophyllum, Dicanophyllum. — Cordaites, Cordaioxylon et Dadoxylon), Auftreten von echten Cycadeen (Medullosa), relativ grosse Häufigkeit von Farnen, darunter Baumfarne (Psaronius), Vorherrschen der Pecopterideen unter den Farnen überhaupt und das der Gattung Odontopteris unter den Neuropterideen, endlich das Auftreten der oben im Druck ausgezeichneten Arten.

2. Die Flora ist eine echte Rothliegend-Flora mit verhältnissmässig wenigen carbonischen Formen.

3. Sie ist äquivalent der Flora des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken, der von Weissig bei Dresden und der der oberen Rothliegend-Schichten im Plauenschen Grunde.

4. Von aussersächsischen Rothliegend-Floren sind allem Anschein nach äquivalent die von Wünschendorf, Klein-Neundorf, Nieder-Rathen und Neurode in Schlesien, von Braunau und Ottendorf in Böhmen, von Rossitz und Lissitz in Mähren, von Naumburg in der Wetterau, von Erbdorf in Bayern, von Crock in Meiningen, von Corrèze, Bert und Lodève in Frankreich. — Mit dem Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete zeigt die Flora des Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen bezüglich der einzelnen Arten nur geringe Verwandtschaft; wohl aber beweisen die Verwandtschaft mit der Flora der Lebacher Schichten folgende Merkmale: Der Contrast zwischen den Floren des mittleren Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen und der des Carbon ist viel grösser, als der zwischen der Mischflora der Cuseler Schichten und dem Carbon, und es tritt eine ähnliche Fauna, wie die des Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen (Saalhausen) vergesellschaftet mit einer permischen Flora innerhalb des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete nur in den Lebacher Schichten auf. Sterzel (Chemnitz).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Referate 289-304](#)