

nähren. Rasch wachsende Pilze werden schon bei dieser Verdünnung ihren Kohlenstoffbedarf nicht mehr decken können.

Mineralstoffe, wie Monokaliumphosphat, Magnesiumsulfat und Calciumnitrat, wirken bei der Verdünnung 0,001% noch ernährend auf Algen ein (*Spirogyra*, *Mesocarpus* wuchsen langsam), nicht mehr auf Bakterien; die Bakterientrübung blieb aus, während sie bei 0,005% noch eintrat.

Auf diese Verhältnisse dürfte das Vorkommen oder Fehlen der Pilz- und Algenflora in natürlichen Wasser<sup>n</sup>, Flüssen, Bächen, Seen etc. z. Th. zurückzuführen sein.

Bokorny (München).

Grützner, B., Ueber die quantitative Bestimmung der Nitrite und der Untersalpetersäure. (Archiv der Pharmacie. Bd. CCXXXV. 1897. Heft 4.)

Hensen, Bemerkungen zur Planktonmethodik. (Biologisches Centralblatt. 1897. No. 13.)

## Referate.

Velenovský, J., Die böhmischen Laubmoose. (Mittheilungen der böhmischen Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaft, Litteratur und Kunst in Prag. Jahrg. VI. Abth. II. 1897. No. 6.) gr. 8°. 352 pp. Prag (Verlag der Academie) 1897. [Tschechisch.]

Der Autor, Professor an der tschechischen Karl Ferdinands-Universität in Prag, bringt in dem stattlichen Bande nach einer kurzen Vorrede im allgemeinen Theile erst eine längere morphologische und biologische Betrachtung der Laubmoose, dann Mittheilungen über die Bedeutung derselben in der Natur, endlich eine Reihe bryogeographischer Localbilder aus Böhmen. Daran reiht sich der systematische Theil mit den Diagnosen und Standortsangaben. Den Schluss bildet ein Litteraturverzeichnis, ein Verzeichnis von Sammlern böhmischer Moose, eine Note über die verwendeten Abkürzungen und ein Gattungsregister.

Das Werk ist ein Document ganz aussergewöhnlichen Sammelfleisses und ausdauernder, von Erfolg begleiteter bryologischer Thätigkeit. Es ist die erste, ja man kann sagen die einzige wissenschaftliche und mit Originalität durchtränkte bryologische Arbeit in tschechischer Sprache. Die älteren tschechischen Botaniker haben überhaupt fast nichts publicirt und sind in ihren Bestimmungen äusserst unzuverlässig. In den letzten Jahrzehnten aber haben in Böhmen nur Deutsche verlässliche bryologische Arbeit geleistet, denn die Publicationen Dedečeks und Weidmanns können gar nicht in Betracht kommen.

Wie der Autor in der Vorrede mittheilt, ist das Werk, welches er als eine Studie bezeichnet, das Ergebniss langjähriger Wanderungen durch Böhmen, welche in allen Jahreszeiten unternommen wurden. Hierbei waren gerade die Winterausflüge besonders ergiebig, was sich daraus erklärt, dass die Fruchtreife vieler Laubmoose in die

Wintermonate fällt. Von 500 angeführten Arten hat Autor nur 40 nicht selbst gesammelt. Doch wurden einige bekannte böhmische Arten nicht aufgenommen, so *Bryum subrotundum* Brid., von Limpricht auf Kalkschutt am alten Bergwerke im Riesengebirge nachgewiesen, die Gattung *Desmatodon* mit den beiden Arten *D. latifolius* (Hedw.) Br. eur., welche von Limpricht aus dem Riesengebirge und von der bayerischen Grenze angegeben wird, und *D. cernuus* (Hüb.) Br. eur., von Nees von Esenbeck an einer Kalkmauer bei Johannisbad entdeckt. Auch die Angabe über *Bryum arcticum* Br. eur., nach C. Müller von Boss auf der Schneekoppe aufgefunden, *Tortula atrovirens* (Smith) Link., welche Dedeček in der Oesterreichischen botanischen Zeitung aus der Umgebung von Turnau publicirte, und *Hypnum fallaciosum* Jur., welches von Juratzka in den Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien aus Senftenberg, legit. E. Weiss, angegeben wird, hätte eine Erwähnung verdient.

Mit Recht wendet sich der Autor gegen die gedankenlose Artenmacherei, durch welche das System mit einer Menge schwacher Species belastet wurde, doch geht er meiner Ansicht nach in der Einziehung der Arten doch etwas zu weit. Insbesondere fällt dies in der Gattung *Sphagnum* auf, welche der Autor etwas stiefmütterlich blos mit zwölf Seiten bedenkt, was bei dem Reichthume Böhmens an Mooren und Waldsümpfen auffallen muss. Wenn Autor *S. medium*, *S. papillosum*, *S. imbricatum* als Varietäten bei *S. cymbifolium* anführt, ja sogar *S. riparium* und *S. recurvum* zu Varietäten von *S. cuspidatum* degradirt, so musste er auch *S. rebelum* und *fuscum* als Arten einziehen. Auch *S. squarrosum* und *S. teres* sind dann als besondere Arten nicht haltbar, zumal *S. squarrosulum* die Brücke zwischen beiden bildet, wie Autor auch selbst anerkennt.

Genau genommen beruht jede Art schliesslich nur auf der Zusammenfassung der charakteristischen Merkmale einer mehr oder minder grossen Anzahl von Individuen und kann im besten Falle nur dann natürliche Grenzen erkennen und erschöpfen, wo die Natur die Brücken bereits abgebrochen hat, welche die Endglieder ihrer Schöpfungen verbinden. Feste Grenzen zwischen den Arten giebt es eben im Sinne der modernen Naturforschung nicht, und die Natur verwendet verschwenderisch die zahllosen Mittel der Umbildung und Anpassung. Dies gilt in besonders hohem Maasse von den Moosen, welche sich auf die mannigfachste Art geschlechtlich und ungeschlechtlich fortpflanzen.

Das Erkennen und Beschreiben sogenannter schwacher Arten ist daher zweifellos nicht ohne Bedeutung — es ist in vielen Fällen wohl Erkenntniss einer Entwicklungsstufe, einer Uebergangsbildung. Ob im einzelnen Falle eine solche Form als Art oder Varietät bezeichnet wird, ist ja gleichgiltig, wenn sie nur erkannt und an rechter Stelle eingereiht wird. Was insbesondere *S. subnitens*, *quinquefarium*, *Warnstorfi*, *Russowii*, *Duseni*, *obtusum*, *laricinum*, *rufescens*, *platyphyllum*, *medium*, *papillosum*, *imbricatum* betrifft, so sind sie durch Merkmale charakterisirt, welche hinreichend

constant sind, ja zumeist schon habituell das Erkennen ermöglichen. Darum zählt auch J. Breidler, der bedeutendste lebende österreichische Bryologe, die genannten Formen als Arten in seiner steiermärkischen Laubmoosflora auf, ohne daran Anstand zu nehmen, dass zweifellos Uebergänge zwischen denselben vorkommen.

Um consequent vorzugehen, hätte Autor auch eine Reihe anderer Arten einziehen und als Varietäten bezeichnen müssen, z. B.: *Dicranella curvata*, *Pottia Starkeana*, *Tortella inclinata*, *Tortula aestiva*, *T. montana*, *Orthotrichum Sturmii*, *Webera longicolla*, *Hypnum Vaucherii* u. a. m. Statt dessen hat er sich hier und in anderen Fällen mit der Bezeichnung als schwache Art begnügt.

Die vorliegende Studie gründet sich vorzüglich auf die eigenen Erfahrungen des Autors, wogegen die umfangreiche bryologisch-floristische Litteratur mindere Berücksichtigung erfahren hat.

Von gegen 90 bekannten bryologischen Arbeiten aus Böhmen benützte Autor nur 21, worunter allerdings die wichtigsten enthalten sind.

Die Diagnosen sind unter Benützung fremder Arbeiten originell und sorgfältig gearbeitet und corrigiren mitunter in fremden Diagnosen enthaltene Mängel. Die Anatomie ist nur dort herangezogen worden, wo sie unbedingt nöthig oder nützlich erschien.

Im morphologischen Theile der Arbeit theilt der Autor unter Anderem Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Verzweigung der Laubmoose mit, welche bisher nur mangelhaft beobachtet wurde: Die Knospen (Aeste) entspringen stets aus den Blattwinkeln u. zw. aus der Mediane derselben. Im Laufe der weiteren Entwicklung erst werden die Aeste mitunter seitlich der Mediane oder aus den Blattwinkeln höher auf den Stamm gedrängt.

Bei der Vergleichung der Laubmoose mit den Farnen kommt Autor zu dem Schlusse, dass das Laubmoos dem Prothallium der Farne gleichwerthig sei und eigentlich einen Thallus darstelle, dass der beblätterte Stamm der Moose mit jenem der höheren Gewächse schon genealogisch nichts gemein hat; das Sporogon stellt das erste echte Blatt im Sinne der höheren Gewächse dar, die Seta den Blattstiel, der obere dickere Theil stellt eine kugelig entwickelte Blattspreite dar und besitzt wie ein echtes Blatt eine Epidermis, Spaltöffnungen und assimilationsfähiges Schwammparenchym. Letztere Betrachtungen sind, wenn ich nicht irre, zum Theile von Professor J. Čelakovský schon in seinen Vorlesungen angestellt worden.

Für den Moosforscher interessant sind die floristischen Localskizzen. In diesen entwirft der Autor Bilder der Moosfloren von Karlstein, St. Iwan, Tetín, des Procopithales, der Scharka, von Kralup, des Moldauthales, von Schwarzkosteletz (Perm), des Elbthales (zwischen Kolin und Melnik), von Südböhmen (Urgebirge), von Nordböhmen (Pläner), der Sandsteinformation (Cenoman), der Torfmoore, des böhmischen Mittelgebirges, Böhmerwaldes, Riesengebirges. Angenehm berührt dabei die gleichartige Anführung der

Beziehungen zur übrigen Flora, insbesondere zu den Phanerogamen und Gefäßkryptogamen der betreffenden Gebiete.

Sehr glücklich hat Autor dem systematischen Theile Bemerkungen eingestreut, welche das Auseinanderhalten nahe verwandter und ähnlicher Arten und das mikroskopische Untersuchen und Finden der nöthigen Bestimmungsdetails erleichtern sollen und welche zwar dem Erfahrenen gut bekannt sind, aber leider in ähnlichen Werken meist nicht hinreichend berücksichtigt werden.

Die meisten Standortsangaben stammen aus des Autors eigener Erfahrung. Zahlreiche früher publicirte Standorte sind gegen die allgemeine Uebung nicht oder oft nach jenen des Autors angeführt. Dies macht ohne Absicht des Autors an vielen Stellen den Eindruck, als hätte derselbe die betreffenden Arten allein bezw. zuerst für Böhmen nachgewiesen.

Bedauerlich sind zahlreiche Redaktionsfehler bei der Zusammenstellung fremder Funde, indem Autor z. B. unerklärlicher Weise Funde Matuschek's und Blumrich's, Schiffner's und Bauer's verwechselt.

Dies kann jedoch den grossen eigenen Verdiensten des Autors, welche er sich mit seiner Studie um die Bryologie Böhmens erworben hat, nicht abträglich sein.

Bloss vom Autor entdeckte Standorte sind angegeben für nachstehende Arten:

*Archidium phascoides* Brid., *Ephemerella recurvifolia* Sch., *Phascum Floerkeanum* W. et M., *Hymenostomum rostellatum* Sch., *H. squarrosum* C. Müll. (*Gymnostomum tenue* Schrad.), *Molendoa Sendtneriana* Br. eur., *Weisia crispata* Br. germ. (*Cynodontium torquescens* Bruch.), *Campylopus subulatus* Sch., *Fissidens bryoides* var. *Hedwigii* Limpr., *F. crassipes* Wils. var. *curtus* Ruthe, *F. Arnoldi* Ruthe (*Ditrichum pallidum* Schreb.), (*D. tortile* Schrad. var. *pusillum* Hedw.), *D. vaginans* Sull., *Pottia Starkeana* Hedw., *Didymodon rubellus* Hoffm. var. *dentatus* Sch., *D. rubellus* var. *confertus* Vel., *D. luridus* Horn., *D. spadicus* Mitt. var. *siluricus* Vel., *D. giganteus* Jur., *Trichostomum pallidisetum* H. Müll., (*T. crispulum* Bruch.), *T. crispulum* Br. var. *maius* Vel., var. *sudeticum* Vel., *T. mutabile* Bruch., *T. tenue* Br. eur., *Tortella squarrosa* Brid., *Barbula fallax* Hedw. var. *gracilentata* Vel. (*B. reflexa* Brid.), *B. vinealis* Brid., *B. revoluta* Schrad. (*B. gracilis* Schwgr.), *Tortula Velenovskyi* Schiffn., *T. obtusifolia* Schl. (*Schistidium confertum* Fnk.), *Sch. conf. var. siluricum* Vel., *Sch. pulvinatum* Hoffm. (*Grimmia plagiopoda* Hedw.), *G. anodon* Br. eur., *G. unicolor* Hook. (*G. montana* Br. eur.), *G. trichophylla* Grev., *Brachysoleum polyphyllum* Dicks., *Orthotrichum cupulatum* Hoffm. var. *calcareum* Vel., *O. nudum* Dicks., *O. Braunii* Br. eur., *O. gymnostomum* Bruch., *Webera gracilis* Sch., *W. prolifera* Lndb., *W. pulchella* Hedw., *Bryum torquescens* Br. eur. (*B. elegans* Nees.), *B. elegans* var. *fragilis* Vel., *B. murale* Wils., (*Meesea longiseta* Hedw.), *Philonotis adpressa* Ferg., *Catharinaea Hausknechtii* Jur., *Polytrichum formosum* Hedw. var. *glaucescens* Vel., *Neckera oligocarpa* Bruch., *Thuidium delicatulum* L. var. *parvulum* Vel. (*Orthothecium intricatum* Br. eur.), (*Cylindrothecium concinnum* Sch.), *Homalothecium sericeum* var. *parvulum* Vel., *Eurhynchium striatulum* Br. eur., *E. rusciforme* Br. eur. var. *orbicularis* Vel., *E. rotundifolium* Br. eur., *E. Schleicheri* Milde, *E. tenellum* Sch., *E. Teesdalii* Sch., *Brachythecium erythrorhizon* Br. eur., (*B. laetum* Br. eur.), *Plagiothecium neckeroideum* Br. eur., *P. silvaticum* De Not. var. *orthocarpum* Vel., *P. latebricola* Br. eur., *Hypnum hypophyllum* Jur., *H. clodes* Spr., *H. polygamum* Wills., *H. imponens* Hedw., *H. subsulcatum* Sch., *H. Haldanianum* Grev.

Die neuen Varietäten sind durch fetten Druck hervorgehoben. Wenn auch für die hier in Klammern gesetzten Arten anderen

Forschern die Priorität des Nachweises für die Flora Böhmens gebührt, so bleiben noch viele grossartige Entdeckungen des Autors übrig, welche die Kenntniss der böhmischen Moosflora ganz überraschend — insbesondere auch durch alpine Arten — bereichern. Ausserdem weist Autor für eine Menge anderer seltener Species ganze Listen neuer Standorte nach.

Bauer (Smichow).

**Steinbrinck, C.,** Der Oeffnungs- und Schleudermechanismus des Farnsporangiums. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Band XV. 1897. p. 86—90.)

Die neuen Entdeckungen von Dixon und Joly über die Cohäsion des Wassers führten Verf. zu der Erwägung, ob nicht auch bei den Annulus-Zellen der Farne die Luftdruckhypothese durch Heranziehung der Cohäsion ihres Füllwassers, bezw. der plötzlichen Ueberwindung derselben durch die elastischen Widerstände der Membranen überflüssig gemacht werden könnte. Verf. glaubt nun die folgende Erklärung des bekannten Phänomens geben zu können.

Beim Verdunsten des Wassers nimmt man bei einem *Poly-podiaceen*-Sporangium drei wesentlich verschiedene aufeinander folgende Erscheinungen wahr.

Erster Vorgang: Das Oeffnen der Kapsel unter Einfaltung der Deckenmembran, wobei sich der Ring erst streckt und dann auswärts krümmt.

Die wachsende Einfaltung hängt mit dem steigenden Wasserverlust der Zellräume bei fortschreitender Verdunstung zusammen; die Zugkraft wird von der Cohäsion des Wassers geliefert, welches in Folge des elastischen Widerstandes der Dickenmembran und besonders der dicken Innenwandung nicht unbeträchtlich gedehnt sein muss. Das Stadium der äussersten Rückwärtskrümmung bezeichnet nun die Grenze, bei welcher die Cohäsion des Füllwassers den elastischen Widerständen vorübergehend noch das Gleichgewicht zu halten vermag.

Zweiter Vorgang: Das Springen der Farnkapsel unter Rückkehr des Ringes in eine der ursprünglichen nahestehende Form.

Wird bei der fortschreitenden Verdunstung das Volum des Füllwassers noch mehr verringert, sein Dehnungszustand mithin ein wenig über das Maass erhöht, das die Cohäsion zulässt, so tritt plötzlich an irgend einer Stelle der Riss desselben ein. Damit verschwindet der Zug, der bisher auf die Membran ausgeübt wurde, momentan. Die Seitenwände und die Decke schnellen sofort elastisch zurück. Bei gleichmässiger Wasserabgabe in allen Zellen des Annulus wird ein kräftiges „Springen“ veranlasst. Bei ungleichmässiger Verdunstung tritt das Schnellen einzelner Zell-complexe successive ein; somit kann dann das Sporangium mehrere Male auf- und abhüpfen.

**Dritter Vorgang:** Die Herstellung der endgiltigen Schrumpffungsform in Folge vollständiger Verdunstung des Wassergehaltes.

Für die letzte geringfügige Streckung des Ringes ist, wie Verf. in einer früheren Abhandlung (Botanisch Jaarboek der Dodonaea, Gent, 1895) auseinander gesetzt hat, die Structur der Zellwände ausschlaggebend.

Weisse (Berlin).

**Schrodt, J.,** Die Bewegung der Farnsporangien, von neuen Gesichtspunkten aus betrachtet. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Band XV. 1897. p. 100—106.)

Für den Bewegungsmechanismus der Farnsporangien sind bisher drei Erklärungsversuche gemacht worden, die Verf. als den Prantl-Leclerc'schen, den Schrodt'schen und den Steinbrinck'schen bezeichnet. Nach der von Verf. bisher vertretenen Ansicht sollte das „Springen“ der Sporangien eine Wirkung des Luftdruckes sein. In einem genügend luftleer gemachten Raume müsste dann das Springen unterbleiben. Die vom Verf. früher angestellten Versuche zeigten jedoch, dass auch bei den grössten zu erreichenden Luftverdünnungen die Sporangien sprangen. Da jedoch diese Versuche keineswegs einwandfrei waren, so wiederholte Verf. dieselben mit dem von Kolkwitz construirten Apparat (vergl. Botanisches Centralblatt. Band LXXI. p. 29), der einen sehr hohen Grad von Luftverdünnung zu erzielen gestattet. Es zeigte sich, dass die Sporangien auch in dem fast luftleeren Raume sprangen. Hiernach lässt sich die Deutung des Vorgangs durch Eindringen der Luft von aussen nicht länger aufrecht erhalten. Verf. glaubt nun den Vorgang in folgender Weise erklären zu können.

Lässt man ein mit Wasser gefülltes Sporangium in der Luft trocknen, so verdunstet durch die Zellmembran das Wasser. Dem sinkenden Niveau im Innern folgt durch Adhäsion der dünnen Deckmembran an das Wasser und durch Cohäsion der Wassermolecüle die dünne Decke so lange als möglich, d. h. in den meisten Fällen fast bis zur Berührung der Querwände in ihren höchsten Punkten. Geht nun die Verdunstung des Wassers weiter, und vermag die dünne Decke dem sinkenden Niveau nicht mehr zu folgen, so reisst sie ab. Nun kommt die Elasticität der Bodenmembran zur Geltung, durch deren Wirkung das Sporangium in die Anfangsstellung zurückspringt. Der weitere Verlauf der Erscheinung erfordert keine neue Erklärung.

Weisse (Berlin).

**Mac Dougal, D. J.,** The curvature of roots. (The Botanical Gazette. Vol. XXIII. 1897. No. 5.)

Die untersuchten Pflanzen gehören den Species von *Zea Mais*, *Phaseolus vulgaris*, *Pisum sativum*, *Arisaema triphyllum* und

*Phoenix dactylifera* an. Die Art und Weise der Untersuchung bestand darin, dass die Keimlinge in Erde, bezw. Sand, Sägespähnen, selbst feuchter Luft gezogen wurden. Die Wurzeln wurden meistens geotropischen Einflüssen unterworfen, doch wurden auch traumatropische Krümmungen hervorgerufen, sowie Biegungen rein mechanisch verursacht, und letztere mit den Reizkrümmungen verglichen. Zu diesem Zwecke wurden Mikrotomschnitte des in Chromsäure fixirten, in Bismarckbraun tingirten und in Paraffin eingebetteten Materials mikroskopisch untersucht. Die Durchmesser und Wanddicke der Zellen der concaven und convexen Theile wurden gemessen und die Zonen von Empfindlichkeit und den Krümmungen genau bestimmt. Diese Anwendung der Paraffin-einbettungsmethoden zeigt einen Fortschritt in der anatomischen Untersuchung von zu physiologischen Zwecken gezogenen Wurzeln, und führt natürlich zu einer sehr wünschenswerthen Exactheit.

Der Verf. betont, dass die Reizkrümmungen verschiedener Organe durch verschiedene Mittel ausgeführt und durch verschiedene anatomische Verhältnisse ermöglicht sind, so z. B. die Reizkrümmungen von Stengeln und Ranken. Um alle Krümmungen richtig zu verstehen, muss man die phylogenetische Bedeutung und den Zweck der Krümmung, den Bau der mechanischen Gewebe und die Stufe der Entwicklung des Organs berücksichtigen. Die Entwicklung der Wurzel als ein Absorptionsorgan hat dazu geführt, dass ihre Empfindlichkeit gegen verschiedene Reize sowie die Zonen von Empfindlichkeit und Krümmung alle dicht hinter der Wurzelspitze localisirt sind. Der reizbare Theil der Wurzel besteht aus einer becherförmigen Masse des Periblems, etwa 1 bis 2 mm lang, von welcher aber der Untersatz (wo das *punctum vegetationis* ist) fehlt. Gleich hinter der reizbaren Zone steht die Motorzone, welche die Krümmung ausführt, und da diese neben einander in der Richtung der Längsachse stehen, ist kein besonderes Gewebe nothwendig, welches die Reize von der einen bis zur anderen Zone zu übertragen hat. Es mag auch wohl sein, dass die sogenannte latente Periode, welche ein weiteres Wachsen ermöglicht, zu einer Krümmung führt, welche wenigstens zum Theil von den gereizten Zellen selbst ausgeführt wird; das heisst, diejenigen Zellen, welche im jüngsten Zustande gereizt werden, können selbst die Krümmung, wenigstens theilweise, später ausführen.

Der Verfasser fand, dass die Krümmung dadurch zu Stande kommt, dass die Wände der inneren, auf der convexen Seite gelegenen Corticalzellen activ gestreckt werden, die Dehnbarkeit ihrer Membranen steigt, ohne dass ihre Elasticität in gleichem Grade vergrößert wird, und deshalb werden diese Zellwände dünner. Auf der concaven Seite dagegen werden die Zellen passiv comprimirt, ihre Wände werden kürzer und dicker. Späteres Wachsthum verwischt diesen Unterschied.

Die betreffende Litteratur wird angegeben und die Angaben früherer Autoren werden kritisch behandelt. Mikrophotographien und Holzschnitte werden beigegeben und ermöglichen ein leichteres

Verständniss der Sachlage, die ohne Bilder ziemlich unklar bleiben würde.

Peirce (Bloomington, Indiana, V. S. A.).

**Warming, Eug.,** Halofyt-Studier. [Studien über *Halophyten*.] (D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrift. 6. Række. Naturv. og math. Afd. Bd. VIII. No. 4. 4<sup>o</sup>. p. 173—272.) 4<sup>o</sup>. Kjöbenhavn 1897.

Die Abhandlung enthält namentlich eine werthvolle anatomische und physiologische Untersuchung über die Halophyten und ist die erste ausführliche vergleichende anatomische Uebersicht über die bei diesen vorkommenden Blatttypen. Eine kurze Uebersicht hatte der Verf. schon in seinen „Plantesamfund“ (1895) und in deren deutscher Ausgabe, in seinem „Lehrbuche der ökologischen Pflanzengeographie“ (1896) veröffentlicht. Es besteht bekanntlich in dem Bau der Halophyten und Xerophyten in mehrfacher Hinsicht grosse Uebereinstimmung, aber jedenfalls keine „vollständige Uebereinstimmung“, wie dieses Schimper gemeint hat. Der Verf. hat über die Unterschiede zwischen Halophyten und Xerophyten viel Material beigebracht. Dass die hierher gehörigen Fragen keineswegs alle gelöst sind, liegt in der Natur des behandelten Stoffes. Xerophyten und Halophyten können beisammen wachsen, besonders am Strande, so dass es bei manchen Arten, wenn kritische Untersuchungen über ihre sonstige Verbreitung fehlen, schwierig ist, sie entweder den Halophyten oder den Xerophyten zuzurechnen. Ferner war es dem Verf. unmöglich, eine scharfe Grenze zwischen den ausgeprägten Halophyten und solchen Pflanzen zu ziehen, deren xerophile Natur vielleicht stärker als die halophile ist. Eine deutliche Unterscheidung zwischen speciellen Xerophyten-Kennzeichen und bestimmten Halophyten-Kennzeichen konnte auch der Verf. noch nicht aufstellen.

Die Arten der Mangrovensümpfe werden in der Arbeit nicht besprochen, auch nicht die Bäume, die wie *Coccoloba uvifera* am Sandstrande eigene Bestände bilden, und die wenig halophilen Sträucher. Das untersuchte Material stammt aus Dänemark, Schweden, Norwegen, Grönland, Spanien, Südfrankreich, Tunis, Westindien, den Bermudas Inseln, Venezuela und Brasilien.

Unter den Halophyten der westindischen Strandflora sind einander ähnliche, sons auch für viele dikotyle Rosettenpflanzen kennzeichnende Blattformen sehr häufig: Spatelförmig, umgekehrt eiförmig oder verlängert umgekehrt eiförmig (dieselbe Form haben die Thaublätter Jungner's). Die Lebensformen des tropischen Strandes sind, abweichend von denen des nordischen Strandes, besonders des Sandstrandes, namentlich mehrjährige Pflanzen, sowohl Kräuter als auch Sträucher und Bäume und enthalten sehr viele Arten mit oberirdisch wandernden Sprossen. Unterirdisch wandernde Arten sind anscheinend selten; solche Arten, nämlich *Remirea maritima* und *Sporobolus Virginicus*, wurden vom Verf. jedoch sofort an der einzigen Stelle beobachtet, wo er 1891 und

1892 an tropischen Küsten Dünen von Quarzsand traf (Belle plaine auf der Ostseite von Barbados). Tropische Sandpflanzen mit oberirdisch wandernden Sprossen sind *Ipomoea pes caprae*, *Sesuvium Portulacastrum* L., *Canavallia obtusifolia* DC., *Lippia nodiflora* Rich., *Philoxerus vermiculatus* R. Br., *Alternanthera (Lithophila) muscoides* Sw., *Diodia radicans* Cham. et Schl., *Sporobolus Virginicus* Kth. (kann also auch oberirdische Wandersprosse haben), *Stenotaphrum Americanum* Schrk. und *Cynodon Dactylon* Pers. *Pectis humifusa* Sw. ist wohl ein Ubiquist. *Salicornia ambigua* Mich. und *Batis maritima* L. wachsen gewiss ausschliesslich auf Thonboden. Die meisten Strandpflanzen Westindiens sind Sträucher, wovon die kleineren gewiss nur wenige Jahre leben; ob einjährige Kräuter vorkommen, ist zweifelhaft. Zu den grösseren Sträuchern gehören: *Suriana maritima* L., *Scaevola Plumieri* L., *Tournefortia gnaphaloides* R. Br., *Borrchia arborescens* DC., *Conocarpus erecta* L., *Batis*, *Salicornia ambigua* Mich., *Heliotropium fruticosum* L. und *H. Curassavicum* L., *Ernodea litoralis* Sw., *Erithalis fruticosa* L., zu den kleineren Sträuchern *Cakile aequalis* L'Hér. (die vielleicht auch hapaxanthisch sein kann), *Euphorbia buxifolia* Lam. An die Morphologie der letzten Art erinnert in mehrfacher Hinsicht die vom Verf. eingehend behandelte von *Sesuvium Portulacastrum* L. Diese Art hat niederliegende Sprosse, deren gegenständige Blattpaare sich nicht unter rechten Winkeln kreuzen. Auf den rein vegetativen Sprossen entwickelt nur das untere Blatt jedes Paares Achselknospen oder wenigstens kräftigere Achselsprosse als das obere. Die kräftigen Seitenzweige stehen abwechselnd rechts und links. Ebenso stehen die Blüten auf den blühenden Sprossen, indem sie zugleich nach der Oberseite des Sprosses hinausgedrängt und in eine Gabel eingeklemmt werden, die von dem Zweige aus der Achsel des unteren Blattes und von der scheinbaren floralen Hauptachse gebildet wird. Diese weicht nur wenig von der Richtung ab, die sie unterhalb der Blüte hatte. Die Blüten sind jedoch terminal, und der scheinbare kräftige Hauptspross ist der Seitenspross aus der Achsel des obersten Blattes (ganz wie bei *Euphorbia buxifolia* hat in der vegetativen Region das untere Blatt jedes Blattpaares den kräftigen Seitenspross, aber in der floralen das obere). Bei der Keimung von *Sesuvium Portulacastrum* folgen auf die Keimblätter ein Paar Laubblätter, die mit ihnen keine rechten Winkel bilden. Das zweite Laubblattpaar bildet mit dem ersten ähnliche Winkel. Die für die Art kennzeichnende Sprosslage und Verzweigung treten sehr bald ein. Auf die Keimblätter folgt bisweilen nur ein Blatt, wonach die gegenständige Blattstellung beginnt.

Die untersuchten 90 Halophyten bringt der Verf. der Uebersicht halber in 16 Gruppen. Ueber deren anatomische Kennzeichen und den Bau der einzelnen Arten wolle man im Original näheren Aufschluss suchen.

Die in gemässigten Ländern wachsenden Halophyten haben recht häufig den gewöhnlichen, mesophilen Blattbau. Je mehr

sich jedoch die extremen Verhältnisse der Tropen geltend machen, desto häufiger werden mehrere, in jenen Ländern sehr seltene Typen (Isolateralität mit Palissadengewebe auf beiden Seiten; eine Mittelschicht, die ein Wassergewebe ist; Stärkescheiden und Krauzpalissaden).

Die Aussenwände der Epidermiszellen haben gewöhnlich eine mittlere Dicke ohne starke Cuticularisierung. Die bei einigen Arten vorkommenden sehr dicken Wände sind Anpassungen an den zeitweise sehr warmen und trocknen Sandboden, also ein Xerophyten-Kennzeichen. Deckhaare haben nur wenige der untersuchten Arten; sie sind bei *Tournefortia gnaphaloides*, *Teucrium Polium*, *Medicago marina* und *Malcolmia litorea* dicht gestellt, die alle ausgeprägte Sand- und Dünenpflanzen sind, weshalb die dichte Behaarung zunächst als ein xerophiles Merkmal aufzufassen ist. Die Spaltöffnungen liegen allermeistens in dem Niveau der Aussenfläche der Epidermis und sind gewöhnlich niedriger als die Epidermiszellen. Aus der Lage der Spaltöffnungen muss man im ganzen schliessen, dass die Luft an den Standorten der betreffenden Arten nicht sehr trocken wird; eingesenkte Spaltöffnungen sind zunächst xerophile Merkmale.

Dass Salzpflanzen fleischig und saftreich sind, ist längst bekannt. Die Rinde oder das Mesophyll ist in Folge der Wirkung des Salzes zu einem saftreichen Gewebe mit grossen, dünnwandigen Zellen (Chlorophyllgewebe oder Wassergewebe) entwickelt, was durch Versuche bewiesen ist.

Für die ächten Halophyten scheint eine eigenthümliche Form des Palissadengewebes kennzeichnend zu sein: Seine Zellen nehmen nach der Blattmitte an Länge und Weite zu, was vielleicht als Anfang einer Wassergewebebildung aufgefasst werden kann.

Der Verf. tritt bei dieser Gelegenheit mehreren Hypothesen Haberlandt's entgegen. Das Palissadengewebe vieler Pflanzen hat eine eigenthümliche Anordnung, indem Zellen der peripherischen Schicht gruppenweise über den Zellen der zweiten Zellschicht stehen, und diese wiederum gruppenweise über den Zellen der dritten Zellschicht. Die Anordnung wurde zuerst von Haberlandt nachgewiesen und ist nach ihm „eine besonders charakteristische Folge des Princip's der möglichst raschen Ableitung“. Dieser vermuthlich unrichtigen Erklärung tritt gewiss nur Heinricher bei. Der Verf. nennt die Anordnung deltoide Anordnung, um nur auf ihre Form, nicht auf ihren Nutzen hinzuweisen. Haberlandt's „Princip“ ist nur eine unbewiesene Hypothese. Der Verf. sieht keinen zwingenden Grund, ihr beizutreten, und nimmt vielmehr an, dass die deltoide Anordnung als eine nothwendige Folge davon auftritt, dass sich das Blatt bestrebt und aus physiologischen Gründen vermuthlich bestreben muss, immer grössere Intercellularräume zu bilden, je weiter die Zellen in dem dorsiventralen Blatt von der Blattoberseite entfernt liegen. Diese Räume können auf zweierlei Weise entstehen: Die Palissadenzellen sind, besonders wenn sie nicht dicht zusammenschliessen, deltoide angeordnet, oder sie sind umgekehrt kegelförmig (Trichterzellen Haberlandt's).

In vielen Fällen erhalten die Palissadenzellen durch die deltoide Anordnung eine gewisse Trichterform.

Haberlandt will sein Princip über die Rolle der Stoffwanderung auch bei einem anderen Verhältniss geltend machen, gewiss gleichfalls mit Unrecht. Nach seiner Auffassung sollen die Chlorophyllkörner solche Zellwände vermeiden, wodurch ein regelmässiger Stoffwechsel stattfindet.

Die Chlorophyllkörner schaaeren sich jedoch, wie Haberlandt selbst gezeigt hat, oft gerade an den Flächen zusammen, die nach den Intercellularräumen gekehrt sind, gewiss weil sie hier am leichtesten Zugang zur Kohlensäure haben, und können daher auf den anderen Flächen fehlen, ohne sie wegen der Stoffwanderung zu vermeiden. Ueberdies ist diese Anordnung der Chlorophyllkörner keineswegs so allgemein, wie man meinen sollte, wenn sie die angegebene Bedeutung hätte, sondern wohl recht selten.

Bei den Halophyten hat der Verf. die deltoide Anordnung sehr selten gefunden. Das Mesophyll ist ja meist recht dicht und hat keine grossen Intercellularen. Sie kommt jedoch in den Blatträndern der isolateralen Blätter vor; in Folge der Raumverhältnisse können in der zweiten Reihe der Palissadenzellen natürlich nicht so viele Platz finden wie in der ersten.

Der Verf. muss nach den Untersuchungen von Lesage annehmen, dass nicht nur das Licht, sondern auch die Wirkung des Salzes die Bildung von Palissadengewebe hervorrufen können. Ferner können trockene Luft und trockener Boden nach Lesage eine Vermehrung des Palissadengewebes hervorrufen.

Das Schwammparenchym ist bei den Halophyten selten, was mit dem Ergebniss von Lesage übereinstimmt, dass ihre Intercellularräume kleiner werden. Hiermit hängt es zusammen, dass die meisten Blätter isolateral sind.

Die isolateralen Blätter der Halophyten haben meist eine besondere Mittelschicht, selten ein in der ganzen Dicke des Blattes auftretendes Palissadengewebe, das bei den Xerophyten häufig ist.

Heinricher hat nachgewiesen, dass in der Mediterranflora, der Steppenvegetation und dem amerikanischen Prärieengebiete die Isolateralität sehr allgemein ist.

Volkens fügte die ägyptische Wüstenflora hinzu, und in der Litteratur sind noch andere Fälle erwähnt. Nun ist auch für die Strandvegetation die Isolateralität als kennzeichnend festgestellt.

Schräg gestellte Palissadenzellen kommen etwa bei einem Drittel der untersuchten Halophyten vor. Diese zeigen Palissadenzellen, die schräg aufwärts gerichtet sind, so dass ihr äusseres Ende der Spitze des Organs näher liegt, als das innere Ende. Schräg gestellte Palissadenzellen hat man bisher ziemlich selten beobachtet, weil man gewöhnlich Querschnitte und nicht radiale Längsschnitte macht.

Heinricher nimmt an, dass diese schräge Stellung nicht durch eine active Wachsthumsbewegung der Palissadenzellen,

sondern dadurch hervorgerufen wird, dass Bast und Epidermis sich strecken und die passiven Palissadenzellen mit sich ziehen. Haberlandt schliesst sich dieser Erklärung an. Sie mag bisweilen zutreffen, jedoch z. B. nicht bei den Halophyten, denen mechanisches Gewebe fast durchweg fehlt.

Pick und Nilsson haben nachgewiesen, dass die schräge Stellung der Palissadenzellen auf der stärker beleuchteten Seite eines Zweiges, aber nicht auf der schwächer beleuchteten Seite desselben Zweiges vorkommt. Lazniewski beobachtete, dass sich das Palissadenparenchym immer auf den am besten beleuchteten Stellen eines Blattes entwickelt und dass die Richtung seiner Zellen von der Richtung des Blattes abhängt. Schräg gestellte Palissadenzellen sind in mannigfachen Fällen an verticalen oder steil aufwärts gerichteten Organen (Stengeln und Blättern) gefunden worden. Mit Rücksicht auf diese Beobachtungen und die Fähigkeit des Lichtes, Gestalt und Richtung zu beeinflussen, kann der Verf. nur annehmen, dass Pick Recht hat, wenn er die schräge Stellung als eine active, durch die Beleuchtung hervorgerufene, im Einzelnen noch nicht erklärte Wachsthumswegung der grünen Zellen ansieht, wodurch diese und das ganze Palissadengewebe am besten durchleuchtet werden. Statt des Ausdruckes Wachsthumswegung wählt der Verf. den genaueren Ausdruck Orientirung der entstehenden Teilungswände.

Der Verf. kommt zu dem Schluss, dass die Lichtstärke die Formen der typischen Palissadenzellen und dass die Lichtrichtung die schräge Stellung hervorruft.

Ferner ist hervorzuheben, dass der Verf. einige anatomische Bauverhältnisse untersucht hat, auf die Duval-Jouve zuerst aufmerksam gemacht hat: Die Stärkescheide und die Kranzpalissaden. Weitere Untersuchungen hierüber werden sich an die vorliegende Abhandlung anschliessen müssen. Die vom Verf. eingeführten Ausdrücke sind dänisch: Stivelseskede und Kranzpalissader. Im Deutschen wird man dafür die vorhin von mir angegebene wörtliche Uebersetzung anzuwenden haben. Sachs hat zwar solche Schutzscheiden, die einstweilen Stärke zum Verbrauch bei der Entwicklung von Bast aufspeichern, Stärkescheiden genannt; diese Bezeichnung ist jedoch ausser Gebrauch gekommen. Das Verhältniss der Stärkescheiden Warming's zu den Schutzscheiden und anderen Parenchymscheiden ist übrigens noch näher zu untersuchen. An Stelle von Kranzpalissaden hat Haberlandt von einem Kranztypus gesprochen. Die Stärkescheide hatte Rikli Chlorophyllscheide genannt. Der Verf. wählte jedoch den Ausdruck Stivelseskede, um hierdurch hervorzuheben, dass die Stärkescheiden meist viele dicht aufgehäufte, grosse Stärkekörner enthalten, sei es, dass diese auftreten, weil die Assimilation der Scheidenzellen so kräftig ist, dass die Menge der in ihnen gebildeten Stärke die im Laufe von 24 Stunden gewöhnlich auswandernde Stärke überwiegt, oder dass die Scheidenzellen die Stärke aus anderen Zellen aufnehmen und als eine Art Speicherorgane aufbewahren.

In den ausgeprägtesten Fällen sind Stärkescheide und Kranzpalissaden die einzigen grünen Zellen des Blattes. Zwischen diesen Fällen und dem gewöhnlichen Blattbau kommen eine Reihe Uebergänge vor. Beispiele für jene Fälle sind *Atriplex farinosa* Dun., *A. cristata* Humb. et Bonpl., *A. Halimus* L., *A. laciniata* L., *Bassia muricata* L. (nach Volken's' Abbildung).

Stärkescheide und Kranzpalissaden kommen bei zwei verschiedenen Blattbautypen Haberlandt's unter derselben Form vor, bei Blättern mit quer liegenden Assimilationszellen oder Lamellen von Chlorophyllgewebe und bei Blättern mit typischen Palissadenzellen.

In anderen Fällen umgeben Stärkescheide und Kranzpalissaden nicht die einzelnen Gefässbündel, sondern umschliessen ein zusammenhängendes, mächtiges Wassergewebe, dem die Gefässbündel eingelagert sind (*Salsola Kali*, *Salsola longifolia* Forsk., *Halogeton alopecuroides* Moq. Tand., *Traganum undulatum* Del., *Zygophyllum simplex* L., Stengel von *Cornulaca monacantha* Del. und *Haloxylon Ammodendron*).

Rikli meint, dass die Stärkescheiden das Haberlandt'sche Princip über die Stoffleitung „glänzend“ bestätigen; da das Assimilationssystem schwach sei, müssten die Stoffe sogleich abgeleitet werden, um für die Bildung neuer Assimilate Platz zu schaffen. Diese Meinung scheint bis zu einem gewissen Grade unrichtig zu sein; denn die Assimilate bleiben in der Stärkescheide vermuthlich eine zeitlang angehäuft. Haberlandt hat auf Java an den Blättern des *Saccharum officinarum* Beobachtungen gemacht, aus denen man schliessen muss, dass die Kranzpalissaden dieser Blätter ihre Stärke schneller verlieren als die Stärkescheide.

Eine andere Meinung Rikli's ist, dass die Stärkescheide ein kräftigeres Assimilationsorgan sei, als die anderen Chlorophyllgewebe. Dieses dürfte zutreffend sein. Obwohl es ihm nicht gelang, die höhere Assimilationsfähigkeit der Stärkescheide experimentell nachzuweisen, muss man zugeben, dass die Chlorophyllkörner, selbst bei derselben Art, verschiedene Assimilationsenergie haben können. Haberlandt nimmt offenbar unrichtiger Weise überall dieselbe Assimilationsenergie an. Es kann hervorgehoben werden, dass die Stärkescheidezellen oft grössere Chlorophyll- und Stärkekörner enthalten, als die anderen Zellen, und dass das Chlorophyll bisweilen eine andere, dunklere Farbe hat. Eine kräftigere Assimilationsenergie würde einen Ersatz für die geringe Mächtigkeit des Assimilationsgewebes bieten.

Zwischen dem Vorkommen des Kranztypus und der Stellung der Blätter besteht vermuthlich eine gewisse Verbindung. Die Blätter sind häufig aufrecht, oder ungefähr stielrund; wenn sie flach sind, können sie entweder auch unterseits, nämlich durch reflectirtes Licht, beleuchtet werden, oder sie sind klein und aufwärts gerichtet. In diesen Fällen werden die Blätter vermuthlich von allen Seiten sehr vollkommen durchleuchtet werden können, so dass es erklärlich erscheint, dass das Palissadengewebe rings um

den Nerven ausgebildet wird, wenn das Chlorophyllgewebe aus einem anderen (unbekannten) Grunde nur an den Nerven auftritt.

Es ist schwierig, sich schon jetzt eine Meinung über die physiologische Bedeutung der Stärkescheiden zu bilden. Es ist übrigens nicht unwahrscheinlich, dass diese gar keine Anpassungen sind.

In dem Vorkommen und der Ausbildung des Wassergewebes zeigen die Halophyten grosse Aehnlichkeit mit den ächten Xerophyten, namentlich mit solchen Typen, wie sie Volkens in der ägyptischen Wüste fand.

An mechanischem Gewebe sind die Halophyten sehr arm.  
Knoblauch (Giessen).

---

## Neue Litteratur.\*)

---

### Geschichte der Botanik:

E. D. W., Alfred Dewèvre. 1866—1897. (Bulletin de la Société Belge de Microscopie. Tome XXIII. 1896/97. No. 8. p. 111—115.)

### Nomenclatur, Pflanzennamen, Terminologie etc.:

The Berlin rules for nomenclature. (Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXV. 1897. No. 416. p. 305—307.)

### Algen:

Druce, G. C., *Nitella translucens* in Bucks. (Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXV. 1897. No. 416. p. 313.)

Karliński, Justin, Flora kremenastih haluga ili Glijivica (Diatomea) u Bosni i Hercegovini. (Separatni Otisak „Glasnika Zemaljskog Muzeja u Bosni i Hercegovini.“ VIII. 1896. 3 i 4. Str. 389—409.) 8°. 21 pp. Sarajevo 1896.

Overton, E., Notizen über die Grünalgen des Ober-Engadins. (Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft. 1897. Heft VII. p. 49—68.)

Overton, E., Ueber zwei für die Schweiz neue Algenarten. (Jahresbericht der zürcherischen botanischen Gesellschaft. 1894/96. p. 6.)

Sauvageau, C., La copulation isogamique de l'*Ectocarpus siliculosus* est-elle apparente ou réelle? (Extrait des Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. Tome XXX. 1897. p. 294—304.)

Schellenberg, H. C., Ueber eine neue Desmidiaceengattung. (Jahresbericht der zürcherischen botanischen Gesellschaft. 1894/96. p. 9—10.)

West, W. and West, G. S., Welwitsch's African freshwater Algae. [Concluded.] (Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXV. 1897. No. 416. p. 297—304. Pl. 370.)

### Pilze:

Clifford, J. B., Physiological properties of a Myxomycete plasmodium. (Annals of Botany. 1897. June.)

Ellis, W. G. P., A *Trichoderma* parasitic on *Pellia* epiphylla. (Journal of the Linnean Society. Botany. XXXIII. 1897. No. 228. 2 pl.)

---

\*) Der ergebenst Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Publicationen, damit in der „Neuen Litteratur“ möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [71](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Referate. 448-461](#)