

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm

in Cassel.

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. 28.	Abonnement für den Jahrgang [52 Nrn.] mit 28 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1888.
---------	---	-------

Referate.

Rauwenhoff, N. W. P., Onderzoekingen over Sphaeroplea annulina Ag. (Verhandelingen der kon. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Deel XXVI. 1887. Mit 2 Tafeln in Farbendruck. [Holländisch.] — Archives Néerlandaises. T. XXII. 1887. p. 91—142. Mit 2 Tafeln. [Französisch.]

Diese Abhandlung bildet die ausführlichere Arbeit, welche früher in einer kurzen Mittheilung*) vom Verf. in Aussicht gestellt worden war. Weil nach dem Erscheinen der letzteren Heinricher**) die Resultate seiner Untersuchungen über Sphaeroplea veröffentlicht hat, und jene mit denen des Verf.'s nicht völlig übereinstimmten, hat Verf. seine Untersuchungen wiederholt und sieht sich jetzt genöthigt, in einer Hinsicht seine frühere Ansicht abzuändern, da es jetzt auch ihm gelang, zahlreiche Kerne in den Zellen nachzuweisen.

*) Botan. Centralblatt. Bd. XV. 1883. p. 398.

**) Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. I. 1883. p. 433—450.

Nach einer Uebersicht über die allgemeine Lebensgeschichte unserer Alge bespricht Verf. eingehend die Structur der Oosporen oder Zygoten, sowie ihr Keimvermögen. Verf. fand unter anderem, dass noch eine Anzahl von diesen keimten, nachdem sie fünf Jahre in trockenem Zustande aufbewahrt waren. Die Sporen, welche im Vorsommer gebildet werden, keimen nicht vor dem Eintreten des nächsten Frühjahrs, auch nicht, wenn sie während des Winters im geheizten Zimmer gehalten werden. Verf. meint, dass die Temperatursenkung während der Nacht daran Schuld ist.

Aus jeder Spore entstehen fast immer vier Schwärmersporen, welche je zwei Cilien besitzen und mit grünen und rothen Körnchen erfüllt sind. Die regelmässige Vertheilung derselben, die Heinericher angibt, konnte Verf. nicht beobachten. Nachdem die Schwärmersporen sich aus der Oogoniumwand befreit haben, schwimmen sie einige Zeit umher, doch wächst bald nachher jede in einen peitschenförmigen, an beiden Seiten verjüngten Faden aus, welcher starr ist und keine Bewegung zeigt. Ebensovienig wie den früheren Forschern gelang es Verf., die Bildung der ersten Zellwand zu beobachten, da die jüngsten Pflanzen, welche aufgefunden wurden, schon eine deutliche Cellulosehülle besaßen; diese kann an den Spitzen so dick sein, dass sie dort das Lumen völlig verschwinden macht.

Die rothen Körnchen der Schwärmersporie sind in den jungen Pflanzen meistens vollkommen verschwunden, an Stelle dieser findet sich in der Mitte ein schmales, grünes Band, welches aus sehr kleinen Chlorophyllkörnern, einem grossen Chromatophoren und farblosem Protoplasma besteht. Letzteres schliesst sich an die dünne wandständige Plasmaschicht an und trennt zu gleicher Zeit die zwei grossen kugelförmigen Vacuolen von einander.

Bald nachher findet man zwei solche grüne Ringe in jedem Pflänzchen, welche drei Vacuolen trennen, und so weiter, während der Faden nach allen Richtungen starkes Wachstum zeigt. In dieser Weise entsteht allmählich eine Zelle, welche 30—40 Mal länger als breit ist, mit zahlreichen Vacuolen, welche alle durch die beschriebenen grünen Ringe (eigentlich Diaphragmata) von einander getrennt sind. Diese Ringe enthalten ausser den Chlorophyllkörnern 1—3 Chromatophoren und Kerne. In Uebereinstimmung mit Schmitz*) fand Verf., dass die Chromatophoren sich durch Einschnürung theilen.

Die Querwände, welche sich in jedem Faden bilden, sobald dieser eine bestimmte Länge erreicht hat, würde man in zwei Gruppen eintheilen können, und zwar in regelmässige und unregelmässige. Erstere entstehen als ein Cellulosering, dessen Oeffnung später durch einen Pfropfen aus der nämlichen Substanz geschlossen wird. Letztere hingegen bilden Cellulosewucherungen von sonderbarer Gestalt, welche entweder das Lumen der Zelle verengen, oder auch stellenweise vollkommen verschliessen können. Dass alle diese Gebilde aus Cellulose bestehen, geht aus ihrem

*) Die Chromatophoren der Algen. p. 90—99.

Verhalten Chlorzinkjod gegenüber hervor. Die Anordnung der Schichten weist sehr deutlich auf ihr Wachsthum durch Apposition hin. Obwohl diese unregelmässigen Cellulosebildungen auch in völlig normalen Pflanzen auftreten, so scheinen doch weniger günstige Lebensverhältnisse ihre Bildung zu begünstigen. Die Versuche, welche Verf. anstellte zur Prüfung der Ansicht Heinricher's, dass diese Pfropfen von einer Adaptation an bestimmte Lebensbedingungen herrühren, konnten jene Ansicht nicht bestätigen.

Bei der Beobachtung der Befruchtung der Oosphären fand Verf. stets die Angaben Cohn's bestätigt, doch war es auch Verf. nicht möglich, die Vereinigung des Spermatozoids mit der Oosphäre direct zu sehen. Die Vermuthung, dass unbefruchtete Oosphären sich parthenogenetisch entwickeln können, welche Verf. in der vorläufigen Mittheilung äusserte, wurde durch eingehendere Untersuchung nicht bestätigt gefunden.

An letzter Stelle bespricht Verf. eingehend die Frage, ob die Sphaeroplea-Zellen Kerne enthalten oder nicht. Ebensovienig wie früher vielen anderen Forschern, gelang es auch dem Verf. nicht, die Kerne in der gewöhnlichen Weise nachzuweisen, und daher rührte auch seine Angabe in der vorläufigen Mittheilung, dass bei Sphaeroplea der Zellkern fehlt. Als Verf. aber später das von Heinricher angegebene Tinctionsverfahren versuchte, gelang es auch ihm dadurch stets die Kerne nachzuweisen, und es konnte beobachtet werden, wie sich die Kerne bei der Bildung von Oosphären und Spermatozoiden verhalten. Die mittelst Chrom- oder Pikrinsäure gehärteten Zellen wurden mit verschiedenen Farbstoffen behandelt, doch lieferten Pikrocarmin, eine wässrige Hämatoxylin-Lösung und Beale's Carmin die besten Resultate, besonders wenn zuvor Pikrinsäure benutzt worden war. Die schönste Färbung mit Beale's Carmin wurde erzielt, wenn die Präparate während kurzer Zeit einer Temperatur von 25–30° C. ausgesetzt wurden.

Bei sehr jungen, noch einzelligen Pflanzen konnte Verf. diese Färbung aber nicht anwenden, weil diese Objecte zu klein sind (5–8 μ lang, 1 μ breit), um wiederholt aus einer Flüssigkeit in eine andere übertragen zu werden. Pikronigrosin aber, welches nach dem Beispiel Pfitzer's angewandt wurde, ergab bessere Resultate, sowie nachher auch Pikrocarmin, da diese beiden Farbstoffe nach der Färbung nicht entfernt zu werden brauchen.

Verf. fand nun, dass die jüngsten Pflanzen nur einen einzelnen Kern enthalten; sobald die Pflanze jedoch nur ein wenig gewachsen ist, findet man deren schon zwei, und die Zahl derselben nimmt nachher schnell zu.

Die Theilung der Kerne konnte auch Verf. nicht beobachten; er sah wohl öfters zwei Kerne unmittelbar nebeneinander liegen oder auch einen Kern mit zwei Nucleoli, doch glaubt er, dass in diesen vielkernigen Zellen die Vermehrung der Kerne durch sogenannte „directe Kerntheilung“ stattfindet.

In den grösseren Fäden sieht man jedesmal etwa drei Kerne

in jedem der oben erwähnten grünen Ringe liegen, meistens in der Nähe der von Amylumkörnern umgebenen Pyrenoïde.

Die Kerntheilung verläuft vollkommen unabhängig von der Zelltheilung.

Bevor die Zelle zur Bildung von Spermatozoiden schreitet, findet zuerst wiederholte Theilung der Zellkerne statt, während die Zahl der Pyrenoïde mit den Amylumringen kleiner wird. Schliesslich ist alle Stärke bei der Bildung der Spermatozoiden verbraucht und es vertheilen sich die Pyrenoïde wahrscheinlich in der Plasmamasse oder werden in dieser gelöst.

Um jeden der kleinen Kerne herum sammelt sich ein kleiner Protoplasmahaufen von ellipsoïdischer Gestalt, welcher allmählich deutlicher wird und schliesslich als junges Spermatozoid zu erkennen ist.

Die Zahl der Kerne in einer weiblichen Zelle verändert sich nicht, wenn sie sich zur Bildung von Oogonien vorbereitet; nur eine Aenderung in der Verbreitung von Chromatophoren, Kernen und Protoplasma deuten diese Bildung an. Nachher ballt sich das Plasma zu kugeligen Partien zusammen, in deren Mitte sich die Kerne befinden, deren Zahl sich zu gleicher Zeit zu verringern scheint; Pyrenoïde und Amylumring bleiben hier unverändert bestehen.

In jeder der Oosphären, sowie auch in den Oosporen fand Verf. 3—4 Chromatophoren mit Pyrenoïden und Amylumringen, doch nur ein oder zwei Kerne. In letzteren fanden sich keine Nucleoli vor, doch sah man die Chromatinkörper als Stäbchen, unregelmässige Figuren bildend, in dem Kern liegen.

In den Oosporen mit dicker Wand konnte Verf. keinen Kern auffinden, da der Farbstoff nicht durch jene hindurch in das Plasma eindringt. Es ist aber wahrscheinlich, dass die Spore auch nur einen einzelnen Kern enthält, da, wie schon oben hervorgehoben wurde, auch die junge Pflanze nur einen Kern aufweist.

Janse (Leiden).

Peck, Chas. H., Fortieth Annual Report of the New York State Museum of Natural History, for the year 1886. Albany 1887. Report of the Botanist p. 52—77.

Der Jahresbericht des Staatsbotanikers am naturwissenschaftlichen Museum für den Staat New York enthält folgende um New York bisher noch nicht gefundene Pilze:

Collybia fuliginella n. sp., *Clitopilus subvilis* n. sp., *Polyporus sinuosus* Fr. auf *Acer saccharinum*, *P. radiculosus* n. sp. auf *Populus tremuloides*, *Hydnum velatum* B. & C. auf *Populus tremuloides*, *H. subfuscum* n. sp., *H. carbonarium* n. sp., *Irpex ambiguus* n. sp., *Porothelium papillatum* n. sp. auf *Populus tremuloides*, *Telephora dendritica* Beck. auf *Polyporus applanatus*, *Stereum abietinum* Pers. auf *Abies nigra*, *Hymenochaete tenuis* n. sp. auf *Thuja occidentalis*, *Phyllosticta Lycopersici* n. sp. auf *Lycopersicum esculentum*, *Phyllosticta phaseolina* Sacc. auf *Phaseolus vulgaris*, *Ph. Caryae* n. sp. auf *Carya alba*, *Ph. phomiformis* Sacc. auf *Quercus alba*, *Ph. tumoricola* n. sp. auf *Quercus alba*, *Ph. populina* Sacc. v. *parva* auf *Populus monilifera*, *Ph. spermoides* n. sp. auf *Vitis riparia*, *Ph. faginea* n. sp. auf *Fagus ferruginea*, *Ph. vagans* n. sp. auf *Smilacina racemosa*, *Ph. fatiscens* n. sp. auf

Nuphar advena, Ph. Symphoricarpi West. auf Symphoricarpus racemosus, Phoma magnifructa n. sp. auf Thuja occidentalis, Ph. leguminum West. auf Robinia Pseudacacia, Ph. oleracea Sacc. v. Dipsaci Sacc. auf Dipsacus silvestris, Ph. eupyrena Sacc., Ph. Populi n. sp. auf Pop. tremuloides, Ph. herbarum West. auf Artemisia vulgaris, Ph. castanea n. sp. auf Castanea vesca, Apophora conica Sacc., Cytospora grandis n. sp. auf Rhus typhina, Haplosporella Pini n. sp. auf Pinus Strobus, Diplodia paupereula B. & Br. auf Sambucus Canadensis, Diplodia Asparagi n. sp., Stagnospora Chenopodii n. sp. auf Chenopodium album, Septoria Stachydis R. & D. auf Stachys aspera, Septoria fusca n. sp. auf Artemisia vulgaris, S. Stellariae R. & D. auf Stellaria media, S. Sibirici Thum. auf Ribes prostratum, S. solidaginicola n. sp. auf Solidago arguta, S. brevis n. sp. auf Solidago Virgaurea v. alpina, S. populicola n. sp. auf Populus balsamifera, S. Smilacinae E. & M. auf Smilacina racemosa, Pilidium graminicola n. sp. auf Calamagrostis Canadensis, Gloeosporium Lindemuthianum Sacc. besonders auf Wachsbohnen (um Menandi), G. septorioides Sacc. auf Quercus alba, G. Robergei Desm. auf Carpinus Americana, Melanconium betulinum Schm. auf Betula populifolia, M. dimorphum n. sp. auf Alnus viridis, Marsonia Populi Sacc. auf Pop. monilifera, Coryneum tumoricola n. sp. auf Ulmus Americana, Scolecosporium Fagi Lib. auf Alnus incana, Pestalozzia Jefferisii Ell. auf Vitis riparia, Monilia Martini E. & S., M. cinerea Bon., Ramularia Barbareae n. sp. auf Barbarea vulgares, Coniosporium punctoideum Karst. auf Thuja occidentalis, Cladosporium Aphidis Thüm. auf totden Aphenen von Phragmites communis, C. Asparagi Fr., C. brevipes n. sp. auf Quercus alba, C. letiferum n. sp. auf Populus balsamifera, Cercospora Acetosellae Ell. auf Rumex crispus, Macrosporium tomato Cke., Pilacre orientalis B. & Br. auf Alnus incana, Graphium Sorbi n. sp. auf Pirus Americana, Isareopsis Alborosella Sacc., Fusarium Lycopersici Sacc., Peziza truncicornes Ger., Peziza alboviolascens H. & S., Helotium episphaericum n. sp. auf Hypoxylon Morsei, Ascomyces letifer n. sp. auf Acer spicatum, A. rubrobrunneus n. sp. auf Quercus rubra, Erysiphe horridula Lev. auf Lithospermum arvense, Calosphaeria ciliatula Karst. auf Betula populifolia, Valsa Thujae n. sp. auf Thuja occidentalis, Arthostoma Ellisii Sacc. var. exudans n. var. auf Alnus incana, Valsella adhaerens Fekl. auf Betula populifolia, V. Laschii Saec. auf Acer spicatum, Diatrypella quercina Nitsch. auf Crataegus tomentosa, Sphaerella minutissima n. sp. auf Alnus incana, S. alnicola n. sp. auf Alnus viridis, S. Pontederiae n. sp. auf Pontederia cordata, S. Pissap Thüm., Diaporthe sulfurea Fekl. auf Corylus rostrata, D. (Chorostate) farinosa n. sp. auf Tilia Americana, Melanconiella Decorahensis Ell. auf Betula populifolia, Valsaria Niesslii Sacc. auf Betula populifolia, Leptosphaeria Asparagi n. sp., Massaria Pyri Oth., Pleospora Shepherdiae n. sp. auf Shepherdia Canadensis, Doehidella Alni n. sp. auf Alnus viridis, Lophiotrema vestita n. sp. auf Pop. tremuloides, L. parasitica n. sp. auf Hypoxylon Morsei.

Notizen über Varietäten und besonderes Vorkommen finden sich weiter für folgende Pilzspecies:

Omphalia umbellifera L. (var. abiegnus und var. alpinus), Pholiota mycenoides Fr., Lentizes sepiarius Fr. (var. dentifera), Polyporus volvatus Pk., Crepidotus haerens Pk., Hydnum graveolens Delut (var. inaequale), Phlebia radiata Fr. (var. pallida Fr.), Odontea fimbriata Pers., Corticium Martianum B. & C., Sphaeropsis Malorum Pk., Marsonia Juglandis Sacc., Septocylindrium Ranunculii Pk. (auf Ran. abortivus), Ramularia Plantaginis E. & M., Peronospora gangliiformis De Ry (auf Sonchus asper), Pezicula acericola Pk. (var. gregaria Pk.), Rhytisma salicinum Fr. auf Salix Cutleri.

Ludwig (Greiz).

Schliephacke, K., Ein neues Laubmoos aus der Schweiz. (Flora. 1888. No. 11.)

Bryum subglobosum Schlieph. Diese vom Verf. beschriebene Novität entdeckte Dr. H. Graef im Juli 1885 auf der Albula in Graubünden. Sie steht dem Br. subrotundum am nächsten,

unterscheidet sich von ihm jedoch durch zwitterigen Blütenstand, starke, in eine lange, meist gezähnelte Granne auslaufende Blatt-rippe, umgebogenen Blattrand und viel weiteres rhombisches Zellnetz. — Bei dieser Gelegenheit macht Verf. noch bekannt, dass das seltene *Bryum microstegium* Br. et Sch. bei Trafoi in Tirol ebenfalls von Dr. H. Graef im Juli 1885 gesammelt worden ist. Für das europäische Festland der erste Standort!

Geheeb (Geisa).

Underwood, L., The distribution of *Isoëtes*. (Botanical Gazette. 1888. p. 89—94.)

Die bisher bekannten *Isoëtes*-Arten vertheilen sich nach vorliegender Zusammenstellung auf die einzelnen Continente in folgender Weise:

I. Europa (incl. Azoren). 13 Species:

I. lacustris L., *echinospora* Dur., *Azorica* Dur., *setacea* Bosc., *tenuissima* Bor., *Boryana* Dur., *adpersa* A. Br., *Malinverniana* Ces. & De N., *velata* A. Br., *dubia* Genn., *Tegulensis* Genn., *hystrix* Bory, *Duriaei* Bory.*)

II. Afrika. 10 Species:

I. Peralderiana Dur. & Let., *adpersa* A. Br., *velata* A. Br., *hystrix* Bory, *Duriaei* Bory, *Natalensis* Baker, *Welwitschii* A. Br., *Schweinfurthii* A. Br., *aequinoctialis* Welw., *nigritiana* A. Br.

III. Asien. 6 Species:

I. velata A. Br., *hystrix* Bory, *Duriaei* Bory, *Olympica* A. Br., *Japonica* A. Br., *Coromandeliana* L.

IV. Australien (incl. Tasmanien und Neuseeland). 8 Species:

I. Gunnii A. Br., *elatior* F. M., *Stuartii* A. Br., *Kirkii* A. Br., *alpina* Kirk, *Muelleri* A. Br., *Drummondii* A. Br., *tripus* A. Br.

V. Südamerika. 6 Species:

I. triquetra A. Br., *Lechleri* Mett., *Savatieri* Franch., *Martii* A. Br., *Amazonica* A. Br., *Gardeneriana* Kze.

VI. Nordamerika (incl. Westindien). 19 Species:

I. lacustris L., *echinospora* Dur., *pygmaea* Eng., *Bolanderi* Eng., *Tuckermanni* A. Br., *saccharata* Eng., *riparia* Eng., *melanospora* Eng., *Engelmanni* A. Br., *Howellii* Eng., *nuda* Eng., *flaccida* Shuttl., *Suksdorffii* Baker, *Cubana* Eng., *Mexicana* n. sp., *melanopoda* J. Gay, *maritima* n. sp., *Butleri* Eng., *Nuttallii* Eng.

Die Schlussbemerkungen des Verf.'s seien in freier Uebersetzung wiedergegeben:

1. Die Gattung *Isoëtes* ist auf der ganzen Erde verbreitet und kommt nicht nur in jedem Continent, sondern auch in den meisten Theilen jedes Continentes vor.

2. Während die Verbreitung der Gattung eine sehr grosse ist, haben die meisten Arten einen sehr beschränkten Wohnbezirk. Ausnahmen hiervon sind nur die zwei nördlichen Arten (*I. lacustris*

*) Abgesehen von solchen Formen, die als „Subspecies“ aufgefasst werden können, fehlt in dieser Zusammenstellung *Isoëtes Heldreichii* Wettst. Ref.

und echinospora) und die drei Arten des Mittelmeergebietes (*I. velata*, *hystrix* und *Duriaei*). Viele Arten sind dagegen nur von einem einzigen Standort bekannt.

3. In Europa finden wir die meisten Arten (und Varietäten) in Frankreich, in Amerika in Massachusetts, was aber zweifellos auf den Umstand zurückzuführen ist, dass dort die Sammler auf diese unscheinbaren Pflanzen am meisten achteten.

4. Verbreitungscentren lassen sich nicht angeben.

5. Nähern wir uns von Norden oder Süden den Tropen, so nimmt die Zahl der wasserbewohnenden Arten ab, während die der terrestrischen und amphibischen wächst. (Die zwei scheinbaren Ausnahmen, *I. triquetra* und *Lechleri* in Peru, gehören der alpinen Region der Anden an.)

6. Es ist wahrscheinlich, dass, wenn die Sammler ihre Aufmerksamkeit mehr auf die *Isoëtes*-Arten lenken, nicht nur eine weitere Verbreitung der einzelnen Arten nachweisbar sein wird, sondern auch noch viele neue Arten entdeckt werden.

7. Die weite Verbreitung einiger Arten, namentlich der circumpolaren (*I. lacustris* und *echinospora*), hängt mit ihrer Lebensweise (im Wasser) zusammen.

Anhangsweise werden die beiden neuen Arten beschrieben: *I. Mexicana* aus Mexico und *I. maritima* von der Vancouver-Insel.

Fritsch (Wien).

Barrois, Theod., Rôle des insectes dans la fécondation des végétaux. 8°. 124 pp. avec Fig. Paris (Doin) 1886.

In der vorliegenden Arbeit popularisirt Verf. die Blumentheorie in Frankreich. Zu diesem Zwecke behandelt er dieselbe in 4 Capiteln; die Abbildungen stammen aus H. Müller und Dodel-Port. Das erste Capitel gibt einen historischen Ueberblick über die Blumentheorie, das zweite behandelt die Anpassungen der entomophilen Blumen an die Kreuzbestäubung, das dritte die Anpassung der Insecten an die Blumen, das vierte die Anlockungsmittel der Blumen.

Im zweiten Capitel werden der Reihe nach behandelt: Diklinie, Dichogamie (Proterandrie und Proterogynie), Heterostylie (dimorphe und trimorphe Heterostylie) und verschiedene Beispiele von Insectenblütlern, nämlich: Orchideae, *Asclepias cornuti*, *Salvia officinalis*, *Pedicularis sylvatica*, *Berberis vulgaris*, *Posoqueria fragrans*, *Hemerocallis fulva*, *Arctostaphylus uva ursi*, *Delphinium elatum*, *Lotus corniculatus*, *Sarothamnus scoparius*, *Ficus Carica*.

Im letzten Capitel bespricht Verf. die Grösse und Farbe der Blüten, die Nahrungsstoffe der Insecten (Pollen, Nectar, Blüten- und extrafloralen Nectar), Geruch der Blüten.

Am Schlusse folgt eine Bibliographie aus Thompson, mit besonderer Berücksichtigung der seit 1885 erschienenen Arbeiten. Der Zweck der Popularisirung wird durch diese klare und ziemlich umfassende Arbeit gewiss erreicht. v. Dalla Torre (Innsbruck).

Breitfeld, A., Der anatomische Bau der Blätter der Rhododendroideae in Beziehung zu ihrer systematischen Gruppierung und zur geographischen Verbreitung. (Engler's botanische Jahrbücher. IX. 1888. p. 319—379.)

Verf. unterwarf die Rhododendroideae bezüglich des anatomischen Baues der Blätter genauen Studien. Die Hauptergebnisse derselben stellt er in dem 3. Theil seiner Arbeit in folgendem System zusammen, welchem Ref. gleich einige Bemerkungen bezüglich der Anpassung an das Klima, sowie über geographische Verbreitung überhaupt zufügen möchte, um Wiederholungen zu ersparen.

A. Eurhododendreae Maxim.

Gattung Rhododendron.

1. Sect. *Vireya* Hook.: Epidermis zweischichtig; Zellen der ersten Schicht klein, verschieden gestaltet und dickwandig, Zellen der zweiten Schicht sehr gross, zartwandig, als Wassergewebe fungirend; Gefässbündel nicht durchgehend. (Nur im malayischen Gebiet und von hier bis zum tropischen Australien, in diesen Gebieten aber auch fast einzige Vertreter der Gattung; also in einem Gebiet, wo nie Niederschlag mangelt; das Wassergewebe speichert Wasser auf, um in den kurzen Pausen, wenn kein Regen fällt, dies dem Blattgewebe wieder abzugeben, die Thätigkeit des Blattes ist daher fast nie unterbrochen, daher geringe Entwicklung des Pallisadenparenchyms, starke der Schwammschicht.)

A. Zellen des Wassergewebes von mässiger Grösse: *Rh. durionifolium* und *variolosum* von Borneo.

B. Zellen des Wassergewebes sehr gross.

a. Unterseite des Blattes mit Wassergewebe.

α. Cuticula der Blattunterseite schwach.

1. Unterseite gefaltet: *Rh. Javanicum* von Java und Sumatra, *Rh. subcordatum* und *Broakeanum* von Borneo.
2. Unterseite gerade: *Rh. salicifolium*, *gracile* und *hata-menso* von Borneo.

β. Cuticula der Unterseite stark.

1. Unterseite schwach gefaltet: *Rh. papuanum* von Neu-Guinea und *Rh. longifolium* von Borneo.
2. Unterseite tief gefaltet: *Rh. arfakianum* und *Konori* von Neu-Guinea.

b. Unterseite des Blattes ohne Wassergewebe.

α. Unterseite tief gefaltet: *Rh. Malayanum* von Malacca, Sumatra, Java und Borneo, *Rh. apoanum* und *Kochii* von den Philippinen.

β. Unterseite schwach gefaltet: *Rh. verticillatum*, *acuminatum* und *velutinum* von Borneo.

γ. Unterseite flach: *Rh. jasminiflorum* von Malacca und Java.

2. Sect. *Eurhododendron* Maxim.: Epidermis der Blattoberseite mindestens zweischichtig; Zellen der verschiedenen Schichten wesentlich gleich gross und starkwandig; Gefässbündel durchgehend.

(Auch in niederschlagsreichen Gebieten; bei den Arten des Himalaya lassen sich 2 Gruppen unterscheiden, von denen oberhalb 8000' besonders die Arten mit dreischichtiger Epidermis, mehr oder minder dichtem Haarkleid auf der Unterseite und mächtigem Blattquerschnitt vorkommen, während die Arten unterhalb 8000' meist zweischichtige Epidermis, Papillen und Drüenschuppen auf der Unterseite und minder mächtigen Blattquerschnitt haben; doch ist strenge Trennung in der Beziehung nicht möglich.)

I. Unterseite der Blätter mit dichtem Haarkleid.

- A. Getheilte Schuppenhaare.
 - a. Krystalldrüsen im Blattparenchym zahlreich: *Rh. grande*, *arboreum* und *robustum* vom Himalaya.
 - b. Krystalldrüsen spärlich: *Rh. Hodgsoni* von Nepal bis Bhotan.
 - c. Krystalldrüsen fehlen: *Rh. camellinaeflorum* von Nepal bis Bhotan und *Rh. Whigtii* von Nepal bis Sikkim.
- B. Büschelhaare: *Rh. Falconeri*, *campanulatum*, *fulgens* und *lanatum* von verschiedenen Theilen des Himalaya.

II. Unterseite der Blätter mit zahlreichen Papillen.

- A. Mit zahlreichen absondernden Schuppenhaaren.
 - a. Mit Borstenhaaren: *Rh. pendulum* von Sikkim.
 - b. Ohne Borstenhaare: *Rh. Dalhousiae*, *Nuttalli*, *formosum*, *triflorum* und *cinnabarinum* aus Sikkim und Bhotan.
- B. Schuppenhaare fehlen.
 - a. Schwammparenchym ohne Tüpfel: *Rh. barbatum* von Kamaon bis Bhotan.
 - b. Schwammparenchym mit Tüpfel: *Rh. campylocarpum* und *Thomsoni* von Nepal und Sikkim.
- III. Blattunterseite ohne Papillen, mit Schuppenhaaren, die einen dünnen Rand haben, aber noch drüsig sind: *Rh. maximum* von Georgia (N.-Amerika) und *Caucasicum* vom Kaukasus.
- IV. Blätter kahl: *Rh. Griffithianum* vom Himalaya, *Rh. Fortunei* von China, *Rh. ponticum* von Vorderasien und *Rh. chrysanthum* vom arktischen Gebiet.

3. Sect. *Osmothamnus* Maxim.: Epidermis der Blattoberseite einschichtig; Zellen dieser Schicht mässig gross und starkwandig; Cuticula der Oberseite einschichtig; Unterseite mit Schuppenhaaren besetzt; Gefässbündel durchgehend. (Die Schuppenhaare der Unterseite sondern Oel ab als Schutz gegen grosse Erwärmung und starke Abkühlung; fast alle Arten nämlich alpin oder arktisch.) Theilweise mit Arten von *Eurhododendron*, die also ganz anders geschützt, an gleichen Orten vorkommend:

- a. Oberseite mit Schuppenhaaren: *Rh. lepidotum* von Kaschmir bis Bhotan, *Rh. Lapponicum* von Europa und Nordamerika, *Rh. Anthopogon* von Kaschmir und Bhotan?
- b. Oberseite ohne Schuppenhaare: *Rh. hirsutum*, *ferrugineum* und *myrtifolium* der europäischen Alpen und *Rh. setosum* von Sikkim. (Anatomisch gehört hierher auch *Rh. punctatum* der Section *Eurhododendron* vom atlantischen Nordamerika.)

4. Section. *Azalea*: Epidermis einschichtig, Zellen derselben gross und zartwandig, als Wassergewebe dienend; Cuticula schwach Unterseite (zuweilen auch Oberseite) mit mehrreihigen Borstenhaaren. Gefässbündel durchgehend. (Im wesentlichen in regenreichen Gebieten, Blätter sehr zart, da im Winter abfallend, nicht wie bei vorigen Sectionen bleibend.)

A. Krystalle fehlen.

a. Unterseite ohne Wassergewebe: *Rh. Rhodora* vom atlantischen Nordamerika.

b. Unterseite mit Wassergewebe: *Rh. viscosum* und *glaucum* von Canada bis Florida.

B. Krystalle vorhanden.

a. Krystalle zahlreich: *Rh. Sinense* von China und Japan.

b. Krystalle spärlich vorhanden: *Rh. nudiflorum* von Canada bis Florida, *Rh. calendulaceum* vom atlantischen Nordamerika und *Rh. occidentale* von Californien. (Hierher gehört anatomisch auch die nordamerikanische Gattung *Menziesia*.)

5. Sect. *Tsusia*: Wie *Azalea*, aber Blattquerschnitt mächtiger entwickelt (auch im wesentlichen gleich verbreitet, nur mehr südlich und zum Theil wenigstens mit ausdauernden Blättern): *Rh. Indicum* aus China und Japan und *Rh. ledifolium* aus China.

6. Sectionen *Rhodorastrum*, *Azaleastrum* und *Therodendron*: Epidermis einschichtig, Zellen derselben zartwandig, Borstenhaare fehlen: *Rh. dauricum* aus China, Sibirien und Japan, *Rh. Kamtschaticum* aus Japan, Sibirien und den arktischen Gebieten, *Rh. albiflorum* von den Rocky Mountains.

B. Phyllodoceae Maxim.

I. Epidermis der Blattoberseite einschichtig, ihre Zellen klein und dickwandig; Cuticula der Blattober- und Blattunterseite sehr stark. Schuppenhaare fehlen. (In verschiedenen Klimaten, trotzdem anatomisch gleich; den *Osmothamnus* ähnlich.)

Rhodothamnus Chamaecistus: Europa, Sibirien.

Leiophyllum buxifolium: Atlantisches Nordamerika.

Kalmia angustifolia: Ebenda.

II. Epidermis der Blattoberseite einschichtig; Zellen verschieden gestaltet. Blattoberseite convex gekrümmt, Unterseite mit sehr langen, einzelligen Haaren und mit Schuppenhaaren besetzt, deren Schildchen eine Kugel ist. (Die Krümmung der Blattoberseite dient wie die dichte Blattstellung als Schutz gegen niedrige Wärmegrade, ferner wird dadurch dem Licht eine beträchtliche Fläche zugewendet, die immer an einer Stelle wenigstens günstig getroffen wird.)

A. Cuticula der Oberseite stark.

a. Pallisaden einschichtig: *Daboecia polifolia* von Europa.

b. Pallisaden zweischichtig: *Kalmia glauca* von Nordamerika (ohne Schuppenhaare).

c. Pallisaden 3—4-schichtig: *Bryanthus glanduliflorus* und *empetriformis* vom pacifischen Nordamerika und *Loiseleuria procumbens* von Europa, Sibirien und dem arktischen Gebiet.

B. Cuticula der Oberseite schwach: *Phyllodoce taxifolia* vom subarktischen Europa, Sibirien, Japan und pacifischen Nordamerika und *Ph. Pallasiana* von Kamtschatka und Ualasscha.

Anhang: *Kalmia hirsuta* (Atl. Nordam.) ist anatomisch am meisten mit *Azalea* verwandt (Wassergewebe deutlich, mehrzellige Borstenhaare; doch treten diese Borstenhaare an Zahl sehr zurück gegen die ebenfalls vorhandenen einzelligen Haare; ferner sind die Gefässbündel durchgehend, der Blattquerschnitt mächtiger).

Kalmia latifolia (ebenda) zeigt die Epidermiszellen von *Azalea*, stimmt sonst mit *Rhodothamnus Chamaecistus* überein.

Ledum palustre (Europa, Asien, Amerika) und *L. latifolium* (N. Am.) schliessen sich an *Eurhododendron* an, zeigen Krümmung der Oberseite und einzellige Haare wie andere *Phyllodoceae*, nähern sich aber durch kleine, starkwandige Zellen und durchgehende Gefässbündel *Osmothamnus*.

Während bei der vorstehenden Uebersicht nur die anatomisch untersuchten Arten berücksichtigt sind, nimmt Verf. in den letzten Theilen der Arbeit, über Verbreitung und Phylogenie der Gruppe, auch auf die anderen Arten Rücksicht. Es sind daher die folgenden Ergebnisse nicht aus dem Vorstehenden einfach durch andere Zusammenstellungen zu entwickeln, sondern müssen getrennt davon hier angegeben werden.

Von allen Erdtheilen fehlt *Rhododendron* nur in Afrika, Australien hat nur *Rh. Lochae* auf dem tropischen Festlandtheil, sowie auf den zugehörigen Inseln *Rh. Konori*, *arfakianum* und *papuanum* von Neu-Guinea. Diese Arten, sowie einige malayische Arten, welche, gleich diesen, der Section *Vireya* angehören, sind die einzigen südhemisphärischen *Rhododendra*; von anderen Gattungen der Familie reicht noch *Befaria*, die längs den Anden von Südamerika bis Peru gewandert ist, in jene Erdhälfte. Das Hauptverbreitungsgebiet der Gattung *Rhododendron* sind die sich an den Hymalaya anschliessenden Bergketten von Tibet, China und Birma. Während *Rhododendron* auf der Osthemisphäre stärker entwickelt ist als auf der Westhemisphäre, ist bei den anderen Gattungen der Familie das Umgekehrte der Fall, die meisten derselben haben nur wenig Arten, mehrere sind monotypisch; auch treten diese mehr als die eigentlichen *Rhododendra* im arktischen Gebiete auf. Das arktische Gebiet hat 6 Arten von *Rhododendron* aus 4 Sectionen, Europa (ausser Nordeuropa) 5 Arten aus 3 Sectionen, der Kaukasus und Vorderasien haben 7 endemische Arten aus 3 Sectionen, der Himalaya und Südchina sind das Hauptentwicklungsgebiet von *Eurhododendron* und *Osmothamnus*, endemisch sind hier die kleinen Sectionen *Choniastrum*, *Keyisia* und *Pseudovireya*; auch das übrige extratropische Asien ist verhältnissmässig artenreich; das malayische Gebiet hat ausser einem *Eurhododendron* (*Rh. Veitchianum* von Moulmein an der Irawadimündung) nur Vertreter von *Vireya*, die von da bis zum tropischen Australien reicht; in der neuen Welt finden sich *Rhododendra* ziemlich spärlich, im gemässigten Nordamerika in 5 Sectionen mit 19 Arten entwickelt, der atlantische Theil ist reicher als der pacifische.

Betreffs der Phylogenie mag nur hervorgehoben werden, dass die Familie wahrscheinlich (die fossilen Reste geben keinen Anhalt zu derartigen Schlüssen) früher allgemeiner verbreitet war und weiter nach Norden reichte. Höck (Friedeberg i. d. N.).

Flot, Léon, Observations sur les tiges aériennes de quelques plantes. (Bulletin de la Société botanique de France. T. XXXV. p. 54—56.)

Bei *Ajuga reptans* kommen neben den aufrechten blühenden Trieben sterile und blüentragende liegende Sprosse hervor. Verf. fand nun in dem relativen Verhältniss von Holz, Mark und Rinde an den drei genannten Sprossformen erhebliche Unterschiede, die sich mikrometrisch folgendermaassen darstellen liessen:

	Aufrechter Blüenspross.	Liegender Spross.	Liegender Blüenspross.
Holz . . .	5	14	6
Mark . . .	103	27	52
Rinde . .	26	26	29

Nicht minder zeigte sich die Vertheilung der drei genannten Elemente an den aufrechten, beziehungsweise liegenden Blüten sprossen von *Linaria spuria* und *Vinca minor* verschieden.

Kronfeld (Wien).

Daguillon, A., Observations sur la structure des feuilles de quelques Conifères. (Bulletin de la Société botanique de France. T. XXXV. p. 57—61.)

Folgendes ist das Ergebniss von *Daguillon's* Untersuchung: Der Dimorphismus, der an den Blättern der orthotropen und plagiotropen Sprosse von *Picea excelsa*, *Abies bracteata*, *pectinata*, *Pinsapo*, *Cilicica*, *Cephalonica*, *Taxus baccata* zu beobachten ist, geht mit dem anatomischen Bau derselben Hand in Hand. Die Details sind a. a. O. nachzusehen.

Kronfeld (Wien).

Mattei, G. E., Di un raro Tulipano esistente nelle vicinanze di Bologna. 8°. 20 pp. Bologna 1887.

Tulipa scabriscapa Bertol. (= *T. strangulata* Reboul), seit langer Zeit nicht mehr um Bologna aufgefunden, ward neuerdings von Dr. Riva und später vom Verf. an verschiedenen Localitäten, jedoch stets auf Culturland, in den Umgebungen Bolognas beobachtet. Dr. Riva hatte die Species in einer kleinen Publication fälschlich als *Tulipa Fransoniana* Parl. bestimmt. Verf. berichtigt diesen Irrthum und schildert ausführlich die Unterschiede zwischen den beiden Arten. Wahrscheinlich gehört zu *T. scabriscapa* Bert. auch die von *Passerini* bei Piacenza gesammelte und als *T. Didieri* Jord. bestimmte Art; die wahre *T. Didieri* Jord. aus Savoyen hat ganz kahlen Blüenschaft und steht der *Tul. Fransoniana* Parl. nahe. Verf. hält die Tulpen mit behaartem Schaft für höher entwickelte Formen als die kahlen, und ebenso, aus biologischen Gründen, die gelben Tulpen mit Nectarien und Nectarostegien

(Bart der Staubfäden) für höher entwickelt als die Artengruppe ohne solche Kennzeichen.

Bezüglich der vielfach ventilirten Frage über die Herkunft der italienischen Tulpen*) schliesst sich Verf. der Ansicht von Levier an, wonach alle diese Formen relativ recente Abkömmlinge von einigen wenigen orientalischen Tulpenarten seien, welche im Mittelalter in die italienischen Gärten eingeführt, später verwilderten und wesentlich neue Charaktere angenommen haben. Verf. möchte auch dem Hybridismus einen nicht unbedeutenden Einfluss in der Bildung dieser „neuen Arten“ zuschreiben, da Bastardbildung zwischen Tulpen nicht selten und leicht künstlich erreichbar ist. Er geht sogar so weit, die gelbstreifigen und fast ganz gelben Formen der *Tulipa scabriscapa* für Bastarde (oder Bastard-Abkömmlinge) der rothen Grundform mit der gelben *T. sylvestris* zu halten, vorzüglich aus dem Grunde, dass, „wenn die gelbe Grundfarbe wirklich der *T. scabriscapa* eigen wäre, auch die Bildung von Nectarien mit dem Auftreten der gelben Farbe Hand in Hand gehen müsse; denn überall zeige die gelbe Blütenfarbe die Anwesenheit von Honig oder anderer Insecten-Speise an.“

Penzig (Genua).

Mattiolo, O., *Sopra alcune specie del genere Luffa coltivate nell'orto sperimentale della R. Accademia di Agricoltura in Torino.* (Annali della R. Accademia di Agricoltura di Torino. Vol. XXIX.) 8°. 14 pp. Mit 1 lith. Tafel.

Schon seit langer Zeit werden in Aegypten und in anderen wärmeren Ländern aller Erdtheile die Gefässbündel-Skelette der Früchte von *Luffa cylindrica* und *L. acutangula* zu allerhand hässlichen Zwecken (als vegetabilische Badeschwämme, Scheuerlappen etc.) verwandt und neuerdings auch in Europa eingeführt.

Die Agricultur-Akademie in Turin hat ziemlich ausgedehnte Culturversuche mit den beiden oben genannten Arten angestellt, um zu erproben, ob die Cultur in Ober-Italien durchführbar ist, ob die erhaltenen Producte praktisch verwerthbar sind und ob keimungsfähige Samen auch in dem hiesigen Klima erzeugt werden. Die Resultate sind im allgemeinen günstig ausgefallen, und Verf. glaubt, den Anbau der genannten *Luffa*-Arten zu industriellen Zwecken anrathen zu können.

Die vorliegende Arbeit enthält Beschreibung von *Luffa acutangula* und *L. cylindrica*, Anweisungen für ihre Cultur und für die Zubereitung ihrer Producte. Die beigegebene Tafel zeigt Abbildungen der Früchte.

Penzig (Genua).

Trabut, M. L., *Additions à la Flore d'Algérie* (Graminées, Cypéracées, Joncées). (Bulletin de la Société botanique de France. XXXIV. p. 391—396.)

*) Siehe die Arbeiten von Caruel und Levier, Botan. Centralblatt.

1. Neue Species und Varietäten:

Pennisetum orientale subsp. *Parisii*, El Kantara; *Aristida Sahelica* (verwandelt mit *A. plumosa* L.), im Wed Sahel bei Adjiba; *Ar. plumosa* var. *lanuginosa*, El Hiarma; *Trisetum paniceum* var. *multiflorum*, im Littoral zwischen Oran und Arzew). Von *Koeleria pubescens* Beauv. werden 5 Subspecies unterschieden: *typica*, *Salzmanni* (Boiss. & Reut.), der wieder die var. *schismoides* beigefügt wird, *Barrelieri* (Guss.), *mucronata*, *longiglumis*. *Juncus punctorius* subsp. *Mauritanicus* (Aïn el Hadjar, Batna).

2. Neu für die Flora von Algier:

Phalaris minor β . *gracilis* Parl., *Agrostis Castellana* Boiss. & Reut. var. *mutica* Hack., *Antinoria insularis* Parl., *Trisetum Gaudinianum* Boiss., *Glyceria fluitans* var. *spicata* (*G. spicata* Guss.), *Bromus rigidus* v. *macrantherus* Hack., *B. Madritensis* var. *Delilei* Boiss., *Festuca rubra genuina* Hack., *Scirpus caespitosus* L., *Juncus striatus* Schousboë. E. Hackel (St. Pölten).

Borbás, Vince v., Néhány fűzbokor másodvirágzásáról. [Ueber die zweite Blüte einiger Weidenarten.] (Erdészeti Lapok. 1887. p. 233—238.)

Ref. erwähnt neben den varr. *angustifolia* Wulf. und *latifolia* Neilr. (oder *S. pratensis* Host) noch eine dritte Varietät der *Salix rosmarinifolia* L. (*argyrotricha* Borb. foliis utrinque argenteo, sericeoque tomentosis), welche dem Formenkreise der nördlichen *S. repens* L., der *S. argentea* Sm. entspricht, aber davon durch schmalere und an der Spitze nicht zurückgekrümmte Blätter verschieden ist. Sie kommt am Rákos bei Budapest, bei Palics und Vésztő auf Torfboden vor, welchen man hier Sziladi láp nennt. Alle drei Varietäten fand Ref. vom Anfang Juli bis Mitte September in verschiedenen Jahren, sowohl in der Tiefebene als auf dem kleinen ungarischen Tieflande, bei Klein-Zell, massenhaft zum zweiten Male blühend und constatirte auch reife Samen davon (Budapest 7.—10. September 1879). Ref. hat ferner *S. aurita* bei Csákány (Tschákány) im Eisenburger Comitate Mitte August 1882 mit reichlichen zweiten Blüten gesehen und es ist bemerkenswerth, dass er diese zweimal blühenden Sträucher in demselben April, sowie auch die *S. angustifolia* am Rákos im Mai 1886, wegen Herstellung von Exsiccaten, vor der zweiten Blüte stark beschnitten hat. Ferner ist das zweite Blühen der *S. amygdalina* in der Form von *S. semperflorens* Host bekannt; sie blüht und fructificirt an der Donau bei Budapest im ganzen Sommer und Herbst. Aber auch die *S. triandra* L. (*S. amygdalina concolor* Koch), welche nach Prof. Kerner ein zweites Mal blühend noch nicht beobachtet wurde, sah Ref. im August 1877—84 in Iráz, an den Schnellen des Körös-Flusses, öfters mit zweiter Blüte. Ref. ist der Ansicht, dass die Vegetationszeit in dem ungarischen Alföld lang genug ist, um diese Sträucher jährlich ein zweites Mal blühen zu lassen, und ist dieses wiederkehrende zweite Blühen für *S. rosmarinifolia* L. und *S. amygdalina* als natürlich zu betrachten.

v. Borbás (Budapest).

Wettstein, R. v., *Rhododendron Ponticum* L., fossil in den Nordalpen. (Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Classe. Bd. XCVII. Abth. I. 1888. p. 38—49. Mit einer Tafel.)

Bekanntlich haben die Geologen über das Alter der sogenannten „Höttinger Breccie“ verschiedene Ansichten ausgesprochen.*) Die Ansicht Penck's findet in den vorliegenden Untersuchungen eine weitere wesentliche Stütze. Verf. fand nämlich in der genannten Ablagerung nur Reste von solchen Pflanzen, die noch gegenwärtig — aber allerdings nicht mehr an jenem Standorte — leben. Die auffallendste Pflanze ist Stur's Actinodaphne Hoettingensis, die von anderen Paläontologen als Laurus, Persea etc. bestimmt worden war. Verf. weist auf Grund eingehender Untersuchung (in Bezug auf Blattstellung, Blattform und Nervatur) mit Bestimmtheit nach, dass diese Reste von Rhododendron Ponticum L. herrühren. Die übrigen Reste gehören fast durchweg solchen Pflanzen an, die auch heute in Gesellschaft des Rhododendron Ponticum wachsen. Es muss also zur Zeit der Bildung dieser Breccie am Südbahne der Innsbrucker Kalkberge in einer Höhe von 1100—1200 m eine Flora gelebt haben, die mit der heutigen der pontischen Gebirge in gleicher Höhe übereinstimmt. Berücksichtigen wir das Vorkommen des Rhododendron Ponticum (und anderer Pflanzen des Orientes) in Südspanien, und andererseits das Vorhandensein von Inseln mediterraner Flora an den Nordabhängen der Alpen, so sind wir wohl zu der Annahme berechtigt, dass diese letzteren Vorkommnisse eben nur die letzten Reste aus einer längst verschwundenen Zeit darstellen, in welcher in unseren Gegenden ein weit milderes Klima herrschte, welches die Entwicklung von Pflanzenarten ermöglichte, die sich inzwischen nach südlicheren Gegenden zurückgezogen haben.

Fritsch (Wien).

Wollny, E., Untersuchungen über die Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse des Bodens bei verschiedener Neigung des Terrains gegen den Horizont. (Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik. Bd. IX. Heft 1/2. p. 1—70.)

Der Einfluss, welchen die Neigung der Ackerflächen auf die Erwärmung und den Feuchtigkeitsgehalt des Erdreichs ausübt, war bisher noch nicht näher untersucht worden, obwohl anzunehmen war, dass dieselbe hinsichtlich der bezeichneten Vegetationsfactors einen weitgreifenden Einfluss ausüben möchte. Die Versuche bestätigten dies vollkommen. An dieser Stelle sind die Ergebnisse der vergleichenden Versuche über Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse des ebenen und geneigten Landes bei südlicher Exposition mitgeteilt. Die Neigungswinkel betragen 16° , 32° , 48° ; 10° , 20° , 30° . Der Boden war in der einen Versuchsreihe Lehm, in der anderen humoser Kalk.

I. Die Bodenfeuchtigkeit. In Bodenproben, welche der Mitte der Beobachtungsfläche entnommen waren, erwies sich das ebene, unbebaute Land als feuchter als das abhängige; letzteres

*) Vergl. Botan. Centralblatt. Bd. XXXIII. p. 14.

hatte um so geringeren Wassergehalt, je steiler die Lage war. Es rührt dies daher, weil die atmosphärischen Niederschläge dem ebenen Lande vollständig verbleiben, während auf den geneigten Flächen ein Theil durch oberflächliche Abfuhr verloren geht; weil ferner innerhalb gewisser Grenzen bei geneigter Fläche in Folge der stärkeren Erwärmung die Verdunstung stärker ist. Ist das Land bebaut, so treten im allgemeinen die gleichen Unterschiede in gesteigertem Maasse hervor, weil sich die Pflanzen, wenn die Bodenfeuchtigkeit ausreicht, kräftiger entwickeln und deshalb dem Boden mehr Wasser entziehen. — In der geneigten Fläche ist das Wasser ungleichmässiger vertheilt als in der Ebene, der Wassergehalt nimmt von oben nach unten zu, die Differenz ist um so grösser, je stärker die Neigung ist.

II. Die Bodentemperatur. Die Ansichten über den Einfluss der Neigung des Terrains auf die Bodentemperatur gehen weit auseinander. Aus den über mehrere Jahre sich ausdehnenden, ungemein zahlreichen Beobachtungen des Verf.'s ergibt sich folgendes:

1. Während des Frühlings, Sommers und Herbstes erwärmt sich der Boden im allgemeinen um so stärker, je stärker das nach Süden exponirte Land gegen den Horizont bis zu einem bestimmten Winkel geneigt ist. Im Winter kühlt er sich unter den gleichen Bedingungen um so stärker ab.

2. Der Neigungswinkel, welcher bei südlichen Abdachungen das Maximum der Bodentemperatur bedingt, liegt während der Monate Februar bis April und August bis October bei 48° , während der Monate Mai bis Juli bei 32° , und zur Winterzeit bei 0° .

3. Bei ausschliesslicher Berücksichtigung der Vegetationszeit (März bis October) und derjenigen Hänge, welche die Acker- resp. Wiesencultur ermöglichen (bis ca. 30° Neigung), ist der Boden um so wärmer, je stärker das südlich exponirte Terrain geneigt ist.

4. Die ad 2 und 3 charakterisirten Unterschiede in der Bodenerwärmung sind im Frühjahr und Herbst, sowie bei ungehinderten Bestrahlungen bedeutend grösser als im Sommer und bei bewölktem Himmel.

5. Die Schwankungen der Bodentemperatur nehmen durchschnittlich in dem Maasse zu, als sich der Boden stärker erwärmt, sodass dieselben unter den ad 3 angenommenen Bedingungen um so grösser ausfallen, je steiler der Abhang ist.

6. In dem täglichen Gange der Bodentemperatur treten die durch Satz 2 resp. 3 geschilderten Unterschiede am stärksten zur Zeit des täglichen Maximums (4—6 h p. m.) am schwächsten zur Zeit des täglichen Minimums (8—10 h a. m.) hervor.

7. Der Schnee schmilzt um so schneller ab, je grösser der Winkel ist, den die Bodenoberfläche mit dem Horizont bei südlicher Abdachung bildet.

Zur Aufklärung dieser Sätze wird man in erster Linie an die Bestrahlung denken müssen, welche nicht allein von der Sonnen-

höhe, sondern auch von der Bestrahlungsdauer abhängig ist. Die Werthe der Bestrahlungsintensität bei verschiedenen geneigten Flächen sind im Sommer sehr genähert, von da gehen sie nach beiden Seiten zum Winter konstant auseinander und weisen Ende December die grössten Unterschiede auf. Dies entspricht ganz den unter Satz 4 hervorgehobenen Verhältnissen der Bodentemperatur. Weiter aber ist die Bestrahlungsintensität im Winter um so grösser, je steiler die Abhänge sind, Ende April verschiebt sich das Maximum allmählich auf die weniger stark geneigten Flächen, Ende Juni fällt sie sogar auf die Horizontalfläche, um nach und nach bis Mitte August auf das stärkst geneigte Terrain überzugehen und sich dort dauernd bis Ende April zu erhalten. Der Gang der Bodentemperatur ist aber theilweise anders: Im Frühjahr und Herbst fällt die höhere Bodentemperatur mit den Werthen der Bestrahlungsintensität zusammen, im Winter aber fällt sie auf die schwächere, im Sommer auf die stärkere Neigung. Dies beweist, dass die Bestrahlungsintensität nicht allein maassgebend ist, es kommt auch die Bodenfeuchtigkeit zur Geltung. Diese ist geringer bei stärkerer Neigung, folglich wird sich im Sommer der geneigte Boden wegen geringeren Wärmeverbrauchs zur Verdunstung stärker erwärmen, besonders da die Unterschiede in der Bestrahlungsintensität bei verschiedener Neigung der Flächen zu dieser Jahreszeit ohnehin verhältnissmässig gering sind. In einzelnen Fällen, wenn sich der Unterschied im Wassergehalte ausgeglichen hat, fällt auch in der That die Bodentemperatur mit der Bestrahlungsintensität zusammen. Im Winter, bei Frostwetter, spielt herein, dass der trockenere Boden sich stärker abkühlt, sobald aber Thauwetter eintritt und die Temperatur steigt, gestaltet sich die Bodentemperatur der Bestrahlungsintensität entsprechend, d. h. sie nimmt mit der Neigung des Terrains zu. Im Frühjahr, Herbst und Winter bei steigender Temperatur wirken Bestrahlung und Bodenfeuchtigkeit gleichsinnig, im Sommer und im Winter bei Frostwetter entgegengesetzt.

Man kann jedenfalls annehmen, dass der Einfluss der Neigung des Bodens auf seine Erwärmung je nach der geographischen Breite eines Orts wegen ungleicher Bestrahlungsintensität verschieden ist, und sich nach Norden zu die Temperaturunterschiede zu Gunsten der steileren Lage immer grösser gestalten werden und umgekehrt in der tropischen Zone.

Kraus (Triesdorf).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Referate 33-49](#)