FLORA.

55. Jahrgang.

№ 22. Regensburg, 1. August 1872.

Inhalt. K. Prantl: Die Ergebnisse der neueren Untersuchungen über die Spaltöffnungen. Fortstzg. — C. Hasskarl: Verkauf von Chinarinden aus Java. — J. E. Howard: Bemerkungen zu den obigen Mittheilungen. — Ders. Ueber Cinchona tucujensis Karst. — S. Kurz: Gnetum Brunonianum Griff. — Botanische Notizen. — L. Rabenhorst: Lichenes chilenses. — Anzeige.

Die Ergebnisse der neueren Untersuchungen über die Spaltöffnungen.

Von Dr. K. Prantl.

(Fortsetzung.)

Nachdem wir die Anatomie und Entwicklungsgeschichte des eigentlichen Spaltöffnungsapparates der Gefässpflanzen kennen gelernt haben, werfen wir einen Blick auf die entsprechenden Verhältnisse der Zellencryptogamen, speciell der *Muscineen*, da sie aus leicht ersichtlichen Gründen den niederen Classen fehlen. Bei den *Muscineen* finden sich Stomata auf den Kapseln wohl fast aller Laubmoose und einiger *Anthoceroteen*, sowie auf dem Thallus der *Marchantiaceen* und *Anthoceroteen*. Die Spaltöffnungen auf den Kapseln der Laubmoose [1]) sind dadurch ausgezeichnet, dass die Spaltöffnungsmutterzelle sich nicht in zwei vollständige Schliesszellen theilt, sondern nur von einer unvollständigen, Aussen- und Innenwand verbindenden, die vordere und hintere Wand aber nicht erreichenden Wand durchsetzt wird, welche sich in zwei Lamellen spaltet und so die Spalte bildet [2]). Es existirt also so zu sagen hier nur eine einzige ringförmige Schliesszelle. Ausnahmsweise geht die vollständige Theilung wirklich vor sich und

1) W. P. Schimper, Recherches sur les Mousses p. 47.
2) de Bary im Referat über Kny, Bau des Farn-Antheridiums. Bot. Zeit. 1870 p. 94.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03639-0339-4

es kommt dann selbst vor, dass sich die beiden getrennten Schliesszellen nochmals rechtwinklig zur Spalte theilen (s. Schimper's fig. 22 auf Taf. VIII. von *Polytrichum commune*). Die Wände der Schliesszellen sind bei den Laubmoosen weit weniger verdickt, als die der umgebenden Epidermiszellen.

Hingegen sind die Stomata auf der Kapsel von *Anthoceros* denen der Gefässpflanzen ganz ähnlich, wie bereits von Schacht[1]) und Milde[2]) angegeben wurde. Auf dem Thallus von *Anthoceros laevis* wurden neuerdings von Janczewski[3]) Spaltöffnungen entdeckt, welche anfänglich aus zwei Schliesszellen bestehen, aber dadurch von denen der Gefässpflanzen verschieden sind, dass das Auseinanderweichen derselben in der Tiefe beginnt und zuletzt die Oberfläche erreicht. Die Spalte hat somit die Form eines abgestutzten Kegels, dessen breitere Basis innen liegt; sie ist immer mit wässeriger Flüssigkeit gefüllt. Wenn nun kein parasitischer *Nostoc* eindringt, so entwickelt sich die Spaltöffnung weiter, indem die Schliesszellen sich unregelmässig theilen, auch zwei- oder mehrmals parallel zur Oberfläche, und die Spalte bedeutend erweitert wird. Da die beiden Schliesszellen der auf den Kapseln befindlichen Stomata ungetheilt bleiben (wovon ich mich bei *Anthoceros dendroceroides* Bisch. überzeugte), besitzen diese Pflanzen also zweierlei Formen derselben, deren eine, die des Thallus, wohl als vermittelndes Glied zwischen der gewöhnlichen Form und den Stomata der *Marchantiaceen* zu betrachten ist. Bei diesen wird nämlich die Theilung der Schliesszellen parallel der Thallusoberfläche zum Gesetz. Ausserdem ist aber schon von Anfang an eine grössere Anzahl von Schliesszellen vorhanden, indem die Spaltöffnungsmutterzelle sich rasch hintereinander in vier, sechs oder viele radial angeordnete Zellen theilt, welche in der Mitte auseinanderweichen und so die hier sehr grosse, kaum als Spalte zu bezeichnende Oeffnung bilden[4]). Der Bau dieser Stomata ist also nicht so grundverschieden vom gewöhnlichen, dass man den *Marchantiaceen*, wie Schacht[5]) und Czech[6]) es thun, die Spaltöffnungen absprechen könnte.

1) Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Frucht und Spore von *Anthoceros laevis*. Bot. Zeit. 1850 p. 461.

2) Zur Kenntniss von *Anthoceros* und *Blasia*. Bot. Zeit. 1851 p. 629.

3) Zur parasitischen Lebensweise des *Nostoc lichenoides*. Bot. Zeit. 1872. p. 76 f.

4) s. bes. Sachs, Lehrbuch II. Aufl. p. 72 f. u. 84 f.

5) Lehrbuch der Anatomie u. Physiol. d. Gew. I. p. 276.

6) Ueber die Functionen der Stomata. Bot. Zeit. 1869 p. 801.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03639-0340-5

Es erübrigt nun noch, den Bau eines weiteren Bestandtheils der Spaltöffnungen zu betrachten, der zwar nicht morphologisch, wohl aber physiologisch in engster Beziehung mit ihnen steht, nämlich der Athemhöhle. Diese ist im Allgemeinen ein grosser Intercellularraum zwischen dem Grundgewebe und der Epidermis, welcher einerseits sich an die Spalte anschliesst, andererseits mit den übrigen Intercellularräumen des Parenchyms in Verbindung steht. Bezüglich der Grösse unterliegt die Athemhöhle selbstverständlich bedeutenden Schwankungen; im Uebrigen bietet sie wenig Besonderes dar. Nach aussen hin wird sie ausser von den Schliess- und Nebenzellen noch von den umgebenden Epidermiszellen begrenzt, im Uebrigen von chlorophyllhaltigem Parenchym. Die Cuticula, welche die an die Spalte grenzende Wand der Schliesszellen überzieht, bekleidet auch noch die untere Seite der Epidermis, soweit sie die Athemhöhle berührt, und zieht sich von da aus manchmal noch in die unter der Epidermis verlaufenden Intercellulargänge hinein[1]). Einen eigenthümlichen Bau zeigt die Athemhöhle der Fruchtschale von *Marsilia*; hier sind nach Russow[2]) die an die „Lacune grenzenden Wände der Prismenzellen stärker verdickt und dunkler gefärbt als die der Lacune gegenüberliegenden Wände". Noch auffallender ist der von Pfitzer[3]) beschriebene Bau der Athemhöhlen am Stamm einer *Restionacee*, *Elegia nuda*. Dieselben sind, „soweit sie nicht innerhalb der Epidermis verlaufen, umgeben von blattgrünfreien, in der Wand stark verdickten, porenlosen, nur wässerige Flüssigkeit führenden Zellen, welche ich als Schutzzellen bezeichnen will". Ihre die Athemhöhle begrenzenden Wände sind stark cuticularisirt; an ihrer unteren Hälfte weichen sie stellenweise von einander, so dass also die Luft der Athemhöhle doch an das grüne Parenchym zutreten kann.

Bedeutendere Abweichung zeigen die Athemhöhlen der *Marchantiaceen*. Aehnlichkeit mit denen der Gefässpflanzen bieten diese nur in ganz jungen Zuständen; noch während der Entwicklung der Spaltöffnung aber wachsen aus den sie innen begrenzenden Zellen neue Zellreihen hervor und in die Höhlung hinein, welche das einzige chlorophyllführende Gewebe der ganzen Pflanze darstellen. Ausserdem berühren sich die einzelnen Athemhöhlen

1) v. Mohl, über das Eindringen der Cuticula in die Spaltöffnungen Bot. Zeit. 1845. p. 1—6.

2) l. c. p. 16.

3) l. c. p. 576 ff.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03639-0341-1

beinahe; sie sind nur durch einfache Zellschichten getrennt, und es entsteht so das gefelderte Ansehen der Thallusoberfläche.

Bezüglich der Zeit der Entstehung der Athemhöhle scheint es ein ausnahmsloses Gesetz zu sein, dass sie schon vor der Oeffnung des Stoma, wenn auch oft erst nach Entstehung der Mutterzellen derselben gebildet wird[1]).

In neuerer Zeit sind nun noch andere Spaltöffnungen bekannt geworden, deren sehr kleine, nicht Luft, sondern wässerige Flüssigkeit enthaltende Athemhöhle nach innen von farblosem, interstitienlosem, an die Nervenenden sich anschliessendem Parenchym abgeschlossen wird. Diese Organe verdienen wohl einen eigenen Namen und ich will sie als Heterostomata bezeichnen, da der von A. Braun[2]) für einen speciellen Fall gebrauchte Name Microstomata nicht allgemein passend ist. Die erste Beschreibung und Abbildung derselben gab Borodin[3]), und zwar entdeckte er sie an der jungen Blattspitze von *Callitriche*. Die interstitienlos aneinanderschliessenden, mit wasserhellem, fast körnchenfreiem Inhalt versehenen Parenchymzellen scheinen in das Cambiform der Nervenendigungen überzugehen. Ueber diesem Gewebe liegt der wasserführende Intercellularraum, der morphologisch der Athemhöhle entspricht, und über diesem in der Epidermis bei *Callitriche verna* ein grosses breitgeöffnetes Stoma, bei *C. autumnalis* dagegen eine Gruppe von 3—8 kleinen, mit schmaler, aber stets geöffneter Spalte versehenen Spaltöffnungen. Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich bei *Hippuris* und nach Askenasy[4]) bei *Ranunculus aquatilis*. An älteren Blättern bräunen sich die Wände der Schliesszellen und werden resorbirt, so dass an Stelle des Stoma ein Loch in der Epidermis entsteht. Genau dieselben Gebilde wurden dann von Magnus[5]) an *Crassulaceen* beschrieben, dessen Angaben ich für *Crassula arborescens* vollständig bestätigen kann. Hier finden sich ausser den Heterostomata noch normale und wir bemerken, dass entweder die Heterostomata in grosser Anzahl und kleiner als die

1) Pfitzer, l. c. p. 543.

2) Neuere Untersuchungen über die Gattungen *Marsilia* und *Pilularia*. Monatsber. der Acad. Berlin. August 1870. p. 709.

3) Ueber den Bau der Blattspitze einiger Wasserpflanzen. Bot. Zeit. 1870. p. 841. und ein kurzes Referat in Bot. Zeit. 1869. N. 52.

4) Ueber den Einfluss des Wachsthumsmediums auf die Gestalt der Pflanzen. Bot. Zeit. 1870. p. 235.

5) Einige Bemerkungen zu dem Aufsatze des Herrn J. Borodin über den Bau etc. Bot. Zeit. 1871. p. 478 b.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03639-0342-7

normalen, oder einzeln und grösser sind. Ebenso verhalten sich *Ficus*-Arten, nur mit dem Unterschiede, dass sie hier nicht über den Endigungen, sondern über Anastomosen der Nerven liegen.

Bei einer nicht unbeträchtlichen Anzahl anderweitiger Pflanzen werden Abweichungen vom normalen Bau der Spaltöffnungen angeführt, welche in manchen Puncten an diese Heterostomata erinnern und insbesondere eine ähnliche Function zu besitzen scheinen, worauf wir später noch zurückkommen werden. Vor Allem sind hier die *Aroideen* zu nennen. Während nach Unger[1]) gar keine besonderen Organe in der Epidermis die Wasserausscheidung an der Blattspitze vermitteln, wird dieselbe von Duchartre[2]) den grossen Spaltöffnungen zugeschrieben, welche sich am Blatte von *Colocasia antiquorum* nahe der Spitze finden. Bei *Richardia aethiopica* gibt De la Rue[3]) eine grössere Anzahl normaler Spaltöffnungen am sogenannten Acumen an, als auf der übrigen Blattfläche; bei *Caladium odorum* seien zwei erweiterte Spaltöffnungen vorhanden. Bei *Remusatia vivipara* fand Rosanoff[4]) alle Uebergänge von gewöhnlichen bis zu 10—20mal grösseren Spaltöffnungen. Ich konnte bei *Richardia aethiopica* nur normale Spaltöffnungen finden; bei *Colocasia antiquorum* bemerkte ich einige grosse stark erweiterte Stomata, welche aber Luft enthielten und von einem darunterliegenden besonderen Gewebe nichts erkennen liessen. — Auf der Fruchtschale von *Marsilia* finden sich nach A. Braun[5]) und Russow[6]) neben den normalen kleinere Spaltöffnungen, welche keine oder nur eine sehr kleine Lufthöhle unter sich haben. — An den sehr schön Wasser ausscheidenden Blattzähnen von *Alchemilla vulgaris* beobachtete ich eine grosse Anzahl kleinerer Spaltöffnungen, welche aber keine Luft enthielten. Dagegen besitzt das darunterliegende kleinzellige chlorophyllfreie Parenchymgewebe luftführende Intercellularräume. Mettenius[7]) führt eine grosse Liste von Pflanzen aus den verschiedensten Familien auf, wo ober den Nervenendigungen entweder zahlreiche kleinere oder

1) Beiträge zur Pflanzenphysiologie. Sitz. Ber. der math. nat. Cl. der Akad. Wien. XXVIII. N. 2. 1858. p. 111.

2) Recherches physiol., anat., et organogéniques sur la *Colocasia antiquorum*. Ann. sc. nat. 4. ser. XII. p. 33 f. d. Sep. Abdr.

3) De la Rue, zur Anatomie und Physiologie des Blattes der *Aroideen*. Bot. Zeit. 1866. p. 317 ff.

4) Ber. üb. die 2. russ. Naturf. Vers. Bot. Zeit. 1869. p. 882.

5) l. c. p. 709.

6) l. c. p. 8.

7) Filices horti Lipsiensis p. 9 f.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03639-0343-3

eine grosse Spaltöffnung sich findet. Später verschwinden bei einigen davon die Spaltöffnungen, ähnlich wie bei *Callitriche*. Vielleicht gehören hieher noch die von Caspary[1]) auf Nectarien nachgewiesenen Stomata, an welchen ich (wenigstens bei *Scorzonera hispanica*) keine Luft in der Spalte finden konnte. An derselben Pflanze bemerkte ich noch die auffallende Erscheinung, dass in einigen Schliesszellen noch nachträgliche Theilungen eingetreten waren. Nicht minder zweifelhaft ist die Hiehergehörigkeit der von Czech[2]) erwähnten einzelnen viermal so grossen Spaltöffnungen auf den Blättern von *Alnus glutinosa* und *Prunus Laurocerasus*. Ob die hier aufgeführten abnormen Stomata alle wirklich dieselben Gebilde sind, wie jene von *Callitriche* und *Crassula*, wäre die Aufgabe einer besonderen Untersuchung, welche zugleich auch auf die Wasserausscheidung und die Secretion überhaupt Rücksicht zu nehmen hätte.

Endlich ist es noch unsere Aufgabe, hier die Beziehungen der Spaltöffnung zu den umgebenden Epidermiszellen und zum ganzen Pflanzentheil zu erörtern. Die Lage der Spaltöffnung in der Epidermis kann bezüglich der Höhe eine dreifache sein; entweder sie liegt mit der Epidermis in einer Ebene oder sie ragt darüber vor oder sie liegt eingesenkt. Im einfachsten Falle dem erstgenannten, können Nebenzellen, sowohl vorbereitende (z. B. *Mercurialis ambigua*) als beigeordnete (z. B. *Tradescantia zebrina*) vorhanden sein oder nicht. Dabei sind hie und da die umgebenden Zellen in einen erhabenen ringförmigen Wall vorgezogen, bald durch Membranverdickung, häufiger auch mit Betheiligung des Lumen. Ueber die Epidermis vorragende Spaltöffnungen kommen häufig bei Farnen vor, ausserdem beispielsweise bei *Claytonia perfoliata*; wenn Nebenzellen vorhanden sind, können sie in der Ebene der Epidermis bleiben; meistens sind sie aber gleichsam mit emporgezogen. Die complicirtesten Fälle kommen vor, wenn die Spaltöffnung unter die Aussenfläche der Epidermis eingesenkt liegt; es kann natürlich nicht unsere Aufgabe sein, die unendlich mannigfaltigen Fälle aufzuführen; es ist ja auch eine geordnete Uebersicht unmöglich, da viele Fälle nur im fertigen Zustande bekannt sind, ohne dass wir durch die Entwicklungsgeschichte wüssten, ob die eigenthümlich ausgebildeten

1) De Nectariis. Bonn 1848. p. 18 ff.

2) Untersuchungen über die Zahlverhältnisse und die Verbreitung der Stomata. Bot. Zeit. 1865. p. 106.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03639-0344-9

umgebenden Zellen als Nebenzellen zu bezeichnen sind oder nicht. Die Vertiefung, welche durch diese Anordnung erzeugt wird, wurde schon früher mit dem Namen „Trichter" belegt und wie bereits erwähnt, irrthümlicher Weise von Manchen mit dem Vorhof verwechselt. Welch verschiedene Anordnungen der umgebenden Epidermiszellen in diesem Falle möglich sind, zeigt sich schon bei einem Blicke auf die *Coniferen*-Spaltöffnungen[1]); zudem ist bei diesen keine scharfe Grenze zu ziehen zwischen Nebenzellen und benachbarten Epidermiszellen. Ein besonders characteristischer Fall ist das von Schacht[2]) abgebildete *Dasylirium*, wo die den Trichter begrenzenden Epidermiszellen in zahnartige Vorsprünge ausgewachsen sind, welche annähernd übereinandergreifen. Bemerkenswerth ist ferner eine von Pfitzer[3]) an *Restio diffusus* entdeckte eigenthümliche Art von Verschluss des Trichters durch eine anscheinend structurlose Masse, wahrscheinlich Verdickungsschichten der Epidermiszellen, welche über der ganzen Epidermis liegt und sich auch über den Trichter erstreckt, hier nur durch eine kleine Spalte unterbrochen. Bei anderen *Restionaceen (R. fasciculatus)* liegen die Spaltöffnungen in Reihen, und zwar nicht mehr jede einzeln unter einem Trichter, sondern der Reihe entspricht eine Furche, auf deren Grund die Spaltöffnungen liegen, und welche oben durch Vorwölbung der Ränder mehr oder weniger verengt wird. Bei anderen Pflanzen, wo die Spaltöffnungen ebenfalls in Reihen liegen *(Cycadeen*[4]) *Equiseten*[5])) sind auch die innerhalb der Reihen zwischen den Stomata liegenden Zellen von den übrigen Epidermiszellen durch Grösse und Wanddicke verschieden. Die Lage der Spaltöffnungen in der Epidermis hat bei manchen Pflanzengruppen (Moosen und *Equiseten*) auch systematische Bedeutung gewonnen; man bezeichnet dann die eingesenkten als cryptopor, die annähernd oberflächlich liegenden als phaneropor (Milde).

Die Richtung der Spalte kann in Beziehung zur Wachsthumsrichtung des betreffenden Pflanzentheils eine verschiedene sein; meist fällt sie damit zusammen; sehr häufig liegen die Spalten der Stomata eines Pflanzentheils nach allen Richtungen; seltener steht die Spalte senkrecht auf der Längsrichtung des Organs, so bei den

1) Hildebrand, Bot. Zeit. 1860.
2) Schacht, Lehrb. p. 278 Taf. IV. fig. 9.
3) l. c. p. 564.
4) Kraus l. c.
5) Milde Monogr. p. 136.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03639-0345-4

Casuarinen nach Löw[1]), bei *Viscum* und *Colletia* nach Pfitzer[2]) und wohl noch mehreren anderen Pflanzen[3]).

Was die Vertheilung der Stomata zunächst im Pflanzenreiche betrifft, so fehlen sie den Algen (als Wasserbewohnern) und Pilzen (wegen der Gewebebildung), kommen somit den *Muscineen* und Gefässpflanzen zu. Innerhalb dieser letzteren Classe besitzen wohl alle nicht ganz untergetaucht lebenden Pflanzenspecies Stomata; nur bei *Neottia*, *Monotropa* und *Cuscuta* sollen sie nach Czech[4]), bei *Epipogium Gmelini* und *Monotropa* nach Schacht[5]) vollständig fehlen, was jedenfalls erst zu bestätigen ist. Bezüglich der Pflanzentheile finden wir sie ganz allgemein auf Blättern, Stengeln, ferner auf unterirdischen Rhizomen[6]), auf Blumenblättern (im Allgemeinen auf den in der Knospe freiliegenden Theilen, jedoch nicht ausnahmslos)[7]), auf der Aussen- und Innenwand trockener Pericarpien[8]), auf fleischigen Früchten[9]), selbst auf der Aussenwand des Samenkorns von *Tulipa* (nach Hartig[10]), ferner auf dem Schild der Receptacula bei *Equisetum*[11]); hingegen fehlen sie der Ligula der Gräser[12]). Auf den Blättern ist ihr Vorkommen bald auf die Ober-, bald auf die Unterseite beschränkt, bald kommen sie auf beiden Seiten vor; ausführliche Angaben hierüber, sowie über die sonstigen Zahlenverhältnisse finden sich bei Weiss[13]), Morren[14]), Czech[15]), gelegentlich auch bei Unger[16]). Nicht selten sind die Spaltöffnungen in Reihen an-

1) l. c. p. 35.

2) l. c. p. 549.

3) Die Abhandlung von Weiss in den Verh. d. zool. bot. Ges. zu Wien, welche hierüber und über die Vertheilung viel Detail enthalten soll, war mir nicht zugänglich.

4) Bot. Zeit. 1865. p. 106.

5) Lehrb. I. p. 277.

6) Weiss, Untersuchungen über die Zahlen- und Grössenverhältnisse der Spaltöffnungen. Pringsh. Jahrb. IV. p. 189.

7) Hildebrand, Beobachtungen aus der Pflanzenanatomie l. c.

8) Kraus, über den Bau trockner Pericarpien, Pringsh. Jahrb. V. p. 88 u. 91 f.

9) Weiss, l. c. p. 189.

10) cit. bei Czech. Bot. Zeit. 1865. p. 105.

11) Milde l. c. p. 135.

12) Pfitzer, l. c. p. 552.

13) Pringsh. Jahrb. IV. p. 125 ff.

14) Détermination du nombre des stomates chez quelques végétaux indigènes ou cultivés en Belgique. Bruxelles 1864.

15. Bot. Zeit. 1865 p. 103 f.

16) Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Sitzungsber. der math. nat. Cl. der Akad. Wien. LXIV. p. 331.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03639-0346-0

geordnet, welche zwischen den Nerven oder in Furchen des Stammes verlaufen; auf dem Nerven liegen sie nur bei *Selaginella*[1]).

Eine merkwürdige Beziehung besteht aber zwischen dem Standort und dem Vorkommen von Spaltöffnungen. Pflanzentheilen, welche ganz untergetaucht leben, fehlen Spaltöffnungen fast immer; Ausnahmen bilden einige wasserbewohnende *Isoetes*-Arten[2]), *Lemna trisulca*[3]), Cotyledonen von *Ranunculus aquatilis*[4]) und vielleicht von *Marsilia*[5]), jedenfalls aber die Primordialblätter von *Marsilia*[6]). Entsprechend fehlen die Spaltöffnungen auf der Unterseite schwimmender Blätter. Interessant sind in dieser Beziehung die Versuche an Pflanzen, welche je nach dem Standorte in Wasser oder Luft verschiedene Form besitzen. So erhält *Ranunculus aquatilis*, auf feuchter Erde erzogen, Spaltöffnungen auf Blättern und Blattstielen und verliert sie wieder, wenn er wieder in's Wasser gesetzt wird (d. h. die im neuen Medium entstandenen Theile besitzen die betreffende Organisation)[7]); ähnlich geschieht es bei *Polygonum amphibium* und *Marsilia quadrifolia*; bei letzterer und einigen verwandten Arten verändert sich dabei noch die Lage der Spaltöffnungen in der Epidermis; während nämlich auf den Luftblättern beiderseits etwas eingesenkte Spaltöffnungen liegen, finden sich auf den Schwimmblättern nur auf der Oberseite Stomata, und zwar im gleichen Niveau mit der Epidermis[8]). Eine weitere Beziehung zum Standort gibt sich darin kund, dass nach Pfitzer[9]) die auf feuchten Localitäten vorkommenden *Gramineen*-Arten beiderseits Stomata besitzen, während die an Waldrändern und sandigen Orten wachsenden meist nur oben solche tragen und zwar öfters in tiefen Furchen. Ferner gibt Czech[10]) an, dass inner-

1) Strasburger, l. c. p. 306.

2) A. Braun in Sitz. Ber. der naturf. Freunde Berlin 1867, nach dem Referat Bot. Zeit. 1867 p. 160.

3) v. Horen, Observations sur la Physiologie des Lemnacées. Gand 1869. p. 26.

4) Askenasy, l. c. p. 198.

5) Hanstein, die Befruchtung und Entwicklung der Gattung *Marsilia*. Pringsh. Jahrbuch. IV. p. 246.

6) A. Braun, Monatsber. d. Berl. Ac. l. c. p. 665.

7) Askenasy, l. c. p. 200 ff.

8) Hildebrand, über die Schwimmblätter von *Marsilia* und einigen anderen amphibischen Pflanzen. Bot. Zeit. 1870. p. 1—23. — Braun Monatsber. l. c. p. 670.

9) l. c. p. 557 f.

10) Bot. Zeit. 1869. p. 821.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03639-0347-6

halb derselben Gattung die feuchte Orte bewohnenden Arten mehr Stomata besitzen, als die trockene Standorte liebenden (z. B. *Veronica Chamaedrys* oben keine, unten 175, *V. Beccabunga* oben 122, unten 126 auf einem Quadratmillimeter). Abweichend davon verhalten sich die Heterostomata, welche bekanntlich in ihrer typischen Form an untergetauchten Pflanzen vorkommen. Bezüglich ihrer Vertheilung auf die Blattflächen finden sich bei *Crassulaceen* verschiedene Combinationen, indem sie entweder auf der Oberseite allein ohne normale vorkommen, oder mit den normalen auf beiden Seiten, oder nur unten, während die normalen auf beiden Seiten sind [1]).

(Fortsetzung folgt.)

Verkauf von Chinarinden aus Java zu Amsterdam am 14. März 1872

von Dr. J. E. de Vry.

(Aus dem Englischen mitgetheilt [2])

von C. Hasskarl.

Obwohl bereits in den Jahren 1870 und 1871 kleinere Partheien von Chinarinde aus Java auf den Markt gekommen waren, so wurde doch im jüngst vergangenen März zum erstenmale dem Handel eine bedeutendere Menge dieser Rinde angeboten; es waren im ganzen ungefähr 5800 Kilogr. Rinde von 5 verschiedenen Sorten der *Cinchona* und zwar:

1. *Cinchona Calisaya* 1970 Kilgr.
2. *C. Hasskarliana* Miq. (*C. Calisaya hybrida* de Vry) 690 Kilgr.
3. *C. Pahudiana* 2900 Kilgr.
4. *C. officinalis* 190 Kilgr.
5. *C. succirubra* 70 Kilgr.; zusammen 5820 Kilogr.

Mit Ausnahme von Nr. 5 sahen alle Rinden sehr schön aus und waren besonders gut verpackt, so dass ich nicht zweifle, diese gute äussere Beschaffenheit hat wesentlich zu den hohen Preisen beigetragen, welche erzielt worden sind; denn diese Preise stehen, wie leicht zu bemerken, keineswegs im Verhältniss zu den Mengen der in den Rinden enthaltenen Alkaloide.

---

1) Magnus, l. c.

2) Ich erhielt diesen Bericht nebst nachfolgender Anmerkung von Howard in einem besonderen Abdruck (wahrscheinlich des pharmaceut. Journ.) durch die Güte des letztgenannten Herrn. C. Hasskarl.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03639-0348-2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: 55

Autor(en)/Author(s): Prantl Karl Anton Eugen

Artikel/Article: Die Ergebnisse der neueren Untersuchungen über die Spaltöffnungen 337-346