©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sich auch die Consequenz, dass jene andere die Sandhügel der östlichen Donauniederungen bewohnende *Festuca*, welche Host „*F. amethystina*“ genannt hat, diesen Namen nicht mehr tragen kann, sondern dass diese letztere künftighin als *Festuca vaginata* W. K. in Willd. Enum. aufgeführt werden muss.

Die Nomenclatur dieser beiden Arten gestaltet sich demnach, wie folgt:

1. ***Festuca amethystina*** Linné Sp. pl. ed. I. p. 74 (1753).
   Syn. *Festuca ovina* var. *vaginata* Koch Syn.
   „ *heterophylla* var. *mutica* Neilr. Fl. N.-Oest.
   „ *Tiroliensis* Kern. in sched.
   „ *Austriaca* Hackel in Oest. bot. Zeitschr.
2. ***Festuca vaginata*** W. K. in Willd. En. h. b. Berol. p. 116 (1809).
   Syn. *Festuca amethystina* Host Gram. Austr., non Linné!
   „ *ovina* var. *amethystina* Koch Syn., Neilr. Fl. N.-Oest.

Was die geographische Verbreitung dieser beiden Arten anbelangt, so gehört *F. amethystina* Linné vorzüglich der montanen Region der Alpen an, findet sich auf den Ausläufern der Alpen am Saume des Wienerbeckens, im präalpinen Vorlande bei Sct. Pölten, in dem in den Südrand des böhmisch-mährischen Gebirgsplateaus eingeschnittenen Donauthale bei Melk, auf der südbayrischen Hochebene und im südlichen Württemberg, von da einwärts in die tirolischen und schweizerischen Thäler: in das nordtirolische Achenthal und auf dem Utliberg bei Zürich und nach Lamark auch bei Chatillon-les-Dombes. — Der höchstgelegene bisher bekannt gewordene Standort dürfte das Ufergelände des Achensees, 3000′, sein. — *F. vaginata* W. K. in Willd. Enum. gehört dagegen dem unteren Donaugebiete an, ist eine rechte Charakterpflanze der sandigen Hügel der östlichen von der Donau durchströmten Becken und Tiefländer und erstreckt ihren Verbreitungsbezirk von der Türkenschanze bei Wien über das Marchfeld hinab auf die Flugsandhügel des Banats und wahrscheinlich bis an die Gestade des schwarzen Meeres.

Beobachtungen über die sogenannten Wasserporen.

Von **Carl L. Langer.**

Tropfenausscheidungen aus lebenden Pflanzentheilen sind lange bekannt. Ueber den Ort des Austrittes hat meines Wissens zuerst Mettenius Mittheilungen gemacht. Er weist in seinem bekannten Werke[1]) über die Farne des Leipziger Gartens darauf hin, dass von

[1]) Filices horti Lipsiensis von Dr. Georg Mettenius, Leipzig 1856, pag. 9—10.

©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

den jungen Wedeln vieler Farne (*Polypodium-*, *Nephrolepis-* *Aspidium-* und anderen Arten) in den Morgenstunden Tropfen einer neutral reagirenden Flüssigkeit ausgeschieden werden, die im Laufe des Tages verdunsten. Bei der späteren Entwicklung des Blattes hört diese Ausscheidung auf, und es treten dann an diesen Stellen (an den Nervenenden) Kalkschuppen kenntlich hervor. Er beschreibt in seiner Abhandlung die Nervenenden und die damit zusammenhängenden Organe, welche obige Secretion bewirken, und betont die Analogie der Secretion zwischen seinen Farnen und den von Unger untersuchten Saxifragen. Bei diesen finden sich jedoch ausser ähnlichen Grübchen, die Mettenius für die genannten Farne nachweist, in der darüberliegenden Epidermis noch eine oder mehrere ungewöhnlich grosse Spaltöffnungen, wie sie auch bei einigen anderen Pflanzen, bei denen Wasserausscheidung beobachtet wurde, sich vorfinden.

So fand Borodin[2]) an der Blattspitze von *Callitriche verna* eine grosse, bei *C. autumnalis* 4—6 stets offenstehende Spaltöffnungen, welche über einem kleinzelligen, chlorophyllosen Parenchym liegen, in dem die Nervenenden sich ausbreiten. Die Zellen dieses Parenchyms führen wasserklaren Inhalt.

Aehnliche Verhältnisse fand Borodin bei *Hippuris vulgaris*.

Die Ansichten über die Function dieser Stomata sind sehr verschieden. Während sie Borodin für Secretionsorgane erachtet, schreibt ihnen Askenasy gar keine physiologische Thätigkeit zu.

Eine sehr häufige Erscheinung ist die Wasserausscheidung bei den Aroideen, an deren Blattspitze Sperk[3]), sowie Duchatre[4]) speciell bei *Colocasia antiquorum*, besonders entwickelte Stomata fand, „aus denen das ausgeschiedene Wasser bei günstigen Bedingungen ausströmte.“ Rosanoff[5]) bringt die Wasserausscheidung mit den genannten Spaltöffnungen in Verbindung, gibt jedoch auch zu, dass es Aroideen gebe, bei welchen dieser Function keine besonders entwickelten Spaltöffnungen vorstehen, eine Ansicht, welche auch durch meine Beobachtungen, wenn auch nicht über Aroideen, so doch über andere Pflanzen, bestätigt wird. Den heteromorph entwickelten Stomaten, welche Dr. E. Askenasy[6]) an den Spitzen junger Blätter von *Ranunculus aquatilis* und *divaricatus* gefunden hat, schreibt er gar keine bestimmte, physiologische Thätigkeit zu.

Aus allem dem geht hervor, dass die Meinungen über die Function besonders entwickelter Spaltöffnungen und über ihr Verhältniss zur Wasserausscheidung noch sehr differiren, nichtsdestoweniger gibt es sehr viele Pflanzen, — De Bary[7]) führt deren eine

---

[2]) Bot. Ztg. 1869, p. 883.
[3]) Bot. Ztg. 1869, p. 881 und 882.
[4]) Duchatre, Ann. sc. nat. Sér. 4, t. XII, p. 264.
[5]) Bot. Ztg. 1869. p. 883.
[6]) Bot. Ztg. 1870, p. 235.
[7]) Hofmeister's Handb. d. physiolog. Botanik p. 54 ff.

©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

grosse Reihe aus den verschiedensten Familien an — welche besonders entwickelte Spaltöffnungen aufweisen, die er, der Thatsache entsprechend, dass sie unter normalen Bedingungen als Austrittsstellen für abgeschiedene Wassertropfen dienen, Wasserspalten oder Wasserporen nennt, im Gegensatze zu jenen Stomaten, die mit der erwähnten Function nichts zu thun haben, welche er als Luftspalten bezeichnet.

Andere Botaniker haben wohl auch andere Namen für jene Stomata gewählt; so nennt sie Braun Mikrostomata, Odenhall Neurostomata und Prantl Heterostomata [8]).

Meine Beobachtungen, die ich, durch Herrn Prof. Wiesner dazu angeregt, über so besonders entwickelte Stomata und ihre Functionen angestellt habe, werden wenigstens einigermassen ergeben, inwieweit diese Bezeichnungen ihre Richtigkeit haben, und in welchem Zusammenhange überhaupt die Spaltöffnungen zur Wasserausscheidung stehen. Ich habe dazu vorzugsweise solche Pflanzen gewählt, bei welchen nach den Angaben De Bary's sogen. Wasserporen — ich werde mich in der Folge dieses Ausdruckes immer bedienen, wenn ich von Spaltöffnungen spreche, die entweder abnormal entwickelt sind, oder bei denen ich die Wasserausscheidung beobachtete — vorhanden sein sollen.

De Bary unterscheidet die Wasserporen als solche mit langer und kurzer Spalte, wobei er offenbar nur an die relative Länge der Wasser- und Luftspalten einer und derselben Pflanze gedacht haben kann; jedoch auch da finden sich, wie ich fast allgemein gefunden habe, Uebergänge von der einen zur anderen Form, so dass sich oft eine bestimmte Grenze nicht gut angeben lässt, ja dass man, wenn man die Grösse der Spalten als unterscheidendes Merkmal annehmen wollte, bei der Beurtheilung oft in Verlegenheit kommen kann, als was man diese oder jene Spaltöffnung auffassen soll. Häufig besitzen dieselben eine beträchtliche Grösse und haben, wie De Bary auch bemerkt, stets offene und helle Spalten, zwei Eigenschaften, die man als die verlässlichsten Kriterien für das Erkennen der Wasserporen ansehen kann; denn ihre Spalten bleiben auch dann offen, wenn sich die übrigen (Luft-) Spalten unter Einwirkung der Dunkelheit oder anderer Ursachen geschlossen haben; überdiess sind die Athemhöhlen derselben mit Wasser gefüllt, wodurch eben ihre Spalten hell, die geöffneten Luftspalten dagegen in Folge der in ihren Athemhöhlen enthaltenen Luft unter dem Mikroskope bei auffallendem Lichte dunkel erscheinen.

Gestalt und Grösse lassen die Wasserporen nicht immer als solche erkennen, zumal dann nicht, wenn sich überhaupt kein besonderer Unterschied in dieser Hinsicht zwischen beiderlei Stomaten bemerkbar macht.

Ueber die Anordnung derselben (Wasserporen) kann ich nur

---

[8]) Dr. Ad. Weiss: Allg. Botanik. p. 398.

©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dasselbe sagen, was De Bary[9]) erwähnt; sie sind nämlich einzeln oder zu Gruppen vereint, meist auf der Oberseite der Blätter anzutreffen, wiewohl es auch nicht an Pflanzen fehlt, welche Wasserporen auch an der Unterseite oder nur auf dieser aufweisen. Dass sie jedoch, wie De Bary bemerkt, immer an Gefässbündelenden liegen, konnte ich nicht bei allen von mir untersuchten Pflanzen wahrnehmen, sie müssten denn nur am Rande des Blattes vorkommen; dagegen spricht aber der Umstand, dass viele Pflanzen im Innern der Blattfläche, ja selbst am Blattstiele, Wasser ausscheiden.

Nachdem ich diess vorausgeschickt habe, gehe ich zur Besprechung meiner Beobachtungen über. Dabei möge vorerst solcher Pflanzen Erwähnung geschehen, deren Wasserspalten (nach De Bary) kurze Spalten besitzen.

Ein sehr prägnantes Beispiel hiefür finden wir, falls die hier abnorm entwickelten Stomata überhaupt als Wasserspalten anzusehen sind, bei *Crassula lactea* Ait. Schon mit freiem Auge sieht man auf der Ober- und Unterseite längs des Blattrandes etwa 2 Millim. von einander entfernt, kleine Grübchen, wie sie P. Magnus schon an dieser und an anderen *Crassula*-Arten[10]) entdeckt hat. Dieselben erweisen sich, unter dem Mikroskope betrachtet, als Inseln von Spaltöffnungen, die einer kleinzelligen Oberhaut angehören, welche wieder über einem kleinzelligen, chlorophyllfreien Parenchym liegt. Dieses zieht sich durch die ganze Dicke des Blattes und zeigt in den einzelnen Zellen, welche überdiess eine wässerige Flüssigkeit zu enthalten scheinen, kleine, krystallähnliche Körperchen, aber keine Intercellularräume. Die auf einer solchen Insel befindlichen Spaltöffnungen, 25 bis 30 an Zahl, haben ungefähr dieselbe Länge wie die normalen (Luftspalten), sind jedoch breiter als diese, daher ihr Umriss mehr rundlich, der der anderen Stomata aber elliptisch erscheint. Die Spalte der anormalen Spaltöffnungen ist fast kreisrund, die der Luftspalten länglich. Die Schliesszellen dieser enthalten Chlorophyll, die jener nicht. Diese lassen im Querschnitte grosse, jene kleine Athemhöhlen erkennen.

Bemerkt sei noch, dass auf der Oberseite des Blattes die normalen Stomata in geringer, auf der Unterseite dagegen in sehr grosser Zahl auftreten.

Wassertropfen ausscheiden zu sehen, war mir bei *Crassula lactea* niemals möglich, obwohl ich sie in feuchten Raum gestellt hatte; ich weiss sonach nicht, inwieweit diese erwähnten eigenthümlich gebauten Stomata den Namen Wasserspalten verdienen. So viel scheint indess sicher, dass sie, gerade so wie es Borodin bei den *Callitriche*-Arten[11]), Askenasy bei *Ranunculus aquatilis* und *divaricatus*[12]) gefunden hat, auch nur eine vorübergehende Function

---

[9]) Hofmeister's Handb. d. physiolog. Botanik, p. 54 ff.
[10]) Bot. Ztg. 1871, p. 478.
[11]) Bot. Ztg. 1869, p. 883.
[12]) Bot. Ztg. 1870, p. 235.

©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

haben, da sie vorzugsweise an jüngeren Blättern deutlich zu sehen sind, die älteren Blätter dagegen am Rande einschrumpfen und absterben.

Ganz ähnlich sind die fast über das ganze Blatt zerstreuten Grübchen von *Crassula tetragona* gebaut; nur beschränkt sich hier die Zahl der Stomata über dem kleinzelligen, chlorophyllosen Parenchym, so viel meine Beobachtungen ergeben, auf 3—5, während P. Magnus[13]) deren 5—8 anführt. Im Uebrigen stimmen meine Beobachtungen mit denen P. Magnus' vollkommen überein. Diese Pflanze stand einen ganzen Tag im feuchten Raume, ohne dass auch nur der kleinste Wassertropfen auf ihren Blättern bemerkbar gewesen wäre. Dagegen fand ich, nachdem ich die Pflanze aus dem feuchten Raume hervorgenommen hatte, die normalen Spaltöffnungen weiter geöffnet als die über dem oberwähnten Parenchym befindlichen.

Bei *Crassula coccinea* machen sich ebenfalls längs des oberen Blattrandes kleine, mit freiem Auge sichtbare Grübchen bemerkbar, welche vom kleinzelligen Parenchym herrührend, mit einer Epidermis bedeckt sind, in der nur je eine grössere Spaltöffnung liegt. Dieselbe ist breiter als lang, während bei den normalen Stomaten das umgekekrte Verhältniss stattfindet. Ein Nervenende geht immer zum Parenchym. Normale Spaltöffnungen sind auf beiden Blattseiten zerstreut. Von Wasserausscheidung war jedoch auch hier trotz des oben angewandten Mittels keine Spur.

Wie aus dem Bisherigen zu ersehen ist, obwaltet bei den genannten *Crassula*-Arten zwischen den normalen und anormalen Stomaten in Bezug auf ihre Entwicklung ein bedeutender Unterschied, der darauf beruht, dass die ersteren meist von drei Nebenzellen umgeben sind, die bei den letzteren fehlen. Anders ist es bei *Crassula spathulata*; hier scheinen sich beiderlei Stomata auf dieselbe Weise zu entwickeln. Zu dieser Meinung gelangte ich auf folgende Weise: Nachdem ich mich überzeugt hatte, dass die Pflanze in feuchten Raum gestellt, zwischen je zwei Kerben des Blattrandes deutliche Wassertropfen ausschied, und die hier vorhandenen Stomata sonach wirkliche Wasserporen seien, löste ich von einer der bezeichneten Stellen die Oberhaut ab, fand jedoch noch keine entwickelten, wohl aber mehrere im analogen Stadium der Entwicklung befindliche Spaltöffnungen. Ich wurde in meiner Meinung noch mehr bestärkt, als ich die Wasserporen, die sich hier wieder durch kurze, rundliche Spalten auszeichnen, gleich den Luftspalten von mehreren Nebenzellen umgeben fand. Die Entwicklung geht in derselben Weise vor sich, wie sie Dr. E. Strasburger[14]) für alle Crassulaceen dargethan hat. Die Theilung einer Epidermiszelle geschieht analog den Scheitelzellen nach den drei Richtungen des Raumes. „Die Scheidewände folgen ohne Unterbrechung aufeinander, jede zuletzt ange-

---

[13]) Bot. Ztg. 1871, p. 478.

[14]) Pringheim's Jahrbücher f. wissenschaftl. Bot. V. Band: Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Spaltöffnungen, von Dr. Strasburger.

©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

legte wird von der nächstfolgenden unter einem spitzen Winkel getroffen, und durch jeden Theilungsschritt wird je eine Dauer- und eine theilungsfähige Zelle erzeugt. Nach einer Anzahl von Theilungen, durch welche Mutterzellen immer höherer Ordnung angelegt werden, hört auch die mittlere Zelle plötzlich auf, sich weiter zu theilen und wird zur Specialmutterzelle."

Ein Unterschied zwischen den Luft- und Wasserporen bei *Crassula spathulata* besteht darin, dass die Spalten der ersteren in die Länge gezogen, die der letzteren aber kurz sind. Dagegen enthalten auch die Schliesszellen der letzteren Chlorophyll, ein Umstand, der sowie die Entwicklung, vielleicht darauf hinweist, dass gewöhnliche Spaltöffnungen sich unter gewissen Umständen in Wasserspalten umwandeln können, wenn ihre Schliesszellen ihre Bewegungsfähigkeit einbüssen. Doch scheint auch die Beweglichkeit der Porenzellen bei den Luftspalten keine grosse zu sein, denn ich fand, nachdem ich die Pflanze durch 5 Stunden in geschlossenen, feuchten Raum und in's Dunkle gestellt hatte, alle Stomata, Luft- wie Wasserspalten, sehr deutlich geöffnet.

Ein interessanter und leicht zu beobachtender Fall für Wasserausscheidung findet sich bei *Pachyphytum bracteosum* und *Sedum spectabile.* Wenn man die dicken, fleischigen Blätter dieser Crassulaceen zwischen zwei Fingern drückt, so erscheinen zahlreiche kleine Tropfen auf der Oberhaut, die durch die Spaltöffnungen hervortreten. Diese Erscheinung, die an abgestorbenen, bei stärkerem Drucke aber (wie mir Herr Prof. Wiesner mittheilte) auch an ganz gesunden Blättern zu beobachten ist, findet darin ihre Erklärung, dass durch das Absterben, beziehungsweise durch den grösseren Druck, der Filtrationswiderstand der Zellwände des Grundgewebes überwunden wird, das Wasser somit in die Intercellularräume und Athemhöhlen der Spaltöffnungen, von hier aber durch die Spalten dieser heraustreten kann.

Eine weitere Pflanze, die ich meinen Beobachtungen unterzog, ist *Primula sinensis.* Auch sie führt De Bary nebst anderen Primulaceen als Pflanzen an, welche Wasserporen besitzen. Dass solche vorhanden sind, bestätigt die ausserordentlich ausgiebige Tropfenausscheidung, wenn man die Pflanze in feuchten Raum stellt. Die Tropfen fand ich immer an den Blattzähnen der Unterseite, allwo ich zwei grössere Stomata bemerkte, die ich für Wasserspalten halte. De Bary erwähnt von einer Wasserpore an der bezeichneten Stelle. Dieselben sind ungefähr von derselben Länge, wie die Luftspalten, jedoch ziemlich breiter und besitzen ausserdem eine kürzere Spalte, wenn auch sonst ihre Porenzellen gerade so wie die jener Chlorophyll führen. Beide Arten von Stomaten fand ich indess nicht stark geöffnet. Ein auffallender Unterschied ist daher zwischen beiden nicht zu finden.

Bei der sehr ausgiebigen Wasserausscheidung durch *Primula sinensis* war es mir möglich, mich von der Beschaffenheit der ausgeschiedenen Flüssigkeit einigermassen zu überzeugen. Ich fing mit

©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dem Objectträger eine grössere Zahl der ausgeschiedenen Tropfen auf und liess sie verdunsten. Es ergab sich mir dadurch ein weisslicher Niederschlag, der unter dem Mikroskope als aus lauter kleinen Krystallen bestehend, sich zeigte. Durch Schwefelsäure wurden dieselben unter Aufbrausen aufgelöst, und aus dieser Auflösung bildeten sich wieder durch Verdunstung, die ich durch mässiges Erwärmen des Objectträgers zu beschleunigen suchte, lange prismatische und nadelförmige Kryställchen, welche man wohl mit Recht für Gyps ansehen kann. Es kann sonach mit Sicherheit angenommen werden, dass das von den Blättern der *Primula sinensis* ausgeschiedene Wasser kohlensauren Kalk aufgelöst enthielt.

Auf diese Weise wird nicht nur der Ueberschuss an Wasser, sondern auch an kohlensaurem Kalke und wahrscheinlich auch anderen Salzen im aufgelösten Zustande durch die Wasserporen ausgeschieden und beseitigt[15]).

Primula acaulis hat an den Vorsprüngen des Blattrandes, jedoch auf der Oberseite, je eine an Grösse und Form von den übrigen (Luft-) Spalten nur wenig verschiedene Spaltöffnung mit deutlich geöffneter Spalte. Die Athemhöhle war mit Wasser angefüllt, was ich im auffallenden Lichte (bei starker Ocular- und schwacher Objectivvergrösserung) ziemlich deutlich sehen konnte. Die Spalten der übrigen Stomata waren alle dunkel, also ihre Athemhöhlen mit Luft erfüllt. Ausgeschiedene Tropfen konnte ich an dem mir zu Gebote stehenden Exemplare nicht wahrnehmen, vielleicht weil ich es seinem Boden entrissen hatte (es wurde sammt den Wurzeln ausgegraben und durch einige Tage im Wasser frisch erhalten), so dass der Wurzeldruck nicht mehr gross genug war, um das Wasser in die Blätter zu pressen.

Bei *Berberis vulgaris* fand ich auf der Unterseite des Blattrandes kleinere, deutlich geöffnete Stomata mit heller Spalte. welche den Wasserspalten entsprechen würden.

Dagegen machen sich bei *Staphylea pinnata* nebst den gewöhnlichen kleineren und ganz wenig geöffneten Spaltöffnungen auf der ganzen Blattunterseite zerstreut, noch grössere Stomata mit offener und heller Spalte (Wasserspalten) bemerkbar. Die Schliesszellen enthalten in beiden Fällen Chlorophyll. Wasserausscheidung konnte ich auch hier, sowie an dem Zweige von *Berberis vulgaris* nicht wahrnehmen, da ich eine ihrem Boden entrissene junge Pflanze untersuchte. Ich hätte sie allerdings dem Drucke einer entsprechend hohen Quecksilbersäule aussetzen können, wie ich es bei später zu erwähnenden Pflanzen gethan habe, doch fehlte es mir damals noch an den nothwendigen Vorrichtungen.

Eine Pflanze, deren De Bary Erwähnung thut, und die nach ihm auch Wasserporen aufweist, ist *Brassica oleracea*. Ich unterzog die Blätter der Varietät *Brassica oleracea ε. gongylodes* meiner

---

[15]) Vergl. „Die Kalkdrüsen der Saxifragen“ von M. Waldner (Mitth. des naturwiss. Vereins für Steiermark).

©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Untersuchung, welche zweierlei Stomata, wenigstens stark geöffnete und fast ganz geschlossene, ergab. Die ersteren beschränken sich vorzugsweise auf die Blattspitze und die seitlichen Lappen, wenn sich auch auf den übrigen Blatttheilen hie und da stark geöffnete Stomata vorfinden. Ein anderer Unterschied, als der des stärkeren oder schwächeren Geöffnetseins ist zwischen diesen und den übrigen Spaltöffnungen nicht ersichtlich. Beiderlei Spaltöffnungen entwickeln sich auf gleiche Weise, da jede von drei Nebenzellen umgeben ist, die aus einer Epidermiszelle hervorgegangen sind.

Durch sehr genau locirte Wasserporen zeichnet sich die von De Bary erwähnte *Rubia tinctorum* aus. Da finden sich auf der Unterseite des Blattes einerlei Stomata mit langen, mehr oder weniger geöffneten Spalten vor. Sie sind länglich elliptisch und mit je zwei Nebenzellen versehen. Auf der Blattoberseite gibt es, wie De Bary anführt, in der That sonst keine Spaltöffnungen als an der Spitze. Diese (Spaltöffnungen) besitzen die Grösse der Luftspalten, dagegen kürzere und breitere Spalten; zwei seitliche Nebenzellen sind ebenfalls vorhanden.

Experimente über Wasserausscheidung habe ich bei *Rubia tinctorum* zwar nicht gemacht, dagegen um so genauere bei den nachgenannten Pflanzen.

Wie oben erwähnt, haben nach den Beobachtungen von Askenasy zwei *Ranunculus*-Arten, nach De Bary die Gattung *Aconitum* und *Helleborus* heteromorph entwickelte Stomata. Meine Untersuchungen erstreckten sich auf die Blätter von *Delphinium elatum*, *Helleborus niger* (?), *Paeonia officinalis* und *Anemone Hepatica*; bei allen ergaben sie deutliche Wasserausscheidung.

Es wurden die Blätter dieser Pflanzen, *Anemone Hepatica* ausgenommen, jedesmal in dem kürzeren Schenkel einer u-förmig gebogenen Glasröhre, welche zuvor bis an das obere Ende dieses Schenkels mit Wasser gefüllt wurde, mittelst eines gut schliessenden, den Blattstiel in seiner Bohrung haltenden Korkes befestigt, sodann in den längeren Schenkel Quecksilber gegossen; die Quecksilbersäule hatte eine Höhe von 14 Cm. Die so ausgestattete Röhre wurde in ein zur Genüge mit Wasser gefülltes Gefäss gehängt und über den kürzeren Schenkel eine Glasglocke angebracht, die mit dem unteren Rande unter Wasser stand. Auf diese Weise waren die Blätter dem nach aufwärts wirkenden Drucke der Quecksilbersäule im feuchten Raume exponirt. Des anderen Tages waren immer deutliche Wassertropfen an den Blattspitzen und den Enden der seitlichen Abschnitte sichtbar.

Die betreffenden Stellen wurden dann jedesmal mit Tusch bezeichnet, um sie in Bezug auf die vorhandenen Spaltöffnungen mikroskopisch untersuchen zu können.

Bei *Delphinium elatum* fand ich nun auf der Unterseite der Blattzipfel deutliche Tropfen, während De Bary die Oberseite für das Vorhandensein der Wasserporen bezeichnet. Die mikroskopische Untersuchung zeigte auch, dass es auf der Oberseite gar keine, hingegen

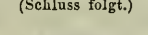
©Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

auf der Unterseite sowohl geschlossene als offene Stomata gebe. Die letzteren müssen unstreitig Wasserporen sein. Sie unterscheiden sich jedoch, wenn man von der geöffneten Spalte absieht, in keiner Weise von den übrigen (Luft-) Spaltöffnungen. Solcher weit geöffneter (Wasserspalten) zeigten sich mir in der Nähe einer Blattspitze gegen 30. Doch ist die Zahl derselben nicht so genau begrenzt.

Weniger zahlreich sind sie bei *Helleborus niger* (?); hier fanden sich an der untersuchten Blattspitze (ebenfalls nur an der Blattunterseite) etwa 8—10 vor. Ein Unterschied lässt sich auch da zwischen beiden Arten von Stomaten nicht erkennen. Ein Querschnitt, durch zwei Spaltöffnungen, die eine weit offene (Wasserspalte), die andere fast ganz geschlossene (Luftspalte), geführt, zeigte in der Grösse der beiderseitigen Athemhöhlen ebenfalls keine Differenz.

Betrachten wir ein Blatt von *Paeonia officinalis*, die von De Bary nicht genannt wird, so finden wir, nachdem es durch 36 Stunden dem Quecksilberdrucke und dem feuchten Raume ausgesetzt war, theils an den Spitzen der Blattzipfel, theils an anderen Stellen, jedesmal aber auf der Unterseite, zahlreiche Wassertropfen. Die mikroskopische Untersuchung liess mich auf der genannten Blattseite zweierlei Stomata unterscheiden, solche mit kurzer und dunkler, sowie solche mit langer, offener und heller Spalte. Die letzteren, mehr gruppenweise angeordnet, waren überdiess stets etwas grösser und müssen als Wasserspalten, die ersteren als Luftspalten aufgefasst werden. Die Blattoberseite ist spaltöffungsfrei.

(Schluss folgt.)



Ueber pathogene Emergenzen auf *Ampelopsis hederacea.*

Von A. Tomaschek.

Im Verlaufe des verflossenen Sommers bemerkte ich an jungen Sprossen von *Ampelopsis hederacea* perlen- oder tropfenartige Exantheme, die ich anfänglich für Pilze oder Insecteneier zu halten geneigt war. Von Gärtnern, denen diese Gebilde wohl bekannt sind, werden dieselben sonderbarer Weise für wachsende Insecteneier gehalten, deren auskriechende Larven oder Raupen auf die Rebe übergehen[1]).

[1]) Bei einigen *Tenthredo*-Arten soll das Ei nach 5—7 Tagen, d. h. ehe die Made auskriecht, noch einmal so gross werden. Auch sollen die Eier vertrocknen, wenn die Blätter an denen sie hängen abgerissen werden (Oken's Allg. Naturg. Bd. V. 2. Abth. p. 880). Die Weibchen der Tenthredinen legen die Eier in die Haut der Blätter, der Stich veranlasst einen Zufluss von Pflanzensäften, durch deren Inbition (?!) das Ei an Grösse zunimmt (Dr. Claus' Zoolog. 3. Aufl. p. 121).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: 029

Autor(en)/Author(s): Langer Carl L.

Artikel/Article: Beobachtungen über die sogenannten Wasserporen. 79-87