

Botanische Zeitung.

5. Jahrgang.

Den 30. April 1847.

18. Stück.

Inhalt. Orig.: Unger bot. Beobacht.: IV. Beitrag z. Kenntniss der in der Kartoffelkrankheit vorkommenden Pilzen und der Ursache ihres Entstehens. — Schlechtendal *Lythrum Salicaria longistylum*. — **Lit.:** Kunze Hook, Spec. Filicum.

— 305 —

Botanische Beobachtungen

von

D. F. Unger,
Prof. in Grätz.

IV.

Beitrag zur Kenntniss der in der Kartoffelkrankheit vorkommenden Pilze und der Ursache ihres Entstehens.

(Im Wesentlichen bei der Versammlung der deutschen Land- und Forstwirthe im Herbst 1846 zu Grätz mitgetheilt.)

Taf. VI.

Unter den zahlreichen, in der Kartoffelkrankheit eine Rolle spielenden Pilzen sind vorzüglich zwei, die wegen des Causalnexuses mit den ersten in den Mischungsveränderungen hervortretenden Krankheitserscheinungen eine besondere Aufmerksamkeit verdienen. Der eine ist der zuerst von Hrn. Ritter v. Martius in den Knollen beobachtete und beschriebene *) *Protomyces tuberosum solani*, der andere der an den Blättern und Stengeln häufig bemerkte Fadenpilz, welcher unter dem Namen *Botrytis solani* am meisten bekannt ist. Wenn alle übrigen an den kranken Kartoffeln vorkommenden Pilze nur die Zersetzungsprodukte begleiten und daher immer nur in Folge bereits eingetretener Entmischungen erscheinen, so gehören die beiden oben genannten in die Reihe der ersten Krankheitssymptome und lassen es ohne genauere Untersuchung unentschieden, ob sie wie alle übrigen nur als eine Folge vorausgegangener, weniger auffallend hervortretender Veränderungen im Lebensprozesse der Pflanze oder wohl gar als der erste Anlass für eben

diese Veränderungen zu betrachten seien. Was den *Protomyces tuberosum solani* Mart. betrifft, so wurde er bei weitem nicht überall, wo die Kartoffelkrankheit um sich griff (und dieselbe scheint doch durchaus eine und dieselbe Krankheit gewesen zu sein), beobachtet, und gab sich schon dadurch als eine ausserwesentliche Erscheinung im Verlaufe derselben zu erkennen. Weder in Württemberg noch in Preussen und Schlesien schien er nach den Beschreibungen der Schriftsteller dieses Gegenstandes vorhanden gewesen zu sein, eben so wenig in den Niederlanden, Belgien und Frankreich, und auch an der Kartoffelkrankheit in England scheint er wenig oder gar keinen Antheil gehabt zu haben. Während der Kartoffelkrankheit der österreichischen Provinzen vom Jahre 1846 sah ich ihn gleichfalls nicht, jedoch hatte ich Gelegenheit, diesen Pilz an den kranken Kartoffeln aus der Gegend von Magdeburg vom Jahre 1845 zu untersuchen.

Leider ist die Genesis dieses interessanten Pilzes noch ganz dunkel, nur so viel erkannte ich mit Sicherheit, dass er nicht wie exanthematische Blattpilze aus den Intercellulargängen und den dahin abgeschiedenen Krankheitsprodukten seinen Ursprung nimmt, sondern im Innern der Zellen selbst entsteht, ungeachtet in den sie umgebenden Zwischenzellgängen ähnliche Krankheitsprodukte sich mehr oder minder anhäufen. Ausführlicheres hierüber theilte ich in der „Wiener Zeit. von 1845 N. 328.“ und in den „ökonomischen Neuigkeiten vom Jahre 1846. No. 8.“ mit.

Von heuweitern grösserer Verbreitung ist die sogenannte *Botrytis solani*. Dieser Parasit wurde fast überall, wo die Kartoffelkrankheit eingermessen um sich griff, namentlich in England, Frankreich, Belgien, den Niederlanden und in den meisten Theilen von Deutschland beobachtet, obgleich auch

*) Die Kartoffelepidemie der letzten Jahre u. s. w. München, 1842. 4.

er, wie Harting bemerkt *), keineswegs ein steter Begleiter jener Krankheit war und in manchen Fällen selbst bei der genauesten Untersuchung nicht (wenigstens nicht äusserlich, wie das nicht anders zu verstehen ist) zu bemerken war.

In der im Jahre 1846 auch nach Steiermark, dem Lande meines dermaligen Aufenthaltes, vorgerückten Kartoffelepidemie oder Epiphytozie gehörte dieser an der Unterseite der Blätter, im Verlaufe der Krankheit auch an ihrer Oberseite und an den Stengeln in Form eines weisslichen Staubes erscheinende Fadenpilz zu den ersten Erscheinungen der Krankheit. Schon im Monat Juli und am Anfange Augusts, als die wärmste und trockenste Witterung ununterbrochen durch den ganzen Frühling und Sommer fort dauerte, wurde sowohl im Gehirglande wie in der Ebene unter allen Bodenverhältnissen **) bei dem schönsten und üppigsten Stande der Kartoffelpflanzungen, das Kraut derselben plötzlich schwarz und schrumpfte zusammen, wie wenn es vom Reife berührt worden wäre. Dies dauerte bis in die Mitte Septembers, wo sich nun auch in den Knollen, die bisher keine merklichen Veränderungen zeigten, die Zeichen der Kartoffelfäule auf die bekante Weise wie anderwärts zu erkennen gaben. Eine mikroskopische Untersuchung der schwärzlichen Stellen solcher ergriffener Blätter zeigte nun ganz unbezweifelt den obgenannten Fadenpilz, welchen ich hier etwas genauer beschreiben will.

Ohne Ausnahme war zu erkennen, dass derselbe stets seinen Ursprung aus den Spaltöffnungen der Oberhaut nahm und meist zu 2 bis 3, seltner 4 Individuen aus denselben hervorwuchs. Er bildete in dem über der Oberfläche des Blattes erscheinenden Theile aufrechte, beinahe geradlinige Stämmchen mit 3 bis 4, selten mehreren, oben unter einem spitzigen Winkel abstehenden Aesten. Fig. 5. g. g. Weder Gliederung noch Querwände waren in diesen gleichsam langgezogenen und sparsam verzweigten Schläuchen zu erkennen, wohl aber eine feinkörnige, schwach bläulich gefärbte Materie, welche sie bis nahe an die Spitzen erfüllte. Die Aeste schollen hier und da zu kugelförmigen Knoten an und endeten mit einer elliptischen Erweiterung, die sich von denselben abgliederte und nach vollendeter Ausbildung als Spore abgestossen wurde. Ob die Entwicklung der Spore jedoch auf die Weise statt findet, wie sie Schleiden in seinen Grund-

zügen der wiss. Bot. II. p. 38. bei einer ähnlichen *Botrytis*-Art beschreibt, kann ich aus Mangel an passenden Beobachtungen nicht sagen.

Dergleichen Sporen blieben theils zwischen den Stämmen und Aesten des Pilzes hängen, theils haften sie wahrscheinlich durch ihre etwas klebrige Aussenseite an der Oberfläche der Blätter. Ihre Länge betrug 0,0109, der Breitendurchmesser hingegen nur 0,0076 Lin. — Fig. 6. stellt eine sehr starke Vergrösserung einer Spore dar, an der man die Spitze, den gegliederten Stiel und den körnigen Inhalt des Kernes deutlich erkennen kann.

Verfolgt man den Pilz jedoch von seiner Ursprungsstelle nach innen in das Diachym des Blattes, so zeigt sich, dass er mit einem zarten Fadengewebe zusammenhängt, welches sich allenthalben durch die Interzellulargänge verbreitet und so ein wahres Hyphasma bildet. In den Athemböhlen, den grössten Erweiterungen der Interzellulargänge, vereinigen sich alle diese zarten, vielfach gekrümmten und verzweigten Fäden und verhalten sich zu dem ausserhalb der Spaltöffnung erscheinenden Pilz wie Wurzeln zu Stämmen und ihren Theilen.

Natürlich werden bei diesem fremdartigen Eingriffe in die Theile des Blattes der Kartoffelpflanze häufig einzelne Elementarorgane in ihrem natürlichen Zusammenhange gestört. Ganz vorzüglich tritt dies hervor in den halbmondförmigen Zellen, welche die Spaltöffnung umgeben. Während sie im normalen Zustande die zwischen ihnen liegende Oeffnung fast verschliessen, sind sie hier ausserordentlich aneinander gezogen, um dem Hervortritte dreier Stämmchen der *Botrytis* Platz zu machen. Man sieht dies auf Fig. 7. stärker vergrössert dargestellt, wo a. a. die beiden halbmondförmigen Zellen und b. b. b. die drei Stämmchen des Fadenpilzes darstellen. Fig. 8. ist eine solche erweiterte Spaltöffnung von der Unterseite der Blätter, aus welcher der Fadenpilz entfernt wurde. Ganz dasselbe ergibt sich auch bei der Betrachtung der Spaltöffnungen der Oberseite der Blätter mit dem einzigen Unterschiede, dass hier die unter denselben befindlichen Athemböhlen um vieles kleiner sind als an der Unterseite.

Wenn wir aber auch aus dem Vorhergehenden eine ziemlich ausführliche Kenntniss über die Natur dieses parasitischen Pilzes erlangen, so entnehmen wir daraus jedoch noch keineswegs, auf welche Weise seine Bildung vor sich ging, und insbesondere nicht, ob sich derselbe von aussen nach innen, oder umgekehrt von innen nach aussen entwickelte, indem aus der Betrachtung des vollkommen ausgebildeten Zustandes sich noch keineswegs auf die Art der Entwicklung schliessen lässt. Leider versäumte

*) Recherches sur la nature et des causes de la maladie des pommes de terre en 1845. Ann. des scienc. nat. 1846. tom. 6. p. 44.

**) Selbst auf Feldern in der Nähe von Kohlenmeilern, wo der Boden aus $\frac{2}{3}$ der sogenannten Kohlenlöse besteht.

ich jüngere Zustände, welche ohne Zweifel die allerersten Krankheitssymptome der Kartoffelpflanze darboten, in Untersuchung zu ziehen, denn hier würde sich diese Frage von selbst beantwortet haben. Indess lässt sich doch auf anderem Wege durch Vergleichung gewisser Verhältnisse hierüber zur Entscheidung kommen.

Die Entwicklung eines Parasiten auf einem Organismus kann nur auf eine zweifache Weise möglich sein, entweder durch Keime oder Samen schon früher vorhandener gleicher organischer Körper, oder auf originäre Weise.

Was die Entwicklung durch Samen betrifft, so steht nichts dagegen, anzunehmen, dass der genannte Fadenpilz sich auf diese Weise regenerire. So wenig man bei Infusorien, Entozoën und andern Thieren die zahlreichen im Eyerstocke derselben vorhandenen Eyer für zwecklose Bildungen anzusehen berechtigt ist, eben so wenig können wir in diesem Falle die Sporen der *Botrytis* als eine rein vorübergehende Bildung blos für die individuelle Existenz nothwendiger Theile betrachten. In der That kann man sich von der Keimfähigkeit derselben sehr leicht überzeugen, wenn man sie solchen Verhältnissen aussetzt, die eine weitere Entwicklung möglich machen. Zwar scheint das Fig. 9. dargestellte Gebilde, welches sich auf den Blättern der Kartoffelpflanze entwickelte, nachdem dieselben durch einige Tage in einer verschlossenen Blechkapsel aufbewahrt wurden, eher ein vergeilter Trieb eines Astes der *Botrytis*, als ein keimendes Sporidium zu sein, allein auf gleiche Weise mag wohl auch ein Auswachsen, d. i. ein Keimen der Sporen vor sich gehen, wie das bei andern Fadenpilzen gewiss geschieht. Von dieser Seite also wäre der Annahme, dass die Sporen den Pilz fortzupflanzen im Stande sind, nichts entgegen. Es fragt sich nun, auf welche Weise dies auf der lebenden Pflanze geschehen könne.

Ein Eindringen der Sporen durch die Spaltöffnungen ist nicht blos höchst unwahrscheinlich, sondern so viel als unmöglich, wenn man beherzigt, dass dieselben selbst bei der grössten Ausdehnung der Spaltöffnung kaum durch sie durchzukommen Raum genug fanden, denn während die Spaltöffnungen in der gedachten Voraussetzung kaum eine Oeffnung von 0,0154 Lin. Länge und 0,01 Lin. Breite darboten, besitzen die Sporen eine Längenausdehnung von 0,0104'' bis 0,0109'' und eine Breitenausdehnung von 0,007 bis 0,0076, also eine gar nicht viel geringere Grösse als jene Durchgangsoffnung.

Es könnte also nur die keimende Spore, die einen viel schmalern Faden entwickelt, durch die Spaltöffnung ins Innere der Pflanze gelangen. Setzt

man aber dieses vorans, so müsste man jedenfalls an der Oberfläche der Epidermis solche keimende Sporen in Menge antreffen, denn nur bei einer grossen Zahl derselben wird es einem oder dem andern Fortsatze gelingen, den vorausgesetzten Weg in's Parenchym des Blattes zu finden. Untersuchungen, die ich hierüber anstellte, die ich jedoch keineswegs als keiner Erweiterung fähig ansehe, haben mir indess durchaus nichts von jener nothwendigen Supposition gezeigt. Ueberdies ist ein Anhalten der Sporen an der nach abwärts gekehrten Seite des Blattes, wo gerade der Parasit die grösste Ausdehnung erfährt und auch immer zuerst auftritt, schwer zu begreifen; — aber auch an der Oberseite des Blattes fand ich zuweilen wohl keimende Pilzsporen, aber — merkwürdiger Weise, niemals jene von der in Rede stehenden *Botrytis* - Art.

So zeigt unter andern Fig. 10. ein Stück kranker Oberhaut von der Oberseite der Blätter kranker Kartoffelpflanzen, an welcher zwei Spaltöffnungen a. a., ein Drüsenhaar b. und zwei im Keimen begriffene Pilzsporen c. d., endlich eine 3te, nicht keimende Pilzspore e. und eine desgleichen von *Botrytis solani* f. zu bemerken waren*). Diese Beobachtungen machen es zwar nicht absolut unmöglich, jedoch höchst unwahrscheinlich, dass die Verbreitung des fraglichen Parasiten durch keimende Sporen vor sich gehe. Hr. v. Martius meint zwar**), dass eine Uebertragung der Pilze durch Sporen auch noch auf eine andere Weise stattfinden könne, wo diese nicht keimend, sondern einen scharfen Stoff ergiessend und mittheilend wirkten. Allein gegen eine solche Wirkungsweise der Pflanzenkeime, und namentlich der Pilzsporen, spricht einmal die Erfahrung, nach welcher bisher noch kein Fall bekannt ist, wo dieselben ausser den schleimig öligen indifferenten Bestandtheilen auch ätzende Säfte enthielten, und derselben steht ferner auch noch der Umstand entgegen, dass die Epidermis der Pflanzen

*) Ein keimendes Sporidium von *Banularia didyma* sah ich auch auf der Unterseite der Blätter von *Banularius polyanthemus* (Exantheme d. Pflanzen t. 2 f. 10 d.), Ferner von einem unbekanntem Pilze auf der Epidermis der Blätter von *Ficia sativa*, welche mit *Uredo appendiculata* Pers. behaftet waren, und von letzteren senkte sich ein Zweig der Keimfäden deutlich in die Spaltöffnung.

**) „Ich denke mir vielmehr, dass namentlich die Keimfrucht dieses Pilzes, an denen ich allerdings wegen ihrer ausserordentlichen Kleinheit keine besondere Schleimdecke habe wahrnehmen können, mehr oder weniger verflüssigt werden und sodann vermöge ihrer eigenthümlich ätzenden Natur durch das Zellgewebe hindurch in die Saffmasse gelangen u. s. w.“ Ueber die diesjährige Krautheit der Kartoffeln etc. Sendschreiben an Herrn Prof. Bergsma in Utrecht, 1845. p. 8.

gegen jede ätzende Einwirkung der Art sicherlich hinreichenden Widerstand leistet, und bisher auch nicht von ferne eine Veränderung derselben, welche auf ein allmähliges Eindringen giftiger Agentien schliessen lässt, nachgewiesen wurde.

Aus allem diesem ergibt sich nun, dass von einer Uebertragung des am Kraute der erkrankten Kartoffelpflanze haftenden Pilzes von einem Individuum auf das andere kaum, oder doch in einem sehr beschränkten Maasse die Rede sein kann, und dass daher seine Entstehung an dem erkrankten Individuum vorzugsweise aus diesem selbst abgeleitet werden müsse.

Aber auch bei dieser näheren Bestimmung der Genesis dieses Parasiten ist der Kreis der Möglichkeiten sehr gering, und man ist daher im Stande, ziemlich genau die Ursprungsquelle zu bezeichnen. Werfen wir noch einmal einen Blick auf das Hyphasma der *Botrytis*, so ergibt es sich, dass dieser sicherlich zuerst gebildete Theil des Pilzes nicht etwa einer Umwandlung von Parenchymzellen des Pflanzengewebes, noch irgend eines Theiles von deren Inhalt seinen Ursprung verdankt, sondern stets scharf geschieden von denselben erscheint und weder durch die Form noch durch den Inhalt eine directe Abkunft von denselben zu erkennen giebt. Das Hyphasma der *Botrytis* umschlingt zwar beim Durchdringen der Intercellularräume die Merenchymzellen häufig sehr enge, dringt aber nie in das Innere derselben ein. Eben so wenig zeigt sich irgend eine Zerstörung oder Anflösung der Zellen, welche etwa den im Innern derselben entstandenen Pilz einen Ausgang verschaffte. Der Keim dieses Pilzes kann also nur in den Intercellulargängen zu suchen sein, er mag aber hier immerhin auf dieselbe Weise entstanden sein, wie der Keim von *Oidium violaceum*, welches Harting im Innern der durchaus unverletzten Zellen kranker Kartoffeln antraf.

Noch viel schwieriger wird die Sache, wenn es sich um die Erörterung der Bedingungen handelt, welche der Entstehung dieses Pilzes zum Grunde liegen. Da hier nur die ersten Elemente zur Naturgeschichte der *Botrytis solani* gegeben werden sollen, so könnte diese Frage füglich ausser Acht gelassen werden, wenn nicht die Beobachtung einiger hieher gehörigen Thatsachen schon jetzt einiges Licht hierüber verbreiteten.

Unter diesen Wahrnehmungen steht jene oben an, nach welcher das gleichzeitige Erscheinen des Fadenpilzes mit der Verfärbung des Blattdiachym's im nothwendigen Zusammenhange steht. Es ist zwar nicht strenge erwiesen, jedoch aus sehr zahlreichen, an vielen Orten gemachten Beobachtungen

höchst wahrscheinlich, dass die Verfärbung der Blattsubstanz der Erscheinung des Fadenpilzes immer voran geht, ja es ist fast eben so wahrscheinlich, dass es häufig nur bei dieser Verfärbung bleibt und nicht weiter zur Entwicklung des Pilzes kommt. Es ist somit ersichtlich, dass die Farbenveränderung der Blattsubstanz sich zum Pilze wie Ursache zur Wirkung verhält.

Bestimmen wir nun diese Farbenveränderung etwas näher, so zeigt es sich, dass derselben eine krankhafte Entmischung des Zelleninhaltes zum Grunde liegt. Diese Entmischung trifft keineswegs die Epidermiszellen, wohl aber die Auhangsorgane derselben, wie z. B. die Drüsenhaare (Fig. 10. b.), ganz vorzüglich aber die Merenchymzellen des Diachym's (Fig. 5. d' c'). Es ergibt sich aber aus den oberflächlichsten Untersuchungen zugleich, dass diese Entmischung nicht das ganze Blatt auf einmal ergreift, sondern wenigstens am Anfange immer nur stellenweise auftritt, und dass es vorzüglich die Zellen um die Athemböhlen sind, welche den Brennpunkt jener krankhaften Entmischung bilden, von wo aus dieselbe allmählig weiter schreitet.

Wir sind hier nun unvermerkt auf das Gebiet der Chemie getreten, deren Aufgabe es ist, diese Entmischung in ihren angreifbaren Produkten einer näheren Prüfung zu unterziehen und unter einen Ausdruck zu bringen. Aus den physischen Eigenschaften und aus dem Verhalten auf die Einwirkung von Reagentien ergibt es sich mit einiger Zuverlässigkeit, dass das in den Zellen des Blattdiachym's kranker Kartoffeln wahrnehmbare Entmischungsprodukt von gleicher Beschaffenheit mit jenem der Knollen selbst ist. Ich lasse es dahingestellt, ob jene braune körnige Materie, die man allenthalben beobachtet hat, eine Verbindung des Ulmin mit Ammoniak wie Harting angibt *) oder irgend ein anderer Körper sei, so viel ist indess gewiss, dass derselbe stickstoffhaltig ist, sich weder im Wasser noch in Weingeist und Aether, und eben so wenig in Säuren und Alkalien auflöst und der Verfärbung zum Grunde liegt, welche sowohl im Kraute als in den Knollen kranker Kartoffeln wahrgenommen wird.

Hier in den Blättern überzieht er vorzugsweise die Chlorophyllkörner und ertheilt ihnen zuerst eine matte, sodann eine dunkelbraune Farbe, legt sich

*) Harting l. c. p. 51. vermuthet nicht ohne Grund, dass dieser Stoff durch Zersetzung der im Zellsafte aufgelösten stickstoffreichen sowohl als stickstoffhaltigen Substanzen namentlich des Dextrins, des Amylums und des Albumins entstehe, und glaubt, dass die Verminderung derselben, die er in den kranken Kartoffeln durch Analyse nachwies, hinlänglich dafür spreche.

aber überdies noch an die Innenseite der Zellmembran an. Dass dieser Körper hier eben so wie in den Knollen zwischen den Zellen abgeschieden würde, habe ich bisher noch nicht wahrgenommen.

Dies mag vor der Hand genügen, um zu zeigen, dass keineswegs eine Infektion durch Pilze, sondern eine zu grosse Vermehrung stickstoffhaltiger Substanzen im Parenchyme sowohl des ober- als des unterirdischen Theiles der Kartoffelpflanze den Krankheitserscheinungen der an derselben seit einigen Jahren beobachteten Seuche zum Grunde liegt. Bereits sind die einzelnen Wahrnehmungen über diese Krankheit so weit gediehen, um mit Sicherheit behaupten zu können, weder den örtlichen Verhältnissen des Bodens noch den Temperatur- und Feuchtigkeitsveränderungen der Atmosphäre einen anschliesslichen Einfluss zuschreiben zu dürfen, sondern, dass eine weit über diese hinauswirkende Ursache als das erste und wichtigste Moment angenommen werden müsse. Nicht um etwas Entscheidendes zu sagen, sondern um vielmehr die Richtung der Forschung auf gewisse Punkte zu lenken, möchte ich zwei Fragen stellen. Ist die chemische Beschaffenheit der Atmosphäre immer dieselbe? und könnte nicht zu gewissen Zeiten und unter bestimmten Umständen eine vermehrte Salpetersäure- oder Ammoniak-Bildung in derselben statt finden? Ich bezweifle jedoch, ob unsere Instrumente und Untersuchungsmethoden gegenwärtig schon im Stande sind, so kleine Quantitäten ausfindig zu machen, von welchen allein hier als Gelegenheitsursache der genannten Seuche die Rede sein kann.

Die zweite Frage ist, in wie weit eine durch Cultur allmählig verhinderte Samenbildung die vorzüglich in den Samen abgesetzten stickstoffhaltigen Bestandtheile der Pflanze auch über die vegetativen Theile des Gewächses vertheilen und dadurch eine leichtere Zersetzung und Entmischung eben derselben herbeizuführen im Stande ist? Würde dies mehr oder weniger allgemein, der Fall sein, so liess sich die in der Kartoffelpflanze seit Jahren verminderte Fruchtbildung sicherlich als eine der wichtigsten prädisponirenden Ursachen der Kartoffelfäule ansehen.

Schliesslich erlaube ich mir noch einiges über die Systematik des mehr gedachten Fadenpilzes anzuführen, und einige ähnliche, zu verschiedenen Zeiten und auf verschiedenen Pflanzen von mir beobachtete Pilze damit zu vergleichen.

Ohne Zweifel gehören alle Pilze, die man an den Blättern der kranken Kartoffelpflanze bisher bemerkte, einer und derselben Art an, ohngeachtet

sie verschiedene Namen erhalten haben. Am nächsten steht derselbe ohne Zweifel der Gattung *Botrytis*, allein er unterscheidet sich von dieser nach Corda durch den Mangel der Zwischenwände, der Stämmchen und Aeste, was freilich kein scharfes, am wenigsten ein die Gattung characterisirendes Merkmal genannt zu werden verdient. Ohne eine wiederholte Neuerung vorzunehmen, würde demnach unser Fadenpilz unter die Gattung *Peronospora* zu bringen sein, welche Corda auf folgende Weise characterisirt.

Peronospora Corda Icon. fung. I. p. 20. V. p. 14.

Stipes flocciformis erectus, continuus, supra ramosus infra hyphasmate suffultus. Sporae simplices aërogenae apicibus ramorum singulatum insertae, basi hylo instructae, nucleo ad medium bifidum s. integro.

Peronospora trifurcata Ung. Fig. 5.

P. stipitibus erectis paucis ex eodem puncto (e stomatibus) emergentibus, simplicibus, supra trifurcatis. Sporis magnis ovatis, apiculatis pedicellisque glabris albidis nucleo granuloso. Long. spor. 0,00104—0,00109 poll. paris., latitud. 0,0007—0,00076 poll. paris.

In foliis et caulibus vivis Solani tuberosi.

Eine andere Art, die ich in meinem Buche über die Exantheme der Pflanzen zwar beschrieben, aber nicht abgebildet habe, ist die *Botrytis conferta*. Ich beobachtete diese Art neuerlich auch in den Umgebungen von Grätz, und zwar Anfangs May des Jahres 1839 auf den Blättern von *Cerastium vulgatum*, welches am Rande eines Ackers in einer Gebirgsgegend (Platte 2000' hoch) wuchs und ein kränkliches Aussehen hatte. Der darauf befindliche Fadenpilz hatte viele Aehnlichkeit mit den vorhergehenden und wurzelte auch eben so in dem Parenchyme des Blattes, das jedoch bei weitem weniger als bei der Kartoffel verfährt war, ja eigentlich nur durch ein Blasswerden des Chlorophylls sich auszeichnete. Ich nenne diesen Fadenpilz nun:

Peronospora conferta Ung. Fig. 11.

P. stipitibus paucis ex eodem puncto (e stomatibus) emergentibus simplicibus rectis ramosissimis albidis. Ramis divaricatis ramulis approximatis, sporis parvis subglobois apicibus ramulorum insidentibus.

Botrytis conferta Ung. Exanth. p. 172.

In foliis vivis *Cerastii vulgati* Styrlae, in foliis quoque *Phyteumatis betulae-folii*, *Cardamine hirsutae*, *Sisymbrii impatientis* prope Kitzbühel Tirolis.

An diese beiden Arten reihen sich noch folgende an, die ich der Vollständigkeit wegen näher characterisiren will.

Peronospora nivea Ung.

P. stipitibus erectis, pluribus ex eodem puncto (e stomatibus) emergentibus pellucidis, supra ramosis, ramis alternis patentibus alternis monosporis, sporis magnis subglobosis.

In foliis *Aegopodii Podagrariae, Chenopodii boni Henrici, Geranii sylvatici, Cirsii arcensis, Euphrasiae officinalis, Senecionis vulgaris, Chryso-splenii alternifolii, Isopyri thalictroidis, Ranunculi repentis* Austriae et Tirolis.

Peronospora pygmaea Ung. Fig. 12.

P. stipitibus paucis abbreviatis incrassatis e stomatibus prodeuntibus, ramis simplicissimis brevissimis sporas subrotundas gerentibus.

Botrytis pygmaea Ung. Exanth. p. 172.

In foliis vivis *Anemones nemorosae et Anemones Hepaticae* Tirolis.

Peronospora grisea Ung.

P. stipitibus erectis pluribus ex eodem puncto emergentibus, griseis, supra ramosis, sporis magnis subglobosis.

In foliis abnormibus bullosis *Veronicae Beccabungae* Tirolis.

Peronospora macrospora Ung.

P. stipitibus rectis, pluribus ex eodem puncto emergentibus, candidis supra ramosis, sporis maximis elongato-pyriformibus.

Botrytis macrospora Ung. Exanth. p. 173. t. 2. f. 14 B.

Botrytis macrospora Ditm.?

In foliis vivis *Pimpinellae Saxifragae* Tirolis.

Peronospora Schleideni Ung.

P. stipitibus erectis, singulis e stomatibus prodeuntibus ramosis, ramis subsimplicibus alternantibus, sporis magnis ellipticis.

Botrytis (parasitica?) Schleid. Grundz. d. wiss. Bot. II. p. 38. f. 106 A. B.

In foliis vivis *Allii fistulosi* Germaniae.

Peronospora macrocarpa Corda Icon. fung. V. p. 52. t. 2. f. 21.

P. cespitibus laxis, effusis albis, stipite simplici supra ramuloso albo, ramis abbreviatis furcatis, ramulis subulatis tenuibus, sporis magnis ovatis supra apiculatis, infra hylo instructis, glabris albis, nucleo firmo granuloso, nucleolo laterali diaphano. Long. spor. 0,00110—0,001165 p. p. p.

In foliis vivis *Anemones nemorosae et ranunculoidis* ad Neustadt Bohemiae.

Peronospora Rumicis Corda Icon. fung. I. p. 20. t. 5. f. 273.

P. effusa, hyssina, albida, floccis erectis stipitiformibus, supra dichotome ramosis, ramis ramulisque subulatis, diaphanis albis, sporis magnis obovatis albidis, semipellucidis apicibus ramorum insertis.

Habitat in racemis *Rumicis Acetosellae* Bohemiae.

Diesen genannten Fadenpilzen, sowohl der Gestalt nach als in Bezug auf das Vorkommen sehr verwandt ist ein entophytischer Fadenpilz, der sich nach der gegebenen Beschränkung nur mit der Gattung *Botrytis* vereinigen lässt, den ich aber nichts desto weniger hier noch anschliessen will. Ich fand ihn zu Ende October des Jahres 1838 auf grünen den Blättern von *Lapsana communis* bei Grätz. Ich nenne ihn *Botrytis geminata* und characterisire ihn auf folgende Weise.

Botrytis geminata Ung. Fig. 13.

B. stipite simplici elato hinc illinc septato supra ramoso, singulo e stomatibus egrediente, ramis, ramulisque dichotomis, apicibus globoso-muricatis. Sporis ellipticis magnis mucronibus insertis.

In foliis vivis *Lapsanae communis* Stiriae.

An diesen schliesst sich unmittelbar der von E. Regel in der Botan. Zeit. v. J. 1843. St. 39. unter dem Namen *Bremia Lactucae* beschriebene entophytische Fadenpilz, der im Frühjahr 1843 so häufig auf den Pflanzungen von *Lact. augustana* erschien.

Botrytis Lactucae Ung.

B. stipite simplici saepius septato, singulo e stomatibus egrediente, supra 3—5 dichotome ramoso, ramulis apice capitato incrassatis, pedicellos aculeiformes 3—5 ferentibus, sporis globosis.

Bremia Lactucae Regel Bot. Zeit. 1843. St. 39. t. 3. f. B.

In foliis vivis *Lactucae augustanae* in horto botanico turicensi.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 5. Senkrechter Durchschnitt aus dem Blatte der Kartoffel. aa. Epidermis der Unterseite. bb. Epidermis der Oberseite des Blattes. c. ein Haar. dd'. unregelmässige Zellen, welche zwischen sich luftführende Räume enthalten. ee'. cylindrische, mehr aneinander geschlossene Zellen. ff. Spaltöffnungen, aus denen parasitische Fadenpilze hervorgehen. gg. drei dieser Fadenpilze mit ihren Sporen, welche reif und zum Theil von den Zweigspitzen abgefallen sind. (*Peronospora trifurcata* Ung.). h. das zwischen den Zellen des Diachym's befindliche Hyphasma dieses Pilzes.

Fig. 6. Eine Spore sehr stark vergrössert.

Fig. 7. Eine Spaltöffnung aa. mit den daraus hervortretenden Stämmchen der *Peronospora trifurcata* bbb.

Fig. 8. Eine ähnliche Spaltöffnung der Unterseite der Blätter der Kartoffelpflanze durch den hervorgetretenen Pilz, der hier entfernt wurde, sehr erweitert. aa. die halbmondförmigen Zellen.

Fig. 9. Ein wahrscheinlich vergeilter Trieb der Spitze einer *Peronospora trifurcata*. a. Spore, b.

verzweigter Faden mit klarem wässrigen Inhalte, c. mit körnigem Inhalte.

Fig. 10. Stück der Epidermis von der Oberseite der Kartoffelblätter. aa. Spaltöffnung, b. ein Drüsenhaar, cc. keimende Pilzsporen, e. eine nicht keimende Spore, f. desgleichen von der *Peronospora*.

Angestellte Messungen zeigten, dass an der Unterseite der Blätter auf eine Quadratlinie 1800 Spaltöffnungen fallen, die etwas mehr als den 11. Theil (11.6) der Oberfläche unbedeckt lassen, während an der Oberseite auf eine Quadratlinie nur der 281. Theil von der Epidermis nicht geschützt ist.

Fig. 11. Senkrechter Durchschnitt durch einen Theil der unteren Seite des Blattes von *Cerastium vulgatum* mit der aus der Spaltöffnung hervortretenden *Peronospora conferta*. a. Epidermis, b. kugelförmige Zellen des Diachym's, c. Hyphasma des Pilzes.

Fig. 12. Oberhaut von *Anemone nemorosa* mit der aus den Spaltöffnungen hervortretenden *Peronospora pygmaea*.

Fig. 13. Ein Stück Oberhaut von der Unterseite des Blattes der *Lapsana communis* mit der aus den Spaltöffnungen tretenden *Botrytis geminata*.

Lythrum Salicaria longistylum.

Von *Lythrum Salicaria* L. führen Mertens und Koch in Röhlings's Deutschl. Fl. III. p. 373. (v. J. 1831) eine langgriffelige Form als var. γ . auf, welche auch in Koch's Synopsis von 1846 (S. 290.) als var. β . *longistylum* beibehalten ist, ohne dass eine weitere Angabe über die Fundorte dieser Abänderung beigefügt wäre, welche sich in dem grössern Werk auch nur auf einen einzigen, den Mühlitz-See bei Brünn in Mähren, nach Hochstetter, beschränken. In dem grössern Werke wird auch *L. dubium* Schultes (Oestr. Fl. II. p. 5. v. J. 1814), gewiss mit Recht (ich besitze ein Exemplar vom Verf. selbst), als Synonym aufgeführt, ohne dass zugleich dessen Fundorte; vermischt mit der andern (*L. Salicaria*) z. B. am Meidlinger Graben bei Schönbrunn und in Galizien, aufgenommen wären. Derselbe genaue Beobachter giebt an, diese Art werde noch einmal so hoch als die gewöhnliche, sei mehr ästig, habe auf beiden Seiten weichehaarige Blätter, die Blumen überragende Deckblätter, ausserdem die langen Griffel, und arte durch Cultur (Aussaat?) nicht aus. Reichenbach (Fl. excurs. Germ. 610.) nennt dieselbe Form *L. tomentosum* Mill. und hat ausser den angeführten Fundorten auch noch die Gegend um Spa nach Lejeune und Westphalen, und als Kennzeichen noch die

im Leben abstehenden, nicht aufrechten Kelchzähne. Auch ich habe in meiner Flora Berolinensis (1823) die Verschiedenheit der Griffellänge bei der berlinischen Pflanze erwähnt, ohne darauf eine besondere Varietät zu begründen. Wenn nun demnach auch die Gegend von Berlin diese Form hervorbringt, so kann ich als noch weitere Fundorte mit aller Sicherheit angeben: Hannover, wo Ehrhart sie gesammelt und unter No. 25. seiner getrockneten Pflanzen als *Lythr. Salicaria* ausgegeben hat; Halle im Fürstenthum Ravensberg, Mühlheim an der Ruhr, wo sie Weniger sammelte, und Landshut in Baiern, von Schultes mitgetheilt. Oestlich ferner: St. Petersburg, von wo ich sie durch Weinmann erhielt, Rumelien, als *L. tomentosum* Rehb. von Frivaldsky eingesandt, und Astrabad an der südlichen Küste des kaspischen Meeres, wo Eichwald sie fand. Dazu kommt noch Neuholland, wo auch die gewöhnliche Form, und zwar wie es scheint, zum Theil nicht selten wächst. Rechnet man hierzu noch die zerstreuten Angaben in den Büchern, so wird sich erweisen, dass diese langgriffelige Form wohl eben so weit wie die kurzgriffelige verbreitet, mit ihr, wie es scheint, vereint vorkommt, sich anderweitig aber nicht unterscheidet, wie die mir vorliegenden Exemplare so verschiedener Gegenden, die eben so mannigfaltig wie *L. Salicaria* selbst abändern, beweisen, wie wohl kürzere Staubgefässe und längere Bracteen häufig bei dieser Griffelverlängerung auftreten. Es mag daher, besonders da auch andere Arten dieser Gattung (wie *L. Graefferi* nach Mert., Koch und eigener Beobachtung, wie *L. alatum* nach vorliegenden Exemplaren) sich auf gleiche Weise verhalten, auch hier wohl etwas Aehnliches wie bei den Labiäten, Primulaceen, Asperifolien vorkommen, nämlich eine sich gegenseitig bedingende Längendifferenz der Genitalien, die jedoch hier bei *L. Salicaria* erst genauer mit Sicherheit zu beobachten ist. Es muss aber ferner noch untersucht werden, ob beide Formen durcheinander wachsen oder von bestimmten Bodenverhältnissen und Oertlichkeiten abhängen, ob jene Verschiedenheit von Einfluss sei auf die Frucht- und Samenbildung, und ob endlich durch die Aussaat jede dieser Formen sich in ihrer Eigenthümlichkeit unverändert erhalte. — Auch *L. Hyssopifolia*, bei welchem der Griffel durch das Auswachsen der Kapsel sich aus dem Kelche hervorhebt, ist in dieser Beziehung gleichfalls zu untersuchen, da nicht abzusehen ist, warum es nicht gleiche Erscheinungen wie seine Gattungsgenossen zeigen sollte.

Literatur.**Hooker species filicum.**

Von Prof. G. Kunze.

(Fortsetzung.)

†**20. *T. intramarginale* Hk. et Grev. ic. fil. t. 211. Ceylon Lindley.

In Form und Theilung des Laubes hat diese Art mit *T. digitatum* und meinem *T. translucens* entfernte Aehnlichkeit.

21. *T. Kraussii* Hk. et Gr. ic. fil. t. 149. *Didymoglossum* Presl l. 1. p. 23. et *Microgonium Berteroanum* Presl l. 1. p. 20. t. 6. f. 2. (vid. supra ad No. 9.). Westindien Krauss etc., Gujana Leprieur, Schomburgk.

Eine mit *T. reptans* Sw. leichter als mit der Folgenden zu verwechselnde Art. Expl., welche sich von Rich. Schomburgk, unter N. 440. im britisch. Gujana gesammelt, im Herb. gen. Berol. befinden, bilden wenigstens eine eigenthümliche Form der Art und weichen durch schwachfilzigen Stock, gekrümmtes und mehrfach und seicht getheiltes Laub von der Grundform ab. Sterile Ex. aus dem französischen Gujana, die mir Leprieur mittheilte, stehen in der Mitte. Zu der Normalform rechne ich Hostmann pl. Surinam N. 756.

22. *T. quercifolium* Hk. et Grev. ic. fil. t. 115. *T. montanum* Hk. ic. plant. t. 187. Columbien, Jameson. *Didymoglossum* Presl.

Schon oben bei N. 7. äusserte ich, dass mir vorstehende Art nur eine grössere Form von *T. reptans* Sw. zu sein scheine. In den ic. fil. wird gesagt, es sei nur durch grössere Gestalt und tiefere und engere Abschnitte verschieden. Andere Merkmale kann ich nicht auffinden, und dass diese nicht zur Unterscheidung von Arten hinreichen, wird Hooker jetzt gewiss selbst zugeben. Eine Moritz'sche Pflanze von Caracas hat jedoch Klotzsch auch als *Didymogl. quercifolium* getrennt. (Linn. XVIII. p. 533.).

23. *T. sinuosum* Rich. in Willd. sp. Lam. illustr. t. 871. f. 1. Hk. et Gr. ic. fil. t. 13. *T. quercifolium* Desv. Berl. Mag. Bory Dict. d. sc. nat. Westindien und Peru.

Diese Art habe ich neuerlich in meinen Farrnabbild. p. 183. t. 77. f. 1. erläutert, als Synonym *T. Pöppigii* Presl l. 1. und als junge Pflanze die folgende Art (wie schon früher in meinen syn. fil. Pöppig. No. 272.) und mit dem Synonym *T. cognatum* Presl hinzugezogen. Das authentische Expl. Herb. Willd. 20,191. stimmt vollkommen.

24. *T. incisum* Kaulf. en. Bory in Duperr. voy. t. 88. f. 1. Brasilien. — Auffallend ist es allerdings, dass diese Form bis jetzt auch mir nur aus Brasilien zugekommen ist. Wesentliche Unterschiede von der vorigen sind aber nicht vorhanden und der Verf. muss selbst gestehen, dass sie *zu nahe verwandt* ist.

Hier sind folgende neuere Arten einzuschalten:

24a. *T. holopterum* Kze. contin. Schk. p. 185. t. 77. f. 2. aus Gnadelaide und Martinique.

24b. *T. adscendens* Kze. von Martinique in der Anmerkung zu der Beschreibung des letztern erwähnt und später durch Abbildung zu erläutern.

25. *T. Ankersii* Parker in Hk. et Grev. ic. fil. t. 201. Bis jetzt nur in Gujana. Durch den Stand der Früchte und sonst höchst ausgezeichnet. Von Hooker selbst gesandte Expl. sah ich im Lehmann'schen Herbar, von R. Schomburgk unter N. 1215. (Klotzsch Linn. XVIII. p. 531.) gesammelte und surinam'sche von Kappler (No. 1764.) sind in meinem Herbar.

26. *T. brachypus* Kze. syn. fil. Pöpp. No. 276. *T. radicans* Hk. et Gr. ic. fil. t. 218. (excl. syn.). Trinidad, St. Vincent, Berbice, Schomburgk (Rob.), Brasilien Moricand (=Blanchet), Peru Pöppig. — Noch ist hinzuzufügen: am Flusse Gabaret bei Ojapok französisches Gujana von Leprieur (Herb. Kze.) und Rich. Schomburgk N. 1215. (S. Klotzsch Linn. XVIII. p. 531.). Auch fehlt als Synonym: *T. sessile* Splitgerber filic. Surinam. 1840. p. 49. Nur wegen der Verwandtschaft mit der Vorigen wurde die Art, welche eigentlich zur folgenden Abtheilung gehört, hierhergestellt.

27. *T. Kaulfussii* Hk. et Grev. ic. fil. append. *T. lucens* Hk. et Grev. ic. fil. t. 10. (excl. syn.) Westindien und britisches Gujana. Von dem wahren, wenig bekannten *T. lucens* Sw. und allen andern Arten sehr ausgezeichnet. Nur durch abgebrochene Fruchtträger ist *T. astylum* Klfs. mss. von Trinidad in Sieb. exs. fl. mixta 340. verschieden. Hierher auch nach Klotzsch (a. a. O.) *T. alatum* Balbis Hb. gen. Berol. Eine Abart mit tief eingeschnittenen Abschnitten erhielt ich aus Guadeloupe von Bory und hielt sie früher für *T. lucens* Sw.

Zweifelhafte Art dieser Abtheilung:

†28. *T. trigonum* Desv. Berl. Mag. prodr. u. Sprengel Syst. veg. Gujana.

Die Differenzen dieser Art bei meinem *T. plumosum* N. 49. sind nur der Beschreibung entnommen.

(Fortsetzung folgt.)

Botanische Zeitung.

5. Jahrgang.

Den 7. Mai 1847.

19. Stück.

Inhalt. Orig.: H. v. Mohl üb. d. Vermögen d. lebenden Pfl. die Verdunstung d. Zellsaftes zu beschränken. — Wenderoth fernere Erklärung in Betreff der Birkenfrage. — **Lit.:** Kunze Hook. Spec. Filicum. — Körper Lichenographiae german. specimen. — Otto u. Dietrich Allg. Garten-Zeit. 1—8. — **Gel. Ges.:** Naturforsch. Freunde zu Berlin. — **Samml.:** verkäufliche b. Caj. Durando. — **Pers. Not.:** Bonpland. — **K. Not.:** Tussac-Gras.

— 321 —

— 322 —

Ueber das Vermögen der lebenden Pflanze die Verdunstung des Zellsaftes zu beschränken.

Von Hugo v. Mohl.

Es ist eine bekannte, durch vielfache Wägungen bewiesene Thatsache, dass die lebende Pflanze, wenn sie vom Lichte beschienen ist (wenn auch nur vom zerstreuten Tageslichte, welches die Dampfbildung eines todten, von Wasser durchdrungenen Körpers nicht zu steigern vermag), eine grössere Menge von Wasserdämpfen an die Atmosphäre abtritt, als in der Dunkelheit. Der innere Grund dieser Erscheinung, die Veränderungen, welche durch das Licht in der Pflanze hervorgerufen werden und welche diese stärkere Wasserausscheidung bedingen, sind uns unbekannt *). Die angegebene Erscheinung führte jedoch, und wie ich glaube mit vollem Rechte, zu der Annahme, dass die Ausscheidung von Wasserdämpfen in der Pflanze auf eine doppelte Ursache zurückzuführen sei. Einmal auf die allgemeinen physikalischen Bedingungen der Dampfbildung, nach welchen jeder von Wasser durchdrungene Körper, so lange seine Umgebung nicht von Wasserdämpfen vollkommen gesättigt ist, Dampf abgibt, und zweitens auf einen von der Thätig-

*. Dass eine solche Wasserausscheidung auch bei den unter Wasser wachsenden Pflanzen vorkommt, bei welchen sie der Natur der Sache nach nicht als eine Aushauchung von Dämpfen, sondern als eine Ausscheidung von tropfbar flüssigem Wasser aufzutreten muss, ist zwar meines Wissens noch durch keine positive Beobachtungen zu ermitteln gesucht worden, jedoch höchst wahrscheinlich, indem es unerklärlich wäre, wie die Wasserpflanzen solche Stoffe, die nur in sehr geringer Menge im Wasser enthalten sind, in grösserer Menge in ihrem Innern anzuhäufen vermöchten, wie z. B. die Pflanzen des Meerwassers die Jodverbindungen, wenn sie nicht im Laufe der Zeit eine bedeutende Wassermasse aufnehmen und unter Zurückhaltung einzelner Salze wieder ausscheiden würden.

keit der lebenden Pflanze abhängigen, hinsichtlich seiner nähern Verhältnisse uns freilich noch unbekanntem Prozess. Wenn ich nun die Ansicht, wie sie in den physiologischen Schriften sich ausspricht, richtig aufgefasst habe, so ist die allgemein verbreitete Meinung die: 1) dass jene physikalische Bildung von Wasserdämpfen als etwas sich von selbst verstehendes betrachtet wird und dass angenommen wird, es werde derselben nur durch die mehr oder weniger ausgebildete, für Wasser und Wasserdämpfe schwer durchdringbare Cuticula ein mehr oder weniger grosses Hinderniss in den Weg gelegt, 2) dass jene zweite Ursache als der Grund einer stärkeren Wasserausscheidung, als die physikalische Ursache für sich allein bedingen würde, betrachtet wird.

Mit dieser Ansicht scheint mir nun eine Reihe von Thatsachen im Widerspruch zu stehen. Ich will nur an die Jedem bekannte Erscheinung erinnern, dass solche Pflanzen, welche beim Einlegen der Trocknung hartnäckig widerstehen, wie z. B. die Zwiebelgewächse, die *Sedum*-Arten u. s. w., sehr schnell trocknen, wenn sie vorher durch Eintauchen in siedendes Wasser getödtet wurden. Es ist ferner bekannt, wie schnell Pflanzen, welche durch Gifte, durch Frost u. s. w. getödtet wurden, vertrocknen. Es geht aus diesen Umständen unzweifelhaft hervor, dass eine todte Pflanze, auf welche Weise sie auch immer getödtet sein mag, schneller vertrocknet, als eine lebende Pflanze derselben Art, ungeachtet bei ihr die der lebenden Pflanze eigenthümliche, unter dem Einflusse des Lichtes stehende Ausdünstung wegfällt und nur eine rein physikalische Ausscheidung von Wasserdämpfen statt findet.

Ich erinnere mich nicht, bestimmte Versuche über dieses Verhältniss in den physiologischen Schriften angeführt gefunden zu haben, es schien mir

daher nicht ganz ohne Interesse zu sein, eine Reihe von Wägungen vorzunehmen, durch welche die besprochene Thatsache sicher constatirt werden könnte. Ich wählte zu diesem Behufe einige Warmhauspflanzen mit dicken Blättern, indem ich hoffen konnte, dass bei der verhältnissmässig schwachen Ausdünstung derselben das Resultat entscheidender, als bei dünnblättrigen Pflanzen sein werde; ich liess dieselben, um sie schnell und ohne Entziehung oder Zuführung von Wasser zu tödten, vier und zwanzig Stunden lang bei einer Kälte, die zwischen -3° und -9° R. schwankte, im Freien liegen, nach welcher Zeit sie natürlicherweise nicht bloß durch

und durch gefroren, sondern auch vollkommen getödtet waren. Ich wog nun die Pflanzen und liess dieselben 15 Tage lang im geheizten Zimmer liegen und verglich ihren Gewichtsverlust mit dem Gewichtsverluste, welchen möglichst gleich grosse, abgeschnittene lebende Exemplare, die neben den erfrorenen lagen, erlitten. Ich halte es für überflüssig, die ganze Reihe von Wägungen mitzuthellen, und beschränke mich auf die Angabe der von 5 zu 5 Tagen angestellten, deren Resultat in der folgenden Tabelle enthalten ist. Die Zahlen drücken den Gewichtsverlust in Procenten des anfänglichen Gewichtes der Pflanzen aus.

Lebende Pflanzen.

	1—5ten Tag	6—10ten Tag	11—15ten Tag	1—15ten Tag.
<i>Polypodium crassifolium.</i> Blatt	35,9	17	7,4	60,3
<i>Ficus elastica.</i> Blatt	11,4	7,1	14,3	32,8
<i>Vanilla planifolia.</i> Blatt	4,9	11,5	16,4	32,8
<i>Sansevieria guineensis.</i> Blatt	2,7	2,5	1,5	6,7
<i>Epiphyllum truncatum.</i> Stamm	7,9	7,3	6,1	21,3
<i>Stapelia hirsuta.</i> Stamm	4,6	5,8	6,3	16,7
Im Mittel	11,4	8,5	8,6	28,4

Erfrorene Pflanzen.

	1—5ten Tag	6—10ten Tag	11—15ten Tag	1—15ten Tag.
<i>Polypodium crassifolium</i>	35,8	18,3	8,9	63
<i>Ficus elastica</i>	32	13,3	17,3	62,6
<i>Vanilla planifolia</i>	19,1	14,5	10,9	44,5
<i>Sansevieria guineensis</i>	8,3	6,6	5,8	20,7
<i>Epiphyllum truncatum</i>	16,5	9,9	12,2	38,6
<i>Stapelia hirsuta</i>	8,9	19,5	3	31,4
Im Mittel.	20,1	13,7	9,7	43,5

Ich setzte die Wägungen, obgleich am 15ten Tage noch keine der angeführten Pflanzen ihr Wasser vollständig verloren hatte, nicht weiter fort, indem mir das Resultat entscheidend genug schien *).

In den Zahlen dieser Tabelle liegt unzweifelhaft der Beweis, dass eine todte Pflanze stärker ausdünstet als eine lebende, und dass dieses Verhältniss desto stärker hervortritt, je dicker ihre Blätter sind. Fragt man mich nach der Kraft, welche in der lebenden Pflanze die Dampfbildung beschränkt, so gestehe ich offen, diese Frage nicht beantworten zu können. Es wird selbst von Denjenigen, welche an die Existenz einer eigenthümlichen Lebenskraft glauben, wohl keiner geneigt sein anzunehmen, dass diese Kraft direct der phy-

sikalischen Dampfbildung entgegen zu wirken vermöge; es ist wohl nur eine doppelte Möglichkeit vorhanden, die Erscheinung zu erklären. Entweder muss man annehmen, dass in Folge des Todes in den festen Theilen der Pflanze, in den Zellmembranen, eine Veränderung vor sich gehe, welche dieselben weniger dicht, für Wasser und Wasserdämpfe leichter durchdringbar mache, als sie es in der lebenden Pflanze sind; oder wir müssen annehmen, dass in dem Zelleninhalte der todten Pflanze chemische Veränderungen vor sich gehen, dass Verbindungen, welche in der lebenden Pflanze vermöge ihrer hygroskopischen Eigenschaft das Wasser mit einer gewissen Gewalt zurückhalten, zersetzt oder aus der Zellenflüssigkeit ausgeschieden und unwirksam gemacht werden. Unsere jetzigen Kenntnisse vom Baue und von der chemischen Beschaffenheit der Pflanze setzen uns schwerlich in den Stand, zu entscheiden, ob einer oder der andere dieser Fälle, oder ob beide gemeinschaftlich eintreten. Eine Veränderung in der Membran der Elementarorgane, welche wohl viele vornherein zu verwerfen geneigt sein mögen, scheint mir nicht so ganz unwahr-

*) Ich kann nicht umhin, darauf aufmerksam zu machen, dass der geringe Gewichtsverlust, welcher bei der Wägung von *Stapelia hirsuta* (bei dem erfrorenen Exemplare am 15ten Tage angegeben ist, mir den Verdacht erregt, dass ich bei der Aufzeichnung des Gewichtes einen Fehler gemacht habe, den ich nun natürlicherweise nicht mehr ermitteln kann, durch welchen aber jedenfalls das Gesamtergebniss nicht wesentlich beeinträchtigt wird.

scheinlich zu sein, insofern in einer getödteten Pflanze sogleich die Straffheit, welche die Theile einer lebenden Pflanze zeigen, in einem so hohen Grade abnimmt, dass die Abnahme derselben unmöglicherweise dem geringen, in der ersten Zeit stattfindenden Wasserverluste und dem blossen mechanischen, in diesem Wasserverluste begründeten Zusammensinken der Zellen zugeschrieben zu werden vermag, sondern dass man gezwungen ist, an das Aufhören einer mit dem Leben in Verbindung stehenden Spannung zu denken. Dass der Verlust dieser Spannung die Zellmembran für Wasser und Wasserdämpfe durchdringbarer macht, ist wenigstens denkbar, und wenigstens mir um so wahrscheinlicher, da ich häufig zu beobachten glaubte, dass fremdartige Substanzen, z. B. Jod, die Membran einer todten, jedoch noch mit Wasser gefüllten Zelle weit rascher, als die einer lebenden Zelle, durchdringe. Ich weiss zwar wohl, solche Ansichten finden in einer Zeit, in welcher es allgemeines Streben ist, die Functionen der lebenden Pflanze auf rein physikalische und chemische Prozesse zurückzuführen, in welchen man in Aufnahme und Abscheidung von Flüssigkeiten einzig und allein die Erscheinungen der Endosmose erblickt, keinen Anklang; ich muss mir das gefallen lassen, bitte aber doch zu bedenken, wie wenig mit diesen rein physikalischen Erklärungen in Beziehung auf die Lehre der Aufnahme und Abgabe von Säften durch die Zellen der Pflanze geholfen wird, wie dieses Zurückführen der ganzen Erscheinung auf die Endosmose eine Reihe von Erscheinungen, z. B. die auf einen Reiz erfolgende Anschwellung einer bestimmten Zellparthie bei reizbaren Pflanzen gänzlich unerklärt lässt. Es könnte auch von Einfluss auf die in Rede stehende Erscheinung sein, dass in vielen Fällen bei der getödteten Pflanze der Primordialschlauch sich von der Zellwandung ablöst und auf diese Weise der Zellsaft mit der Zellwandung in unmittelbare Berührung tritt. Es scheint mir jedoch, wie schon bemerkt, für jetzt voreilig zu sein, sowohl diese, als andere Möglichkeiten zu besprechen, insofern uns die Thatsachen, welche als solide Basis für eine Theorie dienen könnten, zur Zeit noch abgehen.

Fernere Erklärung in Betreff der Birkenfrage.

Im Interesse der Birkenfrage möge es mir vergönnt sein, einem verehrten Freunde hier öffentlich meinen besten Dank zu sagen für die mir gütigst mitgetheilten Original-Exemplare der *Betula glutinosa* Wallr. Dadurch bin ich meinerseits nun auch zu der Ueberzeugung gekommen, dass diese mit *B. ambigua* Hampe nebst einer Form der Hessi-

sehen *B. odorata* identisch sind *). — Als sehr nahe damit verwandt, insbesondere hinsichtlich der Tracht und einiger andern Merkmale damit übereinstimmend, obwohl wieder anderer und selbst wesentlicher wegen abweichend, sind mir aus vieljähriger Beobachtung noch einige, auch schon früher erwähnte Birkenformen (jedoch nur als Culturpflanzen) bekannt, nämlich *B. pubescens*, *carpathica*, *dubia*, *nigricans*, *odorata*, die theils ohne bestimmte Autoritäten, theils unter der von Bechstein's, Ehrhart's, Willdenow's (eigentlich Waldstein-Kitaibel's) etc. in Gärten und Anlagen vorkommen; als sehr verschiedene von diesen allen keime ich sodann noch eine im Freien bei uns vorkommende *B. pubescens*, die allein ich stets als solche bezeichnet und für die wahre Ehrhart'sche gehalten habe. In der *Charakteristik der Vegetation von Kurhessen* ist bereits (S. 136.) erwähnt, dass ich dieselbe im *Rothem Moor* auf der Rhön beobachtet, und solches ist in der Flora hessiaca nicht nur wiederholt worden, sondern es sind auch daselbst noch einige Standorte ihres Vorkommens mehr angegeben. In allem sind die Rhön- und Meisner-Exemplare, so wie die, welche vom Brocken herstammend ich einst lebend besass, vollkommen übereinstimmend, während die im Garten und andern Anlagen (z. B. in der Carlsau bei Cassel, in den Baumschulen von Wilhelmshöhe) befindlichen, zu Folge der Verschiedenheit des Standorts, namentlich hinsichtlich des Wuchses, keineswegs aber den wesentlichen Merkmalen nach, sich abweichend verhalten. Das Uebereinstimmende und konstante besteht bei allen, auch der aus Samen gezogenen Exemplare, in dem vorwaltend herzförmigen Grundtypus der Blattform, der doppelt-scharfsägezähmigen Randung und Zuspitzung, der reicheren Behaarung der *Oberfläche* der Blätter, deren Blattstiele kurz, die der Fruchtkätzchen gleich lang, diese aufrecht, von der Länge der an den blühenden Zweigen verhältnissmässig kleineren Blätter, Schuppen sehr ausgezeichnet, grün weissgerandet und gekielt, der mittlere Lappen vorgezogen, abgestumpft, der Seitenlappen rund gewimpert; die Nuss verkehrt eiförmig und die Flügel von gleicher Breite sind. Die wildwachsenden auf den angegebenen moorigen Standorten sah ich nur von Fuss bis einigen Füssen Höhe; die kultivirten werden baumartig, doch sah ich noch keine über 12 — 15 Fuss hohe Stämme; die Rinde aller ist schwärzlich. Sollte dazu nicht *B. intermedia* Thomas. gehören?

*) Ich erwähne hier, dass in meinem Aufsätze: „Zur Birkenfrage“ im 43. Bd. des 4. Jahrg. S. 740. Z. 2. oben nach dem Worte „und“ das „frühe“ angeklammert worden ist.

Insofern nun *B. odorata* Bechst. ganz allgemein zur *B. pubescens* Ehrh. gezogen wird (wovon ich, wie erwähnt, immer nur die eben beschriebene Birkenart mit ihren nach den Standorten verschiedenen Formen verstand) — hatte ich erklärt: *B. odorata* Hentze könne nicht identisch mit *B. odorata* Bechst. sein. Also — wohl zu merken, nur insofern nicht. Eine Annahme, von der abzugehen, damals kein Grund vorhanden war und gewissermassen es auch jetzt noch nicht ist. Denn zweierlei findet hier nur Statt. Entweder *B. odorata* Bechst. ist mit dieser wahren *B. pubescens* einerlei, oder sie ist es nicht. Im ersten Falle behält mein Ausspruch seine Gültigkeit; im andern aber fragt sich's weiter: in welcher Weise jene von dieser abweicht, und ob die erstere dann vielleicht mit einer oder der andern jener Formen der falschen *B. pubescens* synonym sei; und ferner, ob vielleicht unter diesen wohl auch die von Ehrhart als *B. pubescens* bezeichnete stecke? Jeden Falls spielt *B. pubescens* bei der Birkenfrage eine Hauptrolle, und ist daher bei Ventilirung derselben auch gar nicht ausser Acht und unerwähnt zu lassen. Zur Beantwortung jener Fragen aber gehört die Vergleichung vollständiger Exemplare dessen, was man *B. pubescens* nennt, mit eben solchen Original-exemplaren Ehrhart's, und in gleicher Weise der *B. odorata* Bechst. Werden dabei die an Lebenden gemachten Beobachtungen und das, was sich durch die Aussaat bereits ergeben hat, gehörig gewürdigt, so meine ich, könnte das bestehende Zweifelhafte beseitigt und das so weit Richtige auch als richtig dargestellt werden. Deshalb hatte ich auf jenes hingewiesen und dieses nachzusehen. — Wenn sodann aber gesagt, und mit *Leidwesen bedauert* wurde, sagen zu müssen, dass ich mich in der Annahme: unsere hessische *B. odorata* könne nicht die Bechstein's sein, geirrt habe, dabei aber ignoriert wurde, *unter welcher Bedingung und Voraussetzung* ich das gethan (nämlich den oben angeführten), so war es notwendig, *dies* nachzuweisen, und nur *darauf allein* kam es an. Ich habe das ein Zurückbringen des *Streitpunktes* (nicht der gesamten *Streitfrage*), von dem die Rede ist, aus dem *verrückten* in den *richtigen* Gesichtspunkt genannt und nenne es noch so. Auf wessen Rechnung dabei das anfängliche und *fortgesetzte* Verücken kommt, hier weiter zu erörtern, kann mir nicht einfallen, da es nicht zur Sache gehört, sondern nur Persönliches betrifft; wie es mir denn auch nicht anders als ganz gleichgültig sein kann, wenn Jemand mit Hrn. Dr. Philipp in Frage zu stellen, belieben möchte, ob es mir, den vielleicht unerforschlich tief sinnigen (?) Ansatz desselben zu

verstehen, selbst an dem winzigen Bischen Fähigkeit, welche meines Bedünkens dazu gehört, oder gar an dem Willen dazu gefehlt habe, was doch wirklich nur eben so kindisch *sein* als vorausgesetzt werden könnte.

Marburg, 1. März 1847.

Dr. Wenderoth.

Literatur.

Hooker species filicum.

Von Prof. G. Kunze.

(Fortsetzung.)

† *** 29. *T. attenuatum* Hk. t. 39. C. St. Vincent, Jamaica, Dominica. — Eine, nach Abbildung und Beschreibung, sehr wesentlich verschiedene Art, die mir nie vor Augen kam. Der zuletzt erwähnten Abart von *T. Kaulfussii* nähert sie sich wohl etwas.

30. *T. alatum* Sw. fl. ind. occid. syn. Willd. (non Hk. fl. Londin.) Hk. et Gr. ic. fil. t. 11. (nicht 21.) Plumier fil. t. 50. f. D. — Westindien im Allgemeinen. Im Herb. Willd. 10, 196. ein Vahl'sches Exemplar. Meine Exempl. von West, Bory und Breutel.

31. *T. Bancroftii* Hk. et Gr. ic. fil. t. 204. *T. coriaceum* Kze. syn. fil. Pöpp. (vergessen: Anal. pteridogr. p. 46. t. 29. f. 1.). Jamaica, St. Vincent, brit. Gujana und Surinam, Peru und Brasilien.

Diese Art bestimmte ich 1828 zuerst in den Weigel'schen Sammlungen, als die Figur der icon. fil. noch nicht erschienen war. In der Syn. übersah ich dieselbe zwar nicht, hielt aber meine beträchtlich kleinere und tiefer getheilte Pflanze für verschieden, was sie indessen nicht ist. Im Hb. Willd. 20, 209. befindet sie sich als *T. pinnatifidum* aus Cajenne, von Desfontaines mitgetheilt. Der Fundort Peru ist auszustreichen, da er jedenfalls von einem Schreibfehler in meiner Synopsis herrührt.

32. *T. humile* Forst. prodr. Hedw. gen. fil. Sw. Willd. Hk. et Gr. ic. fil. t. 85. (nicht 35.). *T. minutulum* Gaudich. in Freyc. voy. t. 12. f. 2?

β. involucris tenuiter alatis, s. frondi immersis.

Gesellschaftsinseln Forst., Otaheite Menzies, Mathews (No. 29. sub *T. floribundo*), Inseln der Südsee Beechey, Nightingale Luzon Cuming N. 98. — β. Waimate, Inselbai Neuseelands All. Cunningham, Sinclair, J. D. Hooker.

Im Hb. g. Berol. befindet sich als *T. pumilum* ein Forster'sches Ex., dem Presl *Didymogloss. humile* beige-schrieben hat und dasselbe stimmt mit den kleinern Expl. der Hedwig'schen Figur zur Rechten. Cuming's No. 98. hat Presl *T. luzonicum* (s. *Hymenophyll.* p. 16 n. 42.) a. a. O. beige-schrie-

ben. Es ist die Forster'sche Art. Zollinger's N. 1582. aus Java, *Trichom.* n. sp. scheint mir auch nicht abzuweichen.

Von dem mit ? citirten *T. minutulum* (Gaudich.), wovon ich kleine Or.-Ex. durch Bory besitze, sind im Hb. gen. Berol. Ex. von der Norfolkinsel, durch die Mittheilung Endlicher's vorhanden, welche wohl im Habitus durch gestreckteres, zugespitztes dunkles Laub, längere und mehr aufgerichtete Abschnitte auf den ersten Blick verschieden scheinen; aber kaum Specie zu sondern sind. Beide Pflanzen hat auch schon Endlicher (fl. Norfolk. p. 17.) ohne allen Zweifel vereinigt, was der Verf. unberücksichtigt liess.

33. *T. pyxidiferum* L. spec. Sw. Willd. Hedw. gen. fil. Hk. et Grev. ic. fil. t. 206. *T. pedicellatum* Desv. (teste Spr.) *T. lacerum* Desv., Journ. d. Bot. III. t. 10. *) *T. Brasilense* Desv. pr. t. 7. f. 4. Plum. fl. t. 50. E.

β. magis divisum, segmentis numerosis, densis.

γ. frondes divisae ut in β., segmentis brevioribus.

Westindien, Brasilien. β. Orgelgebirge, Brasil. Gardn. N. 206. Maynas, Peru Pöppig. γ. Cassapi Peru Mathews.

Ein Swartz'sches Ex. befindet sich im Hb. Schreberian. und ein Thunberg'sches im Herb. Willd. 20,199. Zu den Fundorten ist noch Mexico und Gujana beizufügen.

Zu var. β. gehört (nach den Gardner'schen brasil. Ex. No. 206.) auch *T. retusum* Pohl im Hrb. J. Vindon. und es scheint dasselbe durch Lanzettform des Laubes, sehr kurzen Strunk, auch bauchigere und kürzere Hüllen und weniger gebogene, dickere Fruchträger nicht ganz unbedeutend abzuweichen. Es möchte noch genauer zu beobachten sein. Var. γ. kenne ich nicht.

Hierher ist einzuschalten: *T. Schmidianum* Taschn. Diss. I. t. 1. f. 1.

34. *T. Filicula* Bory Duperr. voy. *T. bilabiatum* N. E. N. A. Leop. 1823. (XI.) t. 13. f. 2. (excl. synonym.) *T. bilingue* Menz. Hb. Hook. J. Sm. *T. bipunctatum* Poir. *T. melanotrichum* Schlecht. *Hymenophyllum Filicula* Bory Willd. *H. alatum* Schk. t. 135b. (excl. syn. Sm. et Sw.) *Didymogloss. decipiens* Desv. prodr. (excl. synonym.) *D. Filicula* Desv. l. l. — Mauritius und Bourbon, Ceylon, Honin, Nepal, Nilgherries, Ostindien, Luzon, Cuming N. 2. (und 316.). Corallen-Inseln Beechey, Otahitei Bennett, Südafrika Drège.

*) In Desv. Jour. de bot. III. (oder Journ. de bot. appliquée etc. I.) ist auf S. 10. *Grammitis magellanica* u. *Aerostichum aculeatum* abgebildet und der Name *T. lacerum* in Desv. prodr. nicht vorkommend.

Unter diesen zahlreichen Synonymen wird, wie ich glaube, einiges Fremdartige beigemischt. So ist *T. melanotrichum* Schlecht. durch den Bau der Lippen auffallend verschieden und mit *T. pyxidiferum* näher verwandt als mit *T. Filicula*.

Was von den Nilgherries angegeben wird, ist vermuthlich dieselbe Art, welche in der Taschner'schen Dissertation als *T. capillatum* beschrieben und t. 1. f. 2. dargestellt wurde. Die zugerundeten Lippen unterscheiden diese Art von *T. Filicula* und Presl hält sie auch von seinem *Didymogloss. Filicula* für verschieden: *D. capillatum* (l. l. p. 65.). Von *Hymenophyllum Filicula* Bory! befinden sich Or.-Expl. im Herb. Willd. 20,233. zugleich mit anderen, welche DC. als *T. digitatum* Poir. von Madagascar mittheilte.

35. *T. radicans* Sw. fl. et syn. Willd. Kl. Hb. R. Ber. (non Hk. et Grev. ic. fil.) *T. scandens* Hedw. gen. fil. (excl. plurim. syn.) Raddi n. g. (excl. pl. syn.) Mart. et Galeotti f. Mex. *T. diaphanum* HBK. *T. ambiguum* Sieb. *T. anceps* Wall. (non Hk.) *T. umbrosum* Wall. *T. speciosum* Willd. *T. pyxidiferum* Huds. (non L.) *T. brevisetum* Br. *T. alatum* Hk. fl. Lond. (non Sw.) *T. europaeum* Sm. in Rees cycl. *T. hibernicum* Spr. *Hymenophyllum rupestre* Raddi n. gen. t. 80. (sterile). *H. alatum* Sm. E. B. t. 1417. (non Schk. fil. t. 135b.) Willd. sp. *H. Tunbridgense* β. Sm. fl. Brit. *Didymogloss. alatum* Desv. — *Filix humil. repens* Dillen in Raii syn. p. 127. t. f. 3. (sterilis, optima) et f. 4.

Westindien, Brasilien (Gardn. 203.), Mexiko, Columbien, Eguador, Sandwich-Inseln, Nepal — Europa, Kanarien, Azoren.

Mit Ausnahme einer Form von Jamaica (Purdie) und einer von Tabasco (Linden) ist der Vf. fest überzeugt, dass alle unter den angegebenen Namen beschriebenen Pflanzen einer Art angehören. — Da der Verf. die Pflanze als eine britische wahrscheinlich lebend untersucht hat und, wie er sagt, eine grosse Menge Ex. von den verschiedensten Gegenden ihm unter den Augen gewesen sind: so mag man ihm hier wohl Vertrauen schenken. Sichere Grenzen zwischen den Formen aufzufinden, ist mir auch zur Zeit nicht möglich gewesen.

(Fortsetzung folgt.)

Lichenographiae germanicae specim., Parmeliacearum familiam continens. Commentatio botanica, quam consensu et auctoritate amplissimi Philosophorum ordinis in universitate litteraria Vratislaviensi pro obtinenda legendi venia d. XXIII. Maii a. MDCCCXLVI. publice defendet auctor. Gust. Gull. Kőrber, Ph. Dr. Vratislaviae, typ. Graessii, Barthil et Soc. 4. 22 S.