

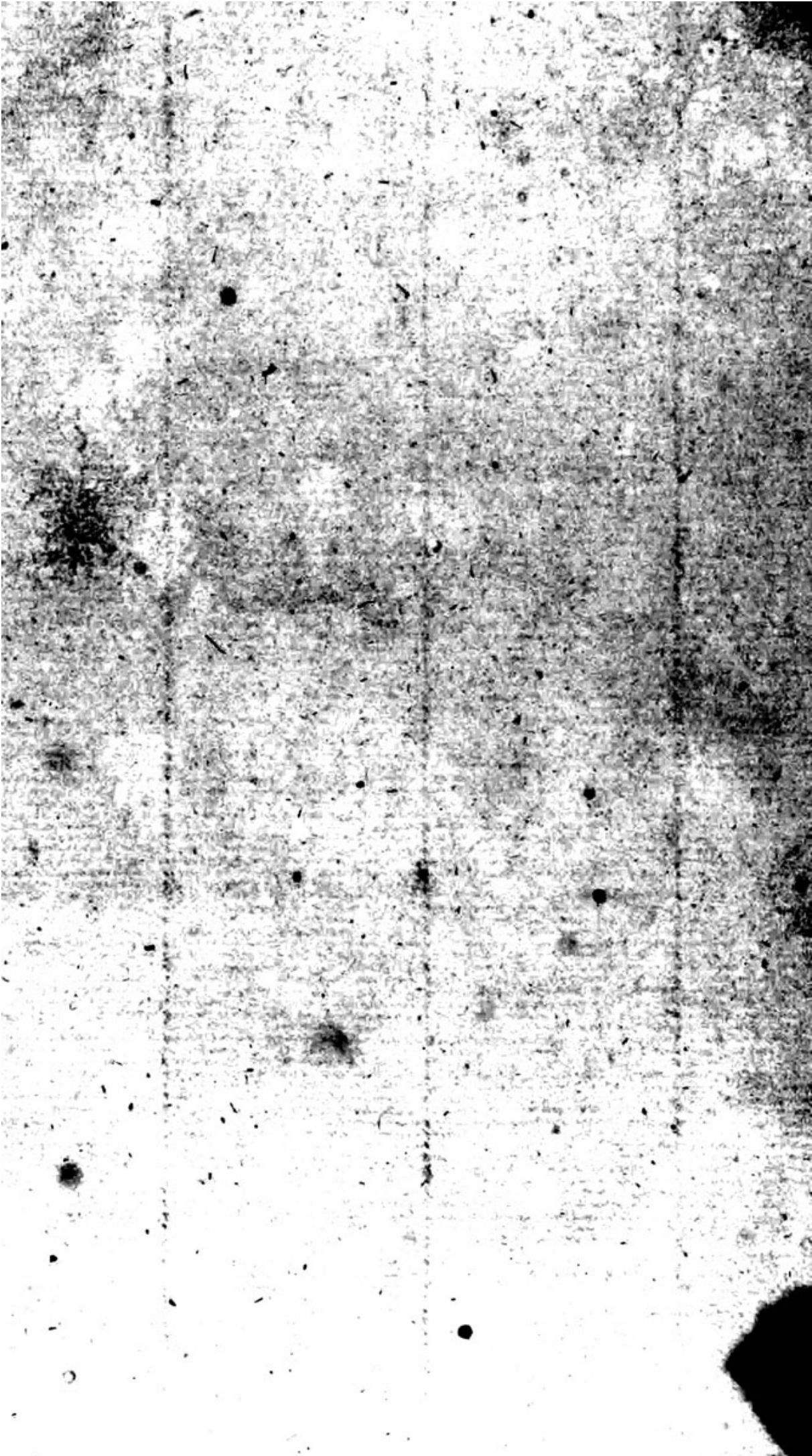
- Beispielhafter Auszug aus der digitalisierten Fassung im Format PDF -

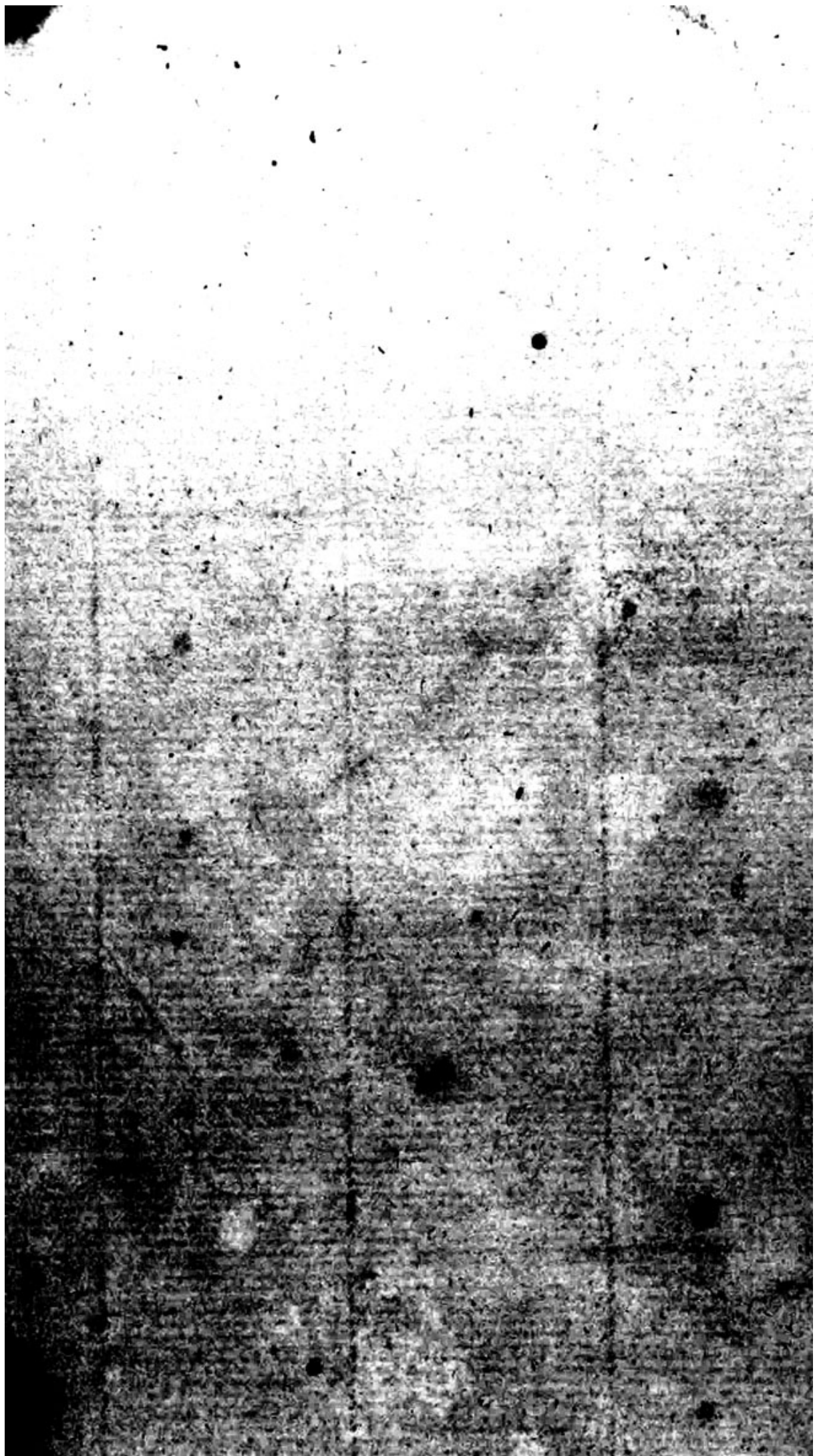
Phytotomie

Franz Julius Ferdinand Meyen

Die Digitalisierung dieses Werkes erfolgte im Rahmen des Projektes BioLib (www.BioLib.de).

Die Bilddateien wurden im Rahmen des Projektes Virtuelle Fachbibliothek Biologie (ViFaBio) durch die [Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg \(Frankfurt am Main\)](#) in das Format PDF überführt, archiviert und zugänglich gemacht.





PHYTOTOMIE.

Von

Franz Julius Ferdinand Meyen,

Med. et Chir. Dr.

**Mitglied der Kaiserl. Leopoldinischen Akademie der Naturforscher
u. s. w.**

Mit vierzehn Kupfertafeln.

Berlin, 1830.

**In der Haude und Spenerschen Buchhandlung
(S. J. Josephy.)**

PHYTOTOMIE.

von Julius Ferdinand Meyer
Hof- u. Univ.-Docent

in der Medicin an der Universität zu Bonn
1842

Verlag von Neumann, Neudamm

Bonn, 1842
In der Hof- und Universitäts-Buchhandlung
von J. Neumann

S e i n e r E x c e l l e n z

d e m

H e r r n F r e i h e r r n

A l e x a n d e r v o n H u m b o l d t

**Königl. Preuss. Wirklichen Geheimen-Rath und Kammerherrn; Ritter
des rothen Adlerordens erster Klasse und des Kais. Russ. St. Annen-
ordens erster Klasse; auswärtigem Mitgliede des Institut's zu Paris,
Ehrenmitgliede der Academie zu Petersburg, Mitgliede der Königl.
Societät zu London und der Academien zu Berlin, Edinburg, Madrit,
München, Philadelphia, Stockholm und vieler andern Academien und
gelehrten Gesellschaften Ehrenmitgliede und Mitgliede
etc. etc. etc.**

i n t i e f s t e r E h r f u r c h t

g e w i d m e t

v o m

V e r f a s s e r.

Handwritten text at the top of the page, possibly a name or title, appearing as "Herrn..."

Herrn Freiherrn

Alexander von Humboldt

Handwritten text block, likely a preface or introductory paragraph, containing several lines of text.

Handwritten text at the bottom of the page, possibly a signature or date.

V - o r r e d e .

Zu einer Zeit, in der alle Theile der Naturwissenschaften mit dem regsten Eifer bearbeitet werden, in der die Resultate der Forschungen, die mit dem bewunderungswürdigsten Fleisse und den ausserordentlichsten Anstrengungen ausgeführt werden, sich täglich immer mehr und mehr zu einem Ganzen, mehr Vollkommenern zusammenrunden; in einer solchen Zeit, musste auch die Kenntniss, von der Struktur der Pflanzen, einige Erweiterung zu erwarten haben. Die unendliche Zartheit in dem Baue der vegetabilischen Gebilde, und der seltene Besitz guter Mikroskope, tragen allein die Schuld, wenn diese Wissenschaft, in neuern Zeiten, mit ihren Schwestern nicht gleichen Schrittes vorgerückt ist.

Nur vergleichend darf die Pflanzenanatomie bearbeitet werden und in dieser Hinsicht sind, in der letzten Periode dieser Wissenschaft, ausserordentlich interessante Beobachtungen angestellt und hiedurch die Resultate der frühern Forschungen sehr bedeutend erweitert und genauer zusammengestellt worden.

Die Lehre von der Metamorphose der Elementarorgane der Pflanzen, ist jetzt ausser allen Zweifel gestellt; die Circulation der Säfte, sowohl die kreisende Bewegung des Zellensaft's, als die wahre Circulation des Lebenssaft's ist dargethan, und über die einfachsten Gebilde, die nämlich in den Zellen der Pflanzen erscheinen, haben sich unsere Kenntnisse ungemein vermehrt, so dass bei der grossen Menge von neuen Beobachtungen, die denn auch zu neuen Ansichten Veranlassung gegeben haben, das Erscheinen dieses Werkes gerechtfertigt werden könnte.

Vorliegende Schrift enthält die allgemein vergleichende Pflanzenanatomie im höhern Sinne, ihr soll, nach einiger Zeit, die Phytophysiologie folgen, und dann werde ich zur Bearbeitung der speciell vergleichenden Pflanzenanatomie übergehen, worin die anatomische

Charakteristik der einzelnen natürlichen Familien dargethan werden soll.

Wohl in keiner andern Wissenschaft sind die Resultate der mikroskopischen Beobachtungen so vielfach widersprechend, als gerade hier. Fast ein jeder Gegenstand ist, von verschiedenen Autoren, verschieden erkannt und erklärt worden, und es würde einen zu grossen Raum erfordert haben, wenn überall die Meinungen der verschiedenen Autoren, über einen und denselben Gegenstand, angegeben worden wären. Aus diesem Grunde habe ich stets nur die wichtigsten Meinungsverschiedenheiten angedeutet, und wo solche, schon seit langer Zeit, allgemein für falsch erklärt worden sind, gänzlich fortgelassen.

Noch bemerke ich, dass sämtliche Abbildungen zu dieser Schrift, von mir selbst, bei einer 220maligen Vergrösserung durch ein englisches Mikroskop von Mann, gezeichnet und dass dieselben durch Herrn Kupferstecher Linger, mit ausserordentlichem Fleisse, ausgeführt worden sind.

Im Verlaufe des ganzen Werkes verstehe ich, unter Horizontalschnitten der Pflanze, solche, wo der Schnitt parallel mit dem Längsdurchmesser der Pflanze geführt ist, während derselbe, bei den Ver-

tikalschnitten, senkrecht auf die Längsachse der Pflanze, oder des jedesmaligen Organ's derselben geführt ist.

Der geneigte Leser entschuldige (mich, wenn er, durch vorliegende Schrift, über viele Punkte der Pflanzenanatomie noch zu wenig befriedigt wird; wer die Schriften der Pflanzenanatomien selbst verglichen hat, der wird wissen, welche Arbeit es schon an und für sich ist, sich aus dem grossen Wirrwarre der Meinungsverschiedenheiten herauszufinden und erst dann, wenn dieses gelungen ist, wird es möglich auf einem eigenen Wege weiter vorzuschreiten.

Berlin im May 1830.

J. Meyen.

... und die nächsten 10 Seiten ...
... and the next 10 pages ...

discolor ¹⁾, Maranta Zebrina ²⁾, Urania speciosa, Ficus elastica ³⁾, Epidendrum elongatum ⁴⁾ etc. beobachtet man kleine quadratische Krystalle, die, nach genauer Betrachtung, die Form eines, von 2 diagonal entgegengesetzten Ecken zusammengedrückten, Würfels zu haben scheinen. Zuweilen, wenn der Krystall sehr gross ist, scheint es, als ob die vier Seitenkanten an den Seitenecken getrennt wären. Diese Krystalle kommen entweder einzeln, oder doch nur 2—3 Stück in einer Zelle vor und die Zellen, in denen sie sich vorfinden, halten sich mehr der Oberfläche nahe.

§. 181. Fast eben so häufig, als die kleinen spiesigen Krystalle, kommen die sternförmigen Krystalldrusen vor. Sie sind bei den Dicotyledonen vorherrschend, so wie die spiessigen es bei den Monocotyledonen sind. Ich beobachtete diese Form in den Gattungen: Arum, Caladium, Cyssus, Pothos, Urtica, Bryonia, Tilia, Malva, Piper, Rhus, Pyrus, Chenopodium, Humulus, Broussonetia, Morus, Portulacaria, Cactus, Salysburya etc.

§. 182. Eine andere Form von Krystallen, ist der vorhergehenden zwar sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von ihr, durch das Fehlen der Krystallspitzen, so dass das Ganze mehr einer unebenen, höckerigen Kugel gleicht; auch sind diese Krystalle mehr trübe und fast milchfarben anzusehen. Sie kommen sehr selten vor, und sind von uns bis jetzt nur in Arum ⁵⁾, Caladium und Viscum gefunden worden.

§. 183. In Hinsicht der Lagerung derjenigen Zel-

¹⁾ Tab. III. Fig. 4.

²⁾ Tab. VII. Fig. 3.

³⁾ Tab. II. Fig. 9.

⁴⁾ Tab. II. Fig. 6.

⁵⁾ Tab. XII. Fig. 1.

len, die Krystalle führen, sind folgende Beobachtungen interessant. In der Rinde von *Viburnum Lantana* finden sich, mitten im Zellengewebe, mehr oder weniger grosse und unregelmässige Lücken, die mit feinerem Zellengewebe angefüllt sind, dessen Zellenform auch von der der Umgebung abweicht. Siehe Tab. I. Fig. 7. *bbb* und *ccc*. Eine jede dieser Zellen, die die Lücken in dem gröberem Zellengewebe der Rinde ausfüllen, enthält eine sternförmige Krystalldruse. Nur sehr selten enthalten einzelne Zellen, der übrigen Rinde, dergleichen Krystalle. Siehe Tab. I. Fig. 7. bei *e*. Die einzelnen Strahlen in diesen Krystalldrusen sind äusserst fein. Noch merkwürdiger ist das Vorkommen der Krystalldrusen in *Ficus elastica* ¹⁾. Lässt man nämlich ein altes, ausgewachsenes Blatt dieser Pflanze, nachdem es vom Stamme abgeschnitten ist, langsam vertrocknen, so erheben sich über die obere Blattfläche desselben eine grosse Menge von kleinen Höckern, die in bestimmten, fast ganz regelmässigen Entfernungen zum Vorschein kommen. Untersucht man ein frisches Blatt in den Richtungen, wo am trockenem die Höcker hervorgetreten waren, durch Vertikalschnitte, so findet man zwischen den prismatischen Zellen, dicht unter der oberen Blattfläche, etwa in bestimmten Entfernungen von 12—13 Zellen, eine grössere Zelle ²⁾, die eine längliche und sehr grosse Krystalldruse enthält.

Die spiessigen Krystalle erscheinen zuweilen an dieser oder jener Stelle der Parenchym's einer Pflanze, in der sie vorkommen, mehr oder weniger zahlreich. So beobachtet man, in dem fast wasserhellen Diachym der

¹⁾ Tab. VII. Fig. 4. *d* u. *e*.

²⁾ Tab. VII. Fig. 4. *c*.

Aloc-Blätter, hin und wieder einzelne milchweisse Stellen; untersucht man sie mit dem Mikroskop, so findet man, dass die Zellen dieser Theile fast sämmtlich mit kleinen spiessigen Krystallen angefüllt sind, während in der ganzen Umgegend kein einziger Krystall zu finden ist. Dessgleichen findet sich auch in andern Pflanzen und bei andern Krystallen. Ganz besonders häufig habe ich beobachtet, dass die sternförmigen Krystalldrüsen, bei dicotyledonischen Pflanzen, immer nur in grossen Reihen von Zellen vorkommen. In diesen Reihen, horizontal auf einander liegender Zellen, enthielt eine jede Zelle eine solche sternförmige Krystalldrüse, während in den daneben stehenden Zellen nur Zellensaft-Bläschen vorkamen. Leicht kann man hier, durch darunter liegende Zellen getäuscht werden, so dass man glaubt 2 solcher Krystalldrüsen in ein und derselben Zelle zu sehen. Die Gattungen *Chenopodium*, *Urtica* etc. zeigen dies ganz besonders schön.

A n h a n g.

Ueber die kreisende Bewegung des Zellensafts und der darin enthaltenen Bläschen und Kügelchen.

§. 184. Im Vorhergehenden ist gezeigt worden, dass die Zellen gewöhnlich mit einer dünnen, wässrigen Flüssigkeit, dem Zellensaft angefüllt sind, in denen noch Kügelchen, Bläschen, Krystalle und andere Gebilde sich befinden. In neuern Zeiten ist beobachtet worden, dass sich diese eben genannten Gebilde, in gewissen Pflanzen, in kreisender Bewegung befinden, worüber im Folgenden ein vollständiger Bericht erstattet wird.

§. 185. Bonaventura Corti ¹⁾ entdeckte im Jahr 1772, dass in den Schläuchen der Charen eine Art von Circulation des, darin enthaltenen Saftes, vorhanden sei. Er sah, dass der Saft an der einen Seite des Schlauches aufstieg und auf der entgegengesetzten wieder hinabstieg, und nahm eine Wand an, die die beiden Saftströme von einander scheiden sollte. Corti erweiterte seine Beobachtungen und machte sie schon 1775 in einer sehr reichhaltigen Schrift ²⁾ bekannt. Zu derselben Zeit, noch unbekannt mit Corti's zweiter Schrift, machte Fontana ³⁾ eine Abhandlung bekannt, worin er nachwies, dass die, von Corti angenommene Scheidewand, zwischen den beiden entgegengesetzten Saftströmen, nicht vorhanden sei. Die Resultate der Cortischen Untersuchungen von Charen und andern Pflanzen sind folgende:

- 1) Eine jede Zelle der von ihm genannten Pflanzen enthält eine eigene Circulation.
- 2) Die Circulation der einen Zelle ist unabhängig von der in der andern.
- 3) Der Strom der Flüssigkeit dreht sich unaufhörlich an der Seite der innern Fläche der Zellenwand, ganz nach der Lage derselben sich richtend.
- 4) Die Richtung des Stromes kann sich nicht verändern.
- 5) Der Lauf des Stromes geschieht in allen Zellen nach einem Typus.

¹⁾ Osservazioni sulla Tremella e sulla Circolazione del fluido in una pianta acquaajuola. Lucca, 1774.

²⁾ Lettera sulla circolazione del fluido scoperta in varie piante. Modena, 1775. Uebersetzt in Rozier's Observations sur la phys. et sur l'hist. nat. Tom. VIII. 1776.

³⁾ Rozier's Observat. sur la phys. Tom. IX. 1775.

Corti ¹⁾ giebt eine sehr genaue Beschreibung von dem Laufe der Flüssigkeit in den Zellen, und bezeichnet sie auch in Fig. 4. auf Tab. I. an einer idealen Darstellung. Er zeigt, dass in zwei neben einander liegenden Zellen, die Strömungen häufig in ganz entgegengesetzten Richtungen statt finden.

§. 186. Corti's genaue Beobachtungen kamen in Vergessenheit, bis L. Treviranus ²⁾ diese Erscheinung an *Chara flexilis* im Jahr 1807 von Neuem beobachtete. Horkel zog Corti's Schriften wieder aus der Vergessenheit, und lehrte die Circulation in den Charen seit 1811. Gozzi ³⁾ erweiterte die bisherigen Beobachtungen; er unterband einzelne Schläuche der *Chara flexilis* und fand, dass sich hiedurch auch die Circulation theile, so dass aus einer Circulation zwei geworden waren, nämlich eine in jeder Hälfte des unterbundenen Schlauches. Auch Amici ⁴⁾ und Schultz ⁵⁾ fügten einige neue Beobachtungen zur Lehre, über die Circulation in den Charen hinzu. Später aber hatte Amici ⁶⁾ das Glück, Corti's Beobachtungen an *Caulinia fragilis*, zuerst zu wiederholen. Zuletzt sind noch einige Beobachtungen, über die Circulation in den Charen, von Agardh ⁷⁾

¹⁾ l. c. p. 238.

²⁾ Weber und Mohr's Beiträge zur Naturkunde und Treviranus Beiträge zur Pflanzenphysiologie, 1811.

³⁾ Brugnatelli Giornale di fisica. 1818. — Journ. d. Phys. Sept. 1818.

⁴⁾ Osservazioni sulla circolazione del Succhio nella *Chara*. Memorie di mat. et fis. della Soc. Italiana. Tom. XVIII. Vol. II.

⁵⁾ Die Natur der lebend. Pflanzen. 1823.

⁶⁾ Mem. di mat. et fisic. della Società Italiana. Tom. XIX. 1823.

⁷⁾ Nova acta Acad. C. L. C. nat. cur. Tom. XIII. P. I.

und mir selbst ¹⁾ bekannt gemacht worden, auch habe ich dieses Charen-Phänomen in vielen andern Pflanzen aufgefunden ²⁾, und Herr Prof. Horkel fand endlich auch dieses Phänomen in *Najas major*, worin ich es nun ebenfalls gesehen habe.

§. 187. Ich will kürzlich noch das ganze Phänomen beschreiben und dann demselben die natürliche Deutung geben. Beobachtet man nämlich mit zusammengesetzten Mikroskopen feine einhäutige Charen, oder die Wurzeln der doppelhäutigen oder auch feine Lamellen aus dem Zellengewebe solcher Pflanzen, die dieses Charen-Phänomen zeigen, so bemerkt man, dass sich die Kügelchen und Bläschen, die im Zellensaft enthalten sind, bewegen, und zwar steigen sie an der einen Seite der Zelle hinauf, drehen sich auf der obern Grundfläche der Zelle um, steigen auf der entgegengesetzten Seite hinab und, nachdem sie sich auf der untern Grundfläche der Zelle nochmals umgedreht haben, steigen sie wieder auf der erstern Seite der Zelle hinauf. Es zeigen diese sphärischen Gebilde des Zellensafts durchaus keine Spur einer freien, eigenthümlichen Bewegung, sondern sie werden ganz passiv herumgezogen. Schneidet man die Zelle durch und lässt den Zellensaft mit seinen Gebilden hinausfließen, so zeigen diese gar keine Bewegung. Aus diesen Erscheinungen schliesst man, dass sich der Zellensaft in diesen Pflanzen kreisend bewegt, und dass die Kügelchen und Bläschen vom Zellensaft mechanisch mitgerissen werden.

Diese Deutung ist die gewöhnliche, kürzlich ist aber

¹⁾ *Linnaea*. Bd. II. Heft 1. und *Nova acta Acad. C. L. C. nat. cur.* Tom. XIII. Par. II.

²⁾ Siehe meine Anatomisch-physiologische Untersuchungen über den Inhalt der Pflanzen-Zellen. Berlin 1828

von Herrn Meyer ¹⁾ eine andere aufgestellt worden, die ich hier gleichfalls kürzlich angebe. Meyer hält die Kügelchen und Bläschen des Zellensafts für infusorielle Geschöpfe und behauptet, dass der Zellensaft ruhe und dass sich diese Hamadryaden, wofür er die Zellensaft-Bläschen hält, aus eigenem Antriebe kreisend bewegen. Im Verlaufe dieser Auseinandersetzung werden sich mehrere Thatsachen gegen Herrn Meyer's Annahme vorfinden, hier bemerke ich aber noch, dass Herr Meyer seine Beobachtungen meistens an verfaulten Pflanzen angestellt hat, und dass er sonst mit der Anatomie der Pflanzen gänzlich unbekannt ist, daher, über einen so wichtigen Punkt, durchaus nichts entscheiden kann. Wenn Pflanzen verfaulen, so wandeln sich die Zellensaft-Bläschen, unter gewissen äussern Einflüssen, zu Infusorien um, oder nehmen wenigstens infusorielle Bewegung an, worüber ich ²⁾ genaue Beobachtungen bekannt gemacht habe. Herr Meyer hat diese Erscheinung mit dem Charen-Phänomen verwechselt.

§. 188. Man belegte dieses Phänomen der Saftbewegung mit dem Namen der Circulation in den Pflanzen; ich habe aber an einem andern Orte nachgewiesen, dass dieses unpassend sei, ganz besonders da noch eine wirkliche Circulation, oder wenigstens ein Phänomen in den Pflanzen vorkommt, das der Blut-Circulation der Thiere sehr analog ist. Passender könnte man dieses Phänomen die eigenthümliche, kreisende Bewegung des Zellensafts nennen.

§. 189. Es zeigt sich die eigenthümliche Bewegung des Zellensafts kreisend; das Atomchen, das

¹⁾ Supplemente zur Lehre vom Kreislaufe. 1828.

²⁾ Siehe Linnaea. Bd. II. Heft 3 und Ueber den Inhalt der Pflanzen - Zellen. p. 33.

sich im Centrum der Zelle befindet, dreht sich nur um seine Achse, während die übrigen, je weiter und weiter sie vom Centrum entfernt liegen, in immer grössern und grössern Bahnen um das Centrum herumkreisen. Die Kügelchen oder Bläschen, je nachdem diese oder jene im Zellensaft vorhanden sind, werden von der kreisenden Flüssigkeit fortgerissen, kreisen aber nur in der äussersten Bahn, also dicht an der Zellenwand. Die Zellensaft-Bläschen der *Vallisneria* zeigen zur Zeit des Winters und Frühjahrs kleine elliptische Anhänge, von einer schleimigen, grün gefärbten Substanz, die den Bläschen selbst zur Reserve-Nahrung zu dienen scheinen, und welche ich die Atmosphären der Bläschen genannt habe. Bei der kreisenden Bewegung dieser Zellensaft-Bläschen der *Vallisnerien* findet man, dass das Bläschen, das specifisch schwerer ist, stets voran, die Atmosphäre desselben aber, die specifisch leichter ist, stets hinten nach bewegt wird. Ferner beobachtet man auch zuweilen, dass die Atmosphäre des Bläschens von der Zellenwand so bedeutend angezogen wird, dass es ganz lang gezogen erscheint und einem Infusorium, das sich langsam an der Zellenwand hin bewegt, sehr ähnelt. Durch zufälliges Anstossen anderer Bläschen, wird die Atmosphäre wiederum von der Zellenwand getrennt, wonach sie sich wiederum sogleich elliptisch zusammenzieht und, nach wie vor ihrem Bläschen folgt. Zu meiner Abhandlung: Ueber die eigenthümliche Säftebewegung in den Zellen der Pflanzen ¹⁾ sind hierüber Zeichnungen zu finden.

Zuweilen ballen sich die Kügelchen oder Bläschen hie und da, bei ihrem ewigen Kreisen, und ganz beson-

¹⁾ Nova acta A. C. L. C. Tom. XIII. P. II.

ders in den Ecken der Zellen zusammen, ihre Bewegung wird hiedurch auf einige Zeit schwächer, bis sie wiederum zufällig, nämlich durch Anstossen anderer vorbeikreisender Kügelchen, von einander getrennt werden und dann einzeln ihre Bahn fortsetzen. Einmal beobachtete ich lange Zeit hindurch, in dem Schlauche einer *Chara capitata*, eine einfache Circulation; die herumschwimmenden Kügelchen waren von doppelter Art, entweder sehr gross und unregelmässig gestaltet, bald drei-, bald viereckig etc., oder sie waren sehr klein und rund; allmählig häuften sich die grössern Kügelchen in der Mitte des Schlauches und zuletzt wurde, durch die beiden Ballen der entgegengesetzten Ströme, der ganze Schlauch verstopft, so dass durch dieses Hinderniss selbst eine doppelte Circulation gesetzt wurde, aber in der Substanz, die die Röhre verschloss, war die Form der Kügelchen, aus denen sie zusammengesetzt worden war, durchaus gar nicht mehr bemerkbar, sondern sie stellte eine halb durchsichtige, conglutinirte Masse dar, was bei einer Anhäufung von Luftblasen keineswegs der Fall sein kann ¹⁾). Dasselbe Phänomen, wo nämlich die einfache, kreisende Bahn des Zellensafts in einer Zelle, durch ganz zufällige Ursachen, in zwei verschiedene Bahnen getheilt wurde, beobachtete ich auch einmal in einer langgestreckten Zelle einer *Vallisneria*.

§. 190. Die eigenthümlich kreisende Bewegung des Zellensafts war bisher nur in einigen Arten von Charen und in *Caulinia fragilis* bekannt, ich fand sie in allen mir lebend vorgekommenen Charen-Arten und noch in mehreren andern Wasserpflanzen, als in *Vallisneria*

¹⁾ Anmerkung. Anici und Schultz halten nämlich die Kügelchen, im Zellensaft der Charen, für Luftblasen.

spiralis, *Hydrocharis Morsus Ranae*, *Stratiotes aloides*, *Sagittaria sagittifolia* und weniger vollkommen in *Potamogeton filiformis* Pers. Die Cortischen Beobachtungen dieses Phänomens, an verschiedenen Landpflanzen, als an mehreren Cucurbitaceen, Ranunculaceen, Malvaceen, Cruciferen etc., wovon man aber die einzelnen Arten und Gattungen nach Corti's Beschreibung nicht wieder herausfindet, kann ich nur zum Theil bestätigen, denn in *Cucurbita* und *Cucumis*, wie auch in einigen Aloe-Arten, beobachtete ich zuweilen, dass sich einzelne Zellensaft-Bläschen, entlang der innern Zellenwand, herumtrieben. Die Bewegung war sehr langsam und schon das geringste Hinderniss brachte sie zum Stehen; auch sah ich nur einmal, in einer grossen Zelle, aus dem Innern einer Kürbisfrucht, dass die Bewegung der Kügelchen eine vollständig kreisende war.

Untersucht man in dieser Hinsicht Landpflanzen, so nehme man die Schnitte nur immer aus dem Parenchym derselben, denn in den Zellen der Integumente sind die Kügelchen oder Bläschen meistens der Zellmembran angewachsen, so dass man hier die Erscheinung nicht beobachten kann, wenn sie gleich daselbst vorhanden ist. In den Zellen des Wurzelstocks der *Vallisneria* sind die Amylum-Körner so sehr gross, dass sie sich gegenseitig einkeilen und sich schon deshalb nicht bewegen können. Die Frage, ob die kreisende Zellensaft-Bewegung in allen Pflanzen vorkommt, kann noch nicht entschieden werden, es scheint der Fall zu sein, und es wäre um so räthselhafter, wenn es nur in einigen Pflanzen statt fände.

Will man diese Beobachtung an Landpflanzen machen, so muss man stundenlang ein und dieselbe Zelle besehen.

In Pilzen findet man gleichfalls diese Erscheinung,