

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary.* — *G. Kraus.*

Inhalt. Orig.: Hildebrand, Ueber die Verbreitungsmittel der Gramineen-Früchte. — Litt.: Publications de l'Institut royal grand-ducal de Luxembourg. — **Gesellsch.:** Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg: Pfeiffer, Untersuchungen über Reibbewegung. — **Kurze Notizen:** Delpino — Engl. Weltumseglung. — **Pers.-Nachr.:** Lady Hooker †. — **Neue Litt.** — Anzeigen.

Ueber die Verbreitungsmittel der Gramineen-Früchte.

Von

F. Hildebrand.

(*Beschluss.*)

2. Einrichtungen zur Verbreitung durch Thiere.

Die Einrichtungen, welche sich an den Früchten im Allgemeinen zur Verbreitung durch Thiere finden, sind hauptsächlich von drei verschiedenen Arten: entweder ist die Frucht oder ihre Umgebung fleischig, oder dieselbe zeigt eine gewisse Klebrigkeit, oder sie ist mit haftenden Stacheln und Widerhaken versehen. Von diesen drei Verbreitungseinrichtungen scheint die erstere bei den Gramineen nicht vorzukommen, ebenso die zweite nur ganz ausnahmsweise, nämlich an einem von Fritz Müller aus Brasilien gesandten Grase, welches leider aus den Samen augenblicklich noch nicht so weit herangewachsen ist, um es zu bestimmen und die Klebrigkeit seiner Früchte genauer untersuchen zu können. Nur die dritte Art der Verbreitungseinrichtungen ist bei den Gramineen-Früchten in einzelnen Fällen stärker ausgebildet, wenn auch immerhin im Vergleich zu den Flugeinrichtungen in sehr geringem Maasse; in gleicher Weise ist auch ihre Mannigfaltig-

keit eine geringere, so dass über dieselben sich nicht sehr viel sagen lässt.

An solchen Grasfrüchten, die sich frei loslösen, ist keine Haftvorrichtung bekannt. Hingegen kommen dieselben an den Paläen und zwar in Form der Grannen vor, welche rückwärts mehr oder weniger rauh sind und so bewirken, dass die Früchte, an denen sie sitzen, vorbeistreichenden Thieren anhaften können. Im Allgemeinen sind aber derartige Gräser, wo diese Grannen in der angegebenen Weise wirklich wirken, nur selten, und es scheint so, als ob wir in den meisten Fällen die Grannen, die ja bei so vielen Grasgattungen vorkommen, mehr als Flugmaschinen, denn als Haftenrichtungen anzusehen haben. Besonders stark haftende Grannen finden sich in der Gattung *Hordeum*, ausser den cultivirten auch bei den wilden Formen, so z. B. sehr stark bei *Hordeum bulbosum*, wo eine der 7 Grannen, die längere, an den Complexen, in welche die Aehre sich auflöst, der Palea inferior des fruchttragenden Aehrchens angehört. während die 6 übrigen die Enden der Glumae aller 3 Aehrchen sind. Ebenso stark haftend sind die Grannen an den Paläen der sogleich zu besprechenden *Aegilops cylindrica* und *triticeoides*, ferner bei den *Elymus*-Arten. Anstatt eine rauhe Oberfläche zu haben, sind die Grannen, in welche die Palea bei *Echinaria capitata* ausgehen, zur Zeit der Frucht reife hakig nach aussen an der Spitze umgebogen und könnten nebst den gleichfalls hakig umgebogenen Grannen der Glumae ein

besonders gutes Verbreitungsmittel abgeben, wenn sich die Fruchtköpfchen zur Zeit der Reife in die einzelnen Aehrchen auflösen; diese Auflösung findet aber nicht statt, und man kann nicht anders vermuthen, als dass die ganzen kugelige Fruchthaufen den Thieren anhaften und so die trockene Pflanze ausgerissen und fortgeschleppt werde. — Endlich bietet *Pharus latifolius* ein interessantes Beispiel von einer solchen Grasfrucht, bei welcher die innere einschliessende äussere Palea an ihrer Aussenseite dicht mit kurzen Hakenhaaren bedeckt ist, wodurch der längliche, weit aus den kleinen Glumae hervorstehende Fruchtkörper sehr leicht anderen Gegenständen anhaften und so weggeführt werden kann.

Weiter finden sich einige Beispiele, wo die Glumae der an ihrem Grunde leicht sich loslösenden Aehrchen als Haftorgane dienen. So haben wir bei *Aegilops cylindrica* und *triticoideus* solche Glumae, deren Aussenseite ganz rau ist; zu gleicher Zeit sind die Grannen der von den Glumae eingeschlossenen Paleae sehr rau, und endlich zeigt auch die freie Aussenseite des an jedem Aehrchen sitzenden Spindeltheiles die gleiche Rauigkeit, so dass diese Fruchtcomplexe der genannten *Aegilops*-Arten an allen ihren Theilen nach aussen hin rau sind, woher sie leicht an anderen Gegenständen anhaften und es schwierig wird, sie beim Einsammeln oder Versenden in die Papierkapseln hineinzuzwängen — sie werden also leicht von vorbeistreichenden Thieren hinweggeführt werden können. Einen anderen Fall von Haftorganen, die an den Glumae vorkommen, liefert *Lappago racemosa*. Hier löst sich immer ein Complex von 2 fruchtbaren und eines dritten unfruchtbaren Aehrchens von der gemeinsamen Spindel ab und die äusseren Glumae dieser Aehrchen sind mit starken Hakenhaaren besetzt, so dass sie sich leicht an wollige Stoffe, oder selbst auch an glatten Körpern ansetzen; die Fruchtcomplexe werden dadurch losgerissen und fortgeführt. Ausserdem wird noch das Vorkommen von hakigen und stacheligen Anhängen angegeben an den Glumae von *Lappago*, *Novaeboracyna* und *Cathartecum*.

Ferner haben wir einen solchen Fall zu verzeichnen, wo der Stiel eines einblüthigen Aehrchens das Haftorgan desselben bildet, nämlich bei *Cornucopiae cucullatum*. Dieser Stiel, von bedeutender Länge, ist hakig gekrümmt und löst sich an seinem spitz zulaufenden Grunde, der nun die Hakenspitze bildet, leicht

los, so dass in dieser Weise der Fruchtstiel schon durch seine bloss gekrümmung als Haftorgan dienen kann; die hantende Eigenschaft desselben wird aber dadurch noch bedeutend erhöht, dass seine Oberfläche mit einer klebrig scheinenden Rauigkeit bedeckt ist.

Endlich haben wir dann bei *Cenchrus* an den zu mehreren beisammen stehenden Blütenähren ein eigenthümliches Involucrum, welches zur Reifezeit erhärtend die Fruchtähren eng einschliesst, und das auf seiner Aussenseite mit Borsten bedeckt ist, die durch hakig hervorragende Zellen stark rau sind, so dass diese Fruchtcomplexe ganz ausserordentlich leicht vorbeistreichender Körper anhaften und von Kleidungsstücken ebenso schwer wie Kletten losgelöst werden können. — Von den bei *Pennisetum villosum* vorkommenden Involucrum, die aus Grannen bestehen, welche an ihrer oberen Hälfte mit Haftenrichtungen versehen sind, ist schon vorher die Rede gewesen.

Hiernach kommen also auch die hakigen Verbreitungsorgane bei den Gräsern an morphologisch sehr verschiedenen Theilen der Fruchtstände vor: an den Grannen der Paleae, an den Glumae, am Aehrchenstiel, an einem mehrere Aehrchen einschliessenden Involucrum und an der Spindel einer aus Aehrchen zusammengesetzten Aehre.

3. Hygroskopische Verbreitungseinrichtungen.

Es ist bekannt, dass die Grannen vieler Gräser ein sogenanntes Knie haben, d. h. nicht ganz gerade in ihrem Verlaufe sind, sondern an einem von ihrer Basis mehr oder weniger weit entfernten Punkte eine Umknickung unter einem stumpfen Winkel zeigen. Oberhalb dieses Knies sind sie dann, wie schon angeführt, mit einer Einrichtung zur Verbreitung durch Wind oder Thiere versehen, während sie unterhalb des Knies eine andere Einrichtung zeigen. Durch einen gewissen anatomischen Bau *) ist dieses untere Knienstück der Granne so construirt, dass dasselbe bei Austrocknung sich nach der einen Richtung hin korkzieherartig aufdreht und bei Anfeuchtung sich wieder rückwärts bewegt, durch welches Verhältnis der über der Eintrocknung gelegene Grannentheil im Bogen bald rechts, bald links herumgeführt wird. Diese Einrichtung dient nun wahrscheinlich in vielen Fällen dazu, die Frucht, an

*) Näheres hierüber in Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. 1873.

welcher die Grannen befestigt sind, zu verbreiten, und es giebt namentlich ein Beispiel, wo diese Verbreitungsrichtung sehr leicht zu beobachten ist und den Meisten bekannt sein dürfte, nämlich bei *Avena sterilis*, dem Springhafer. Das Aehrchen, welches hier aus 2—3 fruchtbaren Blüten besteht, hat an den äusseren Paleae der zwei unteren Blüten zwei lange, rechts und links hervorstehende Grannen, welche im jungen Zustande ganz gerade sind, aber gegen die Zeit der Fruchtreife hin deutlich schon die Kniestelle zeigen; unterhalb dieser dreht sich nun die Granne bei Austrocknung links um, nicht etwa nur die eine links, die andere rechts. Durch dieses Verhältniss kommt es nun, dass die beiden oberen Grannenschenkel sich auf ihrem Umdrehungswege begegnen, die eine will — wenn wir uns den aus den Glumae herausgefallenen, mit den zwei Grannen versehenen Fruchtcomplex auf einer Breitseite liegend denken — nach aufwärts, die andere nach abwärts; beide stemmen sich so mehr und mehr gegen einander, je nachdem die Austrocknung des unteren Grannenschenkels und das Bestreben zur Umdrehung desselben stärker wird; endlich wird das Stämmen so stark, dass diese oberen Grannenschenkel an einander abrutschen, und zwar mit einem solchen Ruck, dass der ganze Fruchtkörper in die Höhe springt und ein Stück fortgeschleudert wird. Ausser diesem Ruck, welchen die sich begegnenden Grannenschenkel dem ganzen Fruchtkörper geben, dient dann noch jede einzelne Granne für sich zu langsamerer Fortbewegung: bei dem Umdrehen ihres Schenkels kommt nämlich je nach der Lage der ganzen Frucht öfter ein Zeitpunkt, wo der eine der beiden Schenkel in dieser seiner Umdrehung sich gegen den Boden stemmt, wobei der ganze Fruchtcomplex auf den steifen Borsten, die am unteren Theile der Paleae sitzen, mit der Basis voran ein Stück fortgeschoben wird, gleichsam kriecht; endlich wird dann oft das Stämmen so stark, dass die ganze Frucht seitlich umfällt, wobei dann wieder einer der beiden Grannenschenkel so zu liegen kommt, dass durch neues Anstemmen gegen den Boden ein weiteres Umfallen der Frucht stattfindet. Durch die hygroskopischen Verhältnisse der Grannen haben wir hier also eine dreifache Bewegung, einmal ein Springen, ferner ein langsames Vorrücken und endlich ein seitliches Herumwälzen, durch welche Bewegungen — die übrigens gut durch künstliches Austrocknen, besonders aber

durch Aufweichung trockener Früchte zu beobachten sind — die Früchte, wenn auch nicht weit, so doch in einer Entfernung von mehreren Schritten um die Mutterpflanze verbreitet werden können; auch können bei den an sich ziemlich schweren Früchten die dichten, schon erwähnten Borsten, welche am Grunde der Paleae stehen, etwas zur Verbreitung durch des Wind beitragen.

In welcher Weise nun auch bei anderen Gräsern die geknickten hygroskopischen Grannen wirken, darüber fehlen einstweilen noch die Beobachtungen; möglich wäre es, dass sie nicht sowohl zur Verbreitung der Früchte dienen, als vielmehr, ähnlich wie bei *Erodium*, durch Rückwärts- und Vorwärtsdrehen bewirken, dass die auf dem Erdboden liegende Frucht sich in diesen einbohrt, oder in die für die Keimung vorthellhafteste Lage kommt. An *Avena sterilis* liess sich aber ein Einbohren in den Boden nicht beobachten.

Zum Schluss sei noch auf einen interessanten Punkt aufmerksam gemacht, nämlich auf das zweckertsprechende Vorkommen der Verbreitungsorgane an den Gräsern, welche eingeschlechtige Blüten besitzen. Den interessantesten Fall zeigt *Glycerium argenteum*, indem hier die Blüten und Blütenstände der männlichen und weiblichen Pflanzen, abgesehen von den Geschlechtsorganen, zwar ganz gleich gebaut sind, aber nur an den Paleae der weiblichen Blüten die zur Fruchtverbreitung dienenden Seidenhaare sich finden, während diese Paleae bei den männlichen Blüten vollständig glatt sind. In anderen Fällen, wo beim Abfallen der Früchte theils männliche theils neutrale Blüten mit diesen in Verbindung bleiben, ist es bemerkenswerth, dass solche an sich unfruchtbaren Blüten oft selbst mit Verbreitungsmitteln versehen sind, die nutzlos sein würden, wenn diese Theile nicht eben im Zusammenhang mit der Frucht blieben. So ist z. B. bei *Andropogon Ischaemum* der Stiel des unfruchtbaren Aehrchens mit seidigen Haaren versehen und dient so zur Verbreitung der Frucht. In ähnlicher Weise tragen die unfruchtbaren Blüten in den Aehrchen von *Boissiera bromoides* dazu bei, um den oben beschriebenen Fruchtbesen zu vergrössern, und ein Gleiches findet bei *Pappophorum* statt, wo nur die untere Blüthe im Aehrchen Frucht trägt, das pappushähnliche Gebilde an den sich lösenden Aehrchen aber zum grössten Theil von den unfruchtbaren oberen Blüten ausgeht.

— Aehnliche Verhältnisse dürften sich noch an manchem anderen Grase bei fortgesetzten derartigen Untersuchungen finden lassen, wie überhaupt das Vorhergehende noch manche Ergänzungen erhalten könnte und bei näherer Beobachtung, namentlich ausländischer Gräser, noch manche neue Verbreitungseinrichtung sich finden dürfte.

Freiburg i. B., im October 1872.

Litteratur.

Publications de l'institut royal grand-ducal de Luxembourg. Section des sciences naturelles et mathématiques (ci-devant société des sciences naturelles). Tome XII. Luxembourg, Imprimerie-librairie de V. Buck, Rue du curé. 1872. Oct.

Botanischer Inhalt:

Eug. Fischer. Les plantes subspontanées et naturalisées de la flore du Grand-Duché de Luxembourg. p. 1. Ausser den eigentlichen verwilderten Pflanzen werden hier auch die verbreiteteren Culturgewächse, die meisten Schutzpflanzen und die Ackerunkräuter aufgezählt. Bemerkenswerth für ein Grenzland des deutschen Florengebiets ist, dass *Hepatica triloba**, *Nymphaea alba*, *Prunus Padus*, *Leucolium vernum* nur verwildert, Kiefer, Fichte und Tanne nur angepflanzt vorkommen. *Panicum miliaceum* nur zuweilen als Vogelfutter cultivirt werden soll. *Oxalis stricta* scheint im Grossherzogthum nur sehr spärlich vorzukommen (aus dem Texte geht nicht deutlich hervor, ob Verf. sie von *O. corniculata* unterscheidet), während sie in den meisten Gegenden Deutschlands ein allgemein verbreitetes Unkraut ist (Ref. fand sie noch kürzlich in vorzüglicher Anzahl in den Thälern der schlesischen Karpathen zwischen Teschen und Jablonschau). *Euphrasia Odontites* und *Melampyrum arvense* werden als ausschliessliche Negetalpflanzen angegeben, während Ref. erstere im nordöstlichen Deutschland nicht selten auch auf Wiesen, letztere in Brandenburg und Thüringen auch auf buschigen Hügeln beobachtete; *Inula Bri-*

tanica und *Euphorbia Esula*, welche im Lützeburgischen, wie häufig in W. -deutschland nur als Flussuferpflanzen im Moseltale vorkommen, werden mit Unrecht in dieser Arbeit mit aufgezählt, da sie ohne Zuthun des Menschen eingewandert sind. Die im nordöstlichen Deutschland stellenweise so häufige *Plantago arenaria* wurde in Lützeburg nur einmal 1865 unweit des Bahnhofes zahlreich beobachtet. Die von Wirtgen und Garcke aus dem Gebiet aufgeführten *Silene conoidea*, *Caucalis leptophylla* und *Salix incana* übergeht Verf. mit Stillschweigen.

Für die Geschichte einiger land- und forstwirtschaftlicher Kulturgewächse theilt Verf. aus localen Quellen einige interessante Data mit. Die Nachricht, dass die erste *Populus italica* dort schon 1669 durch einen Job. Matthias von Blochausen angepflanzt worden sei, würde, falls sie sich bestätigte, die Einführung dieses Baumes in Mitteleuropa um ein volles Jahrhundert gegen die gewöhnliche Annahme zurück rücken. Ein Zeugnis für die milden Winter im Lützeburgischen ist, dass *Hibiscus syriacus*, *Spartium junceum*, *Coronilla Emerus* und *Jasminum fruticans* mehr oder weniger verwildert vorkommen.

Endlich verdienen noch zwei dortige Volksnamen Erwähnung: *Cheiranthus Cheiri* heisst: Märzfajol (jedenfalls nur durch Corruption: Metz-fajol); *Lathyrus sativus*: Leuzoooren, was Verf. durch „lentille à oreilles“ erklärt.

J. Sivering, Les peupliers d'avenue des routes, considérés au point de vue de leur influence sur les autres essences, avec lesquelles ils alternent. p. 129. Verf. hat den Umfang einer grossen Zahl von Eichen, Ulmen und Ahornbläumen, welche, mit Pappeln alternierend, an zwei verschiedenen Strassen der Lützeburger Gegend angepflanzt waren, gemessen, ehe, während und nachdem die Pappeln herausgehauen waren; die Voraussetzung, dass die Entfernung der Concurrenten einen beträchtlicheren Zuwachs bewirken werde, liess sich ziffermässig nachweisen; vor der Entfernung der Pappeln betrug der Zuwachs jährlich im Mittel 9 pCt., nachher 11 pCt. P. A.

* Fehlt in der Rheinprovinz und tritt erst in der Gegend von Bingen auf. (Wirtgen.)

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg.

In der wissenschaftlichen Sitzung vom 30. October 1872 erörterte Herr Dr. W. Pfeffer seine Untersuchungen über Reizbewegung.

Die Zellen der sich auf Reiz verkürzenden Staubbäden der Cynareen sollen nach Unger, und ebenso nach Hofmeister*), keine Flüssigkeit aus dem Zelllumen abgeben. Die aus den Messungen über Verkürzung und dabei stattfindende Verdickung der Filamente sich ergebende Volumenabnahme lässt der letztgenannte Forscher durch Compression der in den Interzellularräumen enthaltenen Luft zu Stande kommen. Uebereinstimmend mit Unger finde ich bei der Verkürzung der Filamente keine nennenswerthe Veränderung der Breite derselben (des tangentialen Durchmessers bezüglich der Blüthenachse), aber die Zunahme der Dicke (des radialen Durchmessers) war ausnahmslos bei allen meinen Messungen, welche namentlich mit *Cynara Scolymus* und *Centaurea Jacea* vorgenommen wurden, eine nur geringe, auch dann, wenn die Contraction sehr ansehnlich war. An den Filamenten von *Centaurea Jacea* lassen sich bei geeignetem Vorgehen Messungen über Verkürzung und gleichzeitige eventuelle Veränderung der Querdurchmesser der völlig cylindrischen Parenchymzellen mit Genauigkeit anstellen. Hierbei ergab sich, dass auch bei sehr ansehnlicher Verkürzung die beiden Querdurchmesser nie zunahmten, dass also der Rauminhalt der einzelnen Zelle sich durch Abgabe von Flüssigkeit verminderte. Diese kann bei der Verkürzung der Längsachse der rein cylindrischen Zellen nur aus dem Zellinhalt stammen, auch abgesehen davon, dass das bei einer kräftigen Contraction abgegebene Flüssigkeitsquantum grösser ist, als das gesammte Volumen der Zellmembran. Ausserdem lässt sich an den Filamenten von *Cynara*, besonders schön aber an den Gelenken von *Mimosa*, der im Momente des Reizes vor sich gehende Austritt von Flüssigkeit demonstrieren. Die sehr geringe Verdickung der sich verkürzenden Filamente findet in anderen Ursachen ihre Erklärung, auf welche ich hier nicht eingehe.

In den expandirten und reizempfindlichen Staubbäden ist die in hohem Grade dehnbare und vollkommen elastische Membran jeder einzelnen Paren-

chymelle durch endosmotische Kräfte (wahrscheinlich allein durch diese) verlängert, indem offenbar die Dehnbarkeit der elastischen Seitenwand in zur Längsachse senkrechter Flächenrichtung sehr wesentlich geringer ist, wofür ich hier die Belege nicht beibringen kann. Die Elasticität der Seitenwand ändert sich nachgewissenermassen bei der Contraction des Filamentes, auch im Momente des Reizes nicht und hieraus, sowie auch aus noch anderen Gründen lässt sich zeigen, dass durch eine Reizung Bedingungen geschaffen werden müssen, welche eine Abgabe von Flüssigkeit aus den Zellen ermöglichen. Es ist kaum daran zu zweifeln, dass allein das Protoplasma Veränderungen erfährt, doch muss ich die Ausführung des Punktes auf meine ausführliche Arbeit aufsparen. Die Ansicht Hofmeister's, dass die Reizbarkeit auf einer Ausstossung von Flüssigkeit aus den Membranen beruhe, findet in meinen Untersuchungen keine Bestätigung.

Die Länge, welche ein reizbares Filament annimmt, ist die Resultirende aus der Expansionskraft der activ bethelligten Parenchymzellen und der elastischen Kraft der passiv gedehnten Gewebe (Epidermis und Gefässbündel). Auf einen Reiz erfahren nun die Parenchymzellen eine Veränderung, welche den der Flüssigkeit des Zelllumens entgegenstehenden Filtrationswiderstand vermindert; und allein schon durch die elastische Kraft der gespannten Membranen der reizempfindlichen Zellen ist nun eine Ursache zur Hervorpressung von Flüssigkeit gegeben. Die auch nach der Contraction noch passiv gedehnten Gewebe vermehren wohl den Flüssigkeitsaustritt, sie sind aber keineswegs die einzige Ursache desselben. Der Turgor der parenchymatischen Zellen (worunter ich mit Sachs nur den hydrostatischen Druck des Zellinhaltes gegen die Membran verstehe) hat sich bei der Contraction der Zellen nur vermindert, ist nicht aufgehoben, und die Membran unserer Zellen ist noch straff gespannt wie zuvor, Faltungen haben sich keineswegs gebildet. Die Querfaltungen, in welchen Cohn die Ursache der Verkürzung der Staubbäden suchte, treten, wie schon Unger zeigte, erst an dem dem Absterben entgegen gehenden und sich in Folge dessen sehr ansehnlich verkürzenden Filamente auf.

Durch Bestimmung der gesammten elastischen Kraft der Membranen eines expandirten Filamentes lässt sich ein Schluss ziehen auf den Druck, unter welchem die Flüssigkeit des Zelllumens steht. Dieser ist auffallend gross, er kommt nämlich in einem völlig verlängerten Filamente von *Cynara Scolymus* mindestens dem Drucke einer Wassersäule

*) Pflanzenzelle p. 310.

von 10 Meter Höhe gleich *) und sinkt bei einer kräftigen auf Reiz erfolgten Contraction wohl nicht unter 5 Meter Wasserhöhe. Unter den zwischenliegenden Druckkräften hat also die austretende Flüssigkeit durch die Zellwand zu filtriren. Aus der bekannten Volumenverminderung der Zelle und der Grösse der an Interzellularräume stossenden Fläche der Seitenwand lässt sich aber zeigen, dass das hier durch die Flächeneinheit filtrirende Flüssigkeitsquantum weit kleiner ist, als die Menge des Wassers, welche durch eine gleich grosse Fläche thierischer Blase unter viel geringerem Drucke innerhalb der Zeit filtrirt, welche eine Contraction des Filamentes in Anspruch nimmt. Aehnliche Betrachtungen zeigen auch für die Gelenke von *Mimosa*, dass die Membranen nicht einmal so permeabel zu sein brauchen, als es eine ungleich dickere thierische Blase für Wasser ist, um die nöthige Menge Flüssigkeit in die zwischen den kugelförmigen Zellen befindlichen, communicirenden Interzellularräume in der kurzen Zeit einer Reizbewegung treten zu lassen. Damit sinkt der einzige Grund, welchen Nägeli und Schwendenner **) für die Reizbarkeit der Membran geltend machten.

Die Gelenke von *Mimosa*, welche den primären Blattstiel und die Zweige miteinander verbinden, und welche ich hier allein im Auge habe, sind bekanntlich nur auf der Unterseite reizbar. Die vorzüglich empfindlichen Gewebeschichten sind diejenigen, welche zunächst auf das luftführende, das Gefässbündel umgebende Parenchym folgen. Die Ursachen des Flüssigkeitsaustritts der reizbaren Zellen sind die gleichen wie bei den Staubfäden der Cynareen, nur dass hier der durch die obere antagonistische Wulsthälfte ausgeübte Druck die wesentlich assistirende Rolle spielt.

Die untere Wulsthälfte verdickt sich, wie in geeigneter Weise angestellte Messungen ergeben, bei der Reizkrümmung nicht oder nicht wesentlich, und ist also die Volumenverminderung, wenn die Achsen und der Krümmungsradius bekannt sind, zu berechnen, indem das Gefässbündel, resp. die neutrale Achse dieses eine unveränderte Länge bewahrt. Die obere Wulsthälfte nimmt aber bei der Reizbewegung nicht in dem Maasse an Volumen ab, wie es unter Zugrundelegung der auf bekannte Grössen gestützten Rechnung erfordert wird.

Die Flüssigkeitsabgabe aus der reizbaren Pol-

*) Thatsächlich ist dieser Druck entschieden höher. Der Zellinhalt der Parenchymzellen ist in unseren Filamenten, wie sammentlich auch bei *Mimosa pudica* reich an Glycose.

**) Mikroskop 1867, p. 377.

sterhälfte lässt sich direct zeigen, wenn man Gelenke dicht am Blattstiel quer durchschneidet. Bei richtiger Behandlung kehrt die Reizbarkeit nach einiger Zeit zurück und gleichzeitig mit der Reizbewegung schiesst Flüssigkeit hervor. Diese tritt, wie man sicher erkennen kann, vorzüglich aus den Interzellularräumen, welche sich zwischen den Mantellagen parenchymatischer Zellen befinden, die das immer luftführende, das Gefässbündel zunächst umgebende Parenchymgewebe einhüllen. Bei energischer Reizbewegung kommt aber auch fast immer aus den Interzellularen der gleichen Parenchym-schichten der nicht reizbaren Gelenkhälfte Flüssigkeit zum Vorschein, die man zuweilen entschieden einen Moment später, als auf der Schnittfläche der unteren Wulsthälfte hervortreten sieht. Es erklärt sich dieses einfach daraus, dass die fraglichen Zwischenzellräume im ganzen Gelenke communiciren und die aus den Zellen der reizbaren Wulsthälfte hervorgepresste Flüssigkeit nach allen Richtungen sich hinbewegt, wobei natürlich der Weg zu der Schnittfläche der oberen Polsterhälfte ein wenig länger ist. Wir haben damit gleichzeitig eine Ursache für den Eintritt von Flüssigkeit aus der gereizten in die nicht reizbare Wulsthälfte kennen gelernt und es lässt sich ausserdem zeigen, dass wahrscheinlich in letzterer ein Streben nach Aufnahme von Flüssigkeit sich geltend macht. Die Volumenzunahme der sich krümmenden, nicht reizbaren Gelenkhälfte ist ein weiteres Argument für den Uebertritt von Flüssigkeit in diese.

Die in der Richtung der Längsachse des Gelenkes sich fortbewegende Flüssigkeit dringt in das nächst angrenzende parenchymatische Gewebe der Zweige und Blattstiele. Hier wird offenbar die Flüssigkeit in die engeren Interzellularräume aufgesogen, während die darin enthaltene Luft verdrängt wird. Eine irgend zu berücksichtigende Compression der Luft in den Geweben kommt indess nicht zu Stande, weil die Interzellularräume miteinander in Verbindung stehen und ihr Rauminhalt gegenüber dem aus dem Polster verdrängten Wasservolumen ungeheuer gross ist. Das eben Gesagte gilt auch für die Staubfäden der Cynareen, bei welchen die aus den Zellen austretende Flüssigkeit fast ausschliesslich in den zuvor luftführenden, sehr anschaulichen Interzellularräumen des Parenchymgewebes zurückgehalten wird, indem auch hier die Interzellularen des Filamentes mit den relativ sehr grossen luftführenden Räumen in der Corolle in vollkommener Verbindung stehen.

Einen Uebertritt von Flüssigkeit in das Gefässbündel habe ich bei der Reizung des Gelenkes von *Mimosa pudica* nicht constatiren können, wenn

ein solcher wirklich stattfindet, handelt es sich jedenfalls um geringe Mengen. Aus der bekanntlich allein durch das Gefäßbündel vermittelten Fortleitung des Reizes ist ein Uebertritt von Flüssigkeit in jenes bis dahin allgemein angenommen, doch kann diese Reizleitung, wie ich hier nicht andeuten will, auch auf andere Weise geschehen, worüber indess erst fernere Untersuchungen zu entscheiden haben.

Bei der Reizung wird in der unteren Polsterhälfte aus einer Anzahl von Interzellularräumen Luft verdrängt. Es geschieht dieses indess nur in den Zwischenzellräumen des Gewebes, welches das stets luftführende Parenchym zunächst umgibt, während die übrigen Interzellularräume immer Flüssigkeit führen. Die Darlegung meiner bezüglichen Versuche unterlasse ich in dieser Mittheilung.

Wird die relaxare Wulsthälfte von *Mimosa* in genügend kurzen Intervallen berührt, so erhebt sich der Blattstiel ebenso schnell, als wenn das gereizte Gelenk in Ruhe gelassen wird. Das Polster, welches unter andauernden Stößen seine Krümmung ausgleicht, erlangt, nachdem jene sistirt sind, im günstigsten Falle in etwas weniger als 5 Minuten seine Reizbarkeit wieder, ohne dass irgend eine äusserlich sichtbar werdende Veränderung vor sich ginge. Auch erheben sich die Blattstiele auf Reiz gekrümmter Polster dann, wenn die Reizbarkeit durch Chloroform oder Aether aufgehoben ist. Bei dieser Behandlung sowohl, als auch bei andauernder Berührung verhalten sich die Staubfäden der *Cynareen* in ähnlicher Weise. Aus diesen Thatsachen lässt sich der wichtige Schluss ziehen, dass die endosmotische Aufnahme von Wasser in die Zellen unabhängig von dem specifisch relaxaren Zustand ist und ferner, dass die auf Reiz eintretenden Veränderungen nur transitorisch sind, sich nicht fixiren lassen.

Die Biegefestigkeit der Gelenke von *Mimosa* wird, wie Brücke in seiner bahnbrechenden Arbeit zeigte, bei der Reizung vermindert und dasselbe geschieht auch bei den Staubfäden der *Cynareen*, sowie bei den Blättern von *Ononis Acetosella*. Bei den Staubfäden der *Cynareen* lässt sich zeigen, dass die ansehnliche Verminderung der Steifheit allein durch den sinkenden Turgor der Zelle bedingt ist, die Zellmembran aber hierbei nicht anders, als vermöge ihrer elastischen Kraft theilhaftig ist, während Hofmeister bekanntlich die verminderte Biegefestigkeit von Geweben wesentlich nur in Veränderungen der Zellmembran sucht. Aber auch bei *Mimosa* beruht die sinkende Steifheit des Gelenkes jedenfalls nur auf der Ver-

minderung des hydrostatischen Druckes im Zelllumen, wie ja ohnehin selbstverständlich ist, dass mit Einpressung von Wasser die Steifheit eines elastischen Schlauches zunimmt.

Die Belege für das hier Mitgetheilte, sowie weitere Details wird meine ausführliche Arbeit bringen. Ich will hier nur noch darauf hinweisen, dass die grossen Kugeln in den parenchymatischen Zellen des Gelenkes von *Mimosa* eine substanzreiche Lösung von Gerbsäure sind, die sich mit einer Membran (Niederschlagsmembran) umgeben hat.

Kurze Notizen.

Prof. Frederico Delpino ist auf die eifrige Verwendung des Präsidenten der italienischen geographischen Gesellschaft, Ritter Cristoforo Negri, der Dampfercorvette La Garibaldi, welche kürzlich zu einer Weltumsegelung, bei welcher besonders auf den Südsee-Inseln verweilt werden soll, ausgelassen ist, als Naturforscher mitgegeben worden.

Wie wir aus England erfahren, bereitet sich auch dort eine Weltumsegelung zu hydrographischen Zwecken, namentlich zu Tiefsee-Untersuchungen, vor; dem naturhistorischen Begleiter derselben, Mr. Morsley, ist die Beachtung der Seegewächse besonders anempfohlen worden.

Diesen Vorgängen zweier Nachbarvölker gegenüber ist es eine für uns niederschlagende Thatsache, dass das deutsche Geschwader, welches vor wenigen Tagen zu einer ähnlichen Unternehmung von Wilhelmshaven ausgelassen ist, keinen Naturforscher an Bord hat; doch ist die Hoffnung noch nicht aufgegeben, dass es der Fürsprache einflussreicher Coryphäen der Naturwissenschaft noch gelingen werde, die Nachsendung eines solchen zu bewirken.

Personal-Nachrichten.

Lady Maria Hooker verschied früh am 16. October d. J. zu Torquay in Gegenwart ihres Sohnes, Dr. Hooker, im Alter von 75 Jahren. Sie war die älteste Tochter Dawson Turners, des Verfassers der *Historia Faecorum* u. s. w. 1815

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary.* — *G. Kraus.*

Inhalt. Orig.: Hildebrand, Ueber die Verbreitungsmittel der Pflanzenfrüchte durch Haftorgane. — **Gesellsch.:** Sitzungsberichte der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. — **Kurze Notiz.** — **Neue Litt.** — **Pers.-Nachr.:** Welwitsch †. — **Anzeigen.**

Ueber die Verbreitungsmittel der Pflanzenfrüchte durch Haftorgane.

Von

F. Hildebrand.

(Hierzu Tafel XIII.)

Zu den verschiedenen Mitteln, welche die Pflanzen zu ihrer Verbreitung besitzen, gehört auch dieses, dass sie mit Vorrichtungen versehen sind, vermöge welcher sich ihre Früchte, selten die einzelnen Samen, an die Haare oder das Gefieder von Thieren anheften, so dass sie von letzteren in der Nähe und in der Ferne jedenfalls in einem verhältnissmässig grossen Abstände von ihrer Mutterpflanze ausgestreut werden können. Auf diese Verbreitungsmittel sei es erlaubt, einmal näher einzugehen und dabei zu zeigen, wie dieselben sich an den morphologisch verschiedensten Theilen der Pflanzen finden und weiter, wie sie, obgleich einem und demselben Zwecke dienend, in ihrem anatomischen Bau und sonstigen Verhalten grosse Mannichfaltigkeit zeigen.

Von genannten Verbreitungsmitteln, welche Gärtner*) zwar in seiner Carpologie für sehr viele Fälle richtig abgebildet und beschrieben, aber nicht mit einer Bedeutung für die Pflanze

in Zusammenhang gebracht hat, können wir im Allgemeinen zwei Abtheilungen unterscheiden: einmal solche (und dieses sind die am zahlreichsten vorkommenden), welche in hakigen, stechenden oder rauhen Anhängen bestehen, und solche, die als Klebrigkeit oder Schleim auftreten.

Wenn wir uns zuerst zu den Vorrichtungen wenden, die als

I. Hakige, stechende oder rauhe Anhänge

auftreten, so bringt es die Natur der Sache mit sich, dass derartige Einrichtungen sich kaum an den einzelnen Samen finden, indem ja, wenn eben mehrere Samen mit derartigen Organen in einer Frucht beisammen liegen, diese Samen leicht aneinander haften und einen einzigen Klumpen bilden würden, so dass sie also nicht getrennt hier und dort ausgestreut werden könnten. Nur ein Fall dieser Art ist mir vorgekommen, den ich auch schon früher erwähnt habe, nämlich bei *Villarsia nymphaeoides**), wo die linsenförmigen Samen von einem Wimperkranz umgeben sind, welcher aus kurzen, einzelligen Haaren besteht, die durch kleine an der Spitze befindliche Auswüchse rauh sind, und in dieser Weise den auf dem Wasser lebenden Vögeln oder Pelzthieren, wenn sie aus der Frucht getreten, bei ihrem längeren Schwimmen auf der

*) J. Gärtner, De fructibus et seminibus plantarum.

*) Bot. Ztg. 1872 p. 266.

Oberfläche des Wassers anhaften können. Die Gefahr, dass sie selbst untereinander sich verhängeln, ist dadurch beseitigt, dass einmal ihre Rauhigkeit eine nicht sehr starke ist, besonders aber auch durch ihre geschichtete Lage in der Frucht, wo durch ihre Linsenform die scharfen Ränder nicht leicht in Berührung kommen.

Am verbreitetsten ist hingegen der Fall, wo die hakigen oder stacheligen Haftorgane auf der Aussenseite des Fruchtknotens vorkommen, und hier wiederum meistens in der Weise, dass sie sich vornehmlich an einzeln stehenden Früchten finden, oder doch in solchen Fruchtständen, wo die Haftorgane der einen Frucht nicht leicht die der anderen berühren können. Hierdurch ist dem vorgebeugt, dass mehrere Früchte untereinander verhängeln zugleich an einem und denselben Ort niederfallen und keimen. Aber noch ein anderer Punkt ist in dieser Richtung zu berücksichtigen, nämlich der, dass diese mit Haftorganen versehene Fruchtknoten entweder nur einsamig oder doch wenigsamig sind, z. B. bei *Cercua*, *Bunias aspera*, *Sicyos angulata*, *Gronovia scandens* etc., oder dass dieselben, wenn mehrsamig, z. B. bei *Hedysarum capitatum*, *coronarum*, *Desmodium canadense*, Boragineen etc. in einzelne einsamige Theilfrüchte bei der Reife auseinandergehen, so dass in beiden Fällen für die möglichst weite Trennung der einzelnen Samen gesorgt ist. — In der Art der Bedeckung der Fruchtknoten mit Stacheln oder Haken ist nun weiter der Unterschied zu finden, dass in dem einen, den zahlreichsten Fällen, diese Bedeckung eine sehr dichte ist, in anderen minderen zahlreichen nur einzelne Haftorgane sich finden. Beispiele der ersten Art kommen in den verschiedensten Pflanzenfamilien vor, was wir überhaupt einen und denselben Zweck auf ganz ähnlichen Wegen in den verschiedensten Abtheilungen des Pflanzenreiches und an den verschiedensten Organen erreicht sehen. Es lässt sich von den hierher gehörigen Familien etwa folgende Zusammenstellung geben:

Ranunculaceen: *Ranunculus* Abth. *Echinosella*, z. B. *muricatus*, *cornutus* etc.

Cruciferae: *Bunias aspera*, *Succowia balearica*.

Tilinceae: *Tränzfetta*.

Cucurbitaceen: *Sicyos angulata* *).

*) Es scheint geeigneter, hier die Fälle von unvollständigen Fruchtknoten, bei denen man von einem ungewachsenen Kelche zu sprechen pflegt, mit anzuführen und nicht erst bei den Hakorganen des Kelches.

Leguminosae: *Onobrychis*, *Hedysarum capitatum*, *coronarum* etc., *Desmodium canadense*, *Medicago prostrata*, *minor*, *aculeata*, *hispida* etc.

Pedaliaceae: *Harpagophytum*.

Onagrariaceae: *Cercua*.

Gronovia scandens.

Umbelliferae: *Sanicula*, *Daucus*, *Orlaya*, *Caucalis*, *Torilis*, *Dinetopia pusilla*, *Phyrcoulis nodosus*.

Rubiaceae: *Galium Aparine*.

Boragineae: *Cynoglossum*, *Echinosperma*, *Solenanthus* etc.

Compositae: *Calendula*, *Asterofhriz asperima*.

Nur einzelne wenige hakige oder stachelige Haftorgane finden sich an den Fruchtknoten von: *Ceratophyllum demersum*, *Tribulus*, *Pedalinum mexicanum* *), an den einsamigen Theilfrüchten von *Pisonia spinifera* und *Melastromum coronandellinum*.

In welcher Weise und ob überhaupt die grossen Haken bei den Früchten von *Martynia* und *Polygonum cornutum* ***) zur Verbreitung als Haftmittel dienen, muss noch unentschieden gelassen werden.

Weiter findet sich nun der eigenthümliche, doch sehr seltene Fall, dass der Griffel zu einem Haftorgan sich umwidelt, nämlich bei vielen *Geum*-Arten, z. B. *Geum urbanum*, ferner bei *Oenanthe pimpinelloides* und *Ceratophyllum*.

Bei *Geum urbanum* ist zur Blüthezeit der Griffel in seiner Mitte, wie bekannt, 8-artig umgewogen (Fig. 1); dicht oberhalb der Biegung ist er, an den Flugapparat von *Geum montanum*, *reptans* etc. erinnernd, mit einigen Haaren besetzt, während das obere Stück glatt ist und mit schief gestutzter Spitze endigt, welche mit Narbencapilllen bedeckt ist. Nach der Befruchtung wächst nun aus dem mittleren Theil des s, nämlich der nach oben gerichteten Convexität desselben ein nach der darauf folgenden Concavität gerichtetes Horn hervor (Fig. 2), welches sich nach und nach immer mehr umbiegt und weiter hervortritt (Fig. 3). Dieses Horn ist die spätere hakige Fruchtstutz. In der Convexität dieser hakigen Spitze bleibt noch längere Zeit das obere Griffelstück in organischer Vereinigung sitzen, bis es schliesslich kurz vor der Fruchtreife abfällt und so den Haken in Wirkksamkeit treten lässt: es können also die Früchte erst gegen Ende der Zeit der Reife

*) Gärtner l. c. Tab. 58.

**) Gärtner l. c. Tab. 142.

vermöge dieser Einrichtung von der Mutterpflanze losgerissen werden, und nicht früher, was aber leicht geschehen könnte, wenn die hakige Spitze von Anfang an frei da läge. Die Lösung der Griffelspitze von dem Haken findet dadurch statt, dass hier eine Zone dünnwandiger Zellen liegt (Fig. 4), wie auch schon Kraus*) beschrieben. Es erstreckt sich übrigens diese Zone nicht gerade nur auf den schmalsten Durchmesser der Griffelumbiegung, sondern noch etwas in den stehen bleibenden Hakenheil hinein (Fig. 4), so dass der stehen bleibende Haken fast bis zu seiner äussersten Spitze die Abrissstelle zeigt, aus welcher auch die Spinalgänge des Gefässbündels anfangs hervortragen (Fig. 5).

Bei *Oenanthé plupinelloides* ist die Bildung des haftenden Griffels einfacher, indem hier nur nach der Befruchtung die Narbe an der Spitze des Griffels vertrocknet und die Zellen dieses sich stark verdicken, so dass der Griffel jeder Theilfrucht zu einem starren, oben schwach umgebogenen Stachel sich umbildet, welcher leicht in wässrigen Stoffen haften bleibt, wenn er auch in keine ganz scharfe Spitze ausgeht, sondern die Reste der Narbenspapillen noch deutlich an der reifen Frucht zu erkennen sind. — Bei *Ceratophyllum* wird wahrscheinlich der Sachverhalt ein ganz ähnlicher sein.

Weiden wir uns weiter von den genannten Beispielen, wo die Haftorgane der Frucht sich von dem Pistill der Blüthe entwickeln, zu denen, wo dieselben dem Kelche angehören, so haben wir hier zwei Fälle zu unterscheiden: den einen, wo die Haftorgane nur den Kelchzipfel angehören oder diese vertreten, und den anderen, wo sie die ganze Aussenseite des Kelches bedecken.

Hakige und stachelige Kelchzipfel finden sich bei *Acrota*, *Bidens*, *Tolpis barbata*, *Aricarpia tribuloides***), *Linum spissum*, *Ceratogonum*, *Valeria-*

*) Pringl. Jahrb. V, p. 113.

**) Buchenau, Ueber Blüthenentwicklung bei den Compositen, in Bot. Ztg. 1872, p. 320. Interessant ist bei dieser Calycere, dass nur bei den fruchtbaren Randblüthen von den fünf Kelchzipfeln sich zwei in stachelige Haftorgane umbilden, während alle fünf Kelchblätter der unfruchtbaren Centralblüthen gleichmässig klein und unabwehrt sind; bei diesen letzteren wäre ja eine Umbildung von Verbreitungsgorganen wegen ihrer Unfruchtbarkeit ganz unnützig und ist daher unterblieben. Ähnliche Fälle finden sich auch sonst noch, so z. B. bei *Glycerium argenteum*, wo bei den weiblichen Blüthen die Pa-

nella *haemata* und *echinata**), *Folia mucinata***), *Trapa natans* und nach Gärtner's Abbildungen bei *Phryma leptostachya* (Tab. 75), *Pettiveria alliacea* (Tab. 75), *Cerastium arvense* (Tab. 127), *Verbena alata* (Tab. 171), *Pterostichus ochinatus* (Tab. 218) und *Calligonum polygonoides* (Tab. 215).

Von hakig-stacheliger Aussenseite der Kelchröhre haben wir als hauptsächlichstes Beispiel die Gattung *Agrimonia*, ferner kommt eine solche vor bei *Ancistrus latrostrum* (Gärtner Tab. 32) und *Obolus muricatus* (Tab. 126).

Kommen wir weiter zu den Deckblättern, so finden wir auch hier Fälle, wo dieselben mit Haken oder Borsten versehen sind und so dazu dienen, dass die mit ihnen zugleich abgerissenen Früchte fortgeführt werden. Bei einigen Compositen werden die einzelnen Achänen je in ein Deckblatt eingeschlossen, welches auf der Aussenseite eine Haftvorrichtung hat: es sind dies *Rhagadiolus stellatus*, *Micropus supinus* und *Aldama ussuriata*, von denen allerdings bei der ersteren nicht die einzelnen Achänen losreissen, sondern wo wahrscheinlich die ganze Pflanze oder ein Stück derselben hinweggeführt wird. Die bekanntesten Beispiele von haftenden Deckblättern dürften die Gattungen *Lappula* und *Xanthium* liefern, wo bei ersterer die ganzen Fruchtköpfchen durch die Haken der zahlreichen Involucralblätter anhaften und hinweggeführt bald hier bald dort ein Achänen aus sich herausfallen lassen, während bei *Xanthium* das nur zwei Samen enthaltende Involucrum geschlossen bleibt, indem sein Aufspringen und Freilassen seines Inhalts keine besonders stärkere Samenverbreitung herbeiführen könnte. — Wenn wir ferner die Glumae der Gramineen zu den Deckblättern ziehen wollen, so haben wir hier mehrere derartige Beispiele, wo diese Glumae mit haftenden Haken oder sonstiger Rauhigkeit versehen sind, nämlich bei *Lappula racemosa*, *Aglyps triticeoides* und *elymifera*, am Rande der äusseren Glumae am fruchtbaren Aehren von *Andropogon Gryllus*, ferner bei *Cakilemaria*, *Nastrodacryda* und *Loiseleur*. Es sei auch noch darauf aufmerksam gemacht, dass die an den Glumae befindlichen Grannen vieler Gräser durch

lose in ihrer seitigen, später absteigenden Behaarung ein gutes Verbreitungsmittel abgeben, während die Palaeae der männlichen Blüthen ganz glatt sind.

*) Delpino, Pensieri sulla biologia vegetale pag. 8.

**) Buchenau l. c. p. 307.

ihre Raubigkeit als Haftorgane dienen, wenn auch in den meisten Fällen die Grannen mehr durch Hygroscoopicität und als Flugmaschinen bei der Samenverbreitung eine Rolle spielen. — Ein hakiges Involucrum findet sich bei *Cercotris*, wo mehrere Blüthenröhren in demselben vereinigt stehen. Die hakigen Involucra der Umbelliferen-Gattungen *Eriocantha* und *Arctopus* fand sich nicht Gelegenheit, näher zu beobachten. — Endlich sind bei *Parietaria*, z. B. *P. officinalis*, die Deckblätter an den Blüthenständen auf der Aussenseite mit Hakenhaaren versehen, so dass sie leicht wolligen Stoffen sich anhängen und in dieser Weise ganze Stücke der sich leicht auflösenden Fruchtstände hinweggeführt werden können.

Auch der Stiel der einzelnen Blüthen oder des ganzen Blüthenstandes kann durch hakige Anhänge als Haftorgan dienen, welches Vorkommen jedoch nur ein vereinzelt ist. Bei *Vaillantia hispida*, wo immer drei Blüthen beieinander stehen, eine mittlere fruchttragende und zwei seitliche unfruchtbare, biegt sich der mittlere Blüthenstiel nach der Befruchtung um, so dass die zweitheilige glatte Frucht unter ihm eingerollt liegt, während die Stiele der unfruchtbaren Blüthen rechts und links hornartig absteilen; alle drei Blüthenstiele sind nun mit Hakenhaaren versehen und bilden so bei dieser an sich glatten Frucht das Haftorgan. — Bei *Cornucopie cucullatum* haben wir auf der andern Seite an dem Stiele, der die Frucht trägt, eine doppelte Haftenrichtung: einmal ist derselbe nämlich selbst in seiner Form hakig umgebogen und kann, indem er sich an seinem Grunde von der Mutterpflanze löst, mit dieser hakigen Basis sich leicht festhaken; andererseits ist er auf seiner ganzen Oberfläche mit Zellen bedeckt, welche nach der Basis desselben hakig umgebogen sind, so dass hier eine leicht zum Haften bringende, rückwärts rauhe Oberfläche (wie bei vielen Grasgrannen und Grasblättern) hervorgebracht wird, die, was noch hinzugefügt sein mag, derartig ist, dass sie leicht mit Klebrigkeit verwechselt werden konnte.

Schliesslich haben wir noch einen Fall anzuführen, wo die Verbreitung der Pflanzenfrüchte durch hakige Haftorgane nicht durch das Vorkommen dieser an den Früchten selbst oder ihrer unmittelbaren Umgebung hervorgebracht wird, sondern durch die Hakenhaare, welche alle Theile der Pflanze, den Kelch, die

Blätter und Stengel, bedecken. Es findet dies bei *Asperugo procumbens* statt. Während nämlich bei anderen Boragineen die Fruchtknoten meist selbst mit den Haftorganen versehen sind und in ihren einzelnen vier Theilen sich lösen und Thieren anhaften können, so sind hier die Früchtchen mehr oder weniger glatt und werden von dem Kelche zur Zeit der Reife ziemlich fest eingeschlossen. Als Ersatz für diesen Mangel treten aber starke Hafthaare an allen vegetativen Theilen der Pflanze auf, und die Verbreitung der Samen geschieht nun in der Weise, dass nach der Frucht reife, wo auch zugleich die ganze Pflanze abstirbt und dadurch leichter wird, diese im Ganzen oder in einzelnen Zweigen und Stücken an vorbeistreichenden wolligen Körpern haften bleibt und so fort geführt wird. Hierbei geräth sie natürlich an die verschiedensten Orte, und die endlich freiwendenden Theilfrüchtchen sind so in weiter Ferne, um den Standort der Mutterpflanze vertheilt worden.

Werfen wir nun einen allgemeinen Blick auf alle die verschiedenen Organe der Pflanzen, an welchen hakige und stehende Anhänge, die zur Verbreitung der Samen dienen können, vorkommen, so sehen wir, dass solche Anhänge sich zwar meistens an der Aussenseite des Fruchtknotens selbst finden, dass dieselben aber ausserdem vorkommen: an dem Griffel, am Kelch (Perigon) und zwar dessen Zipfeln oder dessen Röhre, an den Deckblättern der Frucht oder an den Fruchtstandstielen und endlich an der ganzen Pflanze.

Weiter ist noch darauf aufmerksam zu machen, dass fast alle solche mit Haftorganen versehenen Früchte sich in zweckentsprechender Weise von der Mutterpflanze einzeln oder zu wenigen im Zustande der Reife ablösen und also von den Thieren einzeln hier oder dorthin verbreitet werden können. Blieben sie in fester Vereinigung mit der Mutterpflanze, wie die sich öffnenden mehrsamigen Kapseln, so müssten die Thiere entweder die ganze Pflanze zur Verbreitung der einzelnen Samen fortschleppen, oder es wäre die ganze Haftenrichtung für die Samenverbreitung nutzlos. Auch hier lässt sich also, wie in so vielen Fällen, ein Zusammenhang verschiedener scheinbar unabhängiger von einander auftretenden Eigenschaften, die alle einem und demselben Zwecke dienen, erkennen: die hakigen Anhänge an Früchten oder deren Umgebung, die zur Samenverbreitung

helfen, treten dadurch erst in vollkommene Wirksamkeit, dass diese Früchte sich in Stücken (Borachineen) oder ganz (Circaea), oder auch in kleinen Complexen (*Cenchrus*, *Parietaria*) von der Mutterpflanze lösen, und dass diese Früchte oder Theilfrüchte nur ein- oder doch nur wenig samig sind.

(*Beschluss folgt.*)

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Botanische Section.

Sitzungen im Winter 1872.

In der Sitzung vom 1. Februar verlas Herr Dr. Stenzel ein von Herrn Professor Benzel in Proskau eingesandte interessante Schilderung des ersten Aufenthalts von Milde in Ustrou, als Gast des Pfarrers Kotschy. Hierauf besprach derselbe das Verhältniss Milde's zum Darwinismus. Milde hatte die europäischen Farne aus dem Gesichtspunkte dieser Theorie verglichen und constatirt, dass einzelne Farne nur sehr wenig variiren, andere so bedeutend, dass man aus ihnen verschiedene Species bilden würde, wenn nicht Uebergänge vorhanden wären, dass endlich bei vielen Farnen sich gewisse Merkmale durchaus constant zeigten, welche gleichwohl nur unbedeutend und von geringer Wichtigkeit seien und nur schlechte Species gründen.

Herr Limpricht berichtete, Milde sei in seiner letzten Zeit zu der Ueberzeugung gelangt, dass seine Untersuchungen nicht gegen, sondern für Darwin sprechen.

Herr Dr. phil. W. G. Schneider beschrieb ein neues von Göppert zwischen Bühern und Kapsdorf gefundenes *Ascidium* auf *Lytarium Saticaria* als *Ascidium pallidum* n. sp.; Teleutosporen sind nicht bekannt. Ferner zeigte derselbe von ihm bei Reinerz beobachtete Missbildungen: *Geon rivale* mit vergrößerten Kelchblättern, *Knaulia arvensis* mit veränderten und proliferirendem Blütenstand, *Dianthus barbatus* mit vergrößerten Blüten (schon 1839 von Göppert in der Reinerz-Anlage gefunden), sowie seltener Pflanzen aus der

dortigen Flora, insbesondere schöne Exemplare von *Phallus impudicus* L., welche die ganze Entwicklungsgeschichte veranschaulichen.

Hierauf machte derselbe Mittheilung über ein von ihm in der Nähe des kleinen Badehauses zu Alt-Heyde zwischen Glatz und Reinerz beobachtetes Kalktufflager, das in einem frisch aufgeworfenen Strassengraben $\frac{1}{2}$ —1 Fuss unter der Dammerde zu Tage liegt und eine Menge gut erhaltener Blattabdrücke von jetzt lebenden Bäumen (*Alnus* und *Acer*) enthält; ein ähnliches Tufflager soll sich in geringer Entfernung in der Richtung nach Schwedeldorf befinden, wo eine der Alt-Heyde ähnliche Eisenquelle ihren Ursprung hat. Professor Cohn hatte schon 1870 ein Kalktufflager in der Höhe eines der Vorberge des Spiegelbergs bei Gudowa nachgewiesen.

Herr Geheimrath Göppert legte vor: 1) Einen Bericht der Moskauer Naturforscherversammlung von 1870, ein starker Quartband in russischer Sprache, 2) Photographien und Photolithographien von Stammdurchschnitten, Frostrissen und Ueberwallungen, welche die feinsten Structurverhältnisse unübertrefflich treu wiedergeben, ausgeführt in dem Atelier von Schmidt in Breslau, 3) tricotylische Wallnüsse, von Herrn Redacteur Oefaner mitgetheilt, und eine fasslange Daedälea.

In der Sitzung vom 15. Februar verlas Herr Geheimrath Göppert einen Brief des Herrn Kreisphysikus Dr. Bleisch in Strehlen, worin derselbe über die Wanderversammlung der schlesischen Botaniker, welche im nächsten Mai in Strehlen resp. Rummelsberg stattfinden soll, bereitwilligst Auskunft erteilt.

Hierauf hielt Herr Mittelschullehrer Limpricht einen Vortrag über die Flora von Grünberg unter Zugrundelegung einer reichen Pflanzencollection, welche Herr Lehrer Hellwig daselbst gesammelt hat, sowie der Beobachtungen des Herrn Kreisgerichtsrath Kverken; unter den Pflanzen dieses nordöstlichen Theiles von Schlesien sind besonders hervorzuheben *Medicago minima*, *Dianthus arvensis*, *Carex tigris*, die ihre Ostgrenze in Niederschlesien erreichen, sowie *Tunica Saxifraga*, *Juncus Tenageia*.

In der Sitzung vom 7. März demonstirte Herr Geheimrath Göppert die von Herrn v. Thielau auf Lampersdorf übersendeten, höchst interessanten Wachstumsverhältnisse aus seinen Forsten, in denen mit nicht genug zu rühmender Sorgfalt schöne alte Bäume besonders geschont werden; darunter Frostrisse einer Buche, wellenförmig, wie öfter

auch bei Linden beobachtet; Durchschnitte einer Weissbuche von eigenthümlicher Gestalt, vier in regelmässigen Abständen in Folge von Frostrissen, an Mäligblüthen erlauernd; knollige etwa zoll-grosse Auswüchse bei einer Weissstanne aus verkümmerten Zweigen hervorgegangen; sie sind analog den Knollen von Kieferstammeln im Blemberger Forst, die durch Ueberwachsung abgestorbener Zweige entstanden sind, aber ganz verschieden von den äusserlich ähnlichen Bildungen einer Weissstanne, welche Dr. Stenzel aus der Sammlung des verstorbenen Ober-Forstmeister v. Pannowitz beschrieb, die bios der Rinde angehörten. Herr Professor Göppert sprach sich um so dankbarer für diese Mittheilungen aus, als Herr v. Thielau seit länger als 30 Jahren zu seinen gütigen Gönnern gehört, der durch seine von Sachkenntniss erfüllten Gärten mit zur Bereicherung und Erweiterung der morphologischen Verhältnisse der Bäume wesentlich beigetragen hat. Zum Vergleiche wurden auch Wurzelknollen von *Taxodium distichum* von mir jüngst im Mohnhaupt'schen Garten beobachtet, sowie die kopfgrosse Knolle einer Kieferwurzel aus dem Leubauer Wald vorgelegt. Aeusserere Verletzungen haben sicher zu diesen Bildungen keine Veranlassung gegeben.

Der Secretär Professor Cohn demonstirte verschiedene Microtome zur Verfertigung feiner Querschnitte für mikroskopische Präparate; derselbe hat durch freundliche Mittheilungen des Hrn. Johannes Grönland, früher in Paris, jetzt in Dahme für das pflanzenphysiologische Institut einen Microtom von Verick in Paris, 2 Rue de la Paroissiererie, nach der Erfindung von Rivet bezogen, der sich durch seine sinnreiche und einfache Construction, durch billigen Preis (7 Thlr.) und vor allem durch grosse Zweckmässigkeit auszeichnet; er gestattet nach geringer Uebung die Anfertigung der schönsten Schnitte aus nicht zu harten Pflanzen, theils mit einer Vollendung, wie sie aus freier Hand nicht zu erzielen ist, und ist daher allen Pflanzenanatomen auf das Wärmste zu empfehlen. Herr Mechanikus Pinzger in Breslau hat auf des Vortragsenden Bitte zwei Microtome nach einem anderen Princip construirt, von denen der eine für weiche, der andere für harte Objecte (Hölzer etc.) bestimmt ist; namentlich dürfte der letztere (Preis 4 Thlr.) einem allgemeinen Bedürfniss entgegenkommen, da er grosse und feine Schnitte liefert.

Ferner berichtet derselbe über die vom Herrn Professor Hoffmann in Glessen erfundenen neuen Aufbewahrungsmässigkeiten für mikroskopische Präparate (eine Mischung gleicher Theile von Gummi-schleim und essigsäurem Ammoniak, resp. Chlor-

calcium, der zur Verhütung des Schimmels ein Tropfen Croasot zugesetzt wird). Das Präparat wird in diese Flüssigkeit gelegt, mit einem Deckglas bedeckt, und hält sich dann unverändert, da der eintrocknende Gummifilm das Innere schützt; die starke Lichtbrechung der Gummilösung und das Auftreten zahlreicher Luftbläschen beeinträchtigen jedoch einigermaßen die Schönheit der Präparate. Herr Prof. Göppert bemerkte hierzu, dass er vor 32 Jahren zur Aufbewahrung von Holzabschnitten sich des Mandelöls bedient habe, welche sich bis heute noch vortrefflich erhalten hätten, daher er diesem wenigstens für diese Kategorie vor allen anderen Aufbewahrungsmitteln den Vorzug ertheilen müsste.

Schliesslich gab Prof. Cohn Mittheilung über Reizbarkeitserscheinungen der Staubfäden von *Opuntia Ficus indica*, welche zwar schon 1761 von Koelreuter beschrieben, seitdem aber nicht wieder untersucht zu sein scheinen. Bei einem Besuche der Isola madre im Lago maggiore im vorigen Sommer gelang es ihm, an blühenden Opuntien die Angabe Koelreuter's vollständig zu bestätigen; bei anderen Cacteen wurde zwar Verkürzung der Staubfäden durch electriche Schläge, aber keine eigentlichen Bewegungserscheinungen wahrgenommen.

In der Sitzung vom 4. April hielt Herr Rittergutsbesitzer Dr. Max Heimann auf Wigschütz bei Cosel OS. einen Vortrag über Pflanzhybriden bei der Kartoffel; nachdem er die Geschichte der früheren Arbeiten berichtet, theilte er seine eigenen im vorigen Jahre vom 13. April an gemachten Versuche mit, die mit drei verschiedenartigen Sorten, der rothen sächsischen Zwiebelkartoffel, der mittelfrühen blauen, und der weissen langen Schwabenkartoffel angestellt waren. Das Edelauge, aus je einer dieser Sorten, in konischer oder Cylinderform ausgeschnitten, wurde in die entsprechende Höhle einer Mutterknolle gebracht, deren eigene Triebentfaltung entfernt, was freilich bei der grossen Triebkraft nur schwierig gelang; indess zeigte sich bei der Ernte eine grosse Zahl von Bastardknollen, welche in den Eigenthümlichkeiten ihrer Form und Farbe des Fleisches und der Schale zwischen den Stammsorten die Mitte halten. Es wurden mehrere Reihen solcher Pflanzhybriden vorgezeigt; die Versuche sollen in diesem Jahre fortgesetzt werden.

Herr Cand. phil. David berichtete mit Bezug auf eine soeben erschienene Abhandlung von Gobi in Petersburg über die Aelgattung *Caroolepus*, dass er selbst im vorigen Jahre die Entwicklungs-

geschichte von *Charoitepus umbriaum* studirt und die Bildung der Zoosporen in den äusserlich nicht veränderten kugligen Zellen dieser Art beobachtet, auch deren Keimung im Wassertropfen in Form kugliger, durch Theilung (nicht Sprossen) sich zu kurzen einreihigen Fäden fortentwickelnder grüner Zellen verfolgt habe; Rhizoidbildung trat nicht ein. Hierdurch erscheint die von Göbl angezeigte Kriechfähigkeit der Zoosporen bei *Charoitepus* constatirt; dagegen ist es nicht wahrscheinlich, dass die eigenthümliche Bildung der von einer Subsporangialzelle getragenen ungestielten bäckenförmigen Sporangien von *Chr. rostratum* in den Entwicklungskreis des *Chr. umbriaum* gehören.

Herr Privatdocent Dr. Kay (Berlin) stellt die Vermuthung auf, dass erstere Gebilde vielleicht Chytridien sein möchten.

Herr Hebeinrath Prof. Göppert legte vor:

1) neue Belegstücke für Ueberwallung von Pfrüpfungen, Ausbildung der Demarkationslinie und das interradiäre Zellgewebe bei veredelten Birnbäumen,

2) ein grosses von Herrn Garten-Director Petzold in Maskau eingesendetes Herbar, welches Zweige und Blätter sämmtlicher in seinem berühmten Arboretum cultivirter Bäume und Sträucher enthält, eine für das Herbarium des botanischen Gartens überaus wertvolle Gabe. Dabei verweilte er noch länger bei der Schilderung des gegenwärtigen Zustandes dieser Anlagen, von welchen er bereits im Jahre 1860 in unseren Verhandlungen eine ausführliche Schilderung gegeben hat. In Wahrheit kann sich gegenwärtig Niemand erfolgreich mit Dendrologie beschäftigen, ohne sie genau besichtigt zu haben.

Herr B. Stein legte vor: 1) einen prachtvollen Rasen von *Tetraplodon*, sowie *Geaster fimbriatus* von Zobten; 2) für Schlesien neue und seltene Flechten *Coclea ceratina*, *Evernia vulpina*, *Inbricaria acetabulum*; ferner gab derselbe einen Bericht über den 1862 durch Herrn von Uechritz gegründeten, seit 1870 von Herrn Apollonik Fritze in Rybnik und ihm geleiteten schlesischen Tauschverein, der sechsen sein zehntes Jahr abgeschlossen und an 72 Theilnehmer 17,000 Exemplare von getrockneten Pflanzen vertheilt hat.

Der Secretär Prof. Cohn hielt einen Vortrag über das Breslauer Wasserehebwerk. Dieses wunderbar grossartige Bauwerk, dessen durchaus zielmässige Ausführung den Erbauern zur Ehre und der Stadt zum Nutzen gereicht, umschliesst in seinem imposanten Maschinenhaus 4 colossale Pumpen von 210 Pferdekraft, von denen gegenwärtig erst zwei

in Thätigkeit sich befinden. Die eine Pumpe saugt das Wasser aus einer mit Granitquadern ausgelegten Bucht der Oder und treibt es quer über den Weidendam in ein Filterbassin, ein grosses quadratisches Wasserbecken, das ebenfalls mit Granitquadern ausgelegt ist; der Boden des Bassin besteht aus einer schicht Sand, darunter Kies, darunter feinerer, dann gröberer Bruchstein. Das Oberwasser unter dem Druck der 4 Fuss hohen Wassersäule läuft rasch durch den Filterboden und sammelt sich unter demselben in einem das Bassin der Länge nach durchziehenden Hauptkanal, welcher das filtrirte Wasser nach einem am Boden des Maschinenhauses befindlichen Reservoir zurückführt. Von hier wird das Wasser durch eine zweite Pumpe 125 Fuss hoch auf ein unter dem Dach des Gebäudes befindliches Hochreservoir gehoben und strösst sich in dieses unter mächtigem Rauschen einströmend, wobei es sich mit Luft reichlich imprägnirt, um durch seinen eigenen Druck von da in die nach der Stadt gezogenen Zufuhrrihren hinabgetrieben zu werden. Die mikroskopischen Untersuchungen des Vortragenden constatirten die ganz ausserordentliche Klarheit, Reinheit, sowie Abwesenheit organischer Verunreinigungen in dem filtrirten Wasser, das selbst bei Hochwasser nur vorübergehend unbedeutende Trübungen zeigt.

Schon im vorigen Jahre war dem Vortragenden durch den Erbauer des Hebewerks, den damaligen Stadtbaurath Zimmermann, eine brüchige glänzende Masse übergeben worden, welche sich auf dem Boden des Filterbassin absetzt; im März d. J. gab Herr Ingenieur Müller dem Vorsitzenden freundlichst Gelegenheit, ein eben abgelassenes Bassin zu untersuchen. Der Sandboden war fast gleichmässig bedeckt von einer schleimig-krustigen grünen Schicht, welche, wie die von Herrn Zimmermann übergebene, fast ganz und gar aus Diatomeen besteht (fast reine *Fragilaria*, vereinzelte *Synedra*- und *Nauicula*-Arten). Die Diatomeen tragen allerdings bei ihrer ausserordentlichen Verneuerung insofern zur Verbesserung des Wassers bei, als sie demselben nicht unbedeutende Mengen von Kieselerde, neben etwas kohlensaurem Kalk und Eisen entziehen und in unlöslicher Form niederschlagen, dadurch aber die chemische Reinheit des Wassers erhöhen. Indess trägt der schleimige Diatomeen-Ueberzug auch dazu bei, die Filter rascher zu verstopfen, und macht daher häufigere Erneuerung der Filter nöthig.

Der Secretär der Bot. Section

Cohn.

Kurze Notiz.

Herr v. Thümen wünscht, dass wir darauf aufmerksam machen, dass mit dem Erscheinen der letzt angekündigten Pilzsammlung das Weitererscheinen seiner „Fungi austriaci“ nicht sistirt werde.

Neue Litteratur.

Mayer, A., Chemische Technologie des Holzes. Mit Holzschnitten. Braunschweig, F. Vieweg und Sohn. 1872. 184 S. 8°. — (Aus Bolley's Technol. Bd. VI.)

Personal-Nachrichten.

Am 20. October d. J. starb zu London an einem acuten Leberleiden der hochberühmte Erforscher des portugiesischen Westafrika, Dr. Friedrich Welwitsch, im 63ten Lebensjahre. Indem wir uns eine Würdigung seiner Verdienste für eine spätere Gelegenheit vorbehalten, bemerken wir noch, dass in seinem letzten Willen, unter dessen Vollstreckern neben Hrn. Carruthers vom British Museum auch Dr. G. Schweinfurth in Berlin ernannt ist, über seinen botanischen Nachlass folgendermassen verfügt ist. Die Hauptsammlung, Dr. W.'s Handexemplar, erhält das British Museum; von den übrigen Exemplaren sollen Sammlungen in folgender Reihenfolge zusammengestellt werden: Zwei für die portugiesische Regierung; je eine für Dr. Schweinfurth, Prof. Alph. DeCandolle in Genf, das botanische Museum in Berlin, die Akademie der Wissenschaften in Lissabon, die botanischen Museen in Wien, Paris, Kopenhagen, Rio de Janeiro, das Landesmuseum in Kärnten, und die englische Regierung für den botanischen Garten in Kew. Durch diese Bestimmungen ist den ebenso durch Reichthum wie durch vorzügliche Erhaltung ausgezeichneten Samm-

lungen des hochverdienten Reisenden eine würdige Stätte gesichert, wo sie zum Nutzen der Wissenschaft, der der Verstorbene seine Kräfte mit solcher Aufopferung gewidmet, ferner aufbewahrt werden sollen. Der nach Ausscheidung dieser Vermächtnisse verbleibende Rest von Doubletten soll künlich abgegeben werden.

P. A.

Anzeigen.

In der Hahn'schen Hofbuchhandlung in Hannover ist soeben vollständig erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Vollständiger Blütenkalender der deutschen Phanerogamen-Flora.

Unter Zugrundelegung von Dr. Kittel's Taschenbuch der Flora Deutschlands nebst Angabe der Klassen und Ordnungen nach Linné, der Jussieu'schen Pflanzenfamilien, der richtigen Aussprache der wichtigsten Synonymen und Trivialnamen bearbeitet von

Eduard Reiche,

Lehrer in Gismannsdorf, Sekretair des landwirthschaftl. Vereins in Stumsdorf.

2 Bde. gr. Taschen-Format. geb. 3 Thlr.

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn**
in **Braunschweig.**

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Thomé, Dr. Otto Wilhelm, Lehrbuch der Botanik. Für Gymnasien, Realschulen, forst- und landwirthschaftliche Lehranstalten, pharmaceutische Institute etc. sowie zum Selbstunterrichte. Mit 890 verschiedenen in den Text eingedruckten Holzstichen. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Zweiter Abdruck. gr. 8. Fein Velinpapier. geh. Preis 1 Thlr.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary.* — *G. Kraus.*

Inhalt. Orig.: Hildebrand, Ueber die Verbreitungsmittel der Pflanzenfrüchte durch Haftorgane — Samml.: Nildé's Sammlung. — Neue Litt. — Anzeigen.

Ueber die Verbreitungsmittel der Pflanzenfrüchte durch Haftorgane.

Von

F. Hildebrand.

(Hierzu Tafel XIII.)

(*Beschluss.*)

Gehen wir nunmehr zu den genaueren anatomischen Verhältnissen über, welche die genannten Haftorgane der Früchte zeigen, so finden wir auch hier, ebenso wie an dem verschiedenen Vorkommen der Haftorgane selbst, eine grosse Mannichfaltigkeit und einen Bau, der vom einfachsten bis zum complicirtesten fortschreitet*).

1) Der einfachste Fall ist der, wo aus der Oberfläche der Oberhaut einzelne Zellen mehr oder weniger stark hervortreten, wobei aber noch wiederum zwei auffallende Verschiedenheiten sich finden:

Entweder sind diese einfach aus der Oberhaut hervortretenden Zellen ganz kurz, von der

*) Die Entwicklungsgeschichte der besprochenen Haargebilde ist nicht in den Bereich der vorliegenden Untersuchungen gezogen worden; neuere Betrachtungen über diesen Gegenstand finden sich ja ohnehin bei A. Weiss, Die Pflanzenhaare, und Joseph Rauter, Zur Entwicklungsgeschichte einzelner Trichomegebilde.

Seite gesehen ungefähr dreiseitig und haben eine ganz glatte Oberfläche; solche Fälle kommen vor bei dem Fruchtstandstiel von *Cornucopias cucullatum* (Fig. 6) und auf dem Rücken, sowie an den Schnabelrändern der Früchte von *Senecio macrocarpa*, *pectus*, *Veneria* etc., wo in letzteren Fällen, die bei fast allen Haftorganen starke Verdickung der Zellwände sehr schön und deutlich die Schichtung zeigt.

Oder es treten die genannten Zellen weiter über die Oberhaut hervor, sind dabei schwertförmig umgebogen und zeigen nicht eine glatte, sondern eine rauhe Cuticula, was das Haftvermögen des Organs, auf welchem sie vorkommen, noch erhöht. Hierher gehörige Fälle finden sich am Rande der Deckblätter im Blütenstande von *Parietaria officinalis* (Fig. 7) und an allen vegetativen Theilen von *Asperugo prostratus*.

2) Bei weitem häufiger sind die Fälle, wo die das Haftorgan darstellende einzelne Haarzelle nicht einfach sich über die Oberfläche der Oberhaut erhebt, sondern wo um diese die umgebenden Zellen der Epidermis sich erhoben haben, so dass hier zwar der Haupttheil des Haftorgans einzellig ist, jedoch auf einem mehr oder weniger ausgebildeten Fusse steht, oder doch am Grunde in einem erhabenen Walle der Oberhaut steckt. Auch hier findet sich eine ganze Reihe der Uebergangsstufen, vom einfachsten Bau zum complicirteren. Bei *Oreos luteriana* (Fig. 9) stecken die langen, an der Spitze nach dem Grunde der Frucht zu umge-

bogenen Hakenhaare mit ihrer erweiterten Basis in einem kurzen Zellkragen der Oberhaut. Bei *Galium Alparine* (Fig. 10) stehen sie schon auf der Spitze eines mehrzelligen, über die Oberfläche der Frucht hervorragenden Körpers leicht eingesenkt. Noch grösser ist diese Erhebung eines die Hakenzelle tragenden, über die Oberhaut hervortretenden Zellkörpers bei *Physocaulis nodosus* (Fig. 13) und *Vaillantia hispida* (Fig. 11), bis wir endlich zu dem extremsten Falle, nämlich bei *Lappago racemosa* (Fig. 12), kommen, wo die Hakenzelle der Hälfte ihrer Länge nach in einen weit aus der Oberfläche der Oberhaut hervorgewachsenen Zellkörper eingesenkt ist. Weiter haben wir in den genannten Fällen noch den Unterschied zu constatiren, dass bei den einen, wo die Krümmung der Hakenzelle an der Spitze eine starke ist, die Cuticula derselben eine ganz glatte Beschaffenheit hat, nämlich bei *Crocus luteolus*, *Galium Aparine* und *Lappago racemosa* (Fig. 9, 10 u. 12), während in den anderen Fällen, bei *Vaillantia hispida* und *Physocaulis nodosus* (Fig. 11 u. 13), die Krümmung der Hakenzelle nur eine sehr schwache ist, statt dessen aber die Cuticula derselben mit feinen, sie rauh machenden Körnchen sich bedeckt hat.

3) Ein weiterer Fall, der sich einstweilen nur bei *Gronovia scandens* (Fig. 14—18) fand, ist, dass das Haftorgan zwar einzellig ist, dass aber diese einfach über die umgebende Oberhaut sich erhebende Haftzelle mit hakigen Auswüchsen versehen ist, die so stark hervortreten, dass wir diesen Fall wohl als einen von dem an *Parietaria officinalis* besprochenen zu sondernden ansehen können. Von diesen mit Hakenauswüchsen versehenen Haaren kommen nun bei *Gronovia scandens* vier ganz verschiedene Formen vor. Die einen Haare, nämlich diejenigen, welche spärlich auf den fünf vorspringenden Leisten der Frucht sitzen, gehen in eine einfache stechende Spitze aus (Fig. 15) und sind mit stacheligen Hervorragungen bedeckt, deren Spitze nach dem Gipfel des ganzen Haares gerichtet ist; während die anderen Hafthaare, diejenigen nämlich, welche dichter gesät in den Thälern der Frucht sich finden, zwar auch in eine einfache Spitze ausgehen (Fig. 14), aber mit rückwärts gerichteten Haken versehen sind; eine dritte Haarform finden wir weiter zwischen den genannten zerstreut, welche im Allgemeinen der zuletzt beschriebenen gleicht, aber dadurch sich von ihr unterscheidet, dass die Spitze dieser Haare in ein

stumpfes, mit abwärts gerichteten Widerhaken versehenes Ende ausgeht (Fig. 18); endlich findet sich noch eine andere Art kleiner Haare (Fig. 16 u. 17), die denen der vorspringenden Fruchtleisten ähnlich, aber bedeutend kleiner sind und kaum die Rauigkeit der Früchte erhöhen dürften. Durch diese verschiedenen Haarformen an der Frucht von *Gronovia scandens* wird hervorgebracht, dass dieselbe in jeder Richtung gestrichen, sowohl von oben nach unten, als von unten nach oben, mit den kleinen Haken ihrer verschiedenen Haare Widerstand leistet*).

4) Eine vierte Hauptform von Haftorganen sind die Haare, welche aus mehreren zu einer Reihe angeordneten Zellen bestehen, welche Fälle jedoch nur selten vorkommen scheinen. Die haftende Eigenschaft wird hier wieder in doppelter Weise hervorgebracht, nämlich entweder durch rauhe Cuticula, oder durch hakige Umbiegung der Endzelle.

Die Haare, welche bei *Aldama uniserialis* (Fig. 19) die die Achnen einhüllenden Spreublätter auf der Aussenseite bedecken, bestehen aus drei aneinander gereihten Zellen, einer unteren kürzeren und einer mittleren längeren, beide mit feinen Knötchen bedeckt, endlich einer endständigen, stechend spitzen mit glatter Oberfläche und fast zum Verschwinden des Lumen verdickt.

Bei *Desmodium canadense* (Fig. 20) bestehen hingegen die Haftorgane aus zwei Zellen mit glatter Oberfläche, einer unteren kürzeren, nach einer Seite etwas umgelagerten, und einer oberen, mit ihrer hakigen Spitze in entgegengesetzter Richtung gewendeten. Auch hier ist die hakige Spitze fast bis zum Verschwinden des Zelllumens verdickt. — Ganz ähnlich gebildete Hakenhaare finden sich auf dem Rücken der Deckblätter von *Parietaria officinalis* (Fig. 8), nur dass hier die s-förmige Biegung nicht statt hat.

5) Kommen wir nunmehr zu denjenigen

* Bei dieser Gelegenheit sei es erlaubt anzuführen, dass unter den verschiedenen Sorten von Hafthaaren, welche an allen Theilen von *Catophora lateritia* sich finden, solche einzellige Haare vorkommen, welche in ihrem oberen Theil rückwärts gekrümmte Haken haben, in ihrem unteren vorwärts gekrümmte, während in der Mitte zwischen beiden Hakenregionen sich solche Haken finden, die zweispitzig sind, mit der einen Spitze nach dem Gipfel, der anderen nach der Basis des Haares gerichtet.

hakigen Haftorganen, welche durch körperliche Vereinigung zahlreicher Zellen gebildet sind, so finden wir bei diesen wieder eine ganze Reihe von Verschiedenheiten.

Der einfachste Fall ist derjenige, wo der als Haftorgan auftretende Zellkörper in seiner äusseren Erscheinung ein einzelliges Hakenhaar, wie es etwa bei *Circaea* vorkommt, nachahmt. Die umgebogene Spitze dieses hakigen Zellkörpers kann dann entweder mit einer nicht merklich hervortretenden spitzen Endzelle schliessen, wie z. B. bei *Sanicula europaea* (Fig. 21), *Xanthium*, *Agrimonia*, oder er kann in eine hervortretende hakig gekrümmte Zelle an seiner Spitze ausgehen, wie z. B. bei *Coucalis denticoides* (Fig. 22) und *Orelaya platycarpa*.

Zahlreicher und verschiedenartiger sind die Fälle, wo das mehrzellige Haftorgan an seiner Aussenseite ganze hakig hervortretende oder stehende Zellen besitzt, oder wo einzelne Zellen der Oberhaut mit haftenden Knötchen, Häkchen oder Krönchen besetzt sind. In Bezug auf das Vorkommen grosser rückwärts gekrümmter Hakenzellen auf den Haftorganen haben wir wieder zwei verschiedene Verhältnisse: entweder das Abschliessen des ganzen Haftorgans mit einem Kranz von rückwärts gebogenen Hakenzellen, wie dies bei *Acaena* (Fig. 23) und *Daucus Carota* vorkommt — oder das Besetztsein mit solchen Hakenzellen auf einem grösseren Theile des Haftorgans, wofür das beste Beispiel bei *Bidens* (Fig. 26) sich findet, wo die einzelnen Hakenzellen im Allgemeinen denen bei *Cornucopiae cucullatum* erwähnt und an den Grannen der Gräser vorkommenden entsprechen, während bei *Dimorphia pusilla* (Fig. 24) die Haftorgane mit Zellen bedeckt sind, die nach breiter Basis plötzlich in einen gebogenen, stark verdickten Haken ausgehen (Fig. 25). Auch die Früchte von *Sicyos angulata* und die Theilfrüchte von *Pavonia spinifera* gehören hierher, wo bei ersteren die diese einsamigen Früchte bedeckenden steifen Borsten aus Zellkörpern bestehen, deren Oberfläche ganz wie bei *Cornucopiae* die Fruchtstandstiele, mit rückwärts gekrümmten Hakenzellen besetzt ist — während bei *Pavonia spinifera* jede Theilfrucht an ihrer oberen Seite drei mit rückwärts gebogenen Haken versehene Drüsen besitzt. — Es ist interessant, an wie verschiedenen Organen diese einfache Art der Rauhigkeit durch rückwärts gebogene Hakenzellen vorkommt: bei *Sicyos angulata* an den Borsten des Fruchtknotens, bei

Bidens an den die Kelchblätter vertretenden Borsten und bei *Cornucopiae* an dem Stiele des Fruchtstandes.

Grosse stehende Zellen finden sich an den Haftorganen von *Melastrium comorandelinum* (Fig. 35); jede Theilfrucht hat hier an ihrer oberen Seite rechts und links einen hervorstehenden Dorn (Fig. 35), der mit den genannten stehenden Zellen besetzt ist, deren Spitzen stark verdickt sind.

Was das Bedecktsein des Haftorgans mit kleinen Hervorragungen angeht, so finden wir die dahin gehörigen Fälle namentlich bei den Nüssen der Boragineen. Bei *Cynoglossum officinale* z. B. endigt der kegelförmige Zellkörper der die Nüssen bedeckenden Haftorgane mit etwa vier rückwärts gekrümmten, stark verdickten Hakenzellen, während die tiefer liegende Oberfläche desselben mit kleinen Hervorragungen bedeckt ist, welche zwei- bis vierspitzig sind, und wo diese Spitzchen nach allen Seiten umgebogen, so dass diese Oberflächen in jeder Richtung berührt sich rauh anfühlen; so viel man sehen kann, sind diese krönchenartigen Hervorragungen ohne Regel über die Oberhautzellen des ganzen Haftorgans zerstreut. Ganz gleich verhalten sich diese Haftorgane bei *Echinopspermum Lappula* (Fig. 27 u. 28) und anderen Boragineen.

Einen noch anderen Fall, aus mehreren der vorhergehenden combinirt, haben wir an den Früchten von *Torilis Anthriscus*; hier gehen die in ihrem ganzen Verlauf nach der Fruchtspitze hin hakig umgebogenen, aus einem Zellkörper gebildeten Haftorgane (Fig. 29), an ihrer Spitze in eine stehende, stark verdickte, russen glatte Zelle aus, während die Zellen der Oberhaut am übrigen Theile des Haftorgans mit kurzen, spitzen Hervorragungen versehen sind. Wir haben hier also zu gleicher Zeit einen hakig gekrümmten Körper, eine sehr rauhe Oberfläche desselben und eine stehende Spitzzelle. Zwischen diesen grösseren Haftorganen finden sich übrigens noch kleinere (Fig. 30), den bei *Phytocaulis nodosa* beschriebenen sehr ähnlich gebildete.

Hierher scheinen noch die Haftorgane an den Früchten von *Harpagophytum procumbens* (Fig. 36) nach der von Decaisne *) gegebenen Abbildung zu gehören, welche nicht nur

*) Decaisne in Ann. des scienc. nat. 1865, Tab. 11.

der Spitze, sondern auch hier und da ihrer Länge nach mit rückwärts gekrümmten Haaren versehen sind. *Harpagophytum Burckellii* und *Leptocarpus* haben nur an der Spitze ihrer Haftorgane vier bis fünf Widerhaken wie *Azema* etc., von denen aber dahin gestellt bleiben muss, ob sie aus einzelnen Hakenzellen oder einem ganzen Zellkörper bestehen.

Eine besonders zusammengesetzte Bildung der Haftorgane zeigen noch die Früchte von *Desmodium capitatum* (Fig. 31). Dieselben bestehen nämlich aus einem starren Zellkörper, der an seiner Spitze in ein hakig umgebogenes Ende ohne besonders hervortretende Spitzenzelle ausgeht, während die untere Hälfte der genannten Haftorgane ganz mit einzelligen Haaren bedeckt ist, deren Oberfläche in grosse hervortretende Knötchen ausgeht (Fig. 32).

Schliesslich sei noch der Haftorgane Erwähnung gethan, wie sie bei *Asterotrix asperima* vorkommen. Bei dieser Composite wird das Achänium selbst, sowie sein blasiger Auhung von reihenweise angeordneten, etwas concaven Schuppen bedeckt (Fig. 33 u. 34), welche, besonders an ihrem oberen Ende, mit spitzen, etwas hervortretenden, verdickten, nach dem Gipfel der Frucht gerichteten Zellen versehen sind, wodurch eine Rauigkeit hervorgebracht wird*).

Werfen wir nun noch einen Blick zurück auf den anatomischen Bau dieser verschiedenen hakigen und stehenden Haftorgane der Früchte und ihrer Umgebung, so sehen wir, dass derselbe ein äusserst verschiedener ist, von einfachen glatten hakigen Zellen in immer complicirteren Verhältnissen fortschreitet bis zum Zusammengesetzsein aus einem Zellkörper mit Hakenspitze und rauher Oberfläche. Weiter sehen wir, dass die hakenden Theile der Haftorgane

solche Stellung haben, dass diese für das Abreissen der Früchte von ihrem Boden von besonderem Nutzen ist, indem nämlich entweder nach allen Seiten die Rauigkeit durch die verschiedene Richtung der Hakenspitzen stattfindet, oder, wenn die Hakenspitzen eine einseitige Richtung haben, diese meist derartig ist, dass ein an der Frucht vorbeistreichender Körper nur in der Richtung einen Widerstand findet, in welcher die Frucht von ihrem Boden getrennt werden muss (*Bidens*, *Circaea* etc.). Ferner ist darauf aufmerksam zu machen, dass diejenigen Theile der Haftorgane, welche dem Abhaften speciell dienen, vor den anderen eine hervortretende Verdickung zeigen und dadurch zweckentsprechend gestärkt und widerstandsfähig sind, so dass eher die Frucht, der sie angehören, von ihrer Mutterpflanze losreist (was auch seinerseits durch einen besonderen Bau begünstigt wird), als dass ein solches Haftorgan abgebrochen werden könnte.

Wenden wir uns nunmehr zu den

II. durch Klebrigkeit oder Schleim- ausscheidung wirkenden Verbrei- tungsmitteln,

so haben wir hier nur verhältnissmässig wenig zusammenzustellen, was vielleicht damit im Zusammenhang steht, dass die reifenden Früchte nicht so leicht die bei der Hitze bald zerstörbaren und eintrocknenden Klebstoffe an ihrer Aussenseite bilden können. — Fassen wir daher der Kürze halber hier die morphologischen und anatomischen Verhältnisse sogleich zusammen.

Von klebrigen Samen lassen sich einstweilen nur die an *Ptilosporum undulatum* beobachteten anführen, welche beim Öffnen der Frucht in einer braunen zähen Masse liegen, vermöge welcher sie dem Genieder von Vögeln oder den Säugethieren anhaften können.

Etwas öfter finden sich solche Samen, die eine Oberfläche besitzen, welche erst bei Anfeuchtung sich mit einem Schleim bedeckt, der ein ganz gutes Haftmittel abgiebt. Es ist aber noch die Frage, ob dieser Schleim wirklich dazu dient, die Samen den Thieren anzuhängen, oder ob er ein Schutzmittel dagegen ist, dass dieselben von den Thieren verschlungen werden, welche Fragen auch Darwin brieflich aufstellt. Wir müssen dieselben einstweilen ohne begründete Antwort lassen, man kann aber wohl vermuthen, dass vielleicht in beiden

*) Sei es bei dieser Gelegenheit noch gestattet, einen kleinen Nachtrag zu dem früheren Aufsatz über die Verbreitungsmittel der Compositenfrüchte, Botan. Zeitg. 1872, pag. 1, zu geben. Sehr interessant sind nämlich die Früchte von *Asterotrix asperima* durch die dreierlei Verbreitungsmittel, welche sie an sich besitzen: das schiefe Achänium geht hier an seiner Spitze nach einer schwachen Einachnürung in einen ihm gleich grossen Körper über, der im Innern ganz hohl ist und nach oben sich verschmälert, wo dann an der fadenförmigen Spitze der federige Pappus folgt. Wir haben hier also ein Verbreitungsmittel in dem Pappus, ein zweites in dem blasigen Luftack und ein Drittes in der rauhen Oberfläche dieses letzteren und des samenhaltigen Achänientheils.

Richtungen der Schleim für die Verbreitung der betreffenden Samen von Nutzen sein möge; eine dritte Vermuthung wäre die, dass solche in Feuchtigkeit sich mit Schleim bedeckenden Samen (und Früchte), wenn sie von Thieren etwa gefressen werden, durch den Darmkanal derselben hindurchgleiten, so der Zerstörung entgehen und in den Excrementen der Thiere verbreitet werden. Uebrigens haben mehrere der hierher gehörigen Samen noch ein besonderes Verbreitungsmittel darin, dass sie, wie die von *Collomia* und den *Acanthaceen*, durch einen eigenthümlichen Mechanismus aus der Kapsel weit weggeschleudert werden, so dass, wenn wir auf die Oeconomie in der Natur Rücksicht nehmen, hier der Schleim als direct zur Verbreitung dienendes Haftmittel zweifelhaft wird.

Was nun die näheren anatomischen Verhältnisse der Oberhäute dieser Schleimsamen angeht, so können wir es füglich unterlassen, auf dieselben näher einzugehen, da den Untersuchungen, die mehrfach über diesen Gegenstand angestellt worden*), nicht viel Neues hinzugefügt werden könnte. Die Nennung der mit solchen Samen versehenen Pflanzen, welche in trockenen Kapseln vorkommend, bei Anfeuchtung sich mit Schleim bedecken, möge genügen. Es sind dies mehrere Cruciferen: *Tessalia medicialis*, *Cavellina sativa*, *Lepidium sativum*, ferner viele *Acanthaceen*: *Ruellia strepera* und *patula*, *Eranthemum viscidum*, von den Polemoniaceen alle *Collomia*-Arten von *Gilia*, z. B. *G. tricolor* und *inconspicua*, weiter die Samen von *Plantago* und *Linum*-Arten. Etwa des Umstandes möge noch erwähnt werden, dass in den einen, den meisten Fällen die Schleimsubstanz von den Zellen einer mehr oder weniger glatten Oberhaut ausgeht, in den anderen, bei den *Acanthaceen* nämlich, von Haaren herrührt, welche die Oberhaut der Samen bedecken. Bei *Selliera radicans* fand sich an den linsenförmigen Samen nur um die scharfe Kante derselben ein mehrere Zelllagen breiter Gürtel von solchen Schleimzellen.

Kommen wir zur Betrachtung der Fruchtknoten, so hat sich einstweilen kein Fall ge-

funden — mit Ausnahme derjenigen von *Delpino**) an *Carduus pycnocephalus*? und *Carpenium cernuum* erwähnten — wo dessen Oberfläche mit klebriger Substanz versehen wäre, hingegen kommen derartige Beispiele vor, wo die Oberfläche ähnlich wie bei den so eben besprochenen Samen bei Anfeuchtung sich mit einem Schleim bedeckt. Nach einer brieflichen Mittheilung von Darwin finden sich diese Schleimfrüchte bei mehreren Compositen, z. B. bei *Pumilio argyrolepis*, wo sie derselbe schon früher**) beschrieben. Ich selbst hatte darauf Gelegenheit, ihr Vorkommen bei *Hymenostomum Fontanesii* und auch an *Matricaria Chamomilla* und *Ornithis mixta* zu constatiren. Bei ersterer Compositen sind die reifen Achänen mit zehn hervortretenden, hellen, durchsichtigen Längsrippen versehen; jede dieser Rippen besteht aus einer, seltener zwei Längsreihen plattenartig übereinander gestellter Zellen, die sich von ihren Nachbarn zur Seite und nach innen hin sehr durch ihre Grösse unterscheiden. Diese Zellen nun sind mit einer Substanz verdickt, welche im Wasser sehr stark aufquillt, so dass sich in dieser Weise die Früchte im feuchten Zustande mit einer aus den genannten Rippen hervorstehenden schleimigen Masse bedecken. — Bei *Matricaria Chamomilla* und *Ornithis mixta* kommen ganz ähnliche Längsstreifen, von den beschriebenen Schleimzellen gebildet, vor, doch mit dem Unterschiede, dass diese Streifen in ihrem Verlaufe vielfach unterbrochen sind; jedenfalls giebt der hervorquellende Schleim hier nur ein ziemlich schwaches Bindemittel ab, welches auch bei der wegen der Kleinheit der Früchte sonst statthabenden leichten Verbreitbarkeit überflüssig zu sein scheint. Uebrigens ist das Vorkommen von solchen Schleimfrüchten unter den Compositen schon von *Decaisne****) zum Gegenstand einer Mittheilung gemacht worden, nach welcher sich dieselben finden bei: *Ruckeria*, einigen Arten von *Trichoclinu*, *Euriops lateriflorus*, *Menogramma*, *Doria clusiaefolia* und *Oligothrix gracilis*. Auch bei *Senecio vulgaris* kommen dieselben vor, und in allen diesen Fällen geht der Schleim bei der Anfeuchtung von den die Achänen bedeckenden Haaren aus.

*) Vornehmlich von Hofmeister in den Berichten der Kgl. Sächs. Acad. d. Wissensch. 1858, p. 20, Nägeli in den Sitzungsber. der Münchener Acad. 1864, p. 48, und A. B. Frank: Ueber die anatomische Bedeutung und Entstehung der vegetabilischen Schleime in Pringsh. Jahrb. V, p. 161.

*) Delpino: Pensieri sulla biologia vegetale pag. 9.

**) Darwin in Gardeners Chronicle 1861, p. 5.

***) Decaisne: Sur la structure des poils, qui couvrent le pericارpe de certaines Composées in Ann. des sc. nat. 1839, p. 251.

Am häufigsten finden sich die mit Schleim bei Anfeuchtung umhüllten Fruchtknoten unter den Labiäten, wo allein die grosse Gattung *Salvia*, welche in allen ihren zahlreichen Arten damit ausgestattet zu sein scheint, schon eine ansehnliche Anzahl solcher Fälle liefert. Ferner gehören dahin die Früchte von *Dracocephalum Moldavica* und besonders die von *Ocimum Basilium*, in welchen Fällen überall der Schleim von den Zellen der glatten Fruchtoberhaut ausgeht*).

Wir haben hier demnach an den Fruchtknoten ebenso wie an den einzelnen Samen eine doppelte Art der Entstehung des Schleimes, welcher dieselben bei Anfeuchtung einhüllt, indem derselbe entweder von den Zellen einer glatten Oberhaut entspringt, oder von den Haaren, welche diese bedecken.

Gehen wir zur Frage über, ob an Blumenkronen schleimige oder klebrige Haftorgane vorkommen, so werden wir im Voraus die Antwort geben können, dass derartige Fälle bei den meistentheils an der Frucht nicht mehr vorhandenen Blumenkronen, selten oder gar nicht sich finden werden. Und in der That lässt sich kein hierhergehöriges Beispiel angeben, wenn wir nicht die einfachen Blütenhüllen der Nyctagineen, ein Mittelding zwischen Kelch und Blumenkrone, hierher ziehen wollen. Hier finden sich allerdings an dem unteren stehbleibenden, den Fruchtknoten einschliessenden Theile des sogenannten Perigons in einzelnen Fällen Haftorgane, theils klebriger, theils schleimiger Natur: bei *Pisonia*, z. B. *Pisonia aculeata***), ist dieser genannte Theil mit Hakenanhängen bedeckt, welche an ihrer Spitze in ein klebriges Köpfchen ausgehen, und in ähnlicher Weise findet sich weiter ein Kranz von Klebeorganen an der Spitze der Früchte von *Boerhavia scandens****) , während bei *Boerhavia erecta* die ganze Oberfläche der Frucht damit bedeckt ist. — Auf der anderen Seite bietet die Gattung *Oxybaphus* in ihren Früchten Beispiele von einer im Wasser sich mit Schleim bedeckenden Oberfläche von Blumenkronen: der untere stehbleibende Theil dieser Blumenkrone z. B. bei *Oxybaphus floribundus*, auch *O. Cervantesii*, ist nämlich mit fünf hervorragenden

Längsrippen versehen, welche aus cylindrischen, pallisadenartig gestellten Zellen bestehen; diese Zellen haben in sich eine spiralförmige Verdickung, und es gewinnt den Anschein, als ob es diese Spirale selbst ist, welche aus einer stark quellbaren Masse besteht, und als ob hier eine besondere Quellmasse innerhalb oder ausserhalb der Spirale in den Zellen fehle.

Interessant und leicht zu beobachten sind die Kleborgane an den Kelchen, welche die Fruchtknoten von *Plumbago*-Arten umgeben; bei *Plumbago micrantha* z. B. besteht die Frucht, sowie sie sich von der Mutterpflanze löst, aus dem Fruchtknoten und den ihn umschliessenden erhärteten Kelch, dessen obere Hälfte von fünf kegelförmig zusammenschliessenden Zipfeln gebildet wird. Diese Zipfel sind nun an ihrem Rande mit Haargebilden versehen, welche mit einer klebrigen Kugel endigen, vermöge welcher Kleborgane die einzelnen kleinen Früchte leicht vorbeistreifenden Thieren anhaften können. In ihrem anatomischen Bau sind es zellige Körper, welche mit einem Kopf endigen, der aus klebstoffgefüllten Zellen zusammengesetzt ist. Ein Vorkommen dieser Kleborgane am unteren Theile der Frucht würde gerade dem Zwecke der Verbreitung entgegen wirken und die einzelnen zu verbreitenden und zu vertheilenden Früchte bei dem dicht gedrängten Rande derselben zu mehreren untereinander verkleben; es ist also durchaus zweckentsprechend, dass die Kleborgane nur an den freien Theilen des Kelches sich finden. Bei *Plumbago rosea* ist nach der Abbildung von Gärtner*) die ganze Aussenseite des Kelches mit Klebhaaren besetzt, was auch wohl bei allen solchen anderen Arten dieser Gattung der Fall sein wird, bei denen die Kelche im Blütenstande sich nicht unter einander berühren.

Auch an Deckblättern kommen Kleborgane vor, die zur Verbreitung der Früchte dienen, wie von *Sigesbeckia* schon in einem früheren Aufsatz über die Compositen näher nachgewiesen wurde**), so dass hier nur so viel wiederholt sei, dass bei *Sigesbeckia* die Achänen in Spreublätter eingehüllt sind, welche an der Aussenseite mit Kleborganen versehen, dass ausserdem die abstehenden Involucralblätter des Blütenköpfchens auf ihrer oberen Seite gleichfalls diese Klebhaare zeigen, so dass hier auch

*) Man vergleiche hierüber die Beobachtungen von Nägeli, Hofmeister und Frank l. c.

**) Gärtner l. c. Tab. 76.

***) Gärtner l. c. Tab. 127.

*) Gärtner l. c. Tab. 50.

**) Botan. Ztg. 1872, p. 18, und auch von Buchenau: Botan. Ztg. 1872, p. 366.

vorbeistreifenden Körpern sehr leicht Stücke des Fruchtköpfchens mit einzelnen Achänen angeheftet werden. — Ein anderer Fall kommt bei *Grindelia integrifolia* vor: hier ist das Blüthenköpfchen mit einem aus zahlreichen, in mehreren Reihen dachziegelig gestellten Deckblättern gebildeten Involucrum versehen. Diese Involucralblätter sind an ihrer oberen Hälfte hakenartig umgebogen und die ganze Oberfläche dieser Hälfte, sowie die Aussenseite des unteren anliegenden Theiles ist mit Drüsen besetzt, welche an einem kurzen Stiel ein grosses, aus vielen Zellen gebildetes Köpfchen tragen, aus denen ein sehr zäher klebriger Stoff ausgeschieden wird. Vermöge dieser Einrichtung haften nun die Fruchtköpfchen an vorbeistreifenden Körpern an, reissen in ihrer Ganzheit (nicht wie bei *Siegesbeckia* in Stücken, sondern wie bei *Lappa*) an ihrer Basis von der Mutterpflanze ab, und können so, hinweggeführt, bald hier bald dort bei ihrem allmählichen Oeffnen ein Achänium aus sich herausfallen lassen.

Eine ganz besonders interessante Klebeinrichtung bieten endlich die Blüthenstiele von *Drymaria cordata*, auf welche Fritz Müller unter Aufmerksamem von Samen dieser Pflanze mich aufmerksam machte. Zur Zeit der Blüthe ist hier der aufrechte Blüthenstiel mit dicht gedrängten kurzen Haaren bedeckt, welche sich nach der Befruchtung an dem sich nun umbiegenden Blüthenstiele bedeutend verlängern, keulige Gestalt annehmen und an dieser Spitze nach aussen einen sehr klebrigen Stoff ausscheiden. Gegen die Fruchtreife hin bildet sich dann ein ganz loser Zusammenhang des Blüthenstiels mit der übrigen Achse des Blüthenstandes aus, während die an seiner Spitze stehende Kapselfrucht sich in festem Zusammenhange mit ihm erhält. So kommt es denn, dass man beim Vorbeistreifen an dieser Pflanze die Fruchtsiele mit sammt den Kapseln angeklebt erhält, die nun in weite Ferne hinweggeführt werden können, wobei aus ihrer oben befindlichen Oeffnung bald hier bald dort ein Samenkörnchen hinausfallen kann.

So sehen wir hiernach auch die klebrigen und schleimigen (wenn man diese als solche ansehen will) Verbreitungsmittel der Pflanzensamen an den verschiedensten Stellen bei der Fruchtbildung auftreten: an den Samen selbst, dem Fruchtknoten, dem Kelch, den Deckblät-

tern und dem Fruchtsiele. — Mögen weitere Beobachtungen die hier zusammengestellten vermehren!

Freiburg i. B.,
im September 1872.

Erläuterung der Abbildungen.

(Tafel XIII.)

Bei 25facher Vergrösserung sind gezeichnet: Fig. 31 und 35.

Bei 50facher: Fig. 6—16, 19—24, 26, 27, 29, 30, 33, 34.

Bei 370facher: Fig. 17, 18, 25 u. 28.

Fig. 1—5. *Geum urbanum*.

Fig. 1. Pistill aus der jungen Blüthe.

Fig. 2. Griffelspitze etwas nach der Befruchtung.

Fig. 3. Dieselbe in einem späteren Zustande, der Verlauf des Gefässbündels ist angedeutet.

Fig. 4. Dieselbe, kurz vor der Fruchtreife, mit Andeutung des sich anflüssenden Gewebes.

Fig. 5. Die hakige Fruchtspitze nach dem Abfallen des oberen Griffeltheiles.

Fig. 6. *Cornucopias cucullatum*, Hakenzellen vom Stiele des Fruchtstandes.

Fig. 7. u. 8. *Parietaria officinalis*.

Fig. 7. Haftzelle vom Rande des Deckblattes.

Fig. 8. Hakenzelle vom Rücken eines Deckblattes.

Fig. 9. *Circocoe luteana*, Haftorgan der reifen Frucht.

Fig. 10. Dasselbe von *Galium Aparine*.

Fig. 11. Von *Vaillantia hispida*.

Fig. 12. *Lappago racemosa*, Haftorgan von einer Gluma.

Fig. 13. *Physocaulis nodosus*, Haftorgan der reifen Frucht.

Fig. 14—18. *Gronovia scandens*, Haftorgane der Frucht.

Fig. 14 aus den Fruchthöhlen.

Fig. 15 von den Rippen.

Fig. 16, 17, 18 von allen Theilen der Frucht.

Fig. 19. *Aldama uniseriatis*, Hafthaare von den Spreublättern.

Fig. 20. *Desmodium canadense*, Hafthaare der reifen Frucht.

- Fig. 21. *Sanicula europaea*. Fruchthaken.
 Fig. 22. *Caucalis daucoides* desgl.
 Fig. 23. *Acaena sarmentosa*. Spitze eines Haftorgans.
 Fig. 24. *Dinetopia pusilla*. Haftorgan.
 Fig. 25. Einzelne Zelle von dessen Oberfläche.
 Fig. 26. *Bidens chilensis*. Oberer Theil einer Fruchtgranne.
 Fig. 27, 28. *Echinosperrum Lappula*.
 Fig. 27. Ganzes Haftorgan.
 Fig. 28. Oberfläche vom unteren Theil desselben.
 Fig. 29. u. 30. *Torilis Anthriscus*.
 Fig. 29. Grosses Haftorgan.
 Fig. 30. Kleines, vielleicht un ausgebildet gebliebenes Haftorgan.
 Fig. 31 u. 32. *Desmodium capitatum*.
 Fig. 31. Vollständiges Haftorgan.
 Fig. 32. Ein Haar von dessen Basis.
 Fig. 33 u. 34. *Asterothrix asperima*. Haftorgane.
 Fig. 33 von der Seite.
 Fig. 34 von oben gesehen.
 Fig. 35. *Malvastrum coromandelinum*. Haftorgan der reifen Frucht.
 Fig. 36. *Harpogophytum procumbens* (nach Decaisne). Haftorgan der Frucht.

Nachtrag.

Zwei im Obigen nicht erwähnte Compositen-Gattungen sind durch ihre hakigen Früchte noch von besonderem Interesse: bei *Tragoceros* H. B. K. Gen. pl. Tab. 385 ist das Achänium von der bleibenden Blumenkrone gekrönt, deren Saum in zwei hakig zurückgebogene Grannen ausgeht, und bei *Centrospermum* (Tab. 397) ist jedes an sich glatte Achänium ganz von einer auf der Aussenseite dicht mit hakigen Stacheln bedeckten Palea eingeschlossen.

Sammlungen.

Von den vom verstorbenen Prof. Milde hinterlassenen Sammlungen sind die Farn von Herrn A. D. Metzler in Frankfurt a. M., die Moose dagegen von der Königl. schwedischen Akademie der Wissenschaften angekauft worden.
 P. A.

Neue Litteratur.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar. 1872. No. 5 u. 6. — Botan. Inhalt: Nordstedt, Desmidiaceae ex insulis Spetsbergensis et Haeren Eiland in exp. ann. 1868 et 1870 suecanis collectae. Cum tab. 2.

Villmorin's illustrirte Blumengütererei. Herausgegeben von Dr. J. Grönlund und Th. Rümpler. Berlin, Wiegandt und Hempel. 1872. 1. Lief. 80 S. 8^o. 10 Sgr.

Flora 1872. No. 32. — J. Möller, Lichenum spec. et variet. novae (Forts.). — G. Winter, Diagnosen und Notizen zu Rehm's Ascomyceten.

Anzeigen.

Königliche Ackerbau-Gesellschaft
 von England.

Die Kartoffel-Krankheit.

Seitens Sr. Excellenz des Grafen **Cathcart**, Präsidenten der obigen Gesellschaft, ist eine Prämie von £ 100 Sterling für die beste Abhandlung über die Kartoffel-Krankheit und deren Verhütung ausgesetzt worden. Die Bedingungen bezüglich dieser Bewerbung sind auf Verlangen zu erhalten von

H. M. Jenkins,
 Secretair,
 12 Hanover Square,
 London. England.

Verlag von **Hermann Dabiz** in Jena.

Soeben erschienen:

Ueber

Azolla

VON

Dr. **Eduard Strasburger**,

Professor in Jena.

Lex. 8^o. Mit 7 Tafeln.

Preis 4 Thlr.

Weinmann's grosses Pflanzenwerk,
 4 dicke Bände in Folio mit mehr als 1000
 Tafeln in herrlichem Farbendruck, ist gegen
 exotische getrocknete Pflanzen oder gegen
 haar zu haben bei

Dr. Watti in Passau.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

