FLORA.

68. Jahrgang.

No. 27. Regensburg, 21. September 1885.

Inhalt. J. Schrodt: Das Farnsporangium und die Anthere. (Schluss.) — Dr. J. Müller: Lichenologische Beiträge. XXII. — Anzeige.

Das Farnsporangium und die Anthere.

Untersuchungen über die Ursachen des Oeffnens und Umrollens derselben

von

J. Schrodt.

(Schluss.)

Mit dieser Erklärung steht keine der beobachteten anatomischen Thatsachen im Widerspruch. Die oberen Verbindungsstücke der Pfeiler verhindern das Aufrollen der Klappen um die Längsaxe, die grössere Entfernung der ringförmigen Verdickungen in der Nähe des Aufhängepunktes hat einen Sinn, wenn man annimmt, dass die dazwischen ausgespannte dünne Haut sich kontrahiert, die grössere Länge der Radialfasern ebendaselbst bedeutet eine Verlängerung der Hebelarme.

Das Verhalten des Mantels spricht ebenfalls für die obige Auffassung. Die Enden der Radialfasern sind nicht verbunden und können durch die Kraft der sich verkürzenden Teile einander genähert werden. Ein Aufrollen in der Längsrichtung ist natürlich durch die einseitige Anheftung am Konnektif ausgeschlossen. Löst man jedoch diese Verbindung, so sollte man von vorn herein erwarten, dass der Mantel sich auch der Länge nach aufrollen würde, was nicht der Fall ist, wobei ich von unbedeutenden Krümmungen in dieser Richtung absehe. Ich muss gestehen, dass dieses Verhalten im ersten Augenblicke

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0489-4

etwas Befremdendes für mich hatte und mir die Frage nahe legte, ob nicht etwa Schinz mit seiner Anschauung doch Recht habe. Das Verhalten der aus dem Mantel geschnittenen Längsstreifen, welche sich aufrollten, ist jedoch nach den Gesichtspunkten des eben erwähnten Autors schlechterdings nicht zu erklären, während man durch folgende Erwägung im Sinne der von mir vertretenen Anschauungsweise der Wahrheit nahe kommen dürfte. Die Pfeiler stehen in ziemlich dichten Längsreihen, nehmen nach unten an Breite zu und vereinigen sich schliesslich über und in der Lokularseite zu mehr oder mehr oder minder breiten Streifen und Platten. Dadurch wird einerseits das Endothecium in der Richtung der Quere durch die Aneinanderlagerung der radialen Pfeiler in benachbarten Zellen verstärkt, so dass jede Wirkung sich verkürzender Teile auch in dieser Richtung zum Ausdruck kommen muss, andrerseits wird die eventuell sich verkürzende Membran der fibrösen Zellen durch die in der Längsrichtung eng aneinander gerückten Pfeiler stark vermindert, während an den nach oben und unten gelegenen Zellwänden die Pfeiler dünner und spärlicher sind.

Ich glaube, dass diese beiden Momente in ihrer Vereinigung ausreichend sind, das Aufrollen um die Längsaxe an abgetrennten Stücken zu erklären. Damit soll nicht geleugnet werden, dass eine unbedeutende Krümmung um die horizontale Axe nicht auch möglich wäre, sondern es soll nur hervorgehoben werden, dass die erste bei weitem überwiegt. Wenn nun aus den flächenförmigen Antherenstücken cylinderförmige sich gebildet haben, so wird in dieser Gestalt eine Verbiegung der Längsaxe fast zur Unmöglichkeit. Schneidet man aber den Mantel in schmale Streifen, aus welchen vermöge ihrer geringen Breite die stärkere Kraft keine Rollen bilden kann, so wird an diesen nur die Kontraktion in Längslinien stattfinden können. Zum Schlusse dieses Abschnittes fasse ich das bisher gewonnene Resultat dahin zusammen, dass zwar mit grosser Wahrscheinlichkeit die Verdickungen aktiv nicht beteiligt sind, dass aber noch nicht feststeht, ob die Epidermis oder die fibrösen Zellen oder beide der Sitz der bewegenden Kräfte sind.

Auch die folgende Gattung

Epimedium

hat zu einer darauf bezüglichen Entscheidung nicht geführt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0490-9

Die Beobachtungen an derselben bestätigen jedoch die bei *Berberis* gewonnenen Gesichtspunkte vollkommen, so dass ich nicht anstehe, sie im folgenden mitzuteilen. Der Darstellung liegen die Verhältnisse bei *Epimedium alpinum* zu Grunde.

Auch hier hat man zu unterscheiden zwischen Klappen und Mantel, die in derselben Weise angeordnet sind. Die abgelöste Klappe zeigt einen mehr geraden und einen stärker gebogenen Rand; erster ist an dem Mantel, letzterer auf dem Rücken des Konnektif angewachsen. Bei der Reife löst sich nun zuerst die Mantelnat in ihrer ganzen Länge, hierauf schlägt sich der freigewordene Rand nach aussen gegen den noch angewachsenen um, wodurch die ganze Klappe zu einer längs verlaufenden Rinne wird. Indem diese sich nun in der Längsrichtung zu biegen beginnt, löst sich auch die Nat auf dem Rücken des Konnektif von unten nach oben. Schliesslich sieht man an demselben beide Klappen als zwei kleine Hacken die Spitze des Konnektif überragen und ganz mit Pollen bedeckt. Inzwischen haben die beiden Mantelklappen die bei *Berberis* beschriebene Drehung ausgeführt, womit die für die Befruchtung wahrscheinlich günstigste Lage erreicht ist.

Die Betrachtung der anatomischen Eigentümlichkeiten liefert folgende Ergebnisse:

Die Klappen zeigen auf der Innenseite die Bogen der klammerförmigen Verdickungen, von denen in jeder Zelle drei bis vier vorhanden, zu einer länglichen Platte mit einander verbunden und senkrecht zur Längsrichtung der Klappe so angeordnet sind, dass die pfeilerförmigen Verdickungen als Längsreihen erscheinen und die Pfeiler der rechts und links benachbarten Zellen an einander stossen. Nach der Angel hin, um welche die Bewegung der Klappe stattfindet, werden die Klammern zahlreicher, höher und dicker und rücken näher an an einander, so dass die zwischen ihnen frei bleibenden Stellen, die im allgemeinen auf der Innenseite als Kreise oder in der Längsrichtung der Klappen abgeplattete Ellipsen erscheinen, immer schmaler werden und der Spaltenform sich annähern.

Von der Ober- (Aussen-) Seite sieht man die verdünnten Enden der Pfeiler, welche unter der Epidermis nicht umbiegen und sich mit einander vereinigen, mit Ausnahme derjenigen des oberen schmalen Zipfels, wo sich wie bei *Berberis* die Klammern zu Ringen schliessen. Im allgemeinen sind die Faserzellen in der Längsrichtung etwas gestreckt. Von der

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0491-5

Epidermis ist nichts zu sehen, wenn die Klappen in Wasser gelegt werden. Bringt man sie jedoch in Glycerin, so bilden sich namentlich in der Mitte deutliche Längsfalten, welche auch noch bei Dauerpräparaten nach längerer Zeit bemerkbar sind; ausserdem erscheinen bei den letzteren die Wände der randständigen Epidermiszellen deutlich geschlängelt.

Längs- und Querschnitte bestätigen und ergänzen das gewonnene Bild. Man sieht, dass die mittleren Epidermiszellen einen fast prosenchymatischen Bau zeigen, wenn man die Dicke der Wände nicht in betracht zieht: sie sind vielmal länger als breit und an beiden Enden zugespitzt. Fast nie stossen zwei solcher Zellen unmittelbar an einander, sondern sind durch schmale Felder von einander getrennt. Die randständigen dagegen wölben sich halbkugelig vor, sind in der Längsrichtung kaum merklich verlängert und die Wand der einen stösst unmittelbar an die der andern. Die fibrösen Zellen zeigen auf Querschnitten die Klammern in den benachbarten Zellen fest aneinander gefügt, über der Tapete stark verdickt und nach der Epidermis hin verschmälert. Auf Längsschnitten sind dieselben an der Biegung halbiert und zeigen das von *Berberis* her bekannte Bild. Nur ist zu bemerken, dass sie nicht gleichmässig über den ganzen Schnitt verteilt sind, sondern dass immer drei bis vier mit einander verbunden sind und dann eine Leiste bilden, welche von der nächstfolgenden durch eine dünne Stelle getrennt ist, wie es nach der Flächenansicht der Innenseite zu erwarten war.

Hält man nun diesen anatomischen Befund mit den beobachteten Bewegungserscheinungen zusammen, so findet man dass beide vollkommen in Einklang mit einander stehen. In der wagerechten Richtung ist die Innenseite der zweiten Zellschicht durch die neben einander gestellten Pfeiler vollkommen versteift und eine Verkürzung gänzlich ausgeschlossen. Um so stärker wird also die der dünnen Teile — ihre Aktivität vorausgesetzt — zum Ausdruck kommen, und der Erfolg wird sich dadurch zeigen, dass die Klappe zu einer Längsrinne wird. Querschnitte zeigen ein genau entsprechendes Verhalten. Dabei kann man beobachten, dass die beim Austrocknen entstehende Krümmung stets in der Mitte jedes Querschnittes am grössten ist, während nach den Enden zu nur geringe Krümmungserscheinungen auftreten. Den Gründen für dieses Verhalten bin ich nicht nachgegangen; dagegen habe ich es mir

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0492-0

auch hier angelegen sein lassen, die Epidermis zu entfernen und das Verhalten der dabei gewonnenen Präparate beim Austrocknen zu prüfen. Von diesen Versuchen scheint mir namentlich der folgende beachtenswert:

Ich schnitt, wie der Zufall wollte, hier und dort an einer Klappe kleine Stücke von Epidermis ab und zerlegte erstere sodann in Querschnitte. Unter diesen fanden sich immer solche, bei denen die eine Hälfte ohne Epidermis war. Im Wasser hatten dieselben etwa halbkreisförmige Gestalt. Wurden dieselben jetzt auf die Spitze der Präparirnadel gebracht, so zeigte immer der intakte Bogen eine Bewegung, in folge welcher er eine Krümmung im entgegengesetzten Sinne erhielt, während das andere Ende sich mehr oder minder streckte, je nachdem der von oben weggenommene Teil kleiner oder grösser war. Aus dem Halbkreise wurde also ein grosses lateinisches S. Für dieses auffällige Verhalten fehlt jede Erklärung, wenn man die Kraft in die Klammern verlegt.

Hier bleibt also wieder nichts anderes übrig als anzunehmen, dass die dünnen Teile der Wand sich verkürzt haben. Allein viel weiter als bei *Berberis* kommen wir auch hier nicht. Sicher ist nur, dass innerhalb der Faserzellen Kontraktionen stattfinden, da nach Entfernung der Epidermis immer noch Streckungen beobachtet werden. Ob die Epidermis sich ausserdem noch aktiv verhält, muss vorläufig dahin gestellt bleiben.

Bezüglich der später eintretenden und weniger kräftig sich äussernden Krümmung der Längsaxe bin ich der Ansicht, dass das Ueberwiegen der Pfeiler in dieser Richtung oder was dasselbe ist, das Zurückdrängen der dünnen Haut zwischen ihnen, welche wir jetzt mit Bestimmtheit als kontraktionsfähig kennen gelernt haben, einer energischen Bewegung nicht günstig ist, und dass andrerseits die verdünnten Parthien an der Lokularseite, welche zwischen den quer verlaufenden Reihen der Platten liegen, sich ebenfalls kontrahieren und daher die Spannungsdifferenz zwischen Aussen- und Innenseite vermindern.

Schliesslich seien noch einige Versuche erwähnt, geeignet, gewisse Thatsachen klar zu stellen, durch welche im Laufe dieser Untersuchungen bei *Epimedium* Schwierigkeiten und Widersprüche entstanden.

Löst man nämlich eine reife, hochgeschlagene Klappe vom Konnektif, so nimmt dieselbe, in Wasser gebracht, diejenige Form an, welche sie vor dem Zurückschlagen zeigte und unge-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0493-6

fähr durch die hohle Hand versinnlicht werden kann. Nimmt man dann die Klappe aus dem Wasser heraus und lässt sie trocknen, so ist die nun erfolgende Bewegung derjenigen fast entgegengesetzt, welche man in der Natur beobachtet. Statt dass also die zur Genüge bekannten Bewegungen ausgeführt würden, ändert sich das Bild der hohlen Hand gerade so, als wenn man die Finger zur Faust krümmt, d. h. die ganze Klappe rollt sich vom unteren Ende anfangend so spiralig auf, dass die Epidermis immer an der konvexen Seite liegt. Diese auffällige Erscheinung, welche regelmässig zu beobachten war, glaubte ich zunächst aus der Abwesenheit des Pollens, der beim Liegen im Wasser abgespült wurde, erklären zu können. Ich meinte, dass in der Natur der der Innenseite anhaftende Pollen dieselbe feucht erhalte, während die Epidermalseite sich stark zusammenziehe. Das Fehlen des Pollen hätte vielleicht ein schnelles Abtrocknen der ersteren und damit das entgegengesetzte Einrollen zur Folge. Zur Prüfung dieses Erklärungsversuchs benetzte ich die Innenseite der Klappe und bestreute sie darauf reichlich mit den Sporen von *Lycopodium*. Der Erfolg bestätigte meine Vermutung nicht, es wurde dadurch nicht die geringste Aenderung hervorgebracht. Die beste Erklärung scheint mir folgende zu sein: die aus dem Wasser herausgenommene Klappe ist auf der konkaven Lokularseite mit Wasser gefüllt und stellt so ein kurzes der Länge nach halbiertes Röhrchen dar. Wenn nun das Wasser verdunstet, so werden zunächst die längsverlaufenden Ränder trocken und fangen an sich zu verkürzen; daraus ergiebt sich als notwendige Folge ein spiraliges Aufrollen der Halbröhre. Wenn dann später alles Wasser verdunstet, so hann bei dem Vorherrschen der angenommenen Krümmung, ein Aufrollen in der dazu senkrechten Richtung, also die Bildung einer Längsrinne mit nach innen gelegener Epidermis nicht mehr stattfinden. In der Natur aber, wo zunächst die Längennat auf dem Rücken mit dem Konnektif in Verbindung bleibt und die Ränder nicht früher sich verkürzen als die Mitte, ist eine andere als die thatsächlich beobachtete Krümmung nicht denkbar. Eine Bestätigung meiner Darlegungen habe ich in einem Versuche gefunden, der die Bedingungen der in der Natur vorkommenden Verhältnisse in einem wesentlichen Punkte nachahmt. Bringt man nämlich eine mit Wasser benetzte Klappe auf den Objektträger und schiebt ein Deckgläschen über denjenigen Rand, welcher am

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0494-2

Rücken des Konnektif befestigt war, so kann jetzt das störende Aufrollen in der Längsrichtung nicht stattfinden und die Folge davon ist, dass die nun eintretenden Erscheinungen ganz mit denen in der Natur übereinstimmen: es bildet sich zuerst eine Längsrinne mit der Epidermis im Innern. Zieht man dann das Deckgläschen weg, so krümmt die Klappe sich auch in der Längsrichtung halbkreisförmig, so dass die Ränder an der konkaven Seite liegen.

Die Untersuchung des Mantels, der sich genau so, wie der bei *Berberis* verhält, hat zu folgenden Ergebnissen geführt:

Die Faserzellen sind meist in der Längsrichtung gestreckt, an den langen Seiten stehen die Pfeiler ganz dicht neben einander, sind durch Leisten unter einander verbunden und auf der Lokularseite völlig verschmolzen. Letztere erscheint daher ganz gleichmässig verdickt, nur hier und da wird ein heller Punkt als Andeutung eines feinen Porus sichtbar. Nach dem freien Rande zu werden letztere häufiger und in der Quere spaltenförmig, so dass man ungefähr das von den Klappen her bekannte Bild bekommt. In der Mitte und nach der Ansatzstelle, wo, wie gesagt, die Innenseite völlig gleichmässig verdickt ist, sieht man an den Längswänden die Pfeiler als dicke Punkte, so dass man die bekannten Formen des Holzparenchyms vor sich zu haben meint. An den kurzen quer verlaufenden Wänden findet man dieselben Erscheinungen, nur viel schwächer in bezug auf Stärke und Zahl der Pfeiler ausgeprägt, so dass man also mit geringen Abweichungen den Bauplan der Klappen im Mantel wiederfindet. Auf Längs- wie auf Querschniten sind die von der Fläche gesehenen Radialwände netzförmig verdickt, die Poren sind entsprechend ihrer Entstehung durch gitterartige Verbindungen der Pfeiler gestreckt; von den durchschnittenen Wänden dagegen, welche im Grundriss erscheinen, sind die längs verlaufenden viel dicker als die darauf senkrechten, was mit dem Flächenbilde vollkommen übereinstimmt. Die Epidermis besteht überall aus englumigen langgestreckten Zellen wie in der Mitte der Klappen, unter ihr werden als Punkte die verdünnten Enden der Pfeiler sichtbar, die sich nicht mit einander verbinden. Entsprechende Versuche wie bei *Berberis* gaben dieselben Resultate: der Mantel rollt sich auch ohne angeheftet zu sein um seine Längsaxe aus den daselbst angegebenen Gründen. Stellt man sich aus dem Mantel Längsschnitte her, welche man trocknen lässt, so krümmen sich dieselben energisch

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0495-8

rückwärts, woraus folgt, dass die Verkürzungen auch in der Längsrichtung stattfinden, die an der reifen Anthere nur durch die Anheftung und das Vorwiegen der Verticalaxe beim Aufrollen nicht in die Erscheinung treten.

Ich muss an dieser Stelle auf einen Punkt zurück kommen, der schon früher flüchtig gestreift worden ist: ich meine die Verbiegungen der Epidermis an den aufgerollten Klappen und an Querschnitten derselben, die mir namentlich bei *Epimedium* besonders auffallend entgegengetreten sind. Man bemerkt nämlich, dass an demselben Querschnitte im trockenen Zustande die Aussenseite der Epidermis in Papillen und langen Schleifen sich vorwölbt, während gleichzeitig die Innenseite, welche an die fibrösen Zellen anstösst und mit ihnen verwachsen ist, wellenförmig bald nach aussen, bald nach innen verbogen ist. Diese Thatsache, welche, wie oben bemerkt, schon länger bekannt ist, scheint mir darauf hinzuweisen, dass die Epidermis bei den mechanischen Vorgängen keine Rolle spielen kann. Ihre Mitwirkung könnte nur dann plausibel erscheinen, wenn man sie an der zurückgerollten Anthere in gespanntem Zustande beobachtet hätte. Denkbar wäre freilich immer noch der Fall, dass auch die Epidermis Kontraktionsfähigkeit besitzt, dass aber dieselbe geringer ist als die der Faserzellen; doch muss ich bemerken, dass ich den Eindruck nicht habe gewinnen können, da die Papillen und Maschen oft übermässig hoch waren. Als sicheren Beweis gegen die Aktivität der Membran möchte ich diese Beobachtung nicht hinstellen, aber als ein bemerkenswertes Faktum wird man sie vorläufig zu registrieren haben.

Auch eine andere Beobachtung will ich noch erwähnen, die mir bei denselben Präparaten, welche die Verbiegungen zeigten, entgegengetreten ist und, wenn auch nicht gegen die Beteiligung der Epidermis, so doch sicher gegen die Verlegung der Kraft in die Fasern gedeutet werden muss. Während nämlich bei im Wasser liegenden Querschnitten jene auf der gekrümmten Linie der Innenwand senkrecht stehen, sind bei getrockneten Präparaten, bei denen die Epidermis auf der konkaven Seite liegt, diejenigen, welche seitlich in der Nähe der stärksten Biegung stehen, stets schief gestellt und zwar so, dass ihre oberen Enden jener Stelle sich zuneigen. Diese Verschiebung ist gar nicht anders zu erklären, als dass diejenigen Teile sich kontrahieren, welche zwischen oder über den Pfeilern liegen; denn wenn die Enden der Klammern aus eigner Kraft

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0496-4

sich näherten, so könnte man daraus eine Abweichung von der senkrechten Lage nicht ableiten.

Ich bin dann übergegangen zur Familie der

Laurineen,

von denen eine grosse Anzahl wegen der allzu minutiösen Klappen keine geeigneten Objekte für die zur Anwendung kommenden Untersuchungsmethoden bieten. Ausser einigen Arten von *Cinnamomum* und *Tetranthera*, bei denen ich keine meiner Auffassung widersprechenden Verhältnisse gefunden, ist *Laurus canariensis* in derselben eingehenden Weise wie *Epimedium* von mir studiert worden. Die Bewegungen vollziehen sich hier nicht mit derselben Kraft wie bei den *Berberideen*, die ganze Klappe krümmt sich nur wenig in den beiden auf einander senkrechten Richtungen; nur oben an der Angel ist ein lebhafteres Spiel. Den Grund für diesen Unterschied sieht man leicht ein, sobald man nur einen Blick auf die Oberseite der Klappe wirft. Die Faserschicht besteht nämlich aus „Griffzellen" (Chatin), die ungefähr durch eine Hand dargestellt werden, welche einen Ball umspannt; unter der Epidermis sind die Enden jeder Faser durch Querstücke mit einander verbunden, die nach den verschiedensten Richtungen angeordnet sind. Diese müssen natürlich je nach ihrer Stärke ein mehr oder minder grosses Hindernis bilden. An der Stelle jedoch, an welcher die Klappe mit ziemlich breiter Basis am Konnektif befestigt bleibt, verschwinden diese Verbindungsstücke vollständig und damit auch der Hinderungsgruud der Bewegung, während die Fasern auf der Innenseite sich hier ganz wesentlich verstärken, so sehr, dass die in den übrigen Teilen der Klappe sichtbaren dünnen Stellen vollkommen verschwinden. Auch hier ist der entscheidende Versuch wiederholt von mir in der Weise angestellt worden, dass ich von derselben Anthere die beiden Klappeu entnahm und von der einen derselben, welche aufgeklebt war, die Epidermis und Teile der darunter liegenden Faserschicht entfernte. Je dicker die abgeschnittenen Stücke waren, desto geringer wurden die Krümmungen der Klappe.

Eine nicht minder gute Uebereinstimmung zwischen der Theorie und den Thatsachen habe ich endlich noch bei *Trichocladus crinitus*, einer Gattung der

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0497-0

gefunden. Die beiden Antheren springen hier mit je einer Klappe auf, welche sich nicht, wie bei den vorigen Familien, um eine wagerechte, sondern um eine lotrechte Axe bewegt. An der der Blütenmitte zugewendeten Seite des Konnektif reisst rechts und links die Wand der Anthere, so jedoch, dass ähnlich wie bei *Berberis* zwei schmale Streifen übrig bleiben, welche sich um eine Längsaxe krümmen. Der bei weitem grösste Teil der ganzen Wand, welcher in der Mitte eine mit blossem Auge sichtbare, von oben nach unten verlaufende Furche zeigt, Fig. 9, a a, krümmt sich ganz nach aussen, wobei der stumpfe Winkel an der Furche nahezu in einen rechten übergeht. Wenn man den Zustand vor der der Reife, wie er sich an einem Querschnitte darstellt, mit den am Körper herabhängenden Armen vergleicht, wobei man statt der nach aussen stehenden Ellbogen eine Biegung nach innen zu denken hat, so kann man sich einen Querschnitt aus einer reifen aufgesprungenen Anthere durch das Bild vergegenwärtigen, welches erhalten wird, wenn beide Arme fast senkrecht in die Höhe gehoben und dann der Unterarm gegen den Oberarm etwa im rechten Winkel gebeugt wird, so dass von den beiden Handflächen die eine über der anderen sich befindet.

Es gelingt nun bei der oben genannten Art ganz besonders leicht, die Epidermis und Teile des darunter liegenden Gewebes mit einem scharfen Messer stückweise abzuschneiden, ohne die Innenwand der fibrösen Zellen zu beschädigen, da die letzteren ungemein hoch, d. h. in der Richtung des Radius gestreckt und so stark verholzt sind, dass sie auf Zusatz von Phloroglucin sich tief purpurrot färben. In folge dieser Umwandlung leisten die Wände dem Messer Widerstand genug, so dass man ohne Umstände die entscheidende Operation vornehmen kann. Dann ist wiederum leicht zu konstatieren, dass, je mehr von der Antherenwand in tangentialer Richtung weggeschnitten wurde, desto mehr die Bewegungsfähigkeit der Präparate abnahm. Fig. 10 dient zur Erläuterung dieser Verhältnisse.

Zur Kenntnis der Anatomie noch einige Bemerkungen:

Unter einer nicht unbedeutenden Epidermis sieht man ein ziemlich englumiges Maschennetz. Von der Unterseite betrachtet gleichen die Züge der Radialwände genau denen des Holz-

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0498-6

parenchyms, während die von der Fläche gesehenen Innenwände feine Poren zeigen. Auf Quer- und Längsschnitten kann man sich nun leicht davon überzeugen, dass von klammerartigen Bildungen hier überhaupt nicht die Rede und daher die ganze darauf begründete Art der Erklärung unmöglich ist. Die Innenwände der fibrösen Zellen sind mächtig verdickt, desgleichen die in der radialen Richtung, letztere jedoch nach oben allmählich verjüngt, beide mit Poren versehen, von denen die der Radialwände meist langgestreckt sind, wohl entsprechend ihrer Entstehung aus Lücken zwischen längsverlaufenden Verdickungen.

Da ich nicht der Ansicht bin, dass durch eine weitere Häufung ähnlicher Versuche neue Gesichtspunkte für die Hauptfrage der vorliegenden Arbeit gewonnen werden können, so mag es bei den vorstehend aufgeführten sein Bewenden haben, mit denen also bis hierher der Beweis geführt sein dürfte, dass nicht die Klammern, sondern der Gegensatz zwischen verdickter und unverdickter Membran als Ursache der Bewegung aufzufassen ist, und dass die fibrösen Zellen in ihren dünnen Wandparthien sicher an dem Zustandekommen des Aufspringens beteiligt sind. Dass dasselbe von der Epidermis nicht behauptet werden dürfe, schien zwar sehr wahrscheinlich zu sein, aber der direkte Beweis dafür fehlte mir so lange, bis ich bei anderen nahe liegenden Untersuchungen zufällig auf

Adonis vernalis

geführt wurde und bemerkte, dass schon beim blossen Zerlegen der Anthere in Querschnitte namentlich an der einen Seite, ob innen oder aussen, lasse ich dahingestellt die Epidermis sich glatt ablöste, so dass ihre völlige Abtrennung ohne Mühe mit der Nadel bewerkstelligt werden konnte. Da zeigte es sich denn zur Evidenz, dass die Klappen ohne Epidermis sich genau in derselben Weise nach rückwärts umrollten, wie an demselben Querschnitte die unversehrten Teile. Dadurch wurde von neuem die Thatsache bestätigt, dass die Epidermis an dem Aufspringen der reifen Anthere nichtwesentlich betheiligt sein konnte. Viel wichtiger aber war es, dass vermittelst der abgelösten Streifen der Oberhaut ganz allgemein die Frage nach der Konstraktionsfähigkeit der letzteren, welche, wie wir wissen, Mohl annahm, zur Entscheidung gebracht werden konnte. Derartige Streifen wurden auf dem Objektträger in Wasser gelegt und mit dem

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0499-4

Prisma gezeichnet. Darauf wurden dieselben in absoluten Alkohol eingelegt, schnell in koncentriertes Glycerin unter das Mikroscop gebracht und wieder gezeichnet. Derselbe Versuch wurde wiederholt angestellt immer mit dem Erfolge, dass die Epidermis in keiner Richtung die geringste Verkürzung zeigte, während in ganz gleicher Weise behandelte intakte Querschnitte in Alkohol sich deutlich öffneten und in Glycerien den dort angenommenen Gleichgewichtszustand bewahrten. Also kann, wenigstens bei *Adon. vern.* von irgend welcher Kontraktion der Epidermis nicht die Rede sein.

Die Betrachtung der Aussenwände der fibrösen Zellen in zurückgerolltem Zustande zeigte auch bei epidermlosen Querschnitten die früher erwähnten unregelmässigen Faltungen und Verbiegungen der Decke nach aussen und innen, woraus ich ferner schliesse, dass dieselbe gleich der mit ihr verbundenen Epidermis sich passiv verhalte.

Mit diesen Erwägungen beschliesse ich die Darlegung der Gründe, durch welche ich zu der Ansicht geführt bin, dass die Ursache des Umrollens der Antherenwände in Spannungen der inneren fibrösen Zellschicht zu suchen ist, dergestalt, dass die fast gleichmässig verstärkte Lokularwand ein bedeutend geringeres Kontraktionsvermögen aufweist als die Radialwände, durch deren Verkürzung der definitive Zustand bei der Reife herbeigeführt wird; die in ihnen enthaltenen Verdickungen wirken als Hebelarme. Damit aber fügen sich die morphologischen Eigentümlichkeiten der Antherenwand zwanglos in den Rahmen, welcher die sonst bekannte Wirksamkeit ähnlicher Verhältt nisse begrenzt. In den Gefässen und wo sonst lokale Verstärkungen der Membranen beobachtet worden sind, können sie nur als Widerstände gegen Druck oder Zug aufgefasswerden, während bis jetzt nirgends auch nur annähernd ein Verhalten beobachtet worden ist, welches ein Analogon zu der von mir bekämpften Auffassungsweise bildet.

Berlin, im Juni 1885.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0500-0

Erklärung der Figuren auf Tafel VIII.

1. Ein der Länge nach angeschnittener Annulus von *Scolopendrium vulgare* in angefeuchtetem Zustande.
2. Derselbe getrocknet.
3. Ein unverletzter Annulus derselben Pflanze, getrocknet.
4. Eine Annuluszelle schematisch.
5. Die Spitze c des in Fig. 1 und 2 dargestellten Annulus in der Flächenansicht von unten.
6. Eine Klappe von *Mahonia intermedia* von der Oberseite.
7. Querschnitt durch den oberen Teil eines Antherenfaches von *Mahon. intermed.*

8a. Längsschnitt durch den oberen Teil einer Antherenklappe von *Mahon. intermed.*

8b. Längsschnitt durch den unteren Teil einer Antherenklappe von *Mahon. intermed.*

9. Querschnitt durch eine Anthere von *Trichocladus crinitus.*
10. Querschnitt durch eine aufgesprungene Anthere von *Trichocladus crinitus,* die grossen Klappen zeigend.
11. Schematisch. vgl. den Text.

Fig. 1. 2. 3. 5. 7. 8a und 8b in 250maliger Vergrösserung
Fig. 6. „ 30 „ „
Fig. 9. und 10 „ 75 „ „

Lichenologische Beiträge von Dr. J. Müller.

XXII.

925. *Usnea barbata* v. *pulverulenta* Müll. Arg.; rami erecti, subsesquipollicares, divaricatim ramosi; ramuli densissime patenter fibrilligeri superne undique densissime v. subcontinue soredioso-pulverulenti. — Omnia, praeter soredia, ut in *U. barbata* v. *strigosa.* Rami in *U. barbata* v. *sorediata* Krplh. Neuer Beitr. z. Afr. Fl. n. 5 superne longe nudi, sc. efibrillosi, basi autem dense fibrillosi sunt. — Ramulicola in Abessinia prope Bagla, alt. 7500′: Hildebrandt n. 308 pr. p.

926. *Usnea dasypogoides* Nyl. v. *sorediosula* Müll. Arg.; tenella, circ. sesqui-bipollicaris, erecta, straminea; rami

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03548-0501-6

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: 68

Autor(en)/Author(s): Schrodt J.

Artikel/Article: Das Farnsporangium und die Anthere 487-499