Literatur.

Das gleitende Wachsthum bei der Gewebebildung der Gefässpflanzen, von G. Krabbe mit 7 Tafeln, Berlin, Gebr. Borntraeger, 1886.

Die zahlreichen histogenetischen Untersuchungen, welche in den letzten Dezennien über die innere Differenzirung der höher entwickelten Pflanzen angestellt wurden, beschäftigten sich einerseits mit der Feststellung der Zelltheilungsvorgänge, resp. mit den genetischen Beziehungen zwischen den das Gewebe aufbauenden Elementarorganen und andererseits mit der individuellen Ausbildung dieser letzteren, dem Membranwachsthum und der Differenzirung des Plasmaleibes wie seiner Organe. Die räumlichen Veränderungen dagegen, welche die einzelnen Zellen in ihrer ursprünglich gegebenen Anordnung erfahren, die gegenseitigen Verschiebungen bestimmter Zellen oder Zellcomplexe, und die dieselben bedingenden Wachsthumsvorgänge — Erscheinungen, die oft in hohem Grade den Gesammthabitus des ausgebildeten Gewebes beeinflussen — sind bisher blos in höchst lückenhafter Weise behandelt worden. Indem der Verf. diese Wachsthumsvorgänge zum Gegenstande einer nicht blos breit angelegten, sondern auch in die Tiefe dringenden Untersuchung gemacht hat, füllte er jene Lücke in dankenswerther Weise aus. Das Verdienst, welches er sich hierdurch erworben, ist um so höher anzuschlagen, als die meisten Leser erst beim Studium der vorliegenden Arbeit empfinden dürften, dass es sich hier thatsächlich um die Beseitigung einer „empfindlichen Lücke" gehandelt hat.

Die Wachsthumsvorgänge, welche in ihren Wirkungen vom Verf. geschildert werden, finden bereits im Titel der Arbeit ihre Charakteristik. Es liegt hier dasselbe „gleitende Wachsthum" der einzelnen Formelemente vor, welches bekanntlich auch für die Histogenese der Pilze und Flechten, zum Theil auch der Algen massgebend ist. Es ergiebt sich daraus — was schon hier erwähnt werden möge — dass ein principieller Unterschied zwischen der Gewebebildung der Thallophyten und der der Gefässpflanzen jetzt nicht mehr gemacht werden kann.

Am ausführlichsten bespricht der Verf. das gleitende Wachsthum während der Gefässbildung beim Dickenwachsthum unserer Laubbäume. Es kann nicht Aufgabe dieser kritischen Besprechung sein, dem Verf. hierbei im Einzelnen zu folgen; dies muss den hauptsächlich referirenden Fachzeitschriften über-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0028-4

lassen bleiben. Die zahlreichen Wachsthumsvariationen, von welchen die Ausbildung der Gefässe begleitet wird, werden in zweckmässiger Weise unterschieden. Zuerst finden jene Fälle ihre Besprechung, in welchen während der Gefässbildung nur gleitendes Wachsthum zwischen dem betreffenden Gefäss und den unmittelbar angrenzenden Zellen stattfindet. Es kann hiebei das Gleiten blos in tangentialer Richtung erfolgen, oder es findet in dieser sowol, wie auch in radialer Richtung statt. In einer anderen Reihe von Fällen unterliegen in Folge des gleitenden Wachsthums nicht blos die räumlichen Beziehungen des Gefässes zu den angrenzenden Zellen einer Veränderung, sondern es wird gleichzeitig von dem Gefässe aus ein gleitendes Wachsthum in Gewebezonen eingeleitet, die mit dem Gefäss nicht in direkter Berührung stehen. — Stets handelt es sich bei diesen Vorgängen auf dem Querschnittsbilde um eine Längenabnahme und Zunahme gewisser Zellwände und die kritische Diskussion dieser Vorgänge führt eben zur Annahme eines gleitenden Wachsthums der Zellen. In der klaren Besprechung charakteristischer Einzelfälle, welche natürlich stets an der Hand von Abbildungen stattfindet, in der Sorgfalt und Umsicht, mit welcher die verschiedenen Erklärungs-Möglichkeiten erwogen werden, liegt die Stärke der Beweisführung des Verfassers.

Die folgenden Kapitel beschäftigen sich mit dem gleitenden Wachsthum während der Ausbildung der Siebröhren, der Tracheiden, Libriform- und Bastfasern der Dikotylen. In Bezug auf letztere wird gezeigt, dass das Steilerwerden, resp. die Aufrichtung der schiefen Endflächen der Cambiumzellen ohne Gleiten nicht denkbar ist, und dass die auf Querschnitten des Splintes zu beobachtende Zellvermehrung auf einem selbständigen Längenwachsthum der Zellen beruht. Mit diesem letzteren ist stets auch eine Formveränderung der gleitenden Zellen verbunden. Ein besonderes Kapitel wird den Monokotylen gewidmet, speciell denjenigen Formen, die sich durch ein sekundäres Dickenwachsthum auszeichnen. In eingehender Weise schildert der Verf. die Wachsthumserscheinungen der Tracheiden bei der Entwickelung der secundären Gefässbündel von *Dracaena Draco*, indem er dabei von der bisher ganz allgemein acceptirten Annahme ausgeht, dass jede einzelne Tracheide aus einer einzigen Cambiumzelle hervorgehe. Der Verf. hat übrigens diese Annahme nicht ungeprüft gelassen; er giebt vielmehr ausdrücklich an, dass während der Tracheidenbildung keine Resorptio-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0029-2

nen von Querwänden zu beobachten seien. Dementgegen wurde in jüngster Zeit von Kny[1]) auf Grund einer eingehenden Untersuchung behauptet, dass die in Rede stehenden Tracheiden thatsächlich Zellfusionen, resp. Gefässe wären. Sollten sich die Angaben Kny's bestätigen, so müssten in Krabbe's Arbeit die diesbezüglichen Beispiele gestrichen werden. Eine weitere Consequenz hätte selbstverständlich die Kny'sche Entdeckung für die vom Verf. behandelte Frage nicht. — In einem späteren Kapitel, welches passender im Anschluss an die vorstehend erwähnten Abschnitte seinen Platz gefunden hätte, wird gezeigt, oder wenigstens angedeutet, dass das gleitende Wachsthum in den höher organisirten Pflanzenklassen eine ganz allgemeine Erscheinung ist. Vor allem sind es die Gefässbündel und überhaupt die prosenchymatischen Gewebe, bei deren Entwickelung gleitendes Wachsthum stattfindet. Allein auch verschiedene idioblastische Elemente zeigen zweifelsohne dasselbe Verhalten. Für die ungegliederten Milchröhren ist dies längst bekannt und für verschiedene schleimführende Zellen wird vom Verf. speciell der Beweis erbracht, dass sie gleichfalls hierher gehören.

Begreiflicherweise findet der Verf. bei der Darstellung seiner Untersuchungsergebnisse wiederholt Anlass, verschiedene allgemeinere Fragen der Pflanzenphysiologie und Histologie zu erörtern oder zu streifen. Am eingehendsten verbreitet er sich über die Bedeutung des Turgors für das Flächenwachsthum der Zellmembranen. Nach der von Sachs aufgestellten, von de Vries vertheidigten und weiter ausgebauten Wachsthumstheorie giebt es bekanntlich kein eigentlich aktives Wachsthum der Zellmembranen; dieselben wachsen vielmehr nur so lange, als sie durch den hydrostatischen Druck des Zellinhaltes gedehnt werden. Dabei soll das Mass des Flächenwachsthums ceteris paribus nur von dem Grade ihrer Turgorausdehnung abhängig sein. Der Verf. macht nun gegen diese Theorie zunächst einige principielle Einwände geltend. So hebt er hervor, dass bisher keine Thatsache bekannt ist, aus der hervorginge, dass das Flächenwachsthum der Wandungen einer Zelle nach Aufhebung ihres Turgors still steht. Den plasmolytischen Versuchen von de Vries ist bezüglich dieses Punktes keine Beweiskraft zuzuschreiben, denn bei der Plasmolyse wird nicht nur der hydrostatische Druck, sondern auch der gegenseitige Kontakt zwischen Membran und Protoplasma aufgehoben. Nun

[1]) Berichte der deutsch. bot. Gesellschaft, 1886, VII. Heft.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0030-4

ist selbstverständlich kein Wachsthum von einer Zellwand zu erwarten, der man die Zufuhr des Wachsthumsmaterials aus dem Plasma abgeschnitten hat. — Zu seinen eigenen Untersuchungen übergehend stellt sich der Verf. zunächst die Frage, ob die Gefässe, welche ein grösseres Wachsthum zeigen, als die angrenzenden Elemente, auch einen entsprechend höheren Turgor besitzen? Da kein Grund vorliegt, eine ungleiche Dehnbarkeit der Zellmembranen des jungen Splintes, speciell der Gefässwände anzunehmen, da ferner der Rindendruck nach hydrostatischen Gesetzen sowol radial als tangential in gleicher Stärke zur Wirkung kommen muss und da schliesslich die Annahme eines ungleich grossen Turgors der benachbarten Zellen gleichfalls abzuweisen ist, so müssten die wachsenden Gefässe ausnahmslos einen kreisförmigen Querschnitt annehmen, wenn in erster Linie ein grösserer hydrostatischer Druck des Zellinhaltes die Ursache des Gefässwachsthums wäre. Nun giebt es aber bei manchen unserer Laubbäume Gefässe mit elliptischer oder polygonaler Querschnittsform und bei letzterer lässt sich auch während ihrer Entwickelung durchaus keine Vorwölbung der Wände beobachten, die jedenfalls eintreten müsste, wenn der Turgor des jungen Gefässes grösser wäre, als jener der angrenzenden Elemente. Es folgt hieraus, wie aus verschiedenen anderen Thatsachen, dass das Flächenwachtsthum der Membranen während des gleitenden Wachsthums sich nicht aus hydrostatischen Druckunterschieden erklären lässt, u. zw. auch dann nicht, wenn man eine verschiedene Dehnbarkeit der Zellwände annimmt. Es kann sich hier blos um ein aktives Wachsthum der im Contakt mit dem Plasma befindlichen Zellwände handeln.

Bei manchen Laubbäumen *(Quercus, Fraxinus)* lassen die Gefässe während ihrer Ausbildung eine Turgorsteigerung wahrnehmen. Dieselbe pflegt aber erst dann einzutreten, wenn die Gefässe ausser Stande sind, durch Gleiten auf den Zellen der nächsten Umgebung den nöthigen Raum zu gewinnen. Die betreffenden Folgeerscheinungen lassen sich aber keineswegs als einfache Druckwirkungen auffassen; der von den grossen Gefässen ausgeübte Druck kommt nämlich nicht als solcher, sondern als Reiz zur Wirkung, indem durch ihn specifische Wachsthumsprocesse angeregt werden. Auf Grund dieser Erscheinungen gelangt der Verf. zur Aufstellung des Begriffes der „inneren Reize", — ein Gedanke, welcher sich für die Lehre von der wechselseitigen Beeinflussung der Pflanzenorgane als fruchtbar erweisen dürfte.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0031-9

In Bezug auf die Zellenlehre ist als ein beachtenswerthes Ergebniss der Untersuchungen Krabbe's hervorzuheben, dass durch dieselben die Bedeutung der individuellen Thätigkeit der Zellen für die innere Differenzirung der Pflanzen in ein helles Licht gestellt wird. Das gleitende Wachsthum ist eben ein Ausdruck des individuellen Wachsthums der Zellen. Eine weitere Folgerung, welche sich aus dem gleitenden Wachsthum mit Nothwendigkeit ergiebt, ist die, dass die Scheidewände der betreffenden Zellen nicht homogen sein können, sondern aus zwei Lamellen bestehen müssen. Jede Zelle besitzt also ihre eigene Membran, da sonst ein Gleiten unmöglich wäre. Aus anderen Gründen hat sich schon früher auch Wiesner[1]) in gleichem Sinne ausgesprochen. Endlich macht der Verf. darauf aufmerksam, dass überall wo gleitendes Wachsthum in erheblichem Masse stattfindet, eine Verbindung der Plasmakörper benachbarter Zellen durch plasmatische Fäden nicht möglich sei, da letztere in Folge der gegenseitigen Verschiebungen, welche die Zellen erfahren, natürlich zerreissen müssten. Es wäre erwünscht gewesen, wenn der Verf. betont hätte, dass damit die Möglichkeit einer nachträglich, d. i. nach Beendigung des gleitenden Wachsthums eintretenden Verbindung durch Plasmafäden nicht in Abrede gestellt werden soll. Thatsächlich muss eine solche nachträgliche Verbindung bei der Entwickelung der Siebröhren zu Stande kommen, für welche Krabbe gleitendes Wachsthum, A. Fischer[2]) den durch Plasmafäden bewirkten Zusammenhang mit den Geleitzellen nachgewiesen hat. Letzterer hebt ausdrücklich das spätere Auftreten dieser Verbindungsfäden hervor. —

Zum Schlusse möge noch die hübsche Ausstattung des ganzen Werkes, besonders aber die recht gelungene Reproduktion der sorgfältig gezeichneten Abbildungen erwähnt werden. G. Haberlandt.

Ueber die Verdickungsweise der Palmenstämme, von A. W. Eichler, Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1886, 9 pag. mit 1 Tafel.

Es wurde bisher gewöhnlich angenommen, dass die Stämme der Palmen schon unterhalb des Vegetationspunktes ihre definitive Dicke erreichen (vgl. z. B. Sachs, Vorlesungen p. 185) und so von oben bis unten eine cylindrische Form besitzen.

[1]) Elemente der Anatomie u. Physiol. der Pflanzen, I. Aufl. p. 259.
[2]) Neue Beiträge zur Kenntniss der Siebröhren, Leipzig 1886, p. 33 ff.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0032-5

In Bezug auf die Zellenlehre ist als ein beachtenswerthes Ergebniss der Untersuchungen Krabbe's hervorzuheben, dass durch dieselben die Bedeutung der individuellen Thätigkeit der Zellen für die innere Differenzirung der Pflanzen in ein helles Licht gestellt wird. Das gleitende Wachsthum ist eben ein Ausdruck des individuellen Wachsthums der Zellen. Eine weitere Folgerung, welche sich aus dem gleitenden Wachsthum mit Nothwendigkeit ergiebt, ist die, dass die Scheidewände der betreffenden Zellen nicht homogen sein können, sondern aus zwei Lamellen bestehen müssen. Jede Zelle besitzt also ihre eigene Membran, da sonst ein Gleiten unmöglich wäre. Aus anderen Gründen hat sich schon früher auch Wiesner[1]) in gleichem Sinne ausgesprochen. Endlich macht der Verf. darauf aufmerksam, dass überall wo gleitendes Wachsthum in erheblichem Masse stattfindet, eine Verbindung der Plasmakörper benachbarter Zellen durch plasmatische Fäden nicht möglich sei, da letztere in Folge der gegenseitigen Verschiebungen, welche die Zellen erfahren, natürlich zerreissen müssten. Es wäre erwünscht gewesen, wenn der Verf. betont hätte, dass damit die Möglichkeit einer nachträglich, d. i. nach Beendigung des gleitenden Wachsthums eintretenden Verbindung durch Plasmafäden nicht in Abrede gestellt werden soll. Thatsächlich muss eine solche nachträgliche Verbindung bei der Entwickelung der Siebröhren zu Stande kommen, für welche Krabbe gleitendes Wachsthum, A. Fischer[2]) den durch Plasmafäden bewirkten Zusammenhang mit den Geleitzellen nachgewiesen hat. Letzterer hebt ausdrücklich das spätere Auftreten dieser Verbindungsfäden hervor. —

Zum Schlusse möge noch die hübsche Ausstattung des ganzen Werkes, besonders aber die recht gelungene Reproduktion der sorgfältig gezeichneten Abbildungen erwähnt werden. G. Haberlandt.

Ueber die Verdickungsweise der Palmenstämme, von A. W. Eichler, Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1886, 9 pag. mit 1 Tafel.

Es wurde bisher gewöhnlich angenommen, dass die Stämme der Palmen schon unterhalb des Vegetationspunktes ihre definitive Dicke erreichen (vgl. z. B. Sachs, Vorlesungen p. 185) und so von oben bis unten eine cylindrische Form besitzen.

[1]) Elemente der Anatomie u. Physiol. der Pflanzen, I. Aufl. p. 259.
[2]) Neue Beiträge zur Kenntniss der Siebröhren, Leipzig 1886, p. 33 ff.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0032-5

Dieser Annahme standen bereits ältere Angaben von Martius u. A. entgegen, wonach bei verschiedenen Palmen, u. zw. hauptsächlich den *Cocos*- und *Mauritia*-ähnlichen Formen, die Stämme von oben nach unten an Dicke beträchtlich zunehmen. Auch vom Standpunkte des mechanischen Principes mussten sehr berechtigte Zweifel auftauchen, ob die Palmenstämme von unten bis oben thatsächlich gleich dick sind; denn Träger „von gleichem Widerstande", als welche sich die vom Sturme oft stark gebogenen Palmenstämme wol zweifellos erweisen dürften, besitzen annähernd die Form von abgestumpften Kegeln.

Es war sonach ein dankenswerthes Unternehmen, dass der Verf. die Frage nach der Verdickungsweise der Palmenstämme einer erneuerten Behandlung unterwarf und dabei auch die anatomische Seite des Gegenstandes etwas genauer in's Auge fasste. Zunächst wird in tabellarischer Zusammenstellung eine Reihe von Messungen mitgetheilt, welche an verschiedenen Palmenstämmen des botanischen Gartens zu Berlin angestellt wurden. Denselben werden einige ältere Massangaben von Martius zur Seite gestellt. So betrug z. B. der Durchmesser eines 12 m. hohen Stammes von *Cocos flexuosa* unten am „Wurzelknoten" 40 cm., 1 m. oberhalb noch 31 cm., 3 m. über dem Grunde 14·5 cm. und 1 m. unterhalb des Vegetationspunktes nur mehr 8 cm. Die Dickenzunahme pro Meter Stammlänge schwankt innerhalb weiter Grenzen — von 7—75 mm. —; am häufigsten sind Beträge von 10—25 mm. Aus der Vergleichung dieser Zahlen mit den Resultaten von Messungen, welche an verschiedenen Laub- und Nadelbäumen angestellt wurden, ergab sich, „dass die Dickenzunahme der Palmenstämme im Allgemeinen nicht hinter der von Laub- und Nadelhölzern zurücksteht."

Die oben erwähnte *Cocos*palme wurde zum Zwecke der anatomischen Untersuchung geopfert. Das Ergebniss derselben konnte zwar insoferne nicht überraschen, als es zeigte, dass das Dickenwachstum des Palmenstammes blos auf Volumzunahme schon vorhandener Gewebe-Elemente und nicht auf meristematischen Neubildungen beruht[1]); allein verschiedene Details, welche die Untersuchung ergab, sind ebenso interessant als lehrreich. In einer Entfernung von 1 m. unterhalb der Stammspitze erscheinen die isolirten Bastbündel, sowie die kleinen Fibrovasalstränge der peripherischen Faserschicht — der „Rinde" — vollkommen ausgebildet; die Wandungen der mechanischen Zellen sind sehr stark verdickt. Dagegen befinden

[1]) Vgl. de Bary, Vergleichende Anatomie p. 636.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0033-1

sich die mechanischen Belege der Gefässbündel im „Holzkörper“ noch grösstentheils im kambialen Stadium; die Zellen sind noch eng und dünnwandig, mit Ausnahme der an den Leptomtheil angrenzenden Elemente, deren Wände sich schon zu verdicken anfangen. Dagegen sind die Gefässbündel selbst, sowie die zwischen ihnen verlaufenden isolirten Baststränge schon fertig ausgebildet. Ein Querschnitt aus dem unteren Theile des Stammes, etwa 3 m. über dem Boden, lehrt zunächst, dass keinerlei Gewebeneubildung stattgefunden hat. In der Faserschicht ist das Grundgewebe grossmaschiger geworden, wobei sich die Zellen zugleich in tangentialer Richtung etwas gestreckt haben. Ebenso ist das Grundgewebe im Holzkörper grossmaschiger geworden und ausserdem haben sich die Bastbelege der Gefässbündel ganz bedeutend weiter entwickelt; alle ihre Zellen erscheinen nun weitlumiger und sind mit verdickten Wänden versehen. Der ganze Bastbeleg hat sich dadurch gegen das Anfangsstadium um das 3—4 fache vergrössert. Diese überaus lang andauernde Wachsthumsfähigkeit der Bastzellen, welche offenbar mehrere Jahre lang im kambialen Stadium verharren und viel längere Zeit in die Dicke (und wohl auch in die Länge?) zu wachsen im Stande sind, ist, wie auch der Verf. hervorhebt, in hohem Grade bemerkenswert. Es sei dem Ref. gestattet, hieran die nachstehenden Bemerkungen zu knüpfen.

Das geschilderte Dickenwachsthum der Palmenstämme unterscheidet sich vom sekundären Dickenwachsthum der Laub- und Nadelbäume nicht blos in anatomisch-entwickelungsgeschichtlicher Hinsicht sehr wesentlich, sondern ebensosehr auch in Bezug auf die physiologische Bedeutung des ganzen Vorganges. Beim Dickenwachsthum der Laub- und Nadelhölzer handelt es sich nicht blos um eine Verstärkung des mechanischen Systems; auch die stoffleitenden Elemente werden wegen der alljährlich grösser werdenden Menge des assimilirenden Laubes, entsprechend vermehrt. Bei den Palmen dagegen fällt dieses letztere Moment gänzlich hinweg. Die Blattkrone bleibt stets gleich gross und dementsprechend bleiben auch die Gefässbündel vom Dickenwachsthum des Stammes unberührt. Blos das mechanische System erstarkt allmälig und der Stamm gestaltet sich dabei zu einem Träger von annähernd gleichem Widerstande. So erweist sich das nachträgliche Dickenwachsthum der Palmenstämme ausschliesslich als eine Anpassungserscheinung im Sinne des mechanischen Princips. G. Haberlandt.

Redacteur: **Dr. Singer.** Druck der F. H. Neubauer'schen Buchdruckerei (**F. Huber**) in Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03552-0034-7

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: 70

Autor(en)/Author(s): Haberlandt Gottlieb Johann Friedrich

Artikel/Article: Literatur 26-32