© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Teratologie und Pflanzenkrankheiten:

Schnetzler, J. B., Chlorose des feuilles de la betterave commune. (Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Sér. II. Vol. XXI. 1885. No. 92.)

Stringer, V., Intorno al male di gomma degli agrumi. (Dagli Atti della Giunta per l'inchiesta agraria. Vol. XIII. Tome I. Fasc. 3.) 4°. 19 pp. Roma 1885.

Thümen, F. von, Die Bekämpfung der Pilzkrankheiten unserer Culturgewächse. 8°. Wien (G. P. Faesy) 1885. M. 3,60.

Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:

Bartelink, E. J., Handleiding voor kakao-planters. 8°. 68 pp. Amsterdam (J. H. de Bussy) 1885. 1 fl. 50 c.

Körnicke, F. und **Werner, H.,** Handbuch des Getreidebaues. Bd. I. II. 8°. Bonn (E. Strauss) 1885. geb. M. 36.—

Varia:

Andersen, A., Fra Planternes Verden. Kulturhistorisk-botaniske Skitser. 8°. 290 pp. Kopenhagen (Gyldendal) 1885. 3,50.

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

Beiträge zur Kenntniss der Anatomie der Laubblätter der Coniferen mit besonderer Berücksichtigung des Spaltöffnungs-Apparates.

Von

Dr. **Adolf Mahlert.**

Hierzu Tafel I und II.

(Fortsetzung.)

2. Cedrus.

Die Zellen der Epidermis sind verholzt und wie bei den Fichten nicht allseitig, sondern nur auf der Aussenseite verdickt, an sie reiht sich eine hypodermale Bastschicht, die von den Spaltöffnungen unterbrochen ist (cfr. Bertrand Fig. 15, Taf. 8). Diese sind, in Reihen angeordnet, auf alle Seiten der Nadel vertheilt. Das Parenchym hat dieselbe Form und Lage wie bei den Kiefern. Das Leitbündel ist von einer verholzten Strangscheide umgeben, an die sich an der dem Stamm zugekehrten Innenseite dicht das Xylem anlegt, dann folgt nach aussen das Phloëm und an dieses lagert sich im Halbkreis das mit Hoftüpfeln versehene Transfusionsgewebe (cfr. Zimmermann p. 7, Fig. 6). Die Harzgänge liegen an der Epidermis und stets auf den vom Stamm abgewandten Seiten.

3. Larix.

Die Epidermis ist wie die der Fichten gebaut; ein verholztes Hypoderm findet sich nur unter und über dem Leitbündel und an den Kanten. Die Spaltöffnungen liegen in 2 Bahnen auf der Unterseite rechts und links vom Leitbündel. Auf der Oberseite der von mir untersuchten Nadeln von Larix pendula Salisb., L. davurica Turcz, L. Ledebourii Ruprecht und L. europaea DC. fand ich stets

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auf beiden Seiten der Mittellinie des Blattes je eine Reihe Spaltöffnungen, die fast bis zum Grunde die ganze Nadel durchziehen, die Angaben Bertrand's p. 90 stimmen damit nicht überein. Die Schliesszelle hat dieselbe Form wie bei den Tannen. Das Parenchym der Larix-Arten bildet einen Uebergang von den Fichten zu den Kiefern, gewöhnlich liegen im Blattquerschnitt die stets rundlich gebauten Parenchymzellen lückenlos aneinander, wie bei den Picea-Arten; nur an der Oberseite des Blattes strecken sich dieselben senkrecht zur Blattoberfläche und nehmen die Form der typischen Pallisadenzellen an. In den kräftiger gebauten Blättern treten aber in den Parenchymzellen dieselben eigenthümlichen Membranfalten auf, die ich bei den Kiefern beschrieben habe, ein Zeichen, dass nur das üppige Wachsthum des Parenchyms die Einfaltung seiner Wandungen verursacht. Auch bei der Gattung Larix findet man im Blattinnern und an der Unterseite Schwammparenchym als Zuleitungsgewebe. Das Leitbündel ist von einer verholzten Strangscheide umgeben; der Xylemtheil ist dem Stamm zugekehrt und das Transfusionsgewebe liegt nur wenige Zellen stark rechts und links am Phloëm und besitzt gehöfte Tüpfel. Die beiden Harzgänge fand ich stets zwischen den Sklerenchymzellen der Kanten (cfr. den Blattquerschnitt bei Bertrand Fig. 17, Taf. 8).

4. Pseudolarix.

Die Epidermiszellen der Laubblätter von Pseudolarix Kaempferi Gord. sind unverholzt und bilden in der Mitte der Ober- und Unterseite eine Gewebeschicht von 2 bis 3 Zelllagen. Eine geschlossene, hypodermale Bastschicht fehlt, ich fand nur vereinzelte, unverholzte Bastzellen unter der Epidermis. Die Spaltöffnungen liegen in 2 Bahnen auf der Unterseite, die Oberseite trägt auch an der Spitze keine. Die Schliesszellen haben dieselbe Form wie in den Larix-Arten.

An die Epidermis der Oberseite schliesst sich in 2 Zelllagen das Assimilationsparenchym, das die typische Form des Pallisadenparenchyms besitzt. An dasselbe legt sich nach dem Blattinnern zu das Schwammparenchym, welches auf der Blattunterseite aus rundlichen Zellen besteht, während die Verbindung der Seitenkanten mit dem Leitbündel durch im Querschnitt lang gestreckte Zellen gebildet wird, um auch von dem entfernt gelegenen Assimilationsgewebe der Seitenkanten die assimilirten Stoffe auf möglichst kurzem Wege, der nur durch geringe Anzahl von Zellwänden gesperrt ist, dem Leitbündel zuzuleiten.

Dieses ist von einer verholzten Strangscheide umschlossen, die erst am Ende der Vegetationsperiode die typische Gestalt annimmt. Anfangs besteht sie aus unverholzten Parenchymzellen, die in der Längsrichtung des Leitbündels gestreckt, im Querschnitt rund sind und in ihrer Anzahl und Grösse wechseln, stets waren die Zellen auf der Ober- und Unterseite 2 bis 3mal kleiner, als die seitlich gelegenen. In diesem Entwicklungsstadium ist die Strangscheide durchaus identisch mit dem „Ableitungs-Parenchym" der scheidelosen Leitbündel. Später verholzen die Zellen und in den ab-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

fallenden Blättern bilden sie einen geschlossenen Mantel von gleich grossen, verholzten Scheidezellen mit feinkörnigem Inhalt. Das Xylem und Phloëm ist durch dünnwandige, verholzte Zellen getheilt, rechts und links am Phloëm liegen die wenigen Transfusionszellen, die netzförmig verdickt sind.

In der Nähe der Seitenkanten, aber nie in denselben, liegen, dem Stamm zugekehrt, an der Epidermis zwei Harzgänge, ausserdem fand ich stets in dem Gewebepolster der Epidermis auf der Ober- und Unterseite einen dritten und vierten Harzgang. Eine Verholzung in den die Gänge umgebenden Zellen lässt sich nicht nachweisen.

5. Picea.

Bei allen Arten dieser Gattung liegt unter der einseitig verdickten und verholzten Epidermis nur eine Lage Bastzellen (Fig. 31), die durch die Spaltöffnungen unterbrochen ist. Diese sind in Längsreihen angeordnet auf alle Seiten der vierkantigen Nadeln vertheilt. Die Form der Schliesszellquerschnitte ist in Fig. 9 abgebildet. Eine Strangscheide umgibt stets das Leitbündel; das Xylem ist, wie bei den Kiefern, dem Stamm zugekehrt, und Xylem und Phloëm sind von Transfusionsgewebe, das gehöfte Tüpfel besitzt, umgeben (cfr. Bertrand Fig. 11 u. 12, Taf. 8). Zwischen die Zellen des Phloëms schiebt sich meist eine Reihe verholzter Zellen, deren Lumen oft so gross wird, dass das Phloëm deutlich getrennt erscheint, selten findet sich ähnliches im Xylem.

Die Harzgänge liegen an der Epidermis, aber stets von der Grenzlinie zwischen Xylem und Phloëm auf den vom Stamm abgewandten Seiten; nur Picea ajanensis Fisch. Trautv. et Mey. und P. sitschiensis Carr. machen eine Ausnahme, wie Masters auch in der Beschreibung des Blattquerschnittes dieser beiden Arten angibt. Bei ihnen und einer als Picea omorica Pantic. bezeichneten Art aus dem Berliner Herbarium liegen die Harzgänge stets auf derselben Seite, wie das Xylem, dagegen die Spaltöffnungsbahnen auf den beiden entgegengesetzten Seiten. Das Epithel der Harzgänge aller Picea-Arten weicht von denen der übrigen Coniferen ab, weil es meist aus Zellen besteht, deren Membranen stärker sind als bei den Zellen, die den Harzgang nach aussen begrenzen. Auch tritt die Verholzung zuerst an diesen innersten Epithelzellen stets an den nach innen gelegenen Membranen zunächst und schon sehr früh auf, ich fand im August diese Membranen an diesjährigen Nadeln verholzt. Demnach müsste die Secretion des Harzes in den Fichtennadeln schon zeitig ihr Ende erreichen, während die Harzgänge der Tannen lange functionsfähig bleiben könnten, denn es gelang mir nicht, selbst an alten vierjährigen Nadeln von Abies Nordmanniana, irgend welche Verholzung an den Harzgängen nachzuweisen. Ueber die Schwankungen im Auftreten der Harzgänge hat Meyer (p. 17) ausführlich berichtet, und kann ich mich seinen Angaben in allen Punkten anschliessen. Uebereinstimmend mit ihm finde auch ich in den Nadeln von Picea Maximowiczii nie den von Masters angegebenen einen Harzgang, sondern stets zwei seitlich gelegene.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erwähnenswerth erscheint mir noch eine sonderbare Erscheinung bei den Fichtennadeln, die Verholzung des Parenchyms. Vetters beschreibt etwas Aehnliches in den Blattstielen der Cycadeen folgendermaassen: „Was die chemische Beschaffenheit der Parenchymzellen betrifft, so lässt sich sehr häufig eine Verholzung der Membranen constatiren. Am häufigsten tritt diese Verholzung in den äussersten Partien des Parenchyms auf und erstreckt sich mit zunehmendem Alter immer weiter nach innen, sodass bei sehr alten Blattstielen häufig die Membranen sämmtlicher Parenchymzellen verholzt sind.“ Das Parenchym der Fichtennadeln besteht aus rundlichen Zellen, die im Blattquerschnitt lückenlos aneinander schliessen, die an der Epidermis gelegenen Zellen sind senkrecht zu derselben orientirt und bilden eine Art Pallisaden-Parenchym, während das im Blattinnern gelegene Parenchym Schwammparenchym ist. Fast alle diese Zellen zeigten zuweilen verholzte Membranen, denn sie färbten sich bei der Behandlung mit Phloroglucin und Salzsäure intensiv dunkel violettroth. Eingehendere Untersuchungen über die Zeit und Art und Weise der Verholzung habe ich nicht angestellt.

6. Abies.

Die Zellen der Epidermis sind nur auf der Aussenseite verdickt; an sie schliesst sich bei Abies sibirica Ledeb., A. balsamea Mill. und A. Fraseri Lindl. direct das Chlorophyllgewebe, nur an den Kanten und an der Ober- und Unterseite liegen wenige hypodermale Bastzellen. Zahlreicher sind dieselben unter der Epidermis eingelagert bei Abies grandis Lindl., A. cilicica Carr., A. numidica De Lannoy, A. Tschonoskiana Reg., A. Veitschii Haenk. et Hochst., A. lasiocarpa Lindl. et Gord. und A. concolor Lindl., doch bilden sie keine geschlossene Schicht wie bei Abies Pindrow Spach., A. Nordmanniana Spach., A. firma Tab., A. brachyphylla Maxim., A. religiosa Schlecht., A. holophylla Maxim. und A. Webbiana Lindl. Abies cephalonica Endl., A. magnifica Murr., A. Pinsapo Boiss. und A. Equi-Trojani Asch. et Lint. besitzen eine stark entwickelte, hypodermale Bastschicht, deren Zellen oft doppelt so gross sind als bei den übrigen Tannen und sich an den Kanten bis zu 3 bis 4 Zellreihen vermehren.

Dass die Ausbildung des Hypoderms sogar bei ein und derselben Art verschieden ist, beweisen die zwölf Exemplare von Abies pectinata DC. im Leipziger Herbarium. Sechs haben einen Querschnitt, dessen Höhe grösser ist als bei den übrigen, die Harzgänge liegen im Parenchym, das Hypoderm ist schwach entwickelt und findet sich meist nur in den Kanten und unter und über dem Leitbündel; fünf weitere Exemplare mit flachem Querschnitt besitzen eine geschlossene Hypodermschicht, die Harzgänge sind an derselben gelegen. Ein Exemplar (vom Berge Athos) hat die stärker gebaute Oberhaut, wie Abies cephalonica. Es führt diese Betrachtung bei den Tannen zu demselben Resultat, wie bei den Kiefern. Wie dort unter den von mir untersuchten Arten sich die am Mittelmeer vorkommenden Pinus Laricio Poir, P. Pinaster Soland. und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

P. Pinea Linn. durch starke Ausbildung der hypodermalen Bastschicht auszeichnen, so unter den Tannen die beiden griechischen Arten Abies cephalonica Endl. und A. Equi-Trojani Asch. et Sint. und die spanische Tanne Abies Pinsapo Boiss.

Bei allen Tannen liegen die Spaltöffnungen in zwei Bahnen auf der Unterseite rechts und links vom Mittelnerven, während ihr Auftreten auf der Oberseite sehr wechselt. Bei den meisten findet man sie auch dort, so durchziehen sie bei Abies Equi-Trojani Asch. et Sint., A. Pinsapo Boiss., A. Pindrow Spach., A. magnifica Murr. A. holophylla Maxim., A. nobilis Lindl. und A. concolor Lindl. bis zu zwölf Reihen die ganze Nadel und liegen stets direct über dem Leitbündel.

Abies Fraseri Lindl. und A. Appollonia besitzen 2 bis 3 Reihen Spaltöffnungen auf der Oberseite, während Abies sibirica Ledeb., A. cephalonica Endl., A. pectinata DC. und A. numidica De Lannoy. nur an der Spitze der Nadel 3 bis 5 kurze Reihen aufweisen, und bei Abies firma Tab. sich nur 2 bis 3 vereinzelte Spaltöffnungen an der Spitze über dem Leitbündel befinden.

Bei Abies Nordmanniana Spach., A. balsamea Mill., A. grandis Lindl., A. brachyphylla Maxim., A. Veitschii Henk. et Hochst., A. cilicica Carr. und A. Tschonoskiana Reg. ist es mir nicht gelungen, dieselben, auch nicht am Ende der Nadel, nachzuweisen. Die Form der Schliesszelle ist bei allen Arten dieselbe, wie sie in Fig. 10 und 9*a* abgebildet ist.

Ueber das Auftreten der Harzgänge siehe Meyer p. 12, nur möchte ich den vier von ihm besprochenen Arten Abies Fraseri Lindl., A. balsamea Mill., A. sibirica Ledeb. und A. Veitschii Henk. et Hochst., welche Harzgänge im Parenchym besitzen, noch hinzufügen Abies brachyphylla Maxim. und A. holophylla Maxim.; bei den übrigen fand ich die Harzgänge an der Oberhaut gelegen. Abies firma Tab. (ein Exemplar des Berliner Herbarium) ist die einzige Tanne, bei der ich vier Harzgänge von gleicher Grösse im Parenchym des Blattes gefunden habe, sie liegen je zu zwei auf beiden Seiten des Leitbündels. Diesen Nadeln fehlen dagegen die Sklerenchymfasern, die Meyer in Abies bifida Sieb. et Zucc. nachgewiesen hat, und die ich auch in der als Abies firma bezeichneten synonymen Art des Leipziger Gartens finde, bei der die Harzgänge an dem Hypoderm liegen. In keinem Harzgange sind die Membranen, die nach innen liegen, verholzt; wenn die Gänge an der Oberhaut liegen und von Bastzellen umgeben sind, so sind diese verholzt, bei den im Parenchym liegenden ist dies nicht der Fall. An der Epidermis der Blattoberseite legt sich in zwei Lagen das Pallisadenparenchym, von dem die assimilirten Stoffe durch das sich daran anschliessende Schwammparenchym zum Leitbündel geleitet werden. Dieses ist bei den Tannen von einer Strangscheide umschlossen, an die sich an der Seite, die der Blattoberseite zugekehrt ist, das Xylem anschliesst; unterhalb desselben liegt das Phloëm, welches von getüpfelten Transfusionsgeweben begrenzt wird. Zwischen den Zellen des Xylem und ebenso zwischen denen des Phloëm zieht sich ein Markstrahl, der aus verholzten und oft sklerenchymatisch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verdickten Zellen besteht; durch denselben ist das Leitbündel aller Tannen-Nadeln getheilt, nur eine Art Abies nobilis Lindl. zeigt diese Theilung nicht und wird darum von Bertrand und Meyer zur Gattung Pseudotsuga gerechnet.

7. Tsuga.

Die Epidermiszellen sind einseitig verdickt und verholzt, an sie schliessen sich nur in den Ecken wenige hypodermale Bastzellen. Das Parenchym ist wie bei den Tannen in assimilirendes Pallisadenparenchym und leitendes Schwammparenchym differenzirt. Die das Leitbündel umgebenden Zellen sind wie bei Pseudolarix kreisrund im Querschnitt und verholzt, Xylem und Phloëm ist ungetheilt, das getüpfelte Transfusionsgewebe liegt rechts und links am Phloëm. Bei Tsuga canadensis Carr., T. Sieboldii Carr. und T. Mertensiana Carr. legt sich der Harzgang dicht an die verholzten Zellen, die unterhalb des Phloëm liegen und füllt den Raum zwischen Leitbündel und Epidermis aus. Pinus Pattoniana oder Tsuga Hookeriana Carr. macht hiervon eine Ausnahme. Der Querschnitt der Nadel dieser letzten Art ist nicht, wie bei den anderen drei Arten, flach und etwa fünfmal breiter als hoch (Meyer, p. 9), sondern hat eine stark gewölbte Aussenseite, so dass eher eine dreiseitige Figur gebildet wird. Die Oberhaut besitzt ein geschlossenes Hypoderm, welches nur in den Spaltöffnungsbahnen, die auf allen drei Seiten liegen, unterbrochen ist. Das Leitbündel ist von einer Strangscheide, die aus gleich grossen Zellen besteht, umschlossen. Das Transfusionsgewebe begrenzt das Phloëm halbmondförmig, und der Harzgang liegt, von der Strangscheide entfernt, an der nach aussen gelegenen Kante. In allen Tsuga-Arten sind die Harzgänge ohne Bastzelllage, aber verholzt, die Spaltöffnungen liegen in Längsreihen, die zu zwei Bahnen rechts und links vom Leitbündel auf der Unterseite vereinigt sind. Die Schliesszelle stimmt in ihrer Form mit denen der Tannen überein.

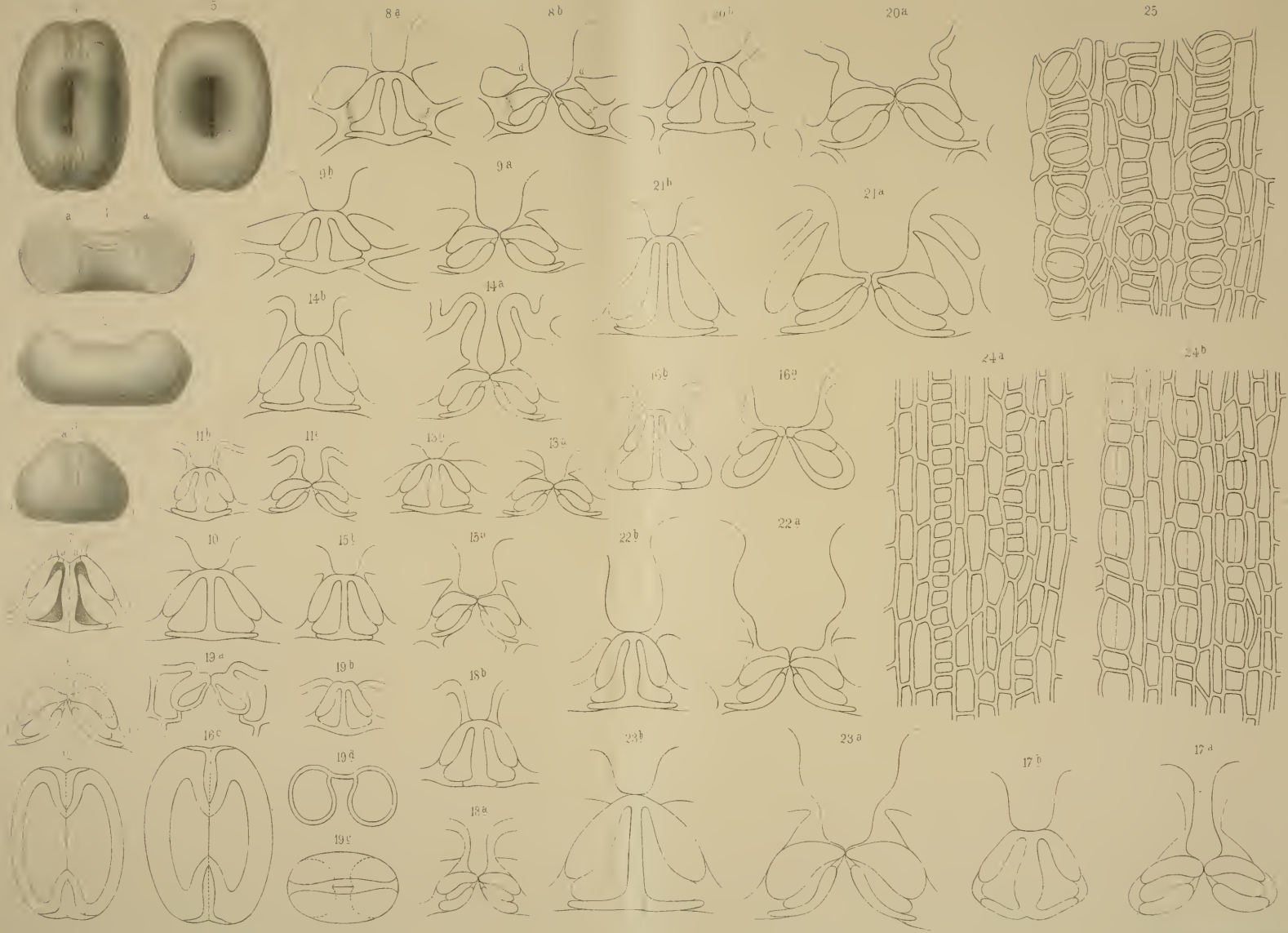
(Fortsetzung folgt.)

Instrumente, Präparations- u. Conservationsmethoden etc. etc.

Dippel, Leopold, Grundzüge der allgemeinen Mikroskopie. 8°. VI, 524 pp. Mit 245 in den Text eingedruckten Holzstichen und 1 Tafel. Braunschweig (Vieweg & Sohn) 1885. M. 10.—

Die Grundzüge sind eine gedrängte Wiedergabe der in dem Handbuch desselben Autors gegebenen Lehren und Anleitungen. „Während in dem Handbuche der rein wissenschaftliche und logische Gesichtspunkt für die Eintheilung des Werkes maassgebend war, fand in den Grundzügen mehr der praktische Gesichtspunkt Rücksicht.“ Da für eine Kritik dieses Werkes hier nicht der Platz ist,

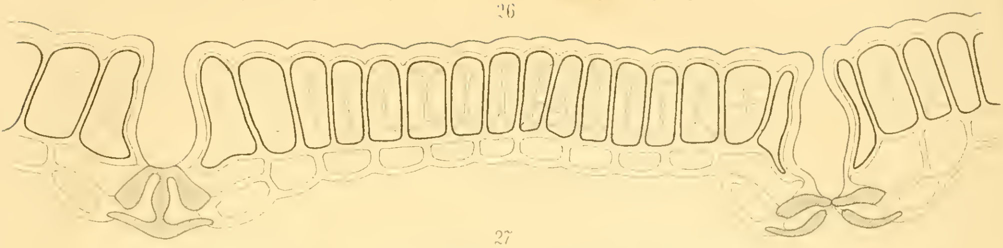
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



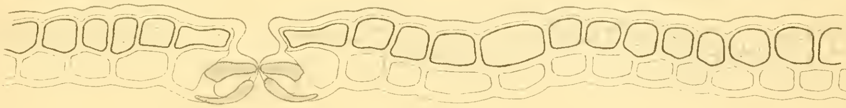
Dr Paul Klemm del.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

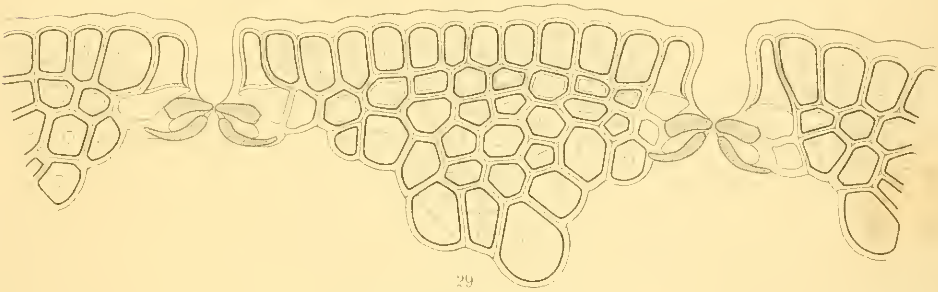
26



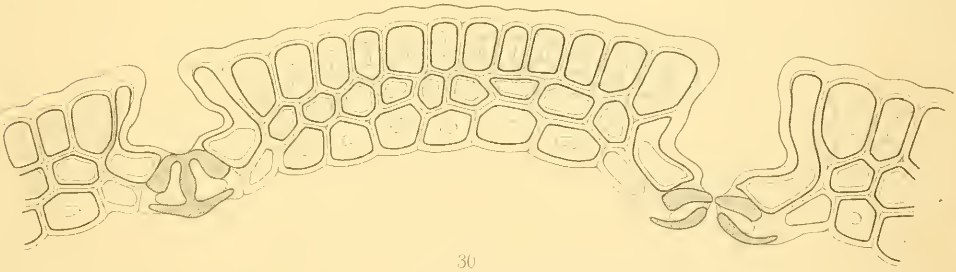
27



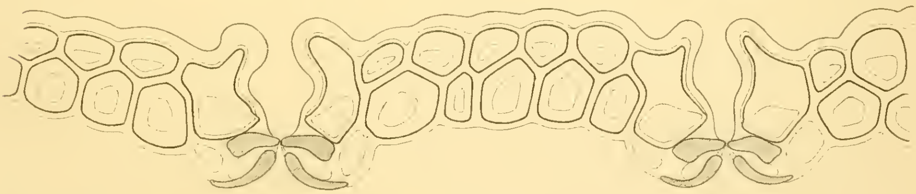
28



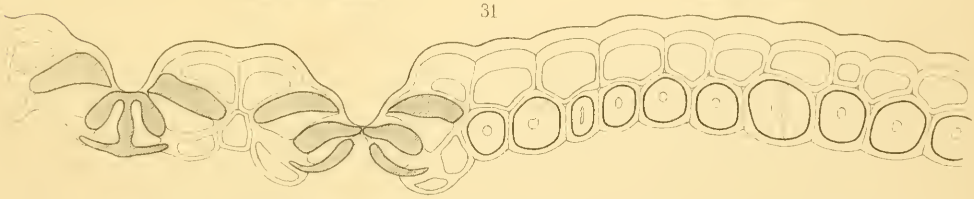
29



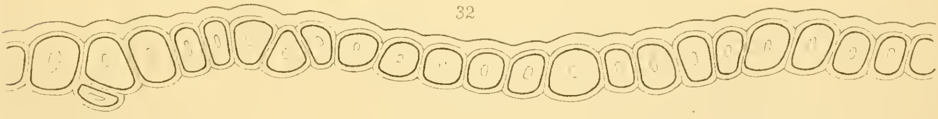
30



31



32



Dr. Paul Klemm del.

Artist. Anst. v. Th. Fischer, Cassel.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: 24

Autor(en)/Author(s): Mahlert Adolf

Artikel/Article: Wissenschaftliche Original-Mittheilungen, Beiträge zur Kenntniss der Anatomie der Laubblätter der Coniferen mit besonderer Berücksichtigung des Spaltöffnungs-Apparates 180-185