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

Wie ich in einer früheren Arbeit (Bildung der Stärkekörner in den Laubblättern aus Zuckerarten, Mannit und Glycerin; Bot. Zeit. 1886, No. 5) auseinandergesetzt habe, ist die Bildung der Stärkesubstanz als ein Condensationsprozess aufzufassen. Wir können nun annehmen, dass das Condensationsvermögen derjenigen Chromatophoren, in welchen rothe Stärkekörner entstehen, ein relativ schwaches und in seiner Intensität schwankendes ist, sodass die Condensation der Dextosemoleküle nicht immer bis zur Stärke hinauf erfolgt, sondern dass auch zeitweise eine geringere Anzahl von Dextrosemolekülen miteinander verkettet werden und so Dextrin und Amylodextrin neben Stärkesubstanz entsteht. Die rothen Stärkekörner würden sich dann direct aus diesen Substanzen aufbauen. Die letztere Anschauung steht mit den Thatsachen durchaus nicht in einem so vollkommenen Einklange wie die Theorie, welche ich in dieser Abhandlung entwickelt habe; es ist dies leicht einzusehen und zu beweisen, ich will mir jedoch die Erörterung der Gesichtspunkte und Thatsachen, welche gegen die Annahmen der zuletzt erwähnten Anschauung sprechen, für eine andere Gelegenheit aufsparen.

---

41. Hermann Ross: Beiträge zur Entwickelung des Korkes an den Stengeln blattarmer oder blattloser Pflanzen.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 21. Oktober 1886.

In allen Fällen wo die normalen Laubblätter reduzirt oder vollständig unterdrückt sind, entwickeln sich bekanntlich die subepidermalen Rindenzellen des Stengels zu sehr chlorophyllreichen, mehr oder minder typischen Palissadenzellen, welche dann auch die Funktion des Assimilationsgewebes der Laubblätter übernehmen. Besonders Pick[1]), Volkens[2]) und Schube[3]) haben sehr eingehend den anatomischen

1) H. Pick, Beiträge zur Kenntniss des assimilirenden Gewebes armlaubiger Pflanzen. Inaug.-Diss. Bonn 1881.

2) G. Volkens, Zur Kenntniss der Beziehungen zwischen Standort und anatomischen Bau der Vegetationsorgane. Jahrb. d. Kgl. Bot. Gart. zu Berlin. Bd. III. p. 1 ff.

3) Th. Schube, Beiträge zur Kenntniss der Anatomie blattarmer Pflanzen. Inaug.-Diss. Breslau 1885.

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

Bau des Assimilationsgewebes blattarmer und blattloser Pflanzen beschrieben, jedoch behandeln diese Arbeiten fast ausschliesslich junge Zustände.

Einige eigenthümliche Erscheinungen, welche ich während meines Aufenthaltes in Neapel und Palermo (1883—1885) an dort wildwachsenden oder in den Botanischen Gärten kultivirten blattarmen und blattlosen Pflanzen beobachtete, veranlassten mich zu einer eingehenden Untersuchung der Entwickelung des Korkes; ausserdem erstreckten sich meine Beobachtungen auf einige noch nicht untersuchte Pflanzen.

Im Nachfolgenden erwähne ich in schon beschriebenen Fällen nur soviel anatomische Einzelheiten, als zum allgemeinen Verständniss der Beschreibung der Korkentwickelung nöthig ist und verweise im übrigen auf die angeführten Arbeiten.

Spartium junceum L. Der Querschnitt des Stengels ist kreisrund. An die mit einer starken Cuticula versehene Epidermis schliessen sich eine grosse Anzahl alternirende Längsstreifen von Assimilationsgewebe und von mechanischen Zellen an. Die ersteren bestehen aus etwa sechs bis acht Lagen sehr chlorophyllreicher, typischer Palissadenzellen und sind nach innen zu scharf begrenzt. Hier sind sie von einer Schicht grosser, chlorophyllfreier Parenchymzellen umgeben, für welche Pick den Namen „Chlorenchymscheide“ vorgeschlagen hat, indem er das assimilirende Gewebe mit Chlorenchym bezeichnet. Die Gruppen mechanischer Zellen sind weniger umfangreich; sie bestehen meistens aus zwei, durch eine Schicht weiter Parenchymzellen getrennten Bündeln; von denen das subepidermale rundliche, das dem Phloëm vorgelagerte, innere λ-ähnliche Umrisse zeigt. Ausserdem finden sich noch kleinere Gruppen zwischen je zwei inneren Bündeln. Die einzelnen Zellen sind prosenchymatisch und ausserordentlich lang; ihre Wände sind meistens bis zum Verschwinden des Lumens verdickt (de Bary's Sclerenchymfasern; Schwendener's Stereiden; Bastzellen). Bemerkenswerth ist jedoch, dass die üblichen Holzstoff-Reagentien nur an der äusseren Schicht der Wände die bekannten typischen Färbungen hervorrufen, während die inneren Schichten z. B. durch Chlorzinkjod roth, durch Anilinsulfat, Phloroglucin und Salzsäure garnicht gefärbt werden. Entweder grenzen die subepidermalen Stereidengruppen direkt an das assimilirende Gewebe oder die Chlorenchymscheide setzt sich zwischen beiden bis zur Epidermis fort.

Spaltöffnungen sind zahlreich vorhanden; sie finden sich, wie immer, nur vor den Streifen des Assimilationsgewebes.

Diese Zustände bleiben mehrere Jahre hindurch unverändert bestehen; das Dickenwachsthum ist während dieser Zeit auch nicht sehr ergiebig. Beim Beginn der Korkentwickelung sehen wir dann die ersten Theilungen in den zwischen den subepidermalen und inneren Stereidengruppen gelegenen Parenchymzellen auftreten und sich

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

beiderseits bogenförmig nach aussen zu bis in die Epidermis fortsetzen. Grenzt das Chlorenchym direkt an die mechanischen Zellen, so werden die zunächst liegenden Palissadenzellen zu Korkmutterzellen; im anderen Falle sind es die Zellen der Chlorenchymscheide. Die Reihenfolge der Zelltheilungen ist meistens centrifugal-intermediär [1]). Die subepidermalen Sclerenchymfasergruppen sind nun halbmondförmig von einem Korkstreifen umgeben und werden im Laufe der Zeit, wenn in Folge fortgesetzten Dickenwachsthums eine tangentiale Streckung des bogenförmigen Periderms erfolgt, gewissermassen als Schuppenborke abgeworfen. Es wechseln nun schon äusserlich sehr deutlich hervortretende grüne Chlorenchym- und gelbe Korkstreifen mit einander ab. Die letzteren sind jedoch nicht regelmässig über die Stammoberfläche vertheilt und auch von sehr verschiedener Länge; sie treten vielleicht überall dort auf, wo ein Zerreissen der Epidermis bevorsteht. Durch radiale Theilungen der Korkmutterzellen können sich die Peridermstreifen, welche auf dem Querschnitte einige Aehnlichkeit mit Lenticellen haben, je nach Bedürfniss verbreitern; die Assimilationsgewebe-Streifen erleiden dagegen gar keine oder nur geringe Veränderungen. In Folge dessen verbleiben auch die unter den letzteren gelegenen Rindenpartien nahezu in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit, während die unter den Periderm-Streifen befindlichen Rindenzellen entsprechend tangential gestreckt werden und zahlreiche radiale Theilungen erleiden.

In günstigen Fällen erhalten sich diese Zustände wiederum einige Jahre, und dann erst verschmelzen die bis dahin völlig getrennten Korkstreifen mit einander, indem die ersten subepidermalen Palissadenzellen Korkmutterzellen werden. Das in dem Chlorenchym bis dahin reichlich vorhandene Chlorophyll verschwindet dann sehr bald. Also erst jetzt nach Verlauf von etwa fünf oder noch mehr Jahren, besitzt *Spartium junceum* ein ununterbrochenes Periderm, wie es fast alle Holzgewächse schon in der ersten Vegetationsperiode entwickeln.

Ganz besonders auffällig ist der Einfluss, den ein ungünstiger Standort und ungeeignete Lebensbedingungen ausüben. Ein im Botanischen Garten zu Palermo kultivirtes Exemplar, welches von grossen Bäumen sehr stark beschattet wurde, zeigte schon frühzeitig wundkorkartige Bildungen an der ganzen Stengeloberfläche, wodurch die oben beschriebene normale Korkentwickelung unmöglich wurde. Dasselbe gilt in noch höherem Masse für die bei uns in Gewächshäusern kultivirten Exemplare. Da eine entsprechend bedeutendere Ausbildung von Blättern, die in solchen Fällen sehr gut angebracht wäre, nicht stattfindet, hat diese frühzeitige Zerstörung des Assimilationsgewebes sehr oft den Tod der Pflanze zur Folge.

1) Vergl. C. Sanio, Vergleichende Untersuchungen über die Entwickelung und den Bau des Korkes. Pringsh. Jahrb. Bd. II. p. 39 ff.

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

Das von mir benutzte Material sammelte ich auf dem Vesuv und an verschiedenen Punkten Siciliens.

Mühlenbeckia platyclados Fr. v. Müll.[1]) zeigt im Allgemeinen eine sehr ähnliche Anordnung der Gewebe der Aussenrinde, nur umgeben die mechanischen Zellen hier ununterbrochen von innen her das Assimilationsgewebe. In Folge des Dickenwachsthums werden die abgeplatteten Stengel nach und nach rund, und erst spät treten Längsstreifen von Kork auf, welche aber nicht so regelmässig zwischen den Chlorenchymstreifen liegen.

Polygala speciosa Sims. Eigentlich kann man diesen am Cap einheimischen Strauch nicht als blattarm bezeichnen; dennoch findet sich in der Aussenrinde ein ausgeprägtes Assimilationsgewebe. Kork tritt erst nach mehreren Jahren auf und zwar ebenfalls in Längslinien. Dieselben sind jedoch unregelmässig über die Oberfläche vertheilt, da keine subepidermalen mechanischen Zellen vorhanden sind, und das Chlorenchym in Folge dessen ununterbrochen um den Stengel verläuft.

Aehnliche Korkentwickelung zeigen die fast blattlosen *Russelia*-Arten, ferner verschiedene *Jasminum*- und einige *Solanum*-Arten, *Osyris alba* L. u. a., welche chlorophyllreiche Zellen in der Aussenrinde aufweisen.

Längslinien von Kork finden sich übrigens auch bei mehreren reich beblätterten Pflanzen, deren Rindenzellen ausserordentlich wenig Chlorophyll führen, z. B. bei *Citrus*-Arten, *Bosea Yervamora* L., *Cocculus laurifolius* DC., *Phytolacca dioica* L. etc.; ganz besonders ergiebig ist aber die flügelartige Korkentwickelung bei *Evonymus alata* Dur.

Sarothamnus scoparius Koch. — Der Querschnitt eines jungen Zweiges bildet einen ziemlich regelmässigen fünfstrahligen Stern. An den Enden der fünf Strahlen liegen Bündel mechanischer Zellen, während sich anderwärts an die einschichtige Epidermis Assimilationsgewebe anschliesst, welches aus kurzen, aber sehr chlorophyllreichen Palissadenzellen besteht. Bei eintretendem Dickenwachsthum werden die Einbuchtungen nach und nach immer mehr verflacht, sodass der Stengel dann fünfkantig erscheint. Die Korkbildung beginnt stets in der Mitte der früheren Einbuchtungen und reicht anfangs höchstens an die etwas vorspringenden Kanten heran. Die Epidermiszellen werden meistens zu Korkmutterzellen; die Zellfolge ist wiederum centrifugal-intermediär. Die jetzt fast ebenen Flächen des Stengels werden von Korkgewebe begrenzt, welches durch radiale Theilungen des Phellogens dem Dickenwachsthum folgt; die schon äusserlich wahrnehmbaren grünen Kanten enthalten dagegen noch unverändertes Assimilationsgewebe. Die Thätigkeit desselben ist in keiner Weise gestört, da

1) Vgl. Tschirch, Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. II. p. XXVIII.

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

es in ungehinderter Verbindung mit dem Leitungsgewebe steht, und Spaltöffnungen reichlich vorhanden sind.

Mehrere Jahre hindurch können diese Reste des Assimilationsgewebes funktioniren, und erst dann erstreckt sich das Periderm auch über die vorspringenden Kanten.

Genista monosperma Lam. Der Stengel zeigt eine grosse Anzahl feiner Rillen, die auf dem Querschnitte als Einbuchtungen erscheinen, um welche herum das Assimilationsgewebe gelagert ist. Dasselbe besteht aus sehr chlorophyllreichen, aber meistens nur wenig langgestreckten Zellen und ist von einer sehr ausgeprägten Chlorenchymscheide umgeben. Die schon ohnehin am Eingange sehr engen Einbuchtungen, in deren Grunde die Spaltöffnungen liegen, sind auch noch von zahlreichen, aus denselben weit hervorragenden Haaren ausgekleidet. Zwischen diesen Buchten liegen T- oder I-ähnliche Gruppen mechanischer Zellen, welche von der Epidermis durch einige kleine, unverdickte Zellen getrennt sind und nach innen zu sich bis an das Phloëm erstrecken.

Beim Beginn des Dickenwachsthums werden zunächst die Einbuchtungen nach und nach verflacht, sodass ein älteres Stadium nur einen stark gewellten Querschnitt zeigt. Die auf diese Art ohne Neubildung von Geweben erreichte Vergrösserung des Umfanges ist eine sehr bedeutende und genügt bei nicht zu starkem Dickenwachsthum für einige Jahre. Die Peridermbildung beginnt stets im Grunde der ehemaligen Einbuchtungen, und treten die ersten Theilungen entweder in der ersten subepidermalen Schicht des Chlorenchyms oder in der Epidermis auf.

Die Ausdehnung des Korkes ist jedoch gering, indem er sich meistens nur auf etwa die Hälfte des Assimilationgewebe-Streifens erstreckt, während zu beiden Seiten Reste desselben erhalten bleiben.

Aeusserlich nimmt man nun hier sehr regelmässig alternirende gelbbraune und grünliche Streifen wahr; die ersteren sind Kork, die letzteren bestehen aus den unveränderten Gruppen mechanischer Zellen und den immerhin nicht unbeträchtlichen Resten des Assimilationsgewebes zweier benachbarter Einbuchtungen. Erst nach längerer Zeit erstrecken sich die Korkstreifen auch über die Reste des Chlorenchyms und vereinigen sich dann ausserhalb, sehr selten innerhalb der Gruppen mechanischer Zellen.

Die meisten armlaubigen Genistaceen zeigen eine ganz ähnliche Anordnung der Rindengewebe wie *Genista monosperma* Lam.; dementsprechend entwickelt sich der Kork auch in derselben Weise, und finden sich bei einigen Arten nur unwesentliche Eigenthümlichkeiten. Bei *Genista aetnensis* DC. z. B. sind die Aussen- und Seitenwände der eigentlichen Peridermzellen sehr stark verdickt. Bei einem Exemplare von *Retama Retam* Webb., aus der Umgebung von Cairo, welches mir

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

Herr Dr. Volkens freundlichst zur Verfügung stellte, hatte auf einer Seite der Stengel schon reichlich Kork entwickelt, während die andere Seite noch vollkommen korkfrei war; auch vereinigten sich die einzelnen Korkstreifen auffallend oft innerhalb der Gruppen mechanischer Zellen.

Plumbago aphylla Boj. Dieser an der Westküste von Madagaskar einheimische Strauch gedeiht im Botanischen Garten zu Palermo recht gut. Die zahlreich aus einem Wurzelstocke entspringenden, ruthenförmigen, feingerillten Stengel stehen während des grössten Theils des Jahres völlig blattlos da. Die wenigen Blätter und ebenso die Blüthen sind sehr vergänglich. Eine solche Pflanze erinnert dann lebhaft an einen Rasen von *Juncus acutus* L.

Der Querschnitt des Stengels hat in Bezug auf die Anordnung der Rindengewebe eine ausserordentliche Achnlichkeit mit dem oben beschriebenen von *Genista monosperma* Lam. Die Epidermis ist einschichtig; um die tiefen, am Grunde erweiterten, aber mit kurzen Haaren ausgekleideten Rillen liegt das Assimilationsgewebe, welches ebenfalls von einer Chlorenchymscheide umgeben ist. Die in den Vorsprüngen liegenden Gruppen mechanischer Zellen sind gewöhnlich von der Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Basis gegen die Epidermis gekehrt ist.

Beträchtliches Dickenwachsthum findet an den Stengeln nicht statt, da dieselben meistens nach einigen Jahren absterben und durch zahlreiche neue ersetzt werden. Kork tritt deshalb entweder garnicht oder nur in den untersten Theilen des Stengels auf und verläuft dann ununterbrochen um denselben. Bemerkenswerthes fand ich dabei weiter nicht [1]).

Casuarina. Der Stengelquerschnitt zeigt soviele Vorsprünge, bezüglich Einbuchtungen, als Blattrudimente in den Knoten vorhanden sind. Die Epidermis ist einschichtig; in den Vorsprüngen folgen auf dieselbe mechanische Zellen, welche sich in der Mitte mehr oder minder tief in das Innere erstrecken, an den Seiten meistens nur eine Schicht bilden und bis etwa zu ein Drittel in die Einbuchtungen reichen. Zwischen diesen bis zum Verschwinden des Lumens verdickten Zellen finden sich einzelne unverdickte. Der Rest der Vorsprünge wird vom Assimilationsgewebe ausgefüllt, welches aus radial angeordneten, sehr langgestreckten Palissadenzellen besteht. Wo dasselbe in dem unteren Theile der mit langen Haaren versehenen Einbuchtungen direkt an die Epidermis grenzt, finden sich zahlreiche, bekanntlich querstehende Spaltöffnungen. Dieses Assimilationsgewebe ist aber auf die Vorsprünge beschränkt und nach Innen zu durch längsgestreckte, chlorophyllfreie Rindenzellen be-

1) In dem neuesten Hefte der Annales des sciences naturelles, VII. Série, Tom. IV findet sich eine Arbeit von P. Maury, „Études sur l'organisation et la distribution géographique des Plombaginacées" in welcher auf p. 18 auch diese Art besprochen wird.

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

grenzt. Die Angaben von Pick und Schube, dass das Chlorenchym um die Einbuchtungen herum gelagert ist, sind nicht richtig; ebenso wenig die schematische Zeichnung des letzteren.

Sanio hat sehr eingehend die Korkentwickelung von *Casuarina torulosa* Ait. beschrieben[1]), und Löw hat dieselbe für zahlreiche andere Arten bestätigt[2]); jedoch bedürfen diese Angaben, die auch ich im Allgemeinen nur bestätigen kann, einiger Erweiterungen. Bei allen Arten entsteht der Kork zuerst unter den Einbuchtungen durch centrifugal-intermediäre Theilungen der ersten subepidermalen Rindenzellen. Dieser sogenannte Furchenkork verbreitert sich durch radiale Theilungen des Phellogens. Bei einigen Arten entsteht dann sehr bald auch unter den Vorsprüngen in der von Sanio beschriebenen Weise Kork, wodurch das in denselben befindliche Assimilationsgewebe völlig vernichtet wird. Bei den meisten Arten dagegen verbreitert sich der Furchenkork sehr bedeutend; in Folge dessen zerreisst die Epidermis in der Mitte der Einbuchtungen, und die Vorsprünge rücken dann nach und nach weiter auseinander, ohne wesentlich gestört zu werden; ebenso erleiden die unter denselben gelegenen Rindenpartien keine Veränderung. Am deutlichsten ist dieses bei *C. quadrivalvis* Labill.; in Palermo sah ich Furchenkork, der etwa zehnmal breiter als die Vorsprünge war und fünf bis sechs Jahre alt sein mochte. Die Stengeloberfläche zeigt dann wiederum regelmässig auffällig breite, braune und schmale grüne Streifen, welche in den aufeinanderfolgenden Internodien alterniren. Schliesslich entwickelt sich dann auch unter den Vorsprüngen Kork, worauf dieselben sehr bald absterben und abgeworfen werden.

Bei einigen anderen blattlosen oder blattarmen Pflanzen, wie z. B. bei *Rubus australis* Forst., *Colletia*- und *Ephedra*-Arten, fand ich keine besonderen Eigenthümlichkeiten in Bezug auf die Korkentwickelung. Dieselbe tritt allerdings meistens später auf als bei reich beblätterten Pflanzen.

Eine grosse Anzahl von Stauden und einjährigen Gewächsen, welche entweder nur sehr spärlich Blätter entwickeln, oder deren anfangs reichlich vorhandene Blätter beim Beginn der heissen Jahreszeit vertrocknen, zeigen assimilirende Gewebe in der Aussenrinde der Stengel oder Blüthenschäfte. Bei mehreren um Palermo wildwachsenden *Statice*-Arten vertrocknen die Wurzelblätter oft schon im Mai oder Juni, während die Blüthen im Juli bis August sich entfalten; wir finden hier ein ausgeprägtes Chlorenchym im Blüthenschafte. Bei fast allen *Polygonum*-Arten der Gruppe Avicularіae findet sich ein ausgezeichnetes Assimilationsgewebe in den Stengeln. Aehnliches findet sich bei den im Mittelmeergebiet vorkommenden *Bupleurum junceum* L., *Chondrilla juncea* L., *Scrophularia bicolor* SS. und *canina* L., *Ruta*-Arten, *Foeni-*

1) Sanio, l. c., p. 103.

2) Löw, De Casuarinearum caulis foliique evolutione et structura. Berlin 1865.

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

culum piperitum DC., *Coronilla juncea* L. und auch bei dem vom Cap stammenden *Pelargonium tetragonum* L'Hér. u. s. w. Kork bildet sich meistens an diesen, höchstens einige Jahre überdauernden Stengeln nicht.

Aus obigen Untersuchungen ergiebt sich nun, dass bei den meisten Pflanzen mit ausdauernden Stengeln, welche in Folge der Reducirung der Laubblätter in der Aussenrinde Assimilationsgewebe führen, die Korkbildung so lange als möglich zurückgehalten wird. Schliesslich tritt das Periderm meistens in Form von Längsstreifen auf, welche so entstehen, dass das Assimilationsgewebe so wenig wie möglich zerstört wird. Diese Streifen bleiben oft mehrere Jahre hindurch erhalten; schliesslich verschmelzen sie miteinander und bilden dann erst ein ununterbrochenes Periderm wie es fast alle Holzgewächse schon im ersten Jahre entwickeln.

Die Mittheilung wurde durch zahlreiche Handzeichnungen des Autors illustrirt.

---

42. H. Ambronn: Einige Bemerkungen zu den Abhandlungen des Herrn Wortmann: „Theorie des Windens" und „Ueber die Natur der rotirenden Nutation der Schlingflanzen."

Eingegangen am 22. October 1886.

Im Anfang dieses Jahres erschien in der Botanischen Zeitung (No. 16 bis 21) eine Abhandlung des Herrn Wortmann, betitelt: „Theorie des Windens", in welcher sowohl gegen Schwendener wie gegen mich verschiedene Angriffe gerichtet wurden, die im Wesentlichen darauf hinausliefen, dass unsere Anschauungen über die Mechanik des Windens zum grössten Theil vollkommen irrige seien. Ich habe damals darauf verzichtet, gegenüber diesen Angriffen etwas zu erwidern, da mir die Arbeit des Herrn Wortmann nicht geeignet schien, als sachgemässe exakte Ausführung über die Mechanik des Windens betrachtet zu werden.

Inzwischen hat Schwendener durch eine kleine kritische Mittheilung in den Sitzungsberichten[1]) der Berliner Akademie die Schwächen der Wortmann'schen „Theorie" aufgedeckt. Dass dies aber dem Autor gegenüber ein vergebliches Bemühen war hat die Erwiderung Wortmann's: „Einige Bemerkungen zu der von Schwendener gegen meine Theorie des Windens gerichteten Erwiderung" (Bot. Zeit.) genugsam bewiesen.

1) Sitzung vom 22. Juli 1886.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Ross Hermann

Artikel/Article: Beiträge zur Entwicklung des Korkes an den Stengeln blattarmer oder blattloser Pflanzen. 362-369