

EIN FOSSILES FARNKRAUT

AUS DER ORDNUNG DER OSMUNDACEEN NEBST VERGLEICHENDEN SKIZZEN ÜBER DEN BAU DES FARNSTAMMES.

VON PROF. Dr. UNGER,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(MIT IV TAFELN.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM XXI. JÄNNER MDCCLIII.)

Herr Bergrath und Professor Johann von Pettko hat in dem III. Bande, I. Abtheilung, der naturwissenschaftlichen Abhandlungen, gesammelt von W. Haidinger, p. 163, unter dem Titel: „Tubicaulis von Ilia bei Schemnitz“ einen in Kieselsubstanz verwandelten Überrest eines Farnkrautes beschrieben und abgebildet ¹⁾, der zu den besterhaltenen Versteinerungen gehört, die wir besitzen. Derselbe gibt an (l. c. und Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, III, p. 274), dass er dieses Fossil in dem tertiären Süßwasserquarze von Ilia in Ungarn aufgefunden habe, aber bei der Seltenheit seines Vorkommens daselbst, sich bisher nur in den Besitz von drei an beiden Enden abgebrochenen, kurzen Stämmen oder Strünken und einigen Bruchstücken derselben habe setzen können. Er gibt ferner an, dass sich diese Versteinerung, so wie viele andere daselbst vorkommende Petrefacte mit der Masse des Süßwasserquarzes auf das Innigste verwachsen zeigte. Das vollständigste Exemplar, welches bis jetzt gewonnen wurde, hatte, abgesehen von der einhüllenden Kieselmasse, einen Durchmesser von $1\frac{1}{3}$ bis 2 Zoll, das längste Bruchstück mass $3\frac{1}{2}$ Zoll.

Herr v. Pettko kommt, nachdem er dieses Fossil beschreibt, davon auf Taf. XX sowohl Quer- als Längenschnitte des Rhizom's in natürlicher Grösse und vergrößert gibt, und zuletzt mit den bereits bekannten ähnlichen Fossilien vergleicht, zu dem Schlusse, dass dasselbe der fossilen Gattung *Asterochlaena* angehöre, und eine bisher noch nicht beschriebene Art derselben darstelle, für welche er den Namen *Asterochlaena schemnicensis* in Vorschlag bringt.

Da ich in der Folge Gelegenheit fand, den Querschnitt eines sehr vollständigen Stückes dieser Versteinerung nebst einem kleinen Längenschnitte nicht nur zu sehen, sondern auch für das Mikroskop

¹⁾ Die dazu gehörige Tafel XX befindet sich im II. Bande.

gehörig zu präpariren¹⁾, so konnte ich der Versuchung nicht widerstehen, eine sich bis auf kleinere Details erstreckende Untersuchung, welche bisher fehlte, zu unternehmen.

Da sich bei der von Herrn v. Pettko gegebenen Beschreibung manche fehlerhafte Ansichten und Irrthümer aus Mangel hinlänglicher morphologischer und phytotomischer Kenntnisse eingeschlichen haben, da ferner eine Vergleichung des Fossiles mit irgend einer der Flora der Gegenwart angehörigen Pflanze durchaus fehlt, was allein die wahre Richtschnur für die Bestimmung eines Fossil-Restes geben kann, so habe ich geglaubt durch nachstehende Untersuchungen die Kenntniss des von Herrn v. Pettko entdeckten Fossiles einigermaßen zu vervollständigen, und darauf ein sicheres Urtheil über seine Beschaffenheit und über seine Stellung im Systeme zu gründen.

Ich werde daher eine anatomische Beschreibung der fossilen Pflanze, so weit sich dieselbe geben lässt, vorausschicken, sodann auf die Vergleichung derselben mit der zunächst verwandten, noch lebenden Pflanze übergehen, und endlich daraus die für die Systematik nothwendigen Folgerungen ziehen und der fossilen Pflanze den ihr gebührenden Platz im Systeme anweisen.

Ich will nun mit der Betrachtung des Querschnittes dieser fossilen Pflanze den Anfang machen, da dieser am besten über die Beschaffenheit und Lage sowohl der einzelnen Theile, als ihrer Zusammensetzung aus Elementartheilen Aufschluss geben kann. Man betrachte zu dem Ende Taf. I, Fig. 1. Es stellt dieselbe den 2mal vergrösserten Querschnitt des Fossiles in seiner natürlichen Färbung dar.

Man unterscheidet auf den ersten Blick daran einen lichter gefärbten Centralkörper und eine grosse Menge denselben in regelmässiger Anordnung rings umgebender kleinerer Körper, welche mit dem ersteren in Verbindung zu stehen scheinen.

Wer nur einmal den Strunk eines kraut- oder baumartigen Farns mit gedrängt stehenden Wedeln durch einen Querschnitt untersucht hat, wird über die Ähnlichkeit unseres Fossiles sowohl in Bezug auf die einzelnen Theile, als rücksichtlich ihrer Anordnung mit demselben überrascht sein.

Es ergibt sich aus der Vergleichung Beider, dass der centrale Körper nichts Anderes als der eigentliche Stamm des Farnkrautes sein kann, so wie die zerstreut herumliegenden kleineren Körper, die in verschiedenen Höhen von ihrem Ursprunge durch den Schnitt getroffenen Blatt- oder Wedelstiele (*stipites*). Es ist ferner ganz klar, dass die zunächst dem Centralkörper befindlichen und hie und da unmittelbar sich von demselben ablösenden kleineren Partien die untersten Theile, die entfernter stehenden grösseren Partien die etwas höher liegenden Theile der Wedelstiele darstellen, welche letztere natürlich an ihrer Ursprungsstelle aus dem Centralkörper sich eben so verschmälern, wie das bei den von ihnen eingeschlossenen kleineren Partien der Fall ist.

Alle diese vereinzelt stehenden ovalen Schnittflächen scheinen durch eine gemeinsame Substanz unter sich verbunden zu sein; bei genauerer Erforschung jedoch, stellt es sich heraus, dass dieselben nicht da, wo sie an die dunkleren Stellen grenzen, abgeschlossen sind, sondern dass ihre Begrenzung noch über diese hinausreicht. Die dunklere, zwischen den ovalen, lichter Stellen befindliche Substanz ist daher grösstentheils aus Theilen, die noch zu den Wedelstielen gehören, zusammengesetzt, und das Infiltrationsmittel hat nur noch den schmalen zwischen denselben befindlichen freien Raum zu erfüllen gehabt. Auf diese Weise sind nun die Wedelstiele und der zwischen ihnen ursprünglich vorhandene Raum in dem Fossile so zu einem Ganzen verbunden, dass man nur bei genauerer mikroskopischer Untersuchung die eigentlichen Trennungslinien zu unterscheiden im Stande ist.

¹⁾ Diese Gelegenheit bot sich mir auf folgende Weise dar. Herr v. Pettko widmete diese Stücke der Petrefactensammlung Sr. Majestät des Kaisers Ferdinand I. Da ich seit längerer Zeit das Glück hatte, mikroskopische Präparate fossiler Pflanzen für die gedachte Sammlung Sr. Majestät anfertigen zu lassen und theilweise selbst herzustellen, so kamen mir auch oberwähnte Durchschnitte zu, um sie für das Mikroskop zu adjustiren. Erst nachdem dieses geschehen war, wurde ich in den Stand gesetzt, eine Untersuchung dieses Fossiles vornehmen zu können.

Ausser diesen finden sich auf dem Durchschnitte Fig. 1 sowohl zwischen, als sogar innerhalb der Wedelstiele eine grössere oder geringere Menge von Adventivwurzeln, die je nach ihrer Lage hier der Quere, dort der Länge nach auf dem Schnitte getroffen worden sind.

Alles dieses zusammen bildet den Umfang des Farnstrunkes, der nach der Stärke des eigentlichen Stammes und der Menge der ihn umgebenden, noch vorhandenen Wedeln zu urtheilen, kaum 1 bis 2 Zoll im Durchmesser und einige Zolle in der Länge gehabt haben mag.

Gehen wir nun zu einer genaueren Betrachtung des Centralkörpers oder des Stammes über, so unterscheiden wir bei einer etwas stärkeren Vergrösserung, Fig. 2, welche die 17malige nicht zu übersteigen braucht, deutlich einen Holz- oder Gefässkörper *a* von dem parenchymatösen Theile, welcher denselben von aussen umgibt *d* (Rindenkörper), anderseits von ihm umschlossen wird *b* (Markkörper).

Der Holz- oder Gefässkörper erscheint auf dem Querschnitte aus einer Menge vielfach gespaltener und zerschlitzter, in einem Kreise gestellter Gefässbündel, welche das Eigenthümliche wie bei vielen andern Farnkräutern haben, dass sie nicht aus einer Mischung von Gefässen und Zellen, sondern ganz allein aus Gefässen zusammengesetzt sind. Die vielfältige Spaltung dieses Holzcyllinders des Farnstammes deutet unzweifelhaft darauf hin, dass derselbe von zahlreichen Markstrahlen durchsetzt ist, und dass es seine Gefässe sind, welche sich von ihm lostrennend durch das Parenchym der Rinde verlaufend in die Blatt- oder Wedelstiele eintreten, und dieselben mit den ihnen nöthigen Gefässen versorgen. Eine solche sich nach aussen schwenkende, von der senkrechten Richtung unmittelbar in die horizontale übergehende Masse von Gefässen des Holzcyllinders sieht man an Fig. 2 bei * sehr deutlich.

Mark und Rinde sind sich in Bezug auf die sie constituirenden anatomischen Bestandtheile ganz gleich. Es sind sehr zartwandige, meist während des Vorganges der Versteinerung zerstörte, parenchymatische Zellen, die nur hie und da an einzelnen Stellen noch vorhanden sind.

Aber weit mehr in die Augen fallend als diese, sind sowohl die das Mark- als das Rindenparenchym durchsetzenden kleineren und grösseren Partikelchen, welche sich unzweifelhaft als durchschnittene Adventivwurzeln zu erkennen geben. Fig. 2, *c*, *e*. Von diesen meist cylindrischen oder der Länge nach gefalteten Organen ist in der Regel nur die Epidermis und die Gefäss-Scheide der Mitte und diese nur sehr unvollständig erhalten. Bei grösseren Adventivwurzeln erkennt man sogar noch die Anlage einer zweiten in denselben enthaltenen Wurzel, wie das auch bei den Psaronien der Fall ist. Dieselben sind übrigens so unregelmässig vertheilt, in ihrer Grösse so verschieden und so zahlreich, dass man auf dem Fig. 2 dargestellten Querschnitte allein im Markkörper 15, im Rindenkörper sogar über 40 dergleichen Adventivwurzeln zählt. Es sind das, wie begreiflich, die nämlichen Adventivwurzeln, die endlich über die Rinde hinaus-tretend, sich zwischen die Wedelstiele begeben, und diese unter einander wie mit einem Filze verbinden.

Nach dieser anatomischen Sachlage ist es demnach keinem Zweifel unterworfen, dass sämtliche Adventivwurzeln dieses Farnstrunkes sowohl an der Aussenseite als an der Innenseite des Gefässcyllinders des Stammes ihren Ursprung nehmen, und dass daher die im Marke und der Rinde vorhandenen Adventivwurzeln nur ihre Ursprungsstelle bezeichnen, welche sie früher oder später verlassen, um als gesonderte Organe an der Oberfläche des Stammes zu erscheinen.

Ausser den Adventivwurzeln haben wir noch andere, meist nierenförmig geformte Körper in der Rinde zu betrachten. Fig. 2, *ff*. Sie sind die aus dem Stamme entspringenden Wedelstiele, die sich dadurch auszeichnen, dass sie in ihrem Inneren einen Bündel von Gefässen erhalten, der am Ursprunge fast eben, weiter davon entfernt, jedoch eine deutlich halbkreisförmige Krümmung erhält, so dass die Öffnung dieser Krümmung stets dem Stamme zugekehrt ist.

Solcher ursprünglichen Wedelstiele sieht man im Rindenparenchyme auf dem dargestellten Querschnitte fünf. Fig. 2, *ff*. Sie sind von verschiedener Grösse und Ausbildung und werden nach und nach von vier

anderen weiter nach aussen liegenden grösseren und bereits mehr individualisirten Blattstielen umgeben. Fig. 2, *gg*. Auch diese liegen noch in der Rinde, allein diese ist hier nicht mehr von dünnwandigen parenchymatischen Zellen zusammengesetzt, sondern besteht aus kleineren, etwas gestreckten, mehr dickwandigen Zellen, welche also als eine Art von Bastschichte die zarter gebaute Innenrinde umgibt und damit die äusserste derbere Grenze des Stammes bildet. Bei näherer Betrachtung der äussersten hier noch dargestellten Blattstiele ist nicht zu verkennen, dass auch aus denselben zahlreiche Adventivwurzeln ihren Ursprung nehmen, und von ihren Gefässbündeln mit Gefässen versorgt werden. An dem zu oberst befindlichen Blattstiele, Fig. 2, *g**, bemerkt man sechs kleinere und eine grössere zusammengesetzte Adventivwurzel innerhalb ihres Parenchyms, bei den übrigen Blattstielen etwas weniger, aber keinen einzigen ohne Adventivwurzeln.

Es scheint also, dass die Zahl der Adventivwurzeln in dieser fossilen Pflanze ausserordentlich gross, und dass daher der Stamm aussen von dicht gedrängt stehenden Wedelstielen umgeben, überdies noch von einem nicht unbedeutenden Filze von Adventivwurzeln eingehüllt gewesen sein musste. Es erübrigt nun auch auf den Bau der weiter nach aussen vom Stamme liegenden Wedelstiele einen Blick zu werfen.

Auch diese sind in Bezug auf die vorhandenen Elementartheile ganz gut erhalten.

Was zunächst den Bau eines dem Stamme nahen Wedelstieles betrifft, wie z. B. der Fig. 1, *b*, so gibt der Durchschnitt, Fig. 3, welcher 32mal vergrössert dargestellt ist, am besten Auskunft.

Es zeigt sich, dass dieser erstens aus einem Gefässbündel *a* und zweitens aus einer denselben umgebenden Parenchymmasse zusammengesetzt ist, in der sich überdies noch mehrere von einander verschiedene Schichten unterscheiden lassen.

Auch hier besteht der Gefässbündel oder der Gefässkörper aus sich gegenseitig berührenden, und dadurch seitlich zusammengedrückten Gefässen, welche in einem Halbkreise geordnet stehen.

Diesen Gefässkörper umgibt unmittelbar sowohl von der Aussen- als von der Innenseite ein Gewebe aus sehr dünnen, zartwandigen, gestreckten, mit schief gestellten Querwänden versehenen Zellen, in denen man ein Analogon der Holzzellen höher organisirter Pflanzen finden könnte (Fig. 3, *b*). Um diese nicht sehr breite Zellschichte befindet sich in Form einer Scheide eine eben so breite Schichte dickwandiger Zellen von demselben Lumen, welche man füglich als Bast betrachten kann (Fig. 3, *c*). Von dieser Schichte sind auf dem gegebenen Bilde nur einzelne Reste zu erkennen.

Auf diese die Gefässbündel unmittelbar umschliessende Zellenschichte, die eigentlich noch zum Gefässbündel selbst gehört, folgt endlich ein weitmaschiges zartwandiges Parenchym (Fig. 3, *d*) und den Blattstiel nach aussen begrenzend, eine ähnliche Zellschichte, deren Elementartheile aber mehr in die Länge gestreckt und dickwandiger sind. (Fig. 3, *e*.)

Ganz denselben Bau besitzen die weiter nach aussen liegenden, also eigentlich an einer höheren Stelle getroffenen Wedelstiele, von welchen Fig. 1, *c* der innerste oder Gefässstheil, Fig. 4, 24mal vergrössert dargestellt ist.

Dieser unterscheidet sich von dem vorhergehenden nur in der grösseren Ausdehnung des Gefässkörpers, der ein bei weitem grösseres Kreissegment erreicht, im Übrigen aber von derselben Holz- und Bastzellenscheide umgeben ist, die wir bereits kennen gelernt haben.

Ein der Länge nach, also parallel mit der Achse des Blattstieles geführter Schnitt, welcher in der Richtung des kleineren Durchmessers nahezu durch die Mitte des Gefässkörpers ging (Fig. 5), zeigt die Beschaffenheit der Holz- und Bastzellen *b b c e*, so wie der übrigen parenchymatischen Zellen *d*, welche nicht sehr auffallend von jenen abweichen, so wie die Beschaffenheit und Gruppierung der Gefässe *a*, welche, wie bei allen Farnkräutern von derjenigen Art sind, die man Treppengänge genannt hat. —

So viel über die anatomische Beschaffenheit der fossilen Pflanze, in wie weit dieselbe aus den beiden mikroskopischen Präparaten erkannt werden konnte.

Ich wende mich nun zur Vergleichung des Fossiles mit lebenden Pflanzen, unter welchen ein Farnkraut ganz besonders unsere Aufmerksamkeit fesseln muss, nämlich die *Osmunda regalis* Linn.

Schon Göppert hat in einer, in der Flora vom Jahre 1848, p. 513, mitgetheilten Notiz „Über die fossile Gattung *Tubicaulis*“ auf die grosse Ähnlichkeit hingewiesen, welche einige verkieselte, fossile Farnstrünke mit dem Strunke der einheimischen *Osmunda regalis* zeigen, und zu diesem Zwecke auch auf Taf. IV die Zeichnung eines Längens- und Querschnittes davon gegeben. Die Ähnlichkeit ist jedoch weniger mit der ehemaligen Gattung *Tubicaulis* als mit unserer Pflanze in die Augen springend.

Eine noch mehr ins Einzelne gehende anatomische Darstellung und Beschreibung als sie Göppert a. a. O. gab, dürfte daher zur Vergleichung mit unserem Fossile als unerlässlich erscheinen. Schon längere Zeit mich um eine frische Pflanze von *Osmunda regalis* bemühend, gelangte ich erst vor kurzem durch die Güte des Herrn Prof. Alex. Braun in den Besitz eines Exemplars, dessen anatomische Darstellung, in so weit dieselbe zur Vergleichung mit der fossilen Pflanze nothwendig ist, hier folgen soll.

Vorerst gibt ein Querschnitt durch die Mitte eines ausgewachsenen Strunkes, Taf. II, Fig. 6, welcher gleichfalls wie Fig. 1 das Doppelte der natürlichen Grösse ist, zu erkennen, dass der Stamm der *Osmunda regalis* mehr als noch einmal so dünn ist, als jener der fossilen Pflanze, wenn auch der Umfang oder die Dicke der Blattstiele in Beiden ziemlich gleich zu sein scheint.

Obgleich der Stamm der *Osmunda regalis* nach aussen mehr abgegrenzt erscheint, so mag das doch auch in dem Fossile eben so gewesen sein, dessen Stamm erst in Folge der Infiltration der Kieselmasse ein anderes Ansehen erlangt haben dürfte. Indess ist nicht zu leugnen, dass die einzelnen Blattstiele in jener Pflanze mehr gesondert und locker vereinigt sind, während sie sich in dieser beinahe berühren.

Gehen wir zu den näheren Details über, so finden wir den Holzcylinder, Taf. II, Fig. 7, *a*, der *Osmunda* zwar ganz ähnlich mit jenem der fossilen Pflanze gebaut, allein die einzelnen Theile, in welche er gespalten ist, sind dort viel sparsamer als hier; allein der noch weitere Unterschied liegt in dem gänzlichen Mangel der Adventivwurzeln im Marke und in der Rinde der *Osmunda*, denn wir sehen dieselbe hier nur ziemlich oberflächlich in der sogenannten Bast- oder Bastzellschicht der Rinde ihren Ursprung nehmen. Fig. 7, *e*. Dagegen sind die Blattstiele beider Pflanzen wieder sehr übereinstimmend, nicht bloss in Bezug auf Grösse und Figur, sondern auch in Rücksicht des in denselben vorhandenen Gefässbündels und seiner anatomischen Zusammensetzung.

Vergleicht man einen Querschnitt des Wedelstieles von *Osmunda regalis*, Taf. II, Fig. 8, mit den beiden Figuren 3 und 4 der ersten Tafel, so wird man von der grossen Ähnlichkeit bis auf die Grösse der Elementartheile überrascht.

Auch in der *Osmunda* findet sich ein aus puren Gefässen (Treppengängen) gebildeter halbkreisförmiger Gefässbündel, Fig. 8, *a*, von einer Schichte zarter, dünnwandiger Holzzellen eingefasst, Fig. 8, *b*. Ebenso fehlt die darauffolgende Schichte dickwandiger Bastzellen, Fig. 8, *c*, wenigstens theilweise nicht, noch weniger die sie umgebende parenchymatische (Fig. 8, *d*) und prosenchymatische Schichte (Fig. 8, *e*).

Der parallel dem kleinen Durchmesser geführte Längenschnitt, Taf. II, Fig. 9, bestätigt im Vergleiche mit Fig. 5 der ersten Tafel die grosse Ähnlichkeit des Baues und der Gestalt der Elementartheile noch mehr, so dass wir zwischen beiden kaum eine andere Verschiedenheit bemerken, als die Grösse der Gefässe, welche im Fossile um ein Merkliches bedeutender ist.

Werfen wir endlich noch einen Blick auf die Anordnung oder Stellung der Blätter am Stamme, so findet sich in Beiden unverkennbar dasselbe Gesetz ausgesprochen. Acht spiralförmige Reihen nach links und fünf Reihen nach rechts gerichtet, geben $\frac{8}{13}$ Div.

Wir haben nun in dem Vorliegenden einen Standpunkt gewonnen, von dem aus die Bestimmung des Fossiles und seine Einreihung in das System nicht mehr bedeutende Schwierigkeiten machen kann.

Vor Allem ist es ganz sicher, dass wir es mit einem krautartigen Farnstrunke zu thun haben. Ein solcher von ähnlicher Structur, wie das vorliegende Exemplar, ist unter den bisher bekannten fossilen Pflanzen nicht zu finden.

Zwar hat B. Cotta zwei dem Fossile von *Ilia* ähnliche Petrefacte aus dem rothen Todtliegenden unter dem Namen *Tubicaulis* beschrieben¹⁾, allein die eine sowohl, als die andere Art unterscheidet sich von dem in Rede stehenden Fossile dadurch, dass die Öffnung des halbmondförmigen Gefässbündels nicht nach innen, sondern nach aussen gekehrt ist; bei der einen Art überdies noch der Umfang der Blattstiele auf einen bedeutend grösseren, wenn auch nicht gerade baumartigen Farn schliessen lässt.

Corda hat aus diesen beiden sicherlich verwandten Formen seine Gattung *Selenochlaena* gebildet²⁾.

Eben so wenig dürfte unser Fossil an den durch die Längsfaltung des Holzkörpers so ausgezeichneten *Tubicaulis ramosus* Cotta, welchen Corda als *Asterochlaena Cottai* bezeichnet, angereiht werden, wie das von Herrn v. Pettko geschehen ist, der das Fossil dem zufolge *Asterochlaena schemnicensis* nennt.

Eine so verschiedene Bildung des Stammes, wie das in beiden Fossilien der Fall ist, bedingt sicherlich noch grössere Verschiedenheiten in den Fructificationswerkzeugen, die auf weit von einander stehenden Gattungen schliessen lassen, abgesehen davon, dass die sehr junge Formation, in der das Fossil von *Ilia* vorkommt, ein Zusammengehören mit einer Gattung, die bisher wahrscheinlich wie alle *Tubicaulis*-Arten nur im Todtliegenden gefunden wurde, einen gerechten Zweifel erregt.

Die Frage würde also nicht mehr dahin gerichtet sein, in irgend einem der bisher beschriebenen fossilen Farn einen Gattungsgenossen für unsere Pflanze zu finden, als vielmehr, in wie weit dieselbe mit der recenten Gattung *Osmunda* zu vereinbaren wäre oder nicht.

Die wichtigsten Verschiedenheiten der beiden Farnkräuter haben sich weder in der allgemeinen Gestalt des Stammes, noch weniger in der Beschaffenheit der aus demselben entspringenden Wedelstiele zu erkennen gegeben. Alles dies stimmt so mit einander überein, dass man keinen Anstand nehmen möchte, das Fossil geradezu der Gattung *Osmunda* unterzuordnen.

Anderseits ist aber eine nicht unbedeutende Verschiedenheit Beider darin nicht zu verkennen, dass die fossile Pflanze mit zahlreichen, durch den ganzen Stamm entspringenden Adventivwurzeln versehen ist, welche dem *Osmunda*-Stamme durchaus fehlen. Diese Verschiedenheit im Baue des Stammes, welche allerdings eine mehr unwesentliche als wesentliche Seite berührt, scheint mir jedoch so durchgreifend, dass ich kaum glauben kann, andere Merkmale, welche leider nicht erhalten sind, dürften nicht eben solche und noch abweichendere Charaktere bilden. Bei dem Umstande ferner, dass eine ähnliche Gefässbündelform, wie die halbkreisförmige so häufig in den Wedelstielen der Farnkräuter vorkommt³⁾, nehme ich keinen Anstand, das Fossil von *Ilia* für eine der Gattung *Osmunda* zwar sehr nahestehende, jedoch immerhin generisch von derselben verschiedene Form zu erklären, und dafür den Gattungsnamen *Osmundites*, nach in ähnlichen Fällen stets festgehaltener Gepflogenheit, vorzuschlagen. Der Species-Name *schemnicensis* könnte als eine demselben bereits ertheilte Bezeichnung bleiben.

Die Charakteristik des Fossiles von *Ilia* muss demnach folgendermassen lauten:

¹⁾ Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren innern Bau. P. 21, t. 1, f. 3, 4; t. 2, f. 1—3.

²⁾ Beiträge zur Flora der Vorwelt. Prag 1845, p. 81.

³⁾ Man vergleiche hierüber R. B. Presl: Die Gefässbündel im Stipes der Farn. Abhandlungen d. k. böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften. Bd. 5. 1847. Prag 1848.

Osmundites Ung.

Rhizoma cylindricum abbreviatum. Truncus centralis teres interne radicibus perfossus externe rhachidibus seu stipitibus crebris nec non radicibus dense obsessus. Rhachides teretiusculae compressae, eorum fasciculo vasorum hippocrepico v. semiannulato introrsum spectante.

Osmundites schemnicensis Ung.

O. Trunco duas lineas lato radicibus adventivis majoribus minoribusque perfosso; rhachidum divergentia $\frac{8}{13}$.

Asterochlaena schemnicensis Pettko in naturw. Abhandlungen von W. Haidinger. T. II, t. XX, T. III, p. 163.

In stagnigena silicea formationis tertiariae ad Ilia prope Schemnitz Hungariae.

A n h a n g.

Vergleichende Skizzen über den Bau des Farnstammes.

So sehr auch der Wedel oder das Blatt des Farnstammes bisher ein Gegenstand umfassender und sorgfältiger Untersuchungen von Seite der Systematiker war, so wenig hat man dem Stamme selbst eine Aufmerksamkeit zugewendet, sei es, weil man durch seine Untersuchung wenig Aufschluss über die systematische Anordnung der Farn erwartete, sei es, weil man in der Regel sehr schwer in den Besitz vollständiger Strunke und Stämme zu gelangen vermochte.

Was wir daher über den Farnstrunk, über seine äussere Form, über seine Structur und Zusammensetzung, über seine Wachstumsweise u. s. w. in Erfahrung gebracht haben, ist grösstentheils durch Phytotomen geschehen, und hierin sind die Arbeiten eines J. Meyen, Ad. Brongniart, Corda und vor allen Hugo v. Mohl's als vorzüglich beachtenswerth hervorzuheben.

So schätzenswerth besonders des letztgenannten Aufschlüsse über den Bau des Farnstammes sind ¹⁾, und so sehr dieselben als eine sichere Basis für alle kommenden Untersuchungen über diesen Gegenstand gelten können, so ist doch in jener Abhandlung der Stamm der baumartigen Farn mehr als jener der krautartigen Farn, berücksichtigt und daher zur Ausfüllung von Lücken noch mancher Raum übrig gelassen worden.

Indess ist das Bedürfniss für eine gründliche Untersuchung nicht bloss der baumartigen, sondern auch der krautartigen Farn, da diese bei weitem die überwiegende Zahl der Farn ausmachen, in demselben Masse fühlbar geworden, als die Paläontologie sich erweiterte, und mit jedem Schritte, den sie vorwärts that, zugleich auf Reste von vorweltlichen Farn stiess. Sollen dieselben nun mit grösserer Sicherheit als es bisher geschehen in den von der jetzigen Systematik festgestellten Rahmen eingefügt werden, so ist vor Allem nöthig, dass die Systematik sich nicht bloss um die Form des Laubes, ihre Nervatur und die Beschaffenheit der Fructifications-Organen kümmere, sondern auch die Gestalt des Strunkes, die Anordnung der Blätter an demselben, so wie die Structur des Stammes und der Blattstiele berücksichtige, und so die Ergebnisse allseitiger Untersuchungen im Einklange mit den durch die Fructifications-Organen gegebenen Abtheilungen zu bringen suche.

¹⁾ De structura caudicis filicum arborearum. In opere C. F. P. Martius, Icones selectae plantarum cryptogamicarum brasiliensium, 1827.

Einen kleinen Beitrag für eben diesen Zweck zur Erlangung einer vollständigen Kenntniss der Farn, jener merkwürdigen Gruppe von Pflanzen, die sich, wie kaum irgend eine andere von den ältesten Zeiten unseres Planeten, mit wenig differenten Zügen bis auf die Gegenwart erhalten hat, sollen nachstehende abgerissene Skizzen bilden.

Ein Punkt, der in der Wachstumsweise der Farn sowohl dem Laien als dem Kenner als unverträglich mit den bisher erkannten Normen des ausschliesslichen Gipfelwachstums erscheint, ist der, dass bei dem Mangel aller Zunahme in die Dicke mancher Farnstamm immerhin einen nicht unbedeutenden Umfang erlangt. Wie ist es, frägt man, möglich, dass ein Stamm eine Dicke von auch nur einigen Zollen erlangt, der doch beim Beginne seiner Bildung kaum eben so viele Linien misst, wenn er nicht ausser in die Länge auch noch in die Dicke wächst? Hierüber kann nur die Verfolgung des Entwicklungsganges der Farnstämme eine genügende Auskunft ertheilen. Da derselbe meines Wissens noch nirgends in der Art ein Gegenstand der Beobachtung war, dass er dieses Problem zu lösen vermochte, so will ich das Wesentliche der darüber angestellten Untersuchungen im Folgenden mittheilen.

Mit dem Ausdrücke Gipfelwachsthum (*vegetatio terminalis*) stellen wir uns gewöhnlich nur die stetige Verlängerung eines cylindrischen Körpers ohne Erweiterung desselben in die Dicke vor, und schreiben dieselbe ganz vorzüglich dem Farnstamme zu.

Es ist dies ganz richtig, wenn es von der Wachstumsweise des bereits erwachsenen Farnstammes gilt; für die jüngeren Stadien desselben verhält sich die Sache jedoch etwas anders, und eben diese Differenz ist es, welche bewirkt, dass jeder Farnstamm zu einem seiner Gattung entsprechenden grösseren oder geringeren Umfange gelangt.

Auch in der ersten Jugend wächst der Farnstamm wie im Alter ausschliesslich nur an der Spitze, allein bis zu einer gewissen Zeit erlangt jeder neuer Gipfelansatz eine den nächst vorhergehenden um ein Geringes übertreffende Erweiterung. Dies bewirkt, dass zwar der bereits ausgebildete Theil nicht an Umfang zunimmt, dass jedoch eine solche Zunahme des Stammes an der Spitze dennoch erfolgt. Mit einem Worte, der Stamm erlangt dadurch eine verkehrt-konische Form, die Spitze des Kegels nach abwärts, die Basis nach aufwärts gekehrt. Würde diese Art des Zusatzes fortwährend ohne Unterbrechung stattfinden, so könnte daraus unmöglich die gewöhnliche Form des Stammes die des Cylinders, hervorgehen, sondern dieselbe müsste die verkehrte Kegelform annehmen.

Der Entstehung dieser unschönen und zugleich unpassenden Form ist jedoch dadurch vorgebeugt, dass dieser uranfängliche Wachsthumsvorgang nur bis zu jener Zeitperiode anhält, als der Stamm seine der Gattung angemessene grösste Ausbreitung in die Dicke erreicht hat. Von dieser Zeit an erlangt jeder neue Gipfelansatz keinen Breitenzusatz mehr, und so erfolgt dann von da an eine vollkommen cylindrische Fortsetzung des Stammes.

Jeder Farnstamm also, so stark oder so schwach und unansehnlich derselbe auch sein mag, hat an seiner Basis eine verkehrt-konische Form. Gewöhnlich bemerkt man dieselbe an ausgewachsenen Stämmen, besonders baumartiger Farn nicht mehr, da, wie bekannt, alle untern Theile des Stammes nach und nach durch Verwesung verloren gehen, und der Stamm sich nur durch seine Adventivwurzeln ernährt. An den Rhizomen der einheimischen krautartigen Farne ist dies jedoch meist sehr leicht wahrzunehmen, besonders wenn diese noch nicht sehr alt geworden sind.

Die Fig. 13, Taf. III, gibt die Ansicht eines solchen Farnstammes von *Aspidium spinulosum* einem unserer verbreitetsten Farnkräuter. Die Blätter oder Wedel sind bis auf die jüngsten gipfelständigen noch eingerollten, hart an ihrem Grunde durch senkrecht geführte Schnitte weggenommen; ebenso die zwischen

denselben hervortretenden Adventivwurzeln. Die Basis des Stammes ist bereits durch Fäulniss zu einem nicht geringen Theile zerstört.

Die verkehrt konische Form des Stammes geht daraus auf das Sichtlichste hervor, ja man braucht sich nur den abgefaulten Theil des Stammes ergänzt zu denken, um die vollständige Kegelgestalt desselben zu erhalten.

Um die Anordnung der Blätter leichter zu übersehen, sind dieselben mit entsprechenden Nummern versehen, die natürlich nur einen relativen Werth haben, da sie nicht von dem ersten Blatte an beginnen. Es geht aber demungeachtet daraus hervor, dass dieselben nach $\frac{8}{13}$ Div. an einander gereiht sind, und somit 5 steilere Spiralen nach links und 3 mindere steile Spiralen nach rechts gewendet bilden. Die Anordnung der jüngsten Blätter an der Spitze des Strunkes ist auf der senkrechten Ansicht, Fig. 14, zu entnehmen, an welcher die Bezeichnung genau mit jener von Fig. 13 übereinstimmt. Es ist dabei zu bemerken, dass der abgebildete Stamm am 1. November (1833) aus der Erde genommen wurde, und zu dieser Zeit vom obersten Blatte Nr. 11 an (welches noch weggeschnitten wurde), bereits alle für das folgende Jahr bestimmten Blätter vorgebildet hatte.

Frägt man nun noch nach der Dauer der Zeit, in welcher das Wachsthum des Stammes vor sich ging, so kann uns nur der Zustand der Wedelstiele, die wir an dem Strunke wahrnehmen, einigen Aufschluss gewähren.

Unbezweifelt tragen alle in Einem Jahre producirten Wedel den gleichen Grad der Auflösung an sich, und man ist im Stande die Wirkung Eines oder mehrerer Winter an der verschiedenen Beschaffenheit derselben sehr wohl zu unterscheiden. Nach diesen nicht zu verwerfenden Anzeichen ergibt es sich, dass der unterste Theil des Stammes, so weit derselbe nicht zerstört ist, bis nahe zur Hälfte, Fig. 13 *c*, die Bildung Eines Jahres, die obere Hälfte bis *d* das Resultat des Wachsthumes des darauf folgenden Jahres ist, und dass von dem Blatte Nr. 11 an, welches noch abgeschnitten worden um die jüngeren Blätter besser zu übersehen, die Bildung des dritten Jahres beginnt.

Wie viele Jahre dieser zweijährigen vollendeten Ausbildung des Strunkes bereits vorausgingen, lässt sich aus dem Vorliegenden nicht entnehmen, nur so viel ist klar, dass jede dieser Jahresbildungen mit $1\frac{1}{2}$ Blattwirbel schloss.

Gehen wir in diesen Betrachtungen auf einen anderen unserer einheimischen Farnstrünke, nämlich den ansehnlichen Strunk von *Struthiopteris germanica* über, so ersehen wir im Allgemeinen dieselbe Wachstums-Erscheinung nur durch die spezifische Natur dieser Pflanze in Etwas geändert. Die Fig. 11 auf Taf. III stellt gleichfalls einen sehr starken der Blätter und Wurzeln vollkommen beraubten Stamm dieses Farnkrautes dar. Durch den Umstand, dass die unteren, nicht mehr gehörig ernährten Theile des Stammes weniger leicht durch Fäulniss zu Grunde gehen, als es bei anderen krautartigen Farn der Fall ist, hat man einen ziemlich langen Stamm vor sich und kann demnach seine ursprüngliche verkehrt konische Form mit späteren Bildungen leicht vergleichen.

Es ergibt sich hieraus auf das Augenscheinlichste, dass nach Erlangung der grösstmöglichen Ausdehnung in die Dicke, welche ungefähr bei *a* erfolgte, der Stamm fernerhin diese Dicke nicht überschritt, es ist aber hiebei noch sehr merkwürdig, dass mit diesem Umfange in der Folge wieder einige Oscillationen eintraten. Dieser bei *a* erlangte grösste Umfang wurde erst etwas vermindert (*b*), hierauf bei *c* wieder auf das frühere Volumen zurückgeführt, nach und nach abermals verringert, bis er in *d* wieder zur Dicke von *b* kam, endlich neuerdings in *e* zu einer nach der Spitze verschmälerten Anschwellung gebracht. Es ist somit im Wachstume dieses Farnstrunkes eine mehrfache Wiederholung der ursprünglichen konischen Zunahme mit einer derselben entsprechenden jedesmaligen Abnahme zu bemerken, wobei jedoch im Ganzen ungefähr der gleiche Diekezustand des Stammes erhalten wurde.

Wie viele ähnliche Anschwellungen der Stamm dieses Farns noch weiter in seiner normalen Entwicklung zu erreichen vermag, kann ich eben so wenig angeben, als ich über das Alter dieses hier in natürlicher Grösse abgebildeten Stammes einigermaßen Rechenschaft zu geben im Stande bin.

Ganz ähnliche Wachstumsverhältnisse lassen sich noch von mehreren unserer krautartigen Farn anführen; ich will mich jedoch auf das Angegebene beschränken, und zur Erörterung der Structurverhältnisse derselben übergehen.

Bei Untersuchung grösserer baumartiger Farn ist es nicht so schwierig, die Verhältnisse, in welchen die Gefässbündel zum Baue des Holzkörpers stehen, ihre Vertheilung und Vereinigung sowohl, als ihren Einfluss auf die Bildung der Blätter zu erkennen.

Die Schwierigkeiten vermehren sich aber bei den krautartigen Farn um so mehr, als dieselben an Kleinheit zunehmen. Nichts desto weniger darf man glauben, wie das schon Hugo v. Mohl im Allgemeinen gezeigt hat (*l. c.*), dass der Bau der krautartigen Farn wesentlich von jenen der baumartigen abweiche.

In Beiden findet sich ein wahrer Gefäss- oder Holzkörper, in Beiden findet sich Parenchym, welches denselben von aussen einhüllt, und von innen begrenzt, in beiden endlich entspringen jene Gefässbündel, welche die Blätter versorgen aus eben jenen Holzkörper. Mit wenigen Ausnahmen bildet daher das Holz der Farn einen Cylinder, der nach innen vom Marke, nach aussen von der Rinde begrenzt wird. Dieser Gefäss- oder Holzcyylinder ist jedoch in keinem einzigen Falle eine solide Röhre, sondern stets von häufigen Spalten durchbrochen, und zwar im Allgemeinen an jenen Stellen, wo die Blätter von dem Stamme abgehen. An diesen Spalten, den einzigen, welche im Holzcyylinder vorkommen, und die daher den grossen Markstrahlen der Dicotyledonen entsprechen, entspringen auch die Gefässbündel, welche in die Wedel eintreten¹⁾. Somit ist strenge genommen das Holz der Farn ein in einem hohlen Cylinder vereintes Netz von Gefässen, welches nach aussen einzelne Gefässbündel abgibt.

Da die Blattbildung nur die Folge der aus dem Stamme abgehenden Elementar-Organen ist, so ist auch begreiflich, dass die Regelmässigkeit in der Vertheilung und Anordnung derselben an der Aussenseite des Stammes nur die Folge der aus dem Gefässnetze des Holzkörpers entspringenden Gefässbündel und diese wieder eine Folge der Vertheilung und Anordnung der Maschen des Gefässnetzes selbst sind. Bei keinen anderen Pflanzen lässt sich diese Regelmässigkeit in der Anordnung der Gefässbündel leichter verfolgen als eben bei den Farn. Es sei mir daher erlaubt an diesem Gegenstande etwas zu verweilen.

Die Präparation des Gefässkörpers baumartiger Farn hat mancherlei Schwierigkeiten, die bei krautartigen leichter zu überwinden sind, abgesehen davon, dass gesunde und vollständig erhaltene Stücke von Baumfarn noch immer selten und schwer zu diesem Behufe zu erhalten sind. Die kleineren krautartigen Farn haben jedoch andererseits wieder den Nachtheil, dass ihre Grössenverhältnisse zu unbedeutend sind, als dass sich leicht ein klares und deutliches Bild der anatomischen Structur ohne Beihülfe optischer Instrumente erlangen liesse. Dem lässt sich aber dadurch begegnen, dass man sich nach dem Präparate im Kleinen, Modelle im Grossen anfertigt, auf welche man mit aller Sorgfalt die bereits eruirten Verhältnisse im entsprechenden Massstabe überträgt. Diese Methode habe ich bei dem Studium unserer krautartigen Farn eingeschlagen, und in der That dieselbe zur Verdeutlichung fraglicher Verhältnisse ungemein lohnend gefunden. Ich will hier nur an ein paar Arten krautartiger Farn die gewonnenen Resultate zu verdeutlichen suchen.

¹⁾ v. Mohl gibt an (*l. c.*), dass bei baumartigen Farn die in der Mitte des Blattstieles liegenden Gefässbündel einen anderen Ursprung als die peripherischen Gefässbündel haben, indem sie aus dem Marke kommen. Die hierüber an einer frischen aber unbestimmten baumartigen Cyatheacea angestellten Untersuchungen haben mir ein gleiches Resultat gegeben. Das Ausführlichere hierüber werde ich jedoch an einem anderen Orte mittheilen.

Betrachten wir zuerst den Querschnitt irgend eines Farnstammes, so fällt es auf, wie unregelmässig die Gefässpartien nicht nur gestaltet, sondern wie zufällig dieselben zugleich in demselben vertheilt erscheinen. Jeder Querschnitt gibt andere Figuren. Dass alle dieselben auf irgend eine Weise zusammenhängen, lässt sich wohl vermuthen, wie aber und wie dieses mit der Regelmässigkeit in der Disposition der Blätter im Einklange steht, ist kaum zu begreifen, wenn man sich nicht des anatomischen Messers einerseits und des Modells andererseits bedient. Um sich diese etwas verwickelte Sache klar zu machen, nehme man zuerst sämtliche Wedelstiele von dem Stamme hinweg. Die Schnitte müssen dabei ziemlich senkrecht geführt und die Stiele bis auf den Grund entfernt werden. Es stellt sich nach dieser Operation die eigentliche Gestalt des Stammes erst heraus, die bisher unter der Decke der zahlreichen ihn umgebenden Wedelstiele so viel als verborgen war. Die Figuren 11, 12, 13 auf Taf. III stellen solche präparirte Farnstämme dar. Mit dieser Operation begnügte ich mich jedoch nicht, sondern suchte theils mit Hilfe geeigneter Messer, theils durch Maceration sämtliche den Gefässkörper bedeckende Rindentheile von demselben zu entfernen, bis dieser selbst nach seiner ganzen Gestalt und nach allen seinen wesentlichen Theilen im ursprünglichen Zusammenhange zum Vorscheine kam. Entfernte ich ferner noch das ganze den Markkörper mit der Rinde verbindende Parenchym der sogenannten Markstrahlen, so erhielt ich dadurch eine Ansicht der Configuration des ganzen den Holzkörper bildenden Gefässnetzes, so wie sämtlicher von denselben ausgehender Gefässzweige.

Allein ungeachtet ein so gelungenes anatomisches Präparat in der Art, wie ähnliche Präparate von Anthro- und Zootomen angefertigt werden, eine vollständige Einsicht in den Bau des Farnstammes gewährte, war jedoch die Fixirung desselben, durch Abbildung, der meist ausserordentlichen Kleinheit des Gegenstandes wegen eine beinahe unmögliche Sache. Auch dieses Hinderniss suchte ich dadurch zu überwinden, dass ich mir nach den Präparaten Modelle im vergrösserten Massstabe anfertigte, jedoch dabei mit möglichster Genauigkeit in Übertragung der Formverhältnisse zu Werke ging. Es genügte in den meisten Fällen eine Vergrösserung vom Sechs- bis Zehnfachen. Auf diese Weise erhielt ich nun die wesentlichsten anatomischen Strukturverhältnisse im Grossen, und konnte sie nun mit Leichtigkeit in einer passenden perspectivischen Zeichnung wieder geben. Die hier Fig. 19 auf Taf. III und Fig. 20 auf Taf. IV dargestellten Farnstämme sind eben solche auf die angegebene Weise gewonnene Zeichnungen, die den Gegenstand, um den es sich handelt, ausserordentlich intuitiv erscheinen lassen, und selbst für den Laien, ohne viel Worte nöthig zu haben, den Zusammenhang der schwierigsten Raumverhältnisse einfach und klar wieder geben.

Ich erlaube mir zur Erklärung beider Figuren nur einiges Weniges beizusetzen. Fig. 19 stellt ein Stammstück von *Blechnum boreale* (Fig. 12) vor, von welchem die Rinde und selbst die Markstrahlen bis auf das Mark (*b*) weggenommen sind. Die dadurch hervortretenden Gefässbündelnetze des Holzkörpers *aaa* sind nach sehr einfachen geometrischen Verhältnissen angeordnet.

Aus dem unteren Rande der rhomboedrigen Maschen entspringen eben so regelmässig unter sich geordnet allenthalben drei ziemlich starke Gefässbündel, die etwas nach auswärts gekehrt in die Wedelstiele eindringen, und so den Wedel selbst mit Gefässbündeln versorgen. Andere vom Gefässkörper entspringende Gefässbündel bemerkt man hier nicht.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Anordnung der Blätter nach $\frac{3}{8}$ Div. einzig und allein in der Anordnung der Gefässbündel und ihrer Maschen seinen Grund hat, die sich hier mit geometrischer Schärfe verfolgen lässt.

Betrachten wir dagegen Fig. 20 auf Taf. IV, welche ein auf gleiche Weise präparirtes und nur 6fach vergrössertes Stammstück von *Struthiopteris germanica* (Fig. 11) darstellt, so wird man nicht weniger durch die Regelmässigkeit der Gestaltung des Holz- oder Gefässkörpers überrascht. Da hier 8 Spirale nach

einer, und 5 nach der anderen Seite des Stammcylinders verlaufen, so mussten auf wenig grösserem Umfang als im vorhergehenden Falle die Gefässmaschen sowohl zahlreicher als kleiner werden.

Auch hier entspringen die zu den Wedelstielen verlaufenden Gefässbündel am unteren Rande der Maschen *c*, allein es sind ihrer hier nur zwei, und dieselben liegen hart an einander gedrängt am untersten Punkte der Maschen. Dagegen bemerkt man rechts von denselben den Ursprung eines dritten Gefässbündels *d*, an der Aussenfläche des Kreuzungspunktes der Gefässbündel des Stammes noch einen vierten Gefässbündel *e*, endlich aus dem oberen Rande der Maschen einen fünften Gefässbündel hervortreten. Die weitere Verfolgung aller drei letztgenannten Gefässbündel ergibt, dass sie Adventivwurzeln zu versorgen haben.

Vergleicht man nun diese Darstellungen mit den in den Fig. 15, 16, 17 und 18 auf Taf. III, von mehreren anderen unserer krautartigen Farn gegebenen Querschnitten, so wird nicht nur das vom eigentlichen Stamme erscheinende Bild im Zusammenhange seiner Einzelheiten klar, sondern man begreift auch die Form und Gefässvertheilung der den Stamm umgebenden Wedelstiele, so wie die hier nicht minder augenfälligen Spirallinien, welche in ihrer gegenseitigen Lage nothwendig hier wieder, obgleich nicht so scharf wie an ihrem Ursprunge, hervortreten müssen.

Diese letzteren Darstellungen, welche ich eigentlich nur zum Vergleiche mit der auf Taf. II, Fig. 6, gegebenen Abbildung von *Osmunda regalis* beigegeben habe, sind nun auch im Stande über die Anordnung der einzelnen Theile des Strunkes dieser Pflanze die nöthige Klarheit zu verbreiten.

Ich kann endlich den Gegenstand nicht schliessen, ohne einige weitere anatomische Details über die Gefässbündel der Farn beizufügen, und habe zu diesem Zwecke einen Längenschnitt an der Stelle gewählt, wo eben aus dem Gefässkörper der für den Blattstiel bestimmte Gefässzweig (Fig. 22 *a'*) hervortritt. Es gehört dieser Schnitt dem *Blechnum boreale* an, und ist parallel dem Radius oder dem Markstrahle geführt. Ich enthalte mich der näheren anatomischen Beschreibung, indem ich auf die am Schlusse beigefügte Erklärung der Abbildungen verweise, und mache nur darauf aufmerksam, mit welcher Continuität hier der für das Blatt bestimmte Gefässzweig mit dem Holzkörper in Verbindung steht, eine Eigenthümlichkeit, welche wir bei allen höheren Pflanzen durchaus nicht antreffen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

- Fig 1. Querschnitt des Rhizoms von *Osmundites schemnicensis* Ung. Vergrößerung $\frac{2}{1}$, d. i. das Doppelte der natürlichen Grösse.
a. Eigentlicher Stammtheil mit den Grundstücken der daraus entspringenden Wedelstiele (*stipites*).
b. c. In verschiedenen Höhen durchschnittene Wedelstiele, welche in $\frac{2}{13}$ Div. um den Stamm geordnet sind.
- .. 2. Querschnitt des Stammes derselben Pflanze, 17mal vergrößert (der innerste Theil der vorhergehenden Abbildung).
aa. Der Gefässkreis aus vielfach zerschlitzten Gefässbündeln zusammengesetzt, deren äussere Theile bei * in die Blattstiele übergehen. Die Gefässbündel bloss aus Treppengängen bestehend.
b. Markkörper aus grösstentheils zerstörten Parenchymzellen bestehend und von verschiedenen Adventivwurzeln *c. e.* nach allen Richtungen ordnungslos durchsetzt.
d. Innere Rinde aus zarten parenchymatischen Zellen mit einer noch grösseren Menge von Adventivwurzeln durchsetzt.
ff. Die eben aus dem Gefässkörper *aa.* entsprungenen Grundtheile der Wedelstiele.
gg. Die tiefer unten am Stamme hervorgetretenen etwas dicken und schon mehr gesonderten Wedelstiele.
h. Äussere Rinde aus gestreckten, kleinen, dickwandigen Prosenchymzellen bestehend.
- .. 3. Der in Fig. 1 *b.* durchschnittene Wedelstiel 32mal vergrößert.
a. Der halbkreisförmige Gefässbündel von dünnwandigen Holzzellen *b.* umgeben.
c. Die Bastschichte aus dickwandigen Prosenchymzellen grösstentheils zerstört.
d. Parenchym, welches den Gefässbündel umgibt. (Des Blattstieles Innenrinde.)
e. Dickwandige, prosenchymatische Zellen an der Aussenseite des Letzteren nur theilweise ausgeführt. (Aussenrinde des Blattstieles.)
- .. 4. Das Innere des Gefässbündels, Fig. 1 *c.*, 24mal vergrößert. Die Bezeichnung wie in der vorhergehenden Figur.
- .. 5. Ein Längenschnitt parallel dem kleinen Durchmesser eines Wedelstieles. Bezeichnung wie in beiden vorhergehenden Figuren.

Tafel II.

6. Querschnitt des Rhizoms von *Osmunda regalis*. Vergrößerung $\frac{2}{1}$, d. i. das Doppelte der natürlichen Grösse.
a. Der eigentliche Stamm oder Strunk, an welchem man zu Innerst das Mark weiter nach aussen die in einem Kreise gestellten Gefässbündel (den Holzkörper), ferner die lichte, aus dünnwandigen, parenchymatischen Zellen bestehende, und endlich die, diese bedeckende, aus dickwandigen Prosenchymzellen zusammengesetzte, Aussenrinde erkennt. Sowohl in der Innen- als in der Aussenrinde sieht man die Grundtheile der aus dem Holzkörper entspringenden Wedelstiele.
b. Die aus dem Stamme bereits herausgetretenen freien Wedelstiele.
c. Dieselben weiter nach oben getroffen und daher mehr nach aussen liegend.
d. Die zwischen den Wedelstielen liegenden Adventivwurzeln in verschiedenen Stellungen durch den Schnitt getroffen.
- .. 7. Der innere Stammtheil desselben Farnkrautes 27mal vergrößert.
a. Die im Kreise gestellten Gefässbündel vielfach zerschlitzt.
b. Innenrinde.
c. Aussenrinde.
d. Ein sich eben aus dem Gefässkörper isolirender Blattstiel.
e. Dessen Adventivwurzel.
- .. 8. Querschnitt eines Wedelstieles aus der Mitte des durchschnittenen Rhizoms genommen.
a. Der Gefässbündel und die ihn begleitenden und umgebenden Holzzellen *b.*
c. Ein kleines Stück vom Bastkörper.
d. Parenchym der Innenrinde.
e. Prosenchym der Aussenrinde nur theilweise ausgeführt.
- .. 9. Längenschnitt desselben Blattstieles parallel mit der kleinen Achse. Die Bezeichnung wie Fig. 8.
- .. 10. Querschnitt durch zwei Adventivwurzeln, wovon die eine *A* halb ausgeführt, die andere *B* nur skizzirt ist, 32mal vergrößert. Sie sind von ungleicher Grösse und Gestalt, beide etwas zusammengedrückt. In der Mitte befindet sich ein kleines Gefässbündel mit centralen Gefässen und einer aus dünnwandigen, prosenchymatischen Zellen bestehender Scheide. Die umgebende Rinde ist nach innen parenchymatös, nach aussen in kleine, dickwandige Prosenchymzellen übergehend.

Tafel III.

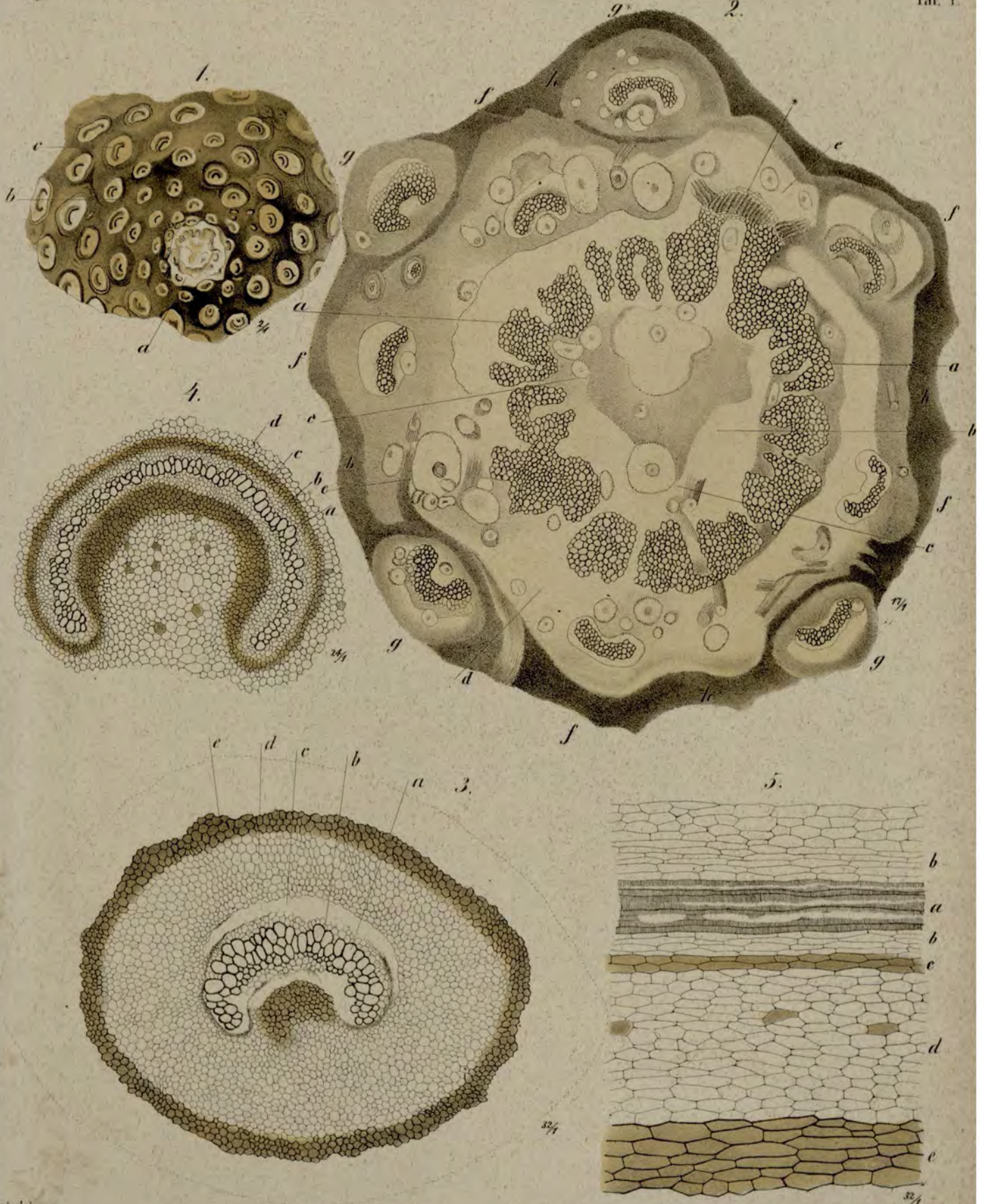
- Fig. 11. Strunk von *Struthiopteris germanica* in natürlicher Grösse. Alle Wedelstiele sind an ihrer Basis durch einen Schnitt entfernt, eben so die aus den Blattstielpolstern entspringenden Adventivwurzeln. Die Anordnung der Blätter ist nach der $\frac{8}{13}$ Stellung, d. i. 8 steilere Spiralen winden sich nach links und 5 minder steile Spiralen nach rechts.
Die erste konische Verdickung des Stammes bei *a* geht bei *b* in eine minder dicke Stelle über, worauf bei *c* eine ähnliche Verdickung wie bei *a* stattfindet. Auch diese geht noch einmal in die verdünnte Stelle bei *d* über, worauf endlich die letzte Anschwellung bei *e* erfolgt.
- „ 12. Ein dichotomisch getheilte, an der Basis abgefallene Strunk von *Blechnum boreale* in natürlicher Grösse. Alle Blätter sind an ihrem Grunde durch einen mit der Achse des Stammes parallelen Schnitt weggenommen. Die Stellung der Blätter ist $\frac{5}{8}$, d. i. 5 steilere Spiralen winden sich nach links und 3 minder steile nach rechts.
- „ 13. Strunk von *Aspidium spinulosum*, in natürlicher Grösse, unten abgefallene, alle Blätter an der Basis weggeschnitten, mit Ausnahme der noch unentwickelten an der Spitze desselben.
Um ihre Anordnung nach $\frac{8}{13}$ Div. zu sehen, sind dieselben mit den entsprechenden Nummern versehen. Von Nr. 10 gehen die Blätter der Knospe an, die sich am 1. November (1833) bereits auf der dargestellten Stufe der Entwicklung fanden.
In der Richtung *a*, nach den von oben nach abwärts laufenden Nummern 1, 9, 4 etc. laufen die fünfzeiligen, nach den Nummern 1, 11, 8 etc. die dreizeiligen Wedeln.
Von der Basis bis *c* ist das Wachsthum eines Jahres, von *c* bis *d* das Wachsthum des darauf folgenden Jahres, von *d* bis *e* das Wachsthum des jüngsten Jahres.
- „ 14. Ansicht desselben Strunkes von oben gleichfalls in natürlicher Grösse. Die Blätter mit Ausnahme der jüngsten von 1 an welche mit den fortlaufenden Nummern bezeichnet worden sind, durch den Schnitt entfernt. Die Bezeichnung ganz im Einklange mit der vorhergehenden Figur. Bis zum Blatte Nr. 4 des innersten Wirbels Alles schon in der Anlage vorhanden, die jüngsten Blätter nur als kleine Würzchen.
- „ 15. Querschnitt des Strunkes *Nephrodium filix mas*, das Doppelte der natürlichen Grösse darstellend. Man bemerkt in der Mitte den eigentlichen Stamm *a* und die um ihn in regelmässigen Spiralen herumstehenden und durchschnittenen Wedelstiele *bb*, die mit den an denselben befindlichen Spreuschuppen eine mehr oder minder dichte Masse ausmachen.
Die unregelmässige Form des Stammes auf dem Querdurchschnitte ist von den aus ihm entspringenden Blatt- oder Wedelstielen bedingt, von denen zwei der Lösung nahe, zwei andere sich erst von ihm zu trennen beginnen.
Der im Stamme befindliche Kreis von Holzbündeln besteht hier aus 8 Stücken. Die Anzahl der Gefässbündel der Wedelstiele geht von 5 bis 6.
- „ 16. Querschnitt des Strunkes von *Aspidium spinulosum* Das Doppelte der natürlichen Grösse.
a. Der eigentliche Stamm dadurch eine scheinbar sehr unregelmässige Contour darbietend, indem mehrere Wedelstiele eben aus demselben heraustreten.
bb. Durchschnittene Wedelstiele.
Die Holzbündel des Stammes sind in 6 ungleichen Partien im Kreise stehend, die Zahl der Gefässbündel der Blattstiele übersteigt hie und da die Zahl 10.
- „ 17. Querschnitt des Strunkes von *Aspidium Oreopteris* in natürlicher Grösse.
Der eigentliche Stamm *a* ist ansehnlicher als die Wedelstiele *bb*, und zugleich mehr regelmässig cylindrisch. Auf dem Schnitte sind zugleich zahlreiche Adventivwurzeln getroffen worden.
18. Querschnitt des Strunkes von *Aspidium filix foemina* in natürlicher Grösse.
a. Der eigentliche Stamm mit einer unregelmässigen Contour hat 4 ungleiche Holzbündel.
b. Die Blattstiele mit zwei regelmässig gestellten Gefässbündeln. Zwischen denselben unter den Spreuschuppen zahlreiche Adventivwurzeln.
- „ 19. Stück des Stammes von *Blechnum boreale* 10mal vergrössert.
Der Rindenkörper, so wie die Markstrahlen sind entfernt, so dass man das Netz der Gefässbündel, welches den Holzkörper bildet, sowohl von der Seite, als von der senkrecht darauf stehenden Durchschnitfläche übersehen kann.
aaa. Die zerstreuten, unregelmässig geformten Holzbündel auf ihrem Querschnitte.
b. Der Markkörper aus parenchymatischen Zellen bestehend.
cc. Die drei am unteren Rande der Spalten des Holzkörpers entspringenden Gefässbündel, die nach den Wedelstielen gehen.

Tafel IV.

20. Stück des Stammes von *Struthiopteris germanica* 6mal vergrössert.
Der Rindenkörper und die Markstrahlen sind entfernt, so dass man das Netz der Gefässbündel des Holzkörpers sowohl von der Seite, als von der oberen queren Durchschnitfläche übersehen kann.
aaa. Die zerstreuten, unregelmässigen Holzbündel auf dem Querschnitte. Der die Mitte des Stammes erfüllende Markkörper *b*.
Man bemerkt am unteren Rande jeder Gefässmasche oder Spalte des Holzkörpers zwei hart an einander stehende, aus dieser entspringende Gefässbündel *c*, links davon etwas entfernt einen dritten Gefässbündel *d*, welcher eine Adventivwurzel versorgt, ausser dem noch einen vierten Gefässbündel *e* aus dem breitesten Theile des Holzkörpers.

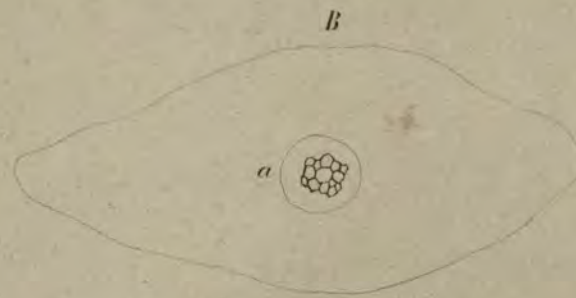
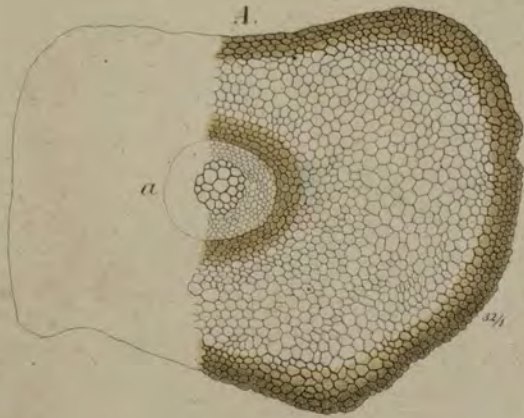
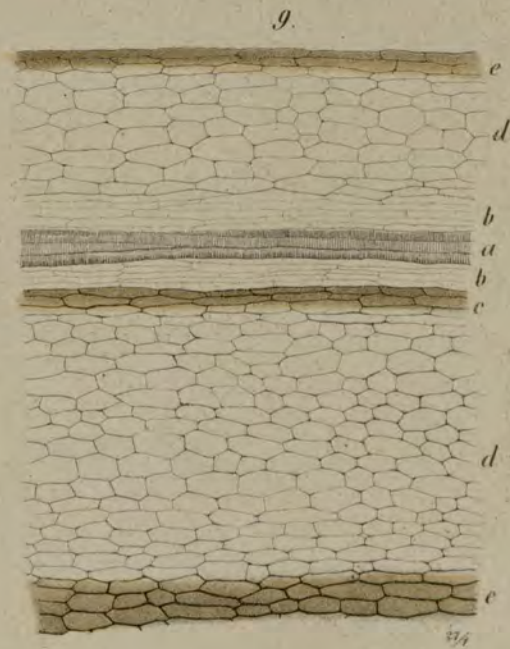
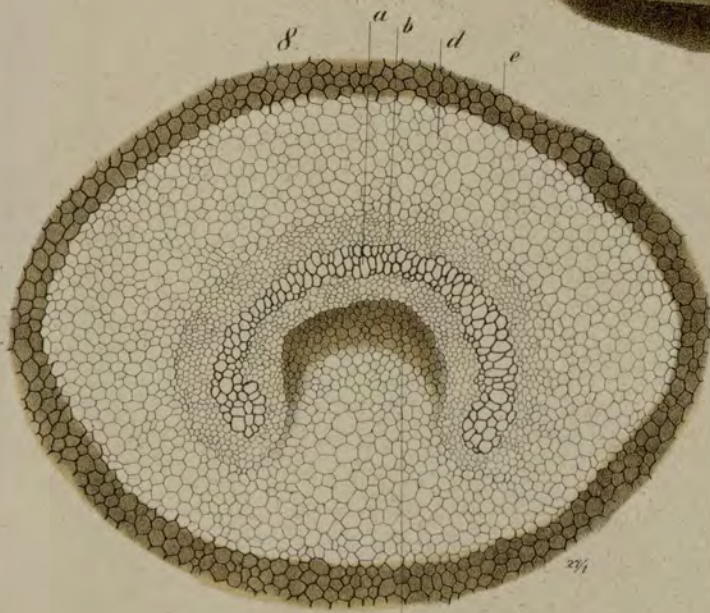
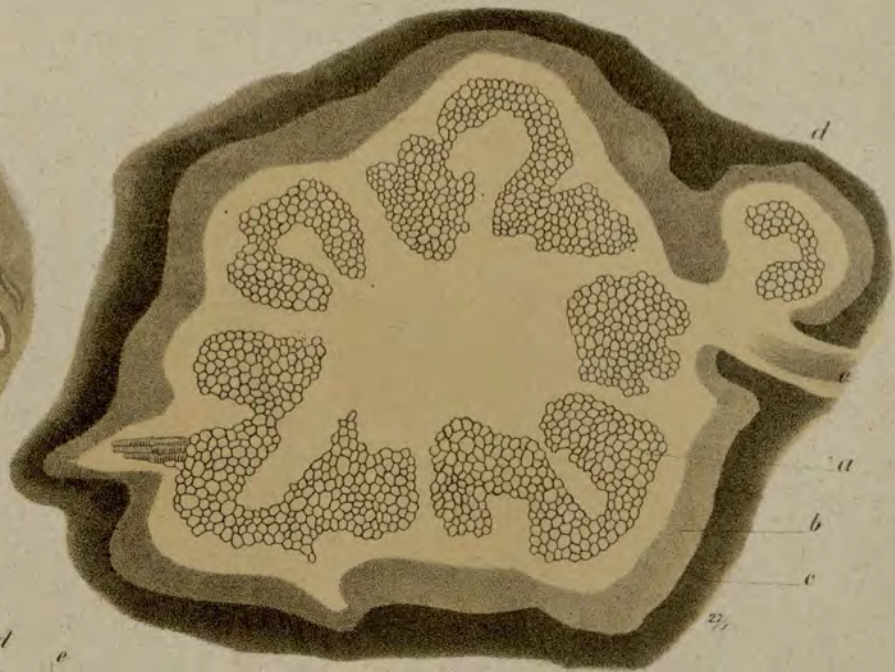
endlich einen fünften Gefässbündel *f* aus dem oberen Rande der Spalte hervorgehend, welche beide ebenfalls als Ursprünge von Adventivwurzeln gelten können.

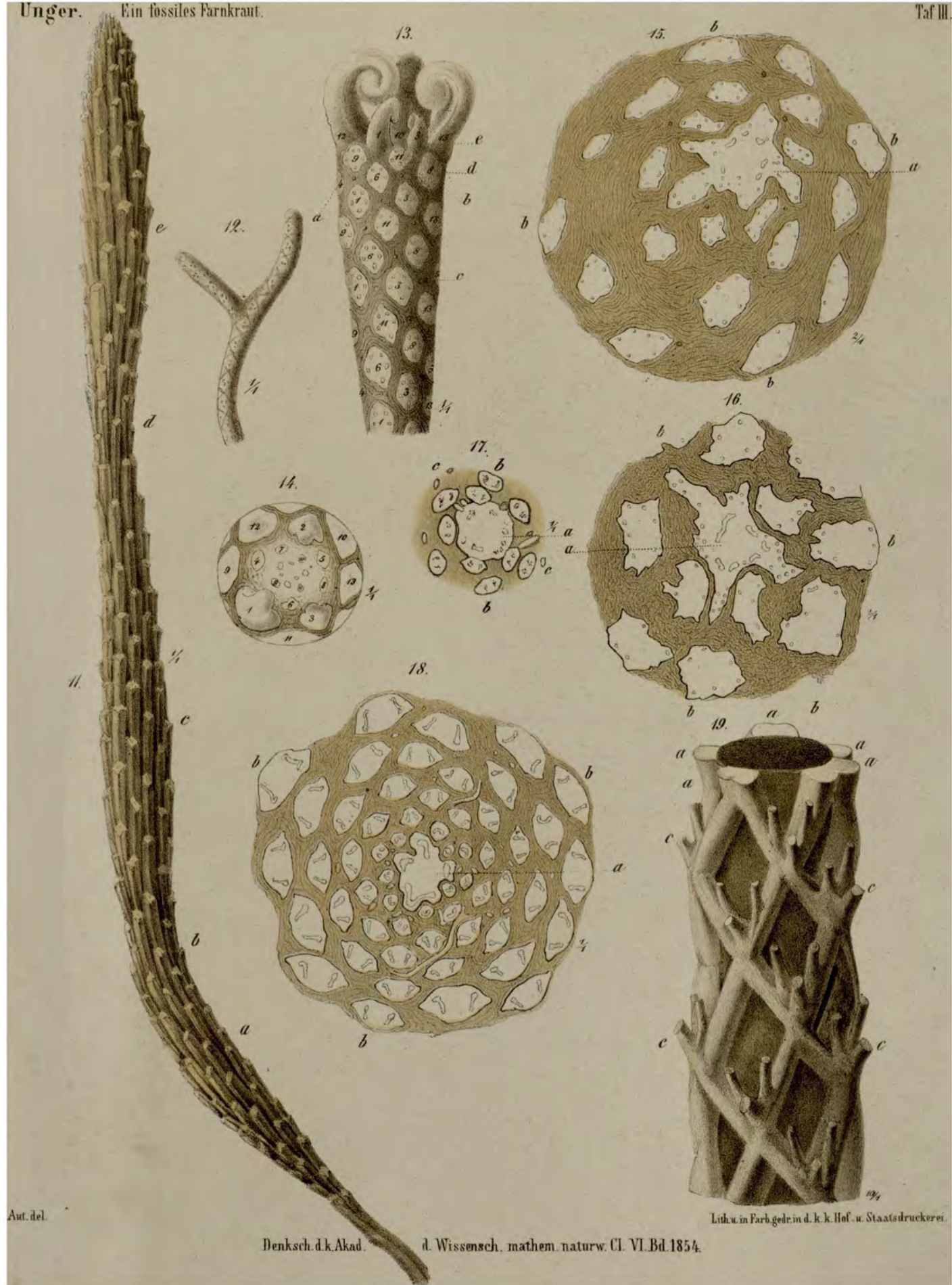
- Fig. 21. Querschnitt eines kleinen Theiles des Gefässkörpers von *Blechnum boreale*, stark vergrössert
- a.* Der Bündel von Gefässen mit langgestreckten, dünnwandigen Holzzellen gemischt.
 - b.* Dieselben dünnwandigen Prosenchymzellen den Gefässtheil des Holzkörpers umgebend.
 - c.* Parenchymatische Zellen voll von Amylum, das hier in der Zeichnung der Deutlichkeit wegen nicht ausgedrückt wurde.
 - d.* Dickwandige Zellen mit Tüpfelgängen, welche ein Mittel zwischen Parenchym- und Prosenchymzellen darstellen.
- „ 22. Längenschnitt durch einen Theil des Holzkörpers von *Blechnum boreale* an einer Stelle, wo von demselben ein Gefässbündel in das Blatt tritt, eben so stark vergrössert.
- aa.* Gefässe des Holzkörpers von der Art sogenannter Treppengänge.
 - a'* Der in das Blatt tretende Gefässbündel.
 - bb.* Die, die Gefässe begleitenden dünnwandigen Holzzellen.
 - cc.* Parenchymatische Zellen mit Amylum erfüllt, welches in der Zeichnung wegblich.
 - dd.* Dickwandige Zellen, welche eine Scheide der Gefässbündel bilden.
- A.* Theil des Stammes nach der Rinde gekehrt.
B. Theil eines Markstrahles.
C. Theil des Stammes nach dem Marke gekehrt.



Aut. del.

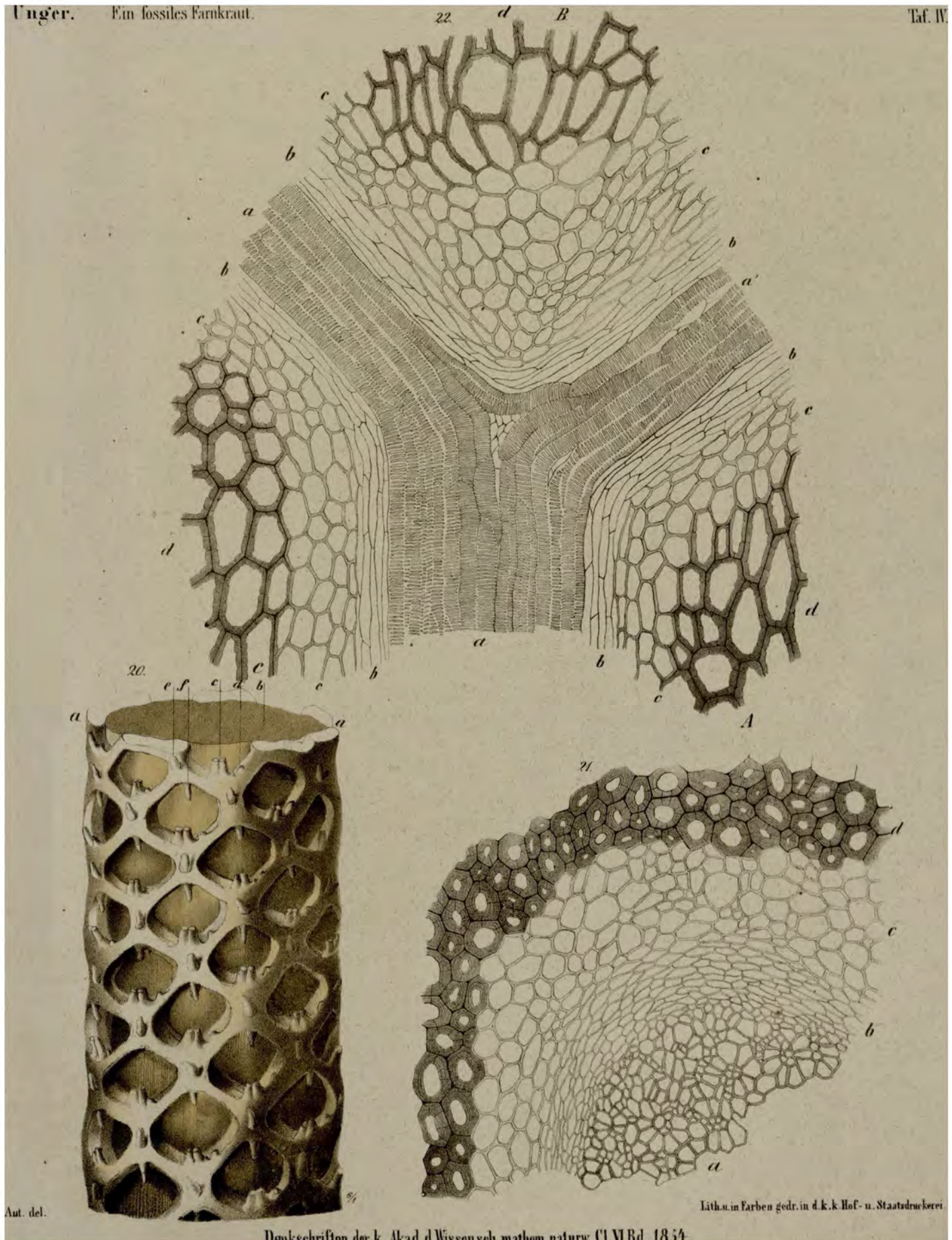
Lith. u. in Farben gedr. in d. k. Hof- u. Staatsdruckeret.





Aut. del.

Lith. u. in Farb. gedr. in d. k. k. Hof. u. Staatsdruckerei.



Aut. del.

Lith. u. in Farben gedr. in d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei