

III. ABTHEILUNG: ARCHEGONIATAE GRAF SOLMS.

Meist in Stamm und Blatt gegliederte Gewächse mit 2 verschiedenen Generationen. Die Geschlechts- generation weist Antheridien auf, in denen bewegliche Spermatozoiden entstehen und Archegonien, welche die zu befruchtende Eizelle umschliessen. Ist die Befruchtung erfolgt, so entsteht durch Theilung der Eizelle die embryonale Generation, welche längere Zeit mit dem Mutterkörper in Verbindung bleibt und von ihm ernährt wird.

II. Unterabtheilung: Pteridophyta Cohn¹⁾.

Aus den Sporen entwickelt sich ein thalloidischer Vorkeim, ein Prothallium, das eine Sonderung von Blatt und Axe nicht erkennen lässt. Das Product der Eizelle nach der Befruchtung ist ein Gewächs, das stets jene beiden Glieder gesondert aufweist. Die Wurzeln entstehen endogen; die Leitbündel sind geschlossen. Die Sporen entstehen in Sporangien, welche ihren Ursprung aus den Blättern nehmen. Sie sitzen bisweilen an einer besonderen Sprossformation und der Verband der Blätter stellt somit den Anfang einer Blüthenbildung dar.

I. Classe: Lycopodiales Engler.

Blätter gewöhnlich verhältnissmässig klein, quirlig gestellt oder auch spiralig angereiht. Sporangien einzeln am Grunde der Blattoberseite oder in der Blattachsel. Die Sporophylle bilden meist eine besondere Formation (Blüthe).

1. Familie: Lycopodiaceae Linn.

Aus der Spore entwickelt sich ein Vorkeim, der zuerst unter- bisweilen auch oberirdisch lebt; er ist im ersteren Falle chlorophylllos und fleischig oder gelappt, bisweilen korallenförmig verzweigt und weist stets einen oberen, bisweilen deutlich abgesetzten, fertilen Theil auf; oberirdisch ergrünt er und erzeugt bisweilen blätterartige Lappen; bei den epiphytischen Arten hat der Vorkeim strangförmige Gestalt und ist chlorophylllos. Im Centrum des fertilen Theiles sitzen die Antheridien randlich; die Archegonien haben einen längeren oder kürzeren Halstheil. Häufig wird nur eins der letzteren befruchtet. Die embryonale

¹⁾ Die erste Unterabtheilung *Bryophyta* enthält keine Gewächse, die gegenwärtig officinell sind.

Generation stellt kleinere oder umfangreichere, staudenartige oder halbstrauchige Gewächse mit spiralig oder wirtelig gestellten, kleinen Blättern dar. Die Sporophylle sind den Laubblättern entweder gleich gestaltet, oder sie weichen von ihnen durch geringere Grösse und dichtere Stellung ab, im letzteren Falle endet der Stengel mit einer »Blüthe«. Die Sporangien sitzen einzeln nahe am Grunde der Oberseite des Sporophylls auf; sie springen durch einen Querspalt auf und enthalten sehr zahlreiche, gleichgestaltete Sporen.

2 Gattungen, von denen die eine über die ganze Erde verbreitet, die andere¹⁾ monotype nur in Australien heimisch ist.

LYCOPODIUM Linn.

Die Merkmale der Gattung fallen mit denen der Familie zusammen.

Die Gattung umfasst etwa 100 Arten, welche die Tropen und die gemässigten Zonen bewohnen, sie fehlen aber auch nicht ganz in der arktischen Zone.

Lycopodium clavatum Linn.

Tafel 157.

Laubblätter von den Sporophyllen verschieden, die letzteren, kurzen, bilden endständige, gestielte, ährenartige Blüten; die ersteren sind zugespitzt und laufen in eine farblose Borste aus; Sporangien durch einen über den Scheitel verlaufenden Spalt geöffnet.

Lycopodium clavatum Linn. *Spec. pl. ed. I.* 1101; *Fl. Dan. I.* t. 126; *Allione, Fl. Pedem. II.* t. 290; *Sturm, Deutschl. Fl. II.* 2. t. 9; *Svensk Bot. t.* 59; *Lam. Encycl. t.* 872; *Plenck, Icon. t.* 737; *Pursh, Fl. Amer. II.* 652; *Schrank, Fl. Monac. IV.* 371; *Hayne, Arzneigew. VIII.* t. 47; *Nees, Düsseld. Abbild. t.* 13; *Guimp. u. Schlecht. Pfl. Pharm. I.* 36. t. 18; *Ledeb. Fl. Ross. IV.* 499; *Godr. et Gren. Fl. Fr. III.* 655; *Willk. et Lange, Prodr. Fl. Hisp. I.* 85; *Boiss. Fl. orient. V.* 744; *Berg u. Schmidt, Darst. u. Beschr. t. XVIII^a*; *Bentl. and Trim. Med. pl. t.* 299; *Köhler, Medizpfl. t.* 49; *Aschers. Fl. Mark Brandenb.* 893; *Aschers. u. Graebn. Fl. nordostdeutsch. Flachl.* 29, *Syn. mitteleurop. Fl.* 152; *Flück. and Hanb. Pharmacogr.* 665; *Flück. Pharmacogn.* 250.

Lycopodium officinale E. *Neck. Meth. musc.* 150.

Bürlapp, Schlangenmoos; französisch: *Jalousie*; englisch: *Lycopodium*.

Der weissliche, unterirdische Vorkeim ist sehr mannigfaltig gestaltig; von der umgekehrten Kegelform wandelt er sich ab in wulstige, buchtig gefaltete und aufgekrämpte Gestalten; er ist seitlich zusammengedrückt, bisweilen gelappt und die Mantelfläche reichlich mit langen Wurzelhaaren besetzt. Der Gewebekörper kann bis 15 mm lang werden. Antheridien und Archegonien stehen in grosser Zahl am Scheitel auf der generativen Fläche. Die Heranbildung des Vorkeims nimmt wahrscheinlich mehrere (7—12) Jahre in Anspruch. Die Spermatozoiden sind lang geschnäbelt und tragen an der Spitze 2—3 Cilien. Die Archegonien besitzen 6—10 Halszellen, die Reste des Halses bleiben am Vorkeim erhalten. An einem Vorkeim werden mehrere Pflanzen entwickelt; der in ihm eingesenkte Fuss ist kugelförmig; die ersten Blätter sind schuppenförmig, kreuzgegenständig angereiht, sie decken und schützen bei dem Durch-

1) Bei der Darstellung der Merkmale der Familie ist auf deren zweite Gattung *Phylloglossum* nicht Rücksicht genommen worden; diese ist der Tracht nach von allen Arten der Gattung *Lycopodium* sehr verschieden: Die lineal-lanzettlichen Blätter sind am Grunde des unbeblätterten Blüthenschaftes rosettenartig zusammengedrängt; ausserdem ist das zweifächrige Sporangium bemerkenswerth.

wachsen der Erde den Vegetationskegel der bleichen Keimpflanze, die keine deutliche Scheitelzelle aufweist; die erste Wurzel entsteht endogen im hypocotylen Theile.

Der an bemosten Stellen auf der Erde kriechende Stengel erreicht eine Länge von 1 m; er verzweigt sich und schiebt aufstrebende und aufrechte 5—15 cm lange Äste aus, die schliesslich in 1—4 ährenartige Blüten ausgehen; die weissen Wurzeln sind fadenförmig und dichotom verzweigt.

Die Blätter sind spiralig in mehreren Zeilen sehr dicht angeordnet, an den kriechenden Axen sind sie alle nach oben gewendet (negativ geotropisch), an dem aufrechten Zweige stehen sie allseitwendig und sind nach oben gekrümmt; sie werden 3—4 mm lang, sind lanzettlich und namentlich die unteren gezähnt, sie sind allmählich zugespitzt, hell- oder gelblichgrün und laufen in eine hyaline, besonders bei trockenem Wetter hin- und hergebogene Spitze aus. Die Blüten tragenden Axen sind 8—18 cm lang und locker mit etwas kleineren Blättern besetzt; auf ihnen befinden sich einzelne oder 2—4 walzigrunde, an der Spitze wenig verjüngte, am Grunde oft etwas verengte, grünlichgelbe, ährenartige Blüten von 3—6 cm Länge und 3—4 mm Durchmesser. Die Sporophylle sind 3 mm lang und ebenso breit, eiförmig und kurz in eine farblose Borste zugespitzt, am Grunde sind sie abgerundet, fast herzförmig und sehr kurz gestielt, am Rande ausgefressen gezähnt. Die Sporangien sind um $\frac{1}{4}$ schmaler als die Sporophylle, nierenförmig, gedunsen und sitzen nahe am Grunde der letzteren; sie springen mittelst eines über den Scheitel laufenden Spalts zweiklappig auf und umschliessen eine sehr grosse Zahl von tetraëdrischen, scharfkantigen, hellgelben Sporen, deren eine Fläche gewölbt ist. Aussen sind die Sporen mit einem Netzwerk kleiner Leisten bedeckt, über welche ein Häutchen ausgespannt ist, das nicht benetzbar ist. Durch diese Vorrichtung wird die Spore befähigt, durch die Hohlräume des Bodens tief in die Erde zu gleiten; bei dieser Wanderung wird aber die Membran allmählich abgerieben und die unter ihr befindlichen Kammern, welche benetzbar sind, werden frei gelegt. Ist dieses Ziel erreicht, so haftet die Spore an den Bodentheilchen und findet so eine bleibende Stätte, an welcher die Keimung erfolgt.

Das Schlangenmoos ist in ganz Europa mit Ausnahme der Steppengebiete auf Haiden, an trockenen Stellen der Moore, auf Bergabhängen, buschigen Wiesen, namentlich in Nadelwäldern verbreitet und oft häufig; es steigt hier bis 2000 m auf; sonst findet es sich in einem grossen Theile von Asien und Amerika, in wärmeren Gegenden in höheren Lagen; auf den Gebirgen Afrikas ist es ebenfalls verbreitet und geht bis zu den Mariannen und Sandwich-Inseln.

Die Sporen der Pflanze haben unter dem Namen *Lycopodium*, Bärlappsamen, Aufnahme in das Arzneibuch gefunden.

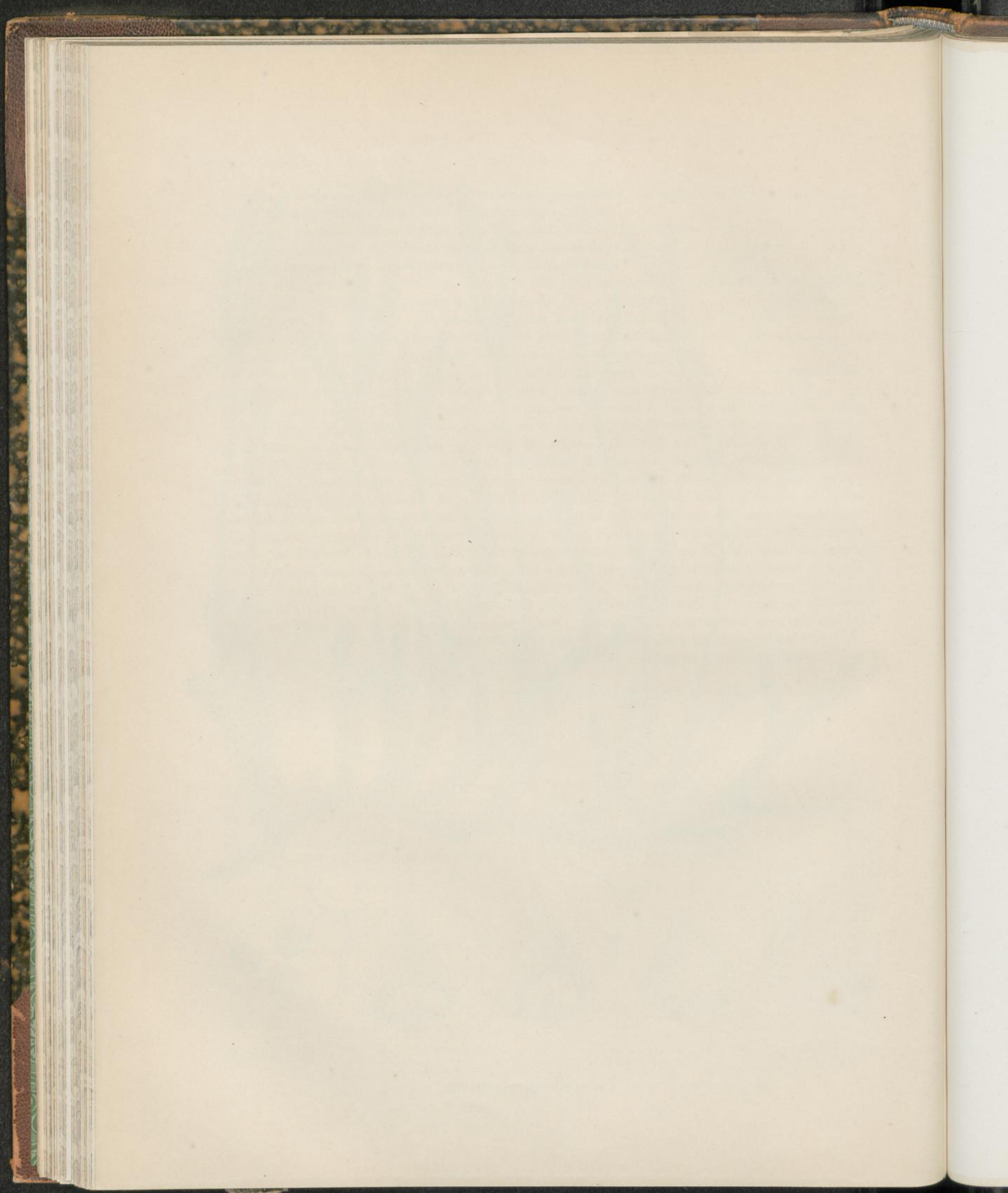
Erklärung der Abbildungen.

- | | |
|---|---|
| Fig. A. Ein Stück blühender Pflanze: a. der Stengel; b. die Blüten tragenden Axen; d. die Blüten. | Fig. C. Spermatozoiden. |
| Fig. B. Der Vorkeim mit einer jungen Pflanze, natürliche Grösse. | Fig. D. Das Sporophyll, 15 mal vergrössert. |
| Fig. B'. Der Vorkeim, vergrössert. | Fig. E. F. Dasselbe mit geschlossenen und aufgesprungenen Sporangium. |
| Fig. C. Ein Stück des Vorkeims im Längsschnitt. | Fig. G. Sporen, 150 mal vergrössert. |
| | Fig. H. Sporen, schwach vergrössert. |



Lycopodium clavatum.

C.F. Schmidt gez. u lith.



Classe Filicales.

Blätter gewöhnlich gross im Verhältniss zum Stamm, oder sehr gross, reich gegliedert, in der Jugend spiralig eingerollt. Sporangien meist an gewöhnlichen, seltener an besonders gestalteten Blättern, am Rande oder auf der Unterseite meist in Gruppen von bestimmter, wiederkehrender Form (Sori).

Familie Polypodiaceae.

Der Hauptcharacter der Familie liegt in dem Merkmal, dass die Sporangien mit einem unvollständigen, d. h. nicht geschlossenen, über den Scheitel verlaufenden Ringe verdickter Zellen versehen sind.

NEPHRODIUM Rich.

Die Blätter treten aus einer unterirdischen Grundaxe und sind mit einem von mehreren Leitbündeln durchzogenen Stiele versehen; die Spreite ist sehr verschieden gestaltet, am häufigsten aber reich gegliedert und von krautiger Textur, häufig sind Haare vorhanden; die Seitenrippen erster Ordnung sind fast ganz fiederig angeordnet; die Seitenadern anastomosiren mit einander. Die fertilen Blätter sind nicht verändert. Die Sporangien sitzen sämmtlich auf den Blattadern, das Indusium ist schildförmig, es öffnet sich ringsum, nicht selten fehlt es auch. Die Sporen sind bilateral.

Etwa 250 Arten, von denen fast die Hälfte palaeotropisch ist, doch gehören auch eine ganze Reihe der nördlich gemässigten Zone an.

Nephrodium Filix mas Rich.

Tafel 158a und b.

Grundaxe dick, aufrecht, mit Blattstielresten dicht besetzt; Blätter im Umriss lanzettlich, doppelt gefiedert; Sori dorsal auf einer Seitenader von einem Indusium bedeckt, bleibend, vom Rande entfernt; Spreuschuppen meist sehr reichlich, besonders an der Blattspindel.

Nephrodium Filix mas Rich. Cat. med. Paris 129 (1801); Boiss. Fl. orient. V. 737; Diels in Engl.-Prtl. Nat. Pflzf. I (4). 173.

Polypodium Filix mas Linn. Spec. pl. ed. I. 1090; Allione, Fl. Pedem. II. 286; Hoffm. Fl. Germ. II. 6; Nees, Düsseld. Abb. I. 19.

Polystichum Filix mas Roth, Fl. Germ. III. 82; P. DC. Fl. Fr. II. 559; Ledeb. Fl. Ross. IV. 514; Willk. et Lange, Prodr. Fl. Hisp. I. 9; Godr. et Gren. Fl. Fr. III. 631; Berg u. Schmidt, Darstell. u. Beschr. t. XXXIII^e. f.

Aspidium Filix mas Sw. in Schrad. Journ. 1800. II. 38, Syn. fil. 55; Fl. Dan. VIII. t. 1346; Svensk. Bot. t. 51; Guimp. u. Schlecht. Pfl. Pharm. t. 11; Benth. and Trim. Med. pl. t. 300; Köhler, Mediz. pfl. t. 81; Aschers. Fl. M. Brandb. 923; Aschers. u. Graebn. Fl. nordostd. Flachl. 8; Flück. and Hanb. Pharmacogr. 667; Flück. Pharmacogn. 312.

Lastrea Filix mas. Prsl. Pterid. 76.

Dryopteris Filix mas Schott, Gen. fil.

Arthrobotrys Wall. in Spreng. Gen. II. 724.

Berg u. Schmidt, Officinelle Gewächse. IV.

Wurmfarn; französisch: *Fougère mâle*; englisch: *Male Fern*.

Aus der Spore entwickelt sich ein zuerst fadenförmiger Körper, der sich am oberen Ende flächenförmig verbreitert und schliesslich zu einem umgekehrt herzförmigen, oben ausgerandeten, flächenartigen, etwa 4—5 mm im Durchmesser haltenden, oft etwas verbogenen, dunkelgrünen Vorkeim entwickelt, der mit zahlreichen aus einem Zellfaden bestehenden Haarwurzeln festgeheftet ist. Er ist dorsiventral gebaut und erzeugt aus einem dickeren Gewebepolster auf der bodensichtigen Seite nahe dem endständigen Ausschnitt Antheridien, tiefer unten, bei und zwischen den Haarwurzeln Archegonien.

Die Antheridien bestehen aus einer Stielzelle und aus dem kugelförmigen Kopfe, welcher zahlreiche Spermatozoiden einschliesst. Sie sind aus der Centralzelle hervorgegangen, treten durch eine scheidelständige Öffnung heraus und haben die Gestalt von pfpfzieherartig gewundenen Fäden, die an dem einen Ende etwas verdickt werden, während sie am anderen einen Schopf von zahlreichen Cilien tragen.

An den Archegonien lässt sich ein Halstheil und ein Bauchtheil unterscheiden; der letztere ist in dem Vorkeim eingesenkt und umschliesst die Eizelle; der Hals besteht aus 4 Zellreihen, zwischen denen die Kanalzellen und zwar eine Hals- und eine Bauchkanalzelle hindurchgehen; beide verschleimen schliesslich und quellen bei Zutritt von Wasser sehr stark auf, durch welchen Process die Halszellen auseinander gedrängt werden, so dass ein nach der Eizelle führender Gang geöffnet wird. Pfeffer hat wahrscheinlich gemacht, dass in dem Schleim Apfelsäure vorhanden ist, welche auf die das Archegonium umschwärmenden Spermatozoiden anziehend wirkt; sie schlüpfen in den Hohlraum und ein Spermatozoid dringt an dem Empfängnisfleck in die membranlose Eizelle, die sich dann sehr bald mit einer Haut umgiebt. Aus ihr wird durch Zelltheilung ein Zellkörper gebildet, an dem sich die zwei Keimblätter, die Wurzel und ein eigenthümlicher Saugapparat »der Fuss« differenzieren. Dem letzteren fällt die Aufgabe zu, für die Pflanze in der ersten Jugend die nöthigen Nahrungsmittel aus dem Vorkeim zu beschaffen.

Bisweilen bilden sich an dem Vorkeim Zellhöcker, welche einen Vegetationskegel erzeugen, bald entstehen Blätter und eine Knospe wird gebildet, die zu einer Farnpflanze auswächst. Dieses Vorkommen, auf Grund dessen auf einem Vorkeim ohne Befruchtung neue Pflanzen gebildet werden, nennt man Apogamie. Bei der Varietät *cristata* sind bisher an dem Vorkeim niemals normal erzeugte Pflanzen beobachtet worden. An einer voll entwickelten, sporenerzeugenden Pflanze des Wurmfarns sitzen die mit einem kräftigen Stiel versehenen Blätter in spiraliger Anreihung an einer im hinteren Theile horizontalen, vorn aufgewendeten, kräftigen Grundaxe. Sie ist bis 30 cm lang, mit den bleibenden Blattstielresten bis 5 cm, ohne dieselben bis 1,5 cm dick, reich mit fadenförmigen, harten, braunen Wurzeln und braunen flächenartigen, durchscheinenden, lanzettlichen bis eiförmigen, zugespitzten Haaren (Spreuschuppen, *Paleae*) bedeckt. Sie ist aussen braun, innen aber im frischen Zustande grün und zeigt im Inneren 6—10 auf dem Querschnitt hufeisenförmige, dunkle in einem Kreise geordnete Leitbündel, die ein umfangreiches Mark einschliessen; im Alter wird sie wie die Stielreste zimmtbraun.

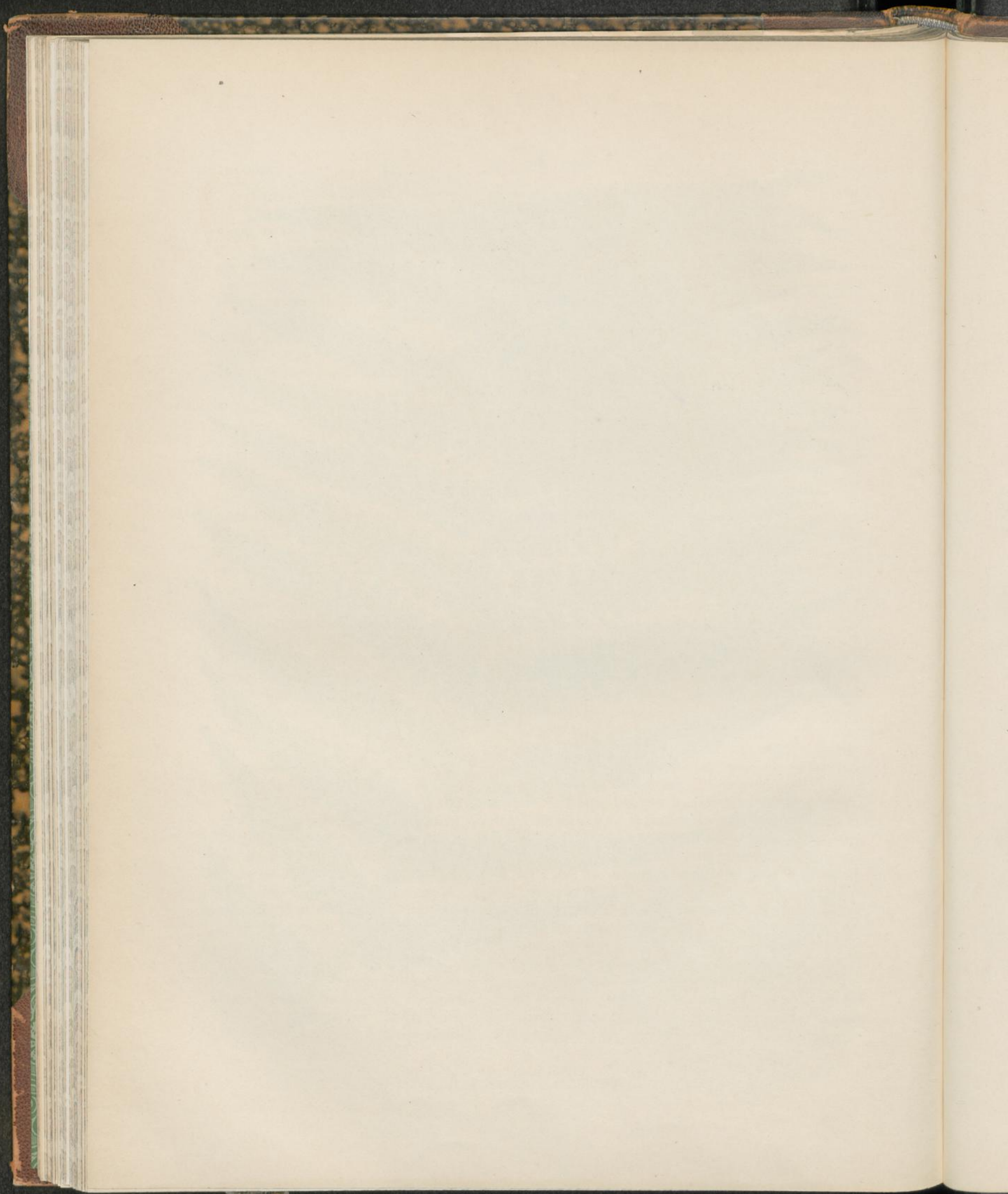
Die Blätter (Wedel) sind in der Jugend spiral eingerollt und von braunen Haaren dicht bedeckt; entwickelt sind sie aufrecht und bilden um den Vegetationskegel einen Trichter; sie sind sommergrün. Der Blattstiel ist 6—30 mm lang und bis 5 mm dick, gelblich, oberseits schwach ausgekehlt und wird von 6—8 Lichtbündeln durchzogen. Die Spreite erreicht eine Länge von über 1 m und eine grösste Breite bis 25 cm, sie ist im Umriss eilanzettlich, nach oben hin zugespitzt, nach unten etwas verschmälert, ist ziemlich derb, oberseits dunkelgrün und kahl, unterseits mehr oder weniger behaart. Sie trägt jederseits 20—35 abwechselnde, lineallanzettliche, sehr kurz gestielte, zugespitzte Fiedern, von denen die unteren und mittleren häufig in der Spreitenebene nach oben gekrümmt sind; sie sind tief fiederspaltig oder wieder deutlich gefiedert, die Fiederchen sind elliptisch, stumpf gezähnt, aber nicht stachelspitzig.

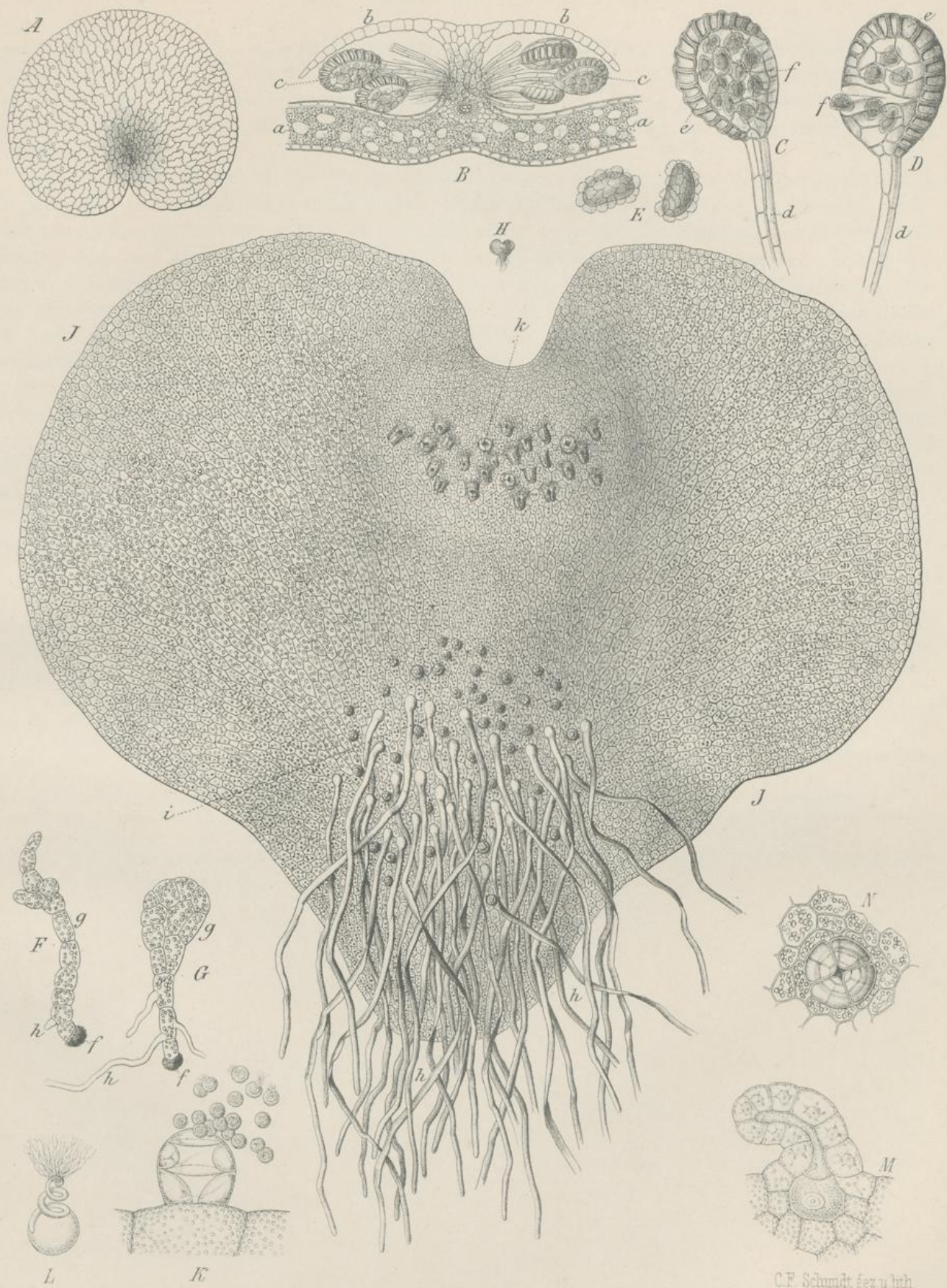
Die Sori befinden sich nur auf der Unterseite der unteren und mittleren Fiedern; in 2 Reihen geordnet sitzen sie auf dem oberen Aste der Seitennerven; in jeder Reihe sind 2—4 vorhanden, welche vom Blattrande entfernt, sich bisweilen am Mittelnerven fast berühren. Die Sporangien sind sehr zahlreich, sie sind gestielt, umgekehrt eiförmig, seitlich zusammengedrückt, braun. Der Ring, aus goldgelben, verdickten Zellen bestehend, läuft vom Grunde über den Scheitel bis unter die Stirnseite. Beim Austrocknen



C.F. Schmidt gez. u. lith

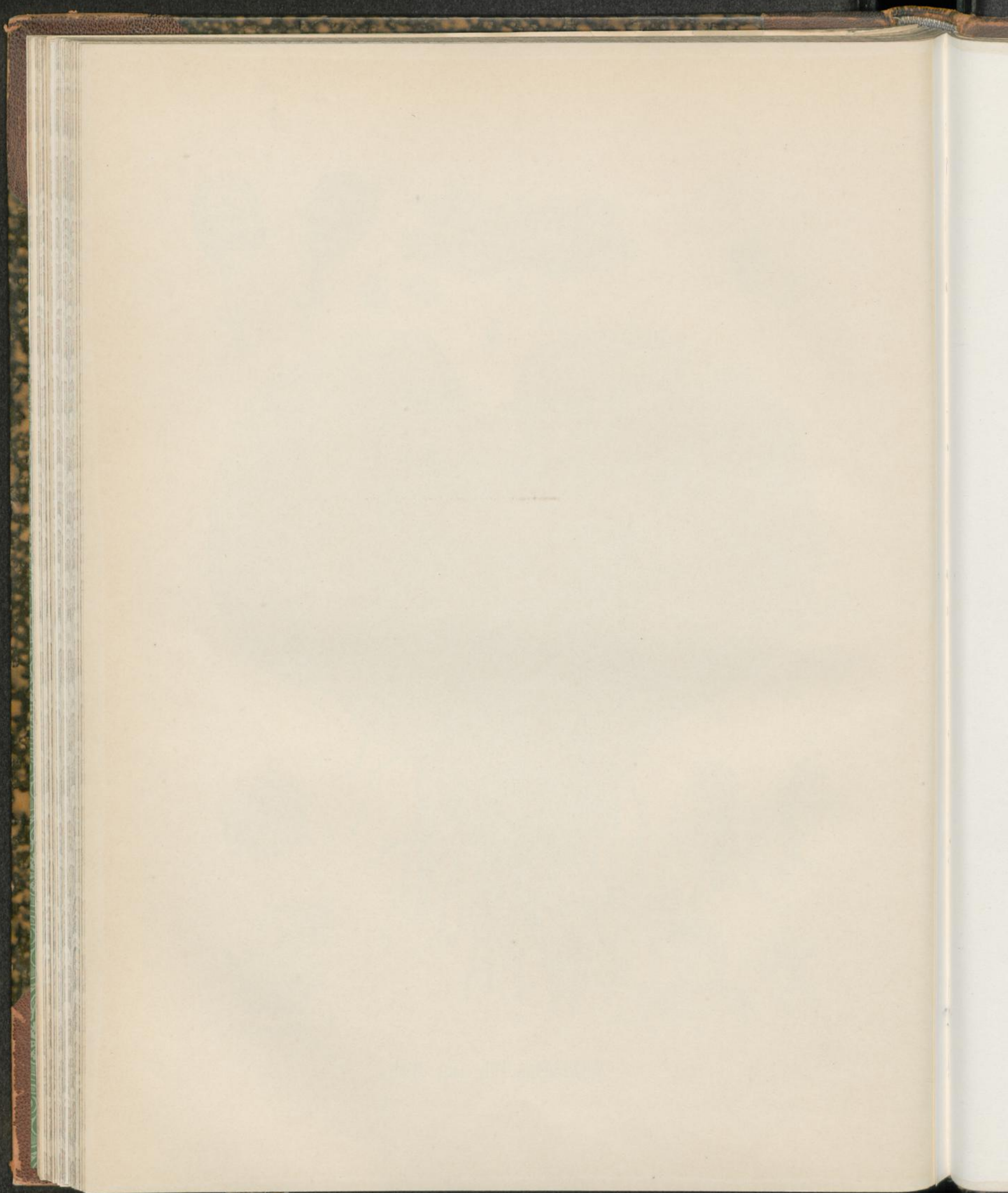
Nephrodium Filix mas Rich.





Nephrodium Filix mas Rich.

C.F. Schmidt fecit lith.



zieht er sich zusammen, das Sporangium reißt durch einen Querspalt auf und streut die bilateralen, subellipsoidischen, schwach gekrümmten, mit Leisten gezierten, braunen Sporen aus. Die Sporangien entstehen aus einer einzigen Oberhautzelle (leptosporangiate Farne). Die Sori sind bedeckt von einem mattbraunen, zarthäutigen, nierenförmigen, bei uns meist kahlen, ringsum freien, an der Bucht festgehefteten Schleier (Indusium).

Neben der normalen, durch Befruchtung der Archegonien sich vollziehenden Vermehrung und neben der Apogamie, giebt es noch zwei andere Arten. Einmal entstehen an den Blattstielen bisweilen in beträchtlicher Höhe Brutknospen, welche sich erst entwickeln, wenn sich die Blattstiele von der Grundaxe abgelöst haben und zweitens bilden sich bisweilen an den Blättern wieder Vorkeime aus. Dieses Verhältniss wird Aposporie genannt. Sie erscheint nur an jungen, noch nicht Sporangien erzeugenden Blättern, und zwar an Pflanzen, die wahrscheinlich apogam entstanden sind. Man beobachtete ganze Bündel von Vorkeimen, die nicht blos von den Rändern und Spitzen, sondern auch von der Oberfläche der Blätter ausgingen. An ihnen sind Antheridien und Archegonien gefunden worden.

Der in zahlreichen Varietäten und Formen bekannte Wurmfarne ist in Wäldern, auf steinigten Abhängen in der ganzen nördlich gemässigten Zone weit verbreitet; nur im Atlantischen Nord-Amerika fehlt er; dann findet er sich im Mittelmeergebiet, im Himalaya, auf Java, von Mexiko bis Peru, in Argentinien und auf den Sandwich-Inseln; er bewohnt die Ebenen, steigt aber in den Alpen bis 2500 m, in den wärmeren Gebieten bis 5000 m auf.

Das getrocknete Rhizom der Pflanze findet als *Rhizoma filicis*, Farnwurzel, arzneiliche Verwendung. Aus dem Rhizome wird auch das *Extractum filicis*, das Farnextrakt, hergestellt.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 158a.

- Fig. A. Ein Stück des Sori tragenden Blattes, natürliche Grösse: a. Blattspindel; b. Fieder; c. Fiederchen.
Fig. B. Stück einer Fieder 5 mal vergrössert: d. Sorus mit Schleier.

Tafel 158b.

- Fig. A. Das Schleierchen, 50 mal vergrössert.
Fig. B. Der Sorus im Längsschnitt 80 mal vergrössert: a. Blattfläche; b. der Schleier; c. Sporangien.
Fig. C u. D. Das Sporangium geschlossen und aufgesprungen: d. der Stiel; e. der Ring; f. die Sporen.

- Fig. E. Die Sporen 250 mal vergrössert.
Fig. F u. G. Die keimende Spore.
Fig. H. Der Vorkeim, natürliche Grösse.
Fig. I. Derselbe, 150 mal vergrössert: h. Haarwurzeln; i. Antheridien; k. Archegonien.
Fig. K. Ein Antheridium, das die Spermatozoiden entlässt, sehr stark vergrössert.
Fig. L. Ein Spermatozoid, sehr stark vergrössert.
Fig. M. Das Archegonium, von der Seite gesehen; mit der Halskanalzelle und dem Bauchtheil.
Fig. N. Das Archegonium, von oben gesehen, sehr stark vergrössert.