die Bartflechte an Baumstämmen. *Cladonia rangiferina*, die *Renntierflechte* ist überall verbreitet.

β) Laubflechten mit einem lappigen, laubartigen thallus. *Sticta pulmonacea*, die *Lungenflechte* obsolet mit gebuchtetem, handgrossem thallus an der Rinde verschiedener Bäume sitzend.

γ) Krustenflechten mit krustenartigem, dem Substrat fest anhaftenden thallus. *Graphis scripta*, die *Schriftflechte* bildet an Baumrinden einen grauweisslichen, fleckartigen thallus, auf welchem die strichförmigen, schwarzen Apothecien als Schriftzeichen erscheinen.

b) Homoeomere Discolichenen mit ungeschichtetem thallus, dessen Form hauptsächlich durch die Algen bestimmt ist; ausserdem sind die Algen und Pilzfäden im thallus gleichmässig verteilt.

δ) Gallertflechten mit gallertartigem, laubartigem thallus, welcher meist zu den Nostocaceen gehörige Gonidien besitzt. *Collema*.

ε) Fadenflechten mit fadenförmigem thallus. *Coenogonium*.

2. **Pyrenolichenen** besitzen als Flechtenpilze Pyrenomyceten, mithin krugförmige Perithecien, deren Peridie an der Spitze eine feine Öffnung hat. Gattung: *Sphaerophorus*, eine Strauchflechte, *Endocarpon*, eine Laubflechte, *Pertusaria communis*, eine Krustenflechte, *Lichina*, eine Gallertflechte, *Ephebe pubescens*, eine Fadenflechte.

3. **Hymenolichenen**, der Flechtenpilz ist ein Hymenomycet. *Cora* und *Laudatea* kommen nur in den Tropen vor.

4. **Gasterolichenen**, der Flechtenpilz ist ein Gasteromycet, kommen ebenfalls selten vor. *Trichocoma*.

II. Bryophyten oder Moose.

Die Moose besitzen einen deutlich ausgeprägten Generationswechsel und unterscheiden sich von den Thallo-

phyten durch die Entwicklung characteristischer Geschlechtsorgane, männlicher Antheridien und weiblicher Archegonien, weshalb man sie samt den Pteridophyten unter dem gemeinsamen Namen Archegoniaten zusammenfasst.

Die geschlechtliche Generation entsteht bei der Keimung einer ungeschlechtlichen Spore, wobei in den meisten Fällen erst ein als Protonema bezeichneter, algenähnlicher Vorkeim erzeugt wird, welch' letzterer zur eigentlichen Moospflanze heranwächst. An den Moossprossen entstehen die Geschlechtsorgane, flaschenförmige Archegonien mit je einer Eizelle und Antheridien mit beweglichen Spermatozoiden. Durch Befruchtung der Eizelle geht die ungeschlechtliche Generation hervor, indem durch Zellteilungen die sog. Mooskapsel oder Sporogonium entsteht, in dessen Inneren wieder zahlreiche, einzellige ungeschlechtliche Sporen erzeugt werden. Ausserdem findet bei den Moosen noch eine vegetative Vermehrung durch Brutknospen statt.

Bei den meisten Moosen besteht der Vegetationskörper aus einem mittels einer Scheitelzelle wachsenden Spross nebst Blättern, während echte, aus Gewebe gebildete Wurzeln mit Wurzelhaube nicht vorhanden sind, sondern nur fadenförmige Rhizoiden als Befestigungsorgane dienen.

Man teilt die Moose in zwei Abteilungen, Laub- und Lebermoose, ein, welche im folgenden characterisirt sind.

A. Hepaticae, Lebermoose.

Die Lebermoose besitzen ein nur schwach entwickeltes Protonema. Neben den in den Sporogonien enthaltenen Sporen sind noch sog. Elateren in Form langer mit spiraligen Wandverdickungen versehener Zellen, welche durch Wasseraufnahme das Ausstreuen der Sporen unterstützen. Es gehören hierzu vier Ordnungen.

1. **Ricciaceen** sind äusserst kleine Moose und besitzen die einfachste Ausbildung. Antheridien und Archegonien stehen auf der Oberseite des Sprosses und sind in gruben-

Die Moose werden eingeteilt in:

I. Laubmoose, radiär beblätterter Sproß. s. V. 156 b.

II. Lebermoose: s. V. 155 b.

1) Thallo~~tische~~tische: Charakt. Spaltöffnungen (Kommaartig).

2) Beblätterte, Jungermanniaceae.

dorsiventraler Sproß. An der Unterseite des Sprosses:
(Bauch u. Rückenseite vorhanden) Bauchblätter (Amphigastrien).

Die Antheridien sind keulenförmige Gebilde, deren Wandung aus einer einzigen Zellschicht besteht u. zahlreiche kleine Zellen umschließt, von denen jede ein Spermatozoid erzeugt.

Abb. 346. " 164 Sch. d. Sp.

Das Archegonium ist gestielt, es zerfällt in einen Halsteil u. einen Bauchteil. Der Bauchteil besteht aus einer einzigen Zellschicht, der Halsteil aus mehreren. Der Halsteil umschließt die Halskanalzellen, an welche sich im Bauchteil die Bauchkanalzelle anschließt. In letzterer befindet sich die Eizelle. Die Spermatozoiden gelangen in den Hals und durch diesen zum Ei, in welches ein Spermatozoid eindringt. Bauch- u. Kanalzellen verschleimen bei der Reife zur Empfängnis.

Abb. 347. 164 Sch. d. Sp.

I. Lebermoose.

Das Protonema, das sich auf der Spore entwickelt, ist fadenförmig.
Das Sporogon durchbricht das Archegonium an der Spitze, die Reste der Archegoniumwand bleiben an der Basis zurück.
Das ganze Innere der Sporenkapsel ist vom sporenbildenden Gewebe erfüllt, bezw. von Elateren.

Man teilt sie ein in:

Marchantiae und
Jungermanniaceae

Anordnung der Blattorgane: 2zeilig
Sporß dorsiventral: Bauch- u. Rückseite

förmige Höhlungen eingesenkt. Sind meist Wasserbewohner, so z. B. *Riccia natans*, *Riccia fluitans*.

2. **Marchantiaceen** sind meist grössere Lebermoose mit krautig gelappten Laubflächen und langgestielten Geschlechtsorganen. *Marchantia polymorpha* besitzt auf der Oberfläche des thallus eine regelmässige Felderung und kleine Brutbecher mit Brutknospen behufs ausgiebiger vegetativer Vermehrung.

3. **Anthocerotaceen** umfassen nur einige wenige Moose, deren Antheridien zu zwei bis vier in anfangs geschlossenen, später zerreissenden Höhlungen an der Oberseite des wellig gekräuselten thallus entstehen. Das Sporogon öffnet sich bei der Reife schotenförmig mit zwei Längsklappen und besitzt im Innern ein centrales, haarförmiges, von Sporen und Elateren umgebenes Säulchen, sog. Columella. *Anthoceros laevis* findet sich häufig auf feuchtem Ackerboden.

4. **Jungermanniaceen** bestehen in ihren einfacheren Formen aus einem flachen, breitlappigen thallus, während bei den meisten eine deutliche Differenzirung in Stengel und zierliche Blättchen ohne Mittelnerv sich erkennen lässt. Die Archegonien stehen teils auf dem Rücken des Sprosses, teils sind sie gipfelständig an dem Ende des beblätterten Stengels oder seiner Seitenäste. Characteristisch für die Jungermannieen sind die langgestielten Sporogonien, welche sich bei der Fruchtreife durch Längsrisse mit vier Klappen öffnen und in ihrem Innern neben Sporen auch Elateren erzeugen. Eine Columella ist nicht vorhanden. *Metzgeria furcata* an Baumrinden lebend; *Pellia epiphylla* auf feuchtem Boden; *Jungermannia*.

B. Musci, Laubmoose.

Die Laubmoose besitzen ein ziemlich grosses, reich verzweigtes Protonema, aus welchem das Moospflänzchen entsteht; letzteres besitzt einen radiär gebauten Spross mit spiraliger Anordnung der Blätter, welche meist sehr einfach sind, oft aber auch Mittel- und Randrippen enthalten. Die

Geschlechtsorgane, Antheridien und Archegonien, stehen stets gruppenweise auf dem Gipfel des Sprosses oder am Ende kleiner Seitensprosse und werden von den obersten Blättern hüllartig umgeben, wodurch eine Art Blüte, die sog. Moosblüte, entsteht. Das Sporogon, aus der befruchteten Eizelle des Archegoniums entstanden, ist meistens von dem als Mützchen bezeichneten oberen Teil des Archegoniums bedeckt, indem die abgerissene Spitze mit emporgehoben wird. Bei der Fruchtreife öffnet sich die langgestielte Kapsel meistens durch Abwerfen eines Deckels, unter welchem am Rande der Kapsel ein einfacher oder doppelter Mundbesatz von zierlichen Zähnchen, ein sog. Peristom, stehen bleibt. Das Sporogon entwickelt in dem centralen Teil seiner Kapsel eine Columella, um welche die Sporen liegen, während Elateren nie gebildet werden. Man teilt die Laubmoose in vier Ordnungen ein: Sphagnaceen, Andreaeaceen, Phascaceen und Bryinen.

1) Sphagneae

1. **Sphagnaceen** oder Torfmoose leben an sumpfigen Orten und tragen hier zur Torfbildung bei, indem der Gipfel der Torfmoose von Jahr zu Jahr weiter wächst, während das untere Ende abstirbt und allmählich in Torf übergeht. Der Stengel der Torfmoose ist regelmässig verzweigt. Die rundliche Sporenkapsel öffnet sich bei der Reife mit einem Deckel und hat kein Peristom. Es gehört hierzu nur die einzige Gattung *Sphagnum*.

Abb. 359.

2) Schizocarpii

2. ~~Andreaeaceen~~ sind kleine, bräunliche Moose, deren Kapsel sich bei der Reife durch Längsrisse mit vier Klappen öffnet. Hierzu die einzige Gattung *Andreaea* meist auf felsigem Gestein lebend.

Abb. 360.

3) Cleistocarpii

3. ~~Phascaceen~~ oder auch Cleistokarpen genannt bestehen nur aus winzig kleinen Moosen, deren endständige Kapsel sich nicht öffnet; die Sporen werden erst durch Verwesung der Kapselwand frei. *Phascum*.

4) Hegocarpii

4. ~~Bryinen~~ sind die am höchsten entwickelten Moose und gehört zu ihnen die Mehrzahl sämtlicher Laubmoose. Das langgestielte Sporogon trägt die Kapsel, welche mit dem Mützchen oder Calyptra bedeckt ist und sich bei der

II. Laubmoose.

Beblätterter, radiär gebauter Spross. Blätter spiralig angeordnet.
Das Protonema ist stark entwickelt.

Die Sporenkapsel ist mit einer Haube-calyptra-versehen. Die Calyptra ist der Rest der Archegoniumwand, die von dem anwachsenden
Abb. 360. Sporogon mit in die Höhe gehoben worden ist.

Abb. 367 Sch. d. Ph.

In der Mitte der Sporenkapsel ist ein steriler Zellkomplex (Columella).
Abb. 366. Am der Oberfläche der Columella befindet sich das sporenbildende
" 359. Gewebe.

Unterabteilungen:

Abb. 359. b. Sphagneen: sind durch Pseudopodium ausgezeichnet, Kapsel mit Deckel aufspringend.

Schizocarpii: Kapsel springt in 4 Klappen auf.

Cleistokarpii: Die Sporen werden durch Verwesung der Kapsel frei.

Stegocarpii: Deckel fällt ab. Peristom.

Pteridophyten · Farnpflanzen.

Sind die höchst entwickelten Kryptogamen. Der Sproß ist differenziert in Achse und Blatt. Es sind ferner echte Wurzeln vorhanden und echte Gefäßbündel, deren Holzteil aus echten Holzgefäßen und deren Siebteil aus echten Siebgefäßen besteht.

Man hat auch hier 2 Generationen:

Die beblätterte Farnpflanze ist die ungeschlechtliche Generation.

Aus der Spore entwickelt sich ein Prothallium – geschlechtliche Generation.

Spore
|
Prothallium (geschlechtl. Generation)
|
Archegonien — Antheridien
|
Eizelle — Spermatozoiden

Befruchtete Eizelle
|
Beblätterte Farnpflanze. (ungeschlechtl. Generation)
An der Unterseite der Farnblätter:
die Sporangien
|
Spore.

!! Sämtliche Sporen (von den Moosen abwärts) entstehen aus endogener Zellbildung in 4 Zahl aus einer Mutterzelle.

Blätter sind die Sporophylle.

Reife mit einem Deckel öffnet, was durch einen als Annulus bezeichneten Ring verdickter Zellen veranlasst wird. Am Rand der Kapselöffnung steht gewöhnlich ein von kleinen Zähnchen gebildeter einfacher oder doppelter Mundbesatz, sog. Peristom. Als Apophyse wird der in den Stiel übergehende untere Teil der Kapsel bezeichnet. Im Innern der Kapsel befindet sich eine durchgehende Columella, welche von dem sporenbildenden Gewebe, sog. Sporensack, umgeben ist. Je nach der Stellung des Sporogoniums unterscheidet man: Abb. 366.

a) acrokarpe Bryinen; bei ihnen steht das Sporogon am Ende des Hauptsprosses. Hierzu gehören: das überall sehr verbreitete *Haarmützenmoos*, *Polytrichum commune*, dessen Peristom aus 32 oder 64 Zähnen gebildet wird; *Funaria hygrometrica*, auf Steinen und Mauern. *Mnium*.

b) pleurokarpe Bryinen; bei ihnen stehen die Sporogonien seitlich am Moosstengel. *Hypnum* überall im Walde; *Fontinalis antipyretica* im Wasser schwimmend.

III. Pteridophyten oder Gefässkryptogamen.

Die Pteridophyten sind die höchst entwickelten Kryptogamen, indem ihr in Wurzel, Stamm und Blätter gegliederter Vegetationskörper echte Wurzeln mit Wurzelhaube und typische Gefässbündel besitzt. Ebenso wie die Bryophyten besitzen die Pteridophyten einen characteristischen Generationswechsel, indem aus der ungeschlechtlichen, einzelligen Spore die geschlechtliche Generation, ein unscheinbares grünes Prothallium, entsteht, welches an der Unterseite zwischen kleinen, als Haftorgan dienenden Rhizoiden die Sexualorgane, Antheridien und Archegonien, trägt. Aus der befruchteten Eizelle geht die ungeschlechtliche Generation hervor, indem ein mit Blättern und Wurzeln versehener Spross, die ungeschlechtliche Pflanze, entsteht, welche in Sporangien ungeschlechtliche Sporen erzeugt; aus letzteren