

www.e-rara.ch

Leitfaden der Botanik

Schmeil, Otto

Leipzig, 1907

Stiftung Pestalozzianum

Shelf Mark: NB 1051 I

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-97339>

2. Hauptabteilung. Blütenlose- oder Sporenpflanzen (Kryptógamae).

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

2. Hauptabteilung. Blütenlose- oder Sporenpflanzen (Kryptógamae).

Pflanzen, die keine Blüten besitzen und sich (vorwiegend) durch Sporen vermehren.

I. Gruppe. Farnartige Pflanzen oder Gefäß-Sporenpflanzen (Pteridóphyta).

Pflanzen, die in Stengel, Blätter und Wurzeln gegliedert sind und Gefäßbündel enthalten.

1. Klasse. Farne (Filícinae).

Mit meist mehrfach gefiederten Blättern. Sporenkapseln auf der Unterseite der Blätter oder in besonderen Blattabschnitten eingeschlossen.

Der Wurmfarne (Aspidium filix mas).

A. **Vorkommen.** Der Wurmfarne ist in schattigen Wäldern häufig anzutreffen. Auch an den Ufern der Bäche, die dicht mit Buschwerk bestanden sind, an schattigen Abhängen und ähnlichen Orten siedelt er sich gern an. — Im Boden schräg eingesenkt findet sich der

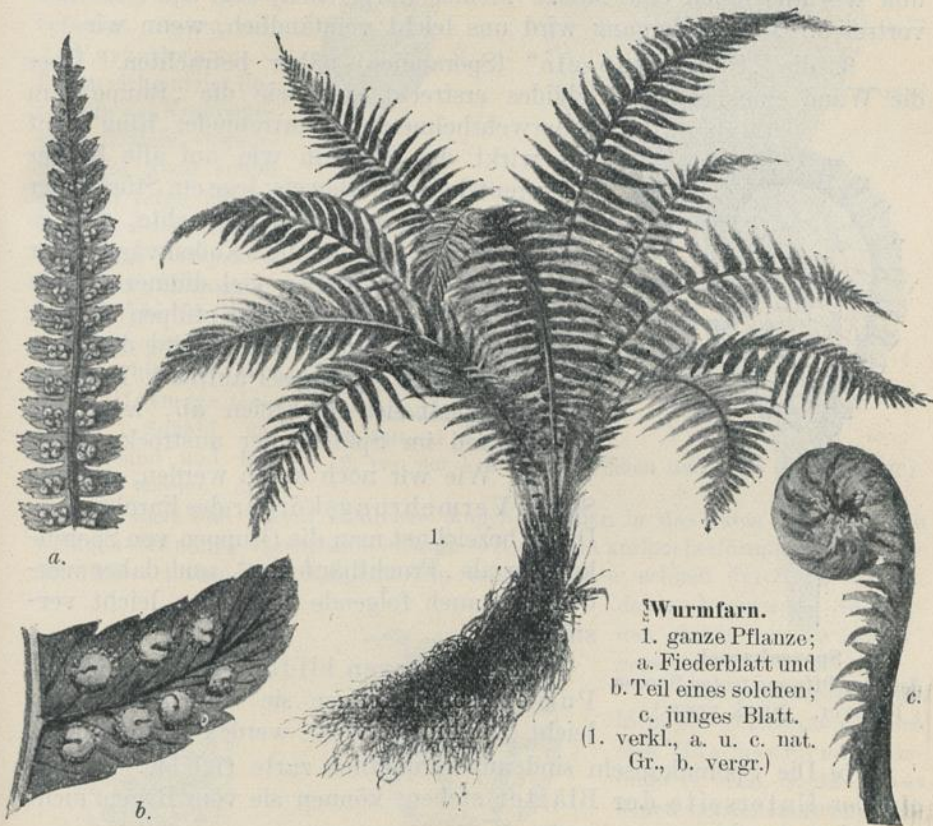
B. **Stamm** (Wurzelstock), der ein wichtiges Mittel gegen den Bandwurm liefert (Name!). Am oberen Ende trägt er einen Büschel prächtiger Blätter. Sonst ist er dicht mit Stielresten abgestorbener Blätter, sowie mit schwarzbraunen Schuppen und faserigen Wurzeln bedeckt. Wie schon die Blattstielreste andeuten, stirbt der Stamm am Hinterende allmählich ab, während er am Vorderende alljährlich ein Stück weiter wächst.

C. **Blätter.** 1. Die schöngeformten Blätter bilden zusammen meist einen regelmäßigen Trichter. So werden sie alle der wenigen Sonnenstrahlen teilhaftig, die durch die Kronen der Bäume und Sträucher bis zum Farnkraute gelangen.

2. Wie die meisten Waldpflanzen (s. S. 5, c) besitzt auch der Wurmfarne sehr große und zarte Blätter.

3. Solche Blätter könnten aber vom Winde leicht zerrissen werden. Dies geschieht jedoch nicht; denn sie sind gefiedert, und jedes Fiederblatt ist abermals in zahlreiche Abschnitte gespalten. Die einzelnen Teile des Blattes weichen daher dem Anpralle des Windes leicht aus, und zwischen ihnen sind viele Lücken vorhanden, durch die die Luft streichen kann. Da der Blattstiel verhältnismäßig kurz ist, verschmälert sich die ganze Blattfläche nach dem Blattgrunde zu; sonst würden sich die Fiederblätter daselbst gegenseitig das Licht streitig machen.

4. Das junge, sehr zarte Blatt ist schneckenförmig eingerollt. Wie ein angefeuchtetes Stück Zeug, das fest zusammengewickelt ist, verdunstet es daher auch viel weniger Wasser, als wenn es ausgebreitet wäre. Hat das junge Blatt den Erdboden oder die Laubdecke des Waldes zu durchbrechen, so sind die empfindlichen Fiederblättchen durch die Einrollung zugleich gegen Verletzung vortrefflich geschützt. Beiden



Wurmfarn.
 1. ganze Pflanze;
 a. Fiederblatt und
 b. Teil eines solchen;
 c. junges Blatt.
 (1. verkl., a. u. c. nat.
 Gr., b. vergr.)

Aufgaben dienen auch die zahlreichen braunen Schuppen, mit denen das junge Blatt bedeckt ist (Beweis!).

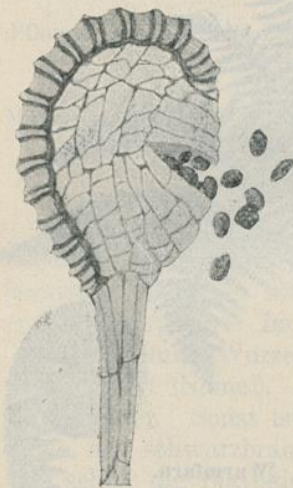
Die Blätter sind wie die der Blütenpflanzen von Nerven durchzogen, in denen wir später (s. den letzten Teil dieses Buches) sog. Gefäßbündel kennen lernen werden. Diese Gebilde finden wir bei allen farnartigen Pflanzen, nicht aber auch bei den Moosen, Algen und Pilzen. Daher nennt man diese Pflanzen zum Unterschiede von jenen, den „Zell-Sporenpflanzen“ oder „Zellkryptogamen“, auch „Gefäß-Sporenpflanzen“ oder „Gefäßkryptogamen“.

D. Fruchthäufchen. 1. Bei älteren Pflanzen findet man auf der Unterseite der Blätter zahlreiche nierenförmige Häutchen, die als Schleier

bezeichnet werden. Sie sind anfangs von hellgrüner, später von grauer und endlich von rotbrauner Färbung.

2. Die Schleier (Name!) bedecken viele sandkorngroße Gebilde, die sich unter dem Mikroskope als gestielte Kapseln zu erkennen geben. Fügen wir dem Wasser, in das wir einige Kapseln gelegt haben, einen Tropfen Glycerin zu, so sehen wir, wie sie plötzlich aufreißen, und wie aus ihnen eine Menge kleiner Körperchen, sog. Sporen, hervortreten. Dieser Vorgang wird uns leicht verständlich, wenn wir

3. die „Sporenkapseln“ (Sporangien) näher betrachten. Über die Wand eines solchen Gebildes erstreckt sich wie die „Raupe“ am Feuerwehrhelmein hervortretender „Ring“. Auf ihn wirkt das Glycerin wie auf alle Körper wasserentziehend. (Beweis: lege ein Stück einer Kartoffel in Glycerin und beobachte, wie es schrumpft!) Da nun die Außenwände der schrumpfenden Ringzellen viel dünner als die Innen- und Querwände sind, so stülpen sie sich weit nach innen. Infolgedessen wird der Ring verkürzt, so daß die Kapsel aufreißt. Derselbe Vorgang spielt sich im Freien ab, wenn die Kapselwand im Spätsommer austrocknet.



Sporenkapsel.

Aus der Öffnung treten Sporen hervor. (Stark vergr.)

4. Wie wir noch sehen werden, sind die Sporen Vermehrungskörper des Farnkrautes. Daher bezeichnet man die Gruppen von Sporenkapseln als „Fruchthäufchen“, und daher werden uns auch folgende Tatsachen leicht verständlich:

a) Die Sporen bilden ein staubfeines Pulver; somit können sie durch den Wind leicht weithin verweht werden (Bedeutung?).

b) Die Sporenkapseln sind außerordentlich zarte Gebilde. Da sie auf der Unterseite der Blätter stehen, können sie vom Regen nicht verdorben werden.

c) Einen weiteren Schutz gewähren ihnen die Schleier. Bei der Aussaat der Sporen wären die Schleier aber von Nachteil (wieso?). Darum schrumpfen sie kurz zuvor stark zusammen.

d) Die Sporen haben eine rauhe Oberfläche. Daher werden sie leicht an den Erdboden gefesselt (s. S. 19, 5).

E. Vorkeim. 1. Säen wir Sporen auf Walderde in einen Blumentopf, den wir mit einer Glasglocke überdecken, so zeigt sich auf der feuchten Erde meist schon nach einigen Tagen ein grüner Anflug: die Sporen sind gekeimt, d. h. die Sporenhaut ist geplatzt und der Inhalt in Form eines kurzen,

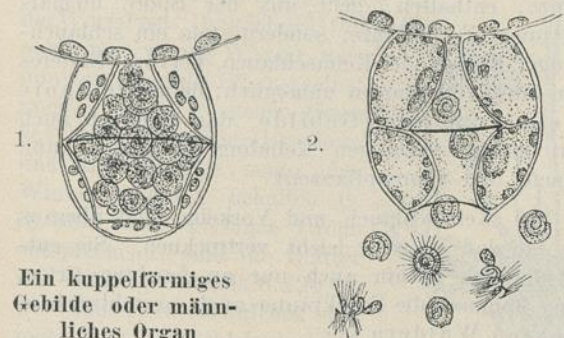
grünen Schlauches daraus hervorgetreten. Nach und nach wächst der „Keimschlauch“ zu einem blattartigen, herzförmigen, grünen Körper aus, der etwa Pfenninggröße hat. Dieser sog. Vorkeim (Prothallium) ist durch zahlreiche Haare, die die Stelle von Wurzeln vertreten, am Boden befestigt. Neben den

Wurzelhaaren finden sich auf der Unterseite des Vorkeimes noch andere Organe. Sie sind zwar schon mit der Lupe zu erkennen, ihren feineren Bau zeigt uns jedoch erst das Mikroskop.

2.* In der Nähe des zugespitzten Endes erblicken wir kuppelförmige Gebilde. Sobald sie „reif“ sind und befeuchtet werden, öff-

nen sie sich und lassen zahlreiche kugelige Zellen in das Freie treten. Nach wenigen Sekunden verwandeln sich diese Kugeln in korkzieherförmige Körper, die mit Hilfe schwingender Wimpern wie Aufgubtierchen schnell durch das Wasser dahinschwimmen. Sie werden daher „Schwärmer“ genannt.

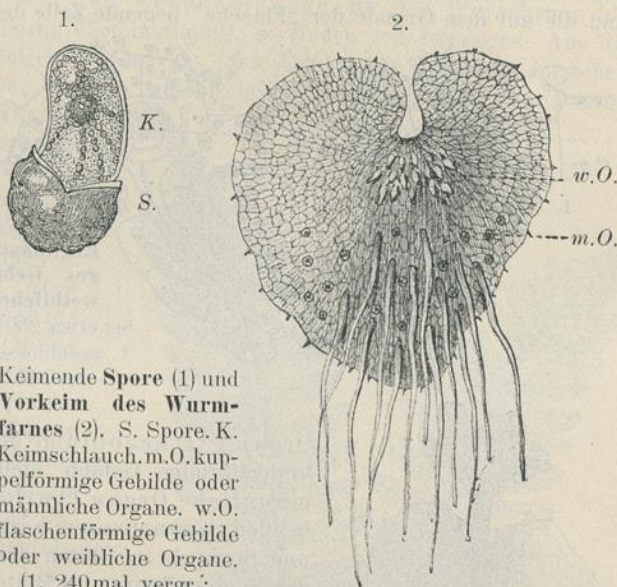
3. In der Nähe des herzförmigen Einschnittes finden sich flaschenförmige Gebilde (s. Abb. S. 224), aus denen bei der Reife ein farblosler Schleim hervortritt. Kommt ein Schwärmer einer geöffneten „Flasche“ zu nahe, so bohrt er sich in dem Schleime hinab, um am Grunde der Flasche mit einer großen Zelle (E.) zu verschmelzen.



Ein kuppelförmiges Gebilde oder männliches Organ

bei etwa 350mal. Vergr. 1. geschlossen, 2. geöffnet.

4. Aus dieser Zelle geht nun im Laufe der Zeit ein — junges Farnkraut hervor. Stirbt der Vorkeim schließlich ab, so wird das Pflänzchen selbständig. Dieser Vorgang erinnert uns lebhaft an die Befruchtung und Vermehrung der

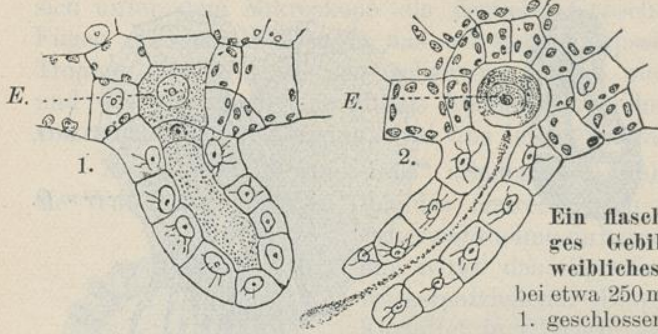


Keimende Spore (1) und Vorkeim des Wurmfarnes (2). S. Spore. K. Keimschlauch. m.O. kuppelförmige Gebilde oder männliche Organe. w.O. flaschenförmige Gebilde oder weibliche Organe.

(1. 240mal vergr.;

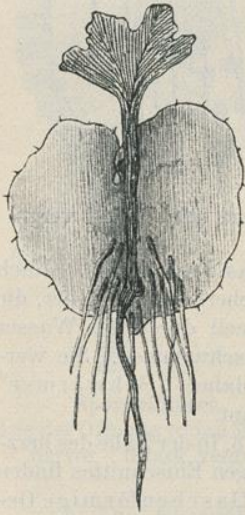
2. von der Unterseite gesehen und etwa 10mal vergr.)

Samenpflanzen: das kuppelförmige Gebilde ist dem Staubblatte vergleichbar, der Schwärmer dem Blütenstaubkörnchen, das flaschenförmige Gebilde dem Stempel und die auf dem Grunde der „Flasche“ liegende Zelle der Samenknospe. Da nun



Ein flaschenförmiges Gebilde oder weibliches Organ bei etwa 250mal. Vergr.
1. geschlossen, 2. geöffnetes; E. Eizelle.

aus dieser Zelle eine junge Pflanze hervorgeht wie der Vogel aus dem Ei, so bezeichnet man sie als Eizelle, und da die Ablage der Eier durch die weiblichen Tiere erfolgt, so haben wir in der „Flasche“ das weibliche



Vorkeim vom Wurmfarne:

aus der befruchteten Eizelle ist eine junge Farnpflanze hervorgegangen (etwa 10 mal vergr.).

Organ (Archegonium) des Farnes vor uns. Das kuppelförmige Gebilde stellt dementsprechend das männliche Organ (Antheridium) dar. Während bei den Samenpflanzen beiderlei Organe (Staubblätter und Stempel) in Blüten eingeschlossen sind, fehlen den Sporenpflanzen die Blüten: es sind „blütenlose Pflanzen“.

5. Aus den geschilderten Tatsachen erkennen wir folgendes:

a) Während die Samen der Blütenpflanzen je einen Keimling, d. i. die Anlage zu einer neuen Pflanze, enthalten, geht aus der Spore niemals eine junge Farnpflanze, sondern stets ein schlauchförmiger Körper, der Keimschlauch, hervor. Ersteres wäre auch vollkommen unmöglich; denn die Spore ist ein einzelliges Gebilde, das demnach auch nicht einen vielzelligen Keimling enthalten kann (Samen- und Sporenpflanzen).

b) Keimschlauch und Vorkeim sind überaus zart, so daß sie sehr leicht vertrocknen. Sie entwickeln sich mithin auch nur an feuchten Orten. Daher kommen die Farnkräuter auch so zahlreich in feuchten Wäldern vor.

c) Wasser bedürfen die Farne aber noch aus einem anderen Grunde: Da männliche und weibliche Organe voneinander getrennt sind, muß eine Verbindung zwischen ihnen stattfinden. Insekten und Wind, die bei den Samenpflanzen eine solche zwischen Staubblatt und Stempel schaffen, kommen hier nicht in Betracht (wieso?). Dagegen sind Tau oder Regen, die den Vorkeim netzen, wohl imstande, eine solche „Brücke“ zu bilden. Da dieses Wasser

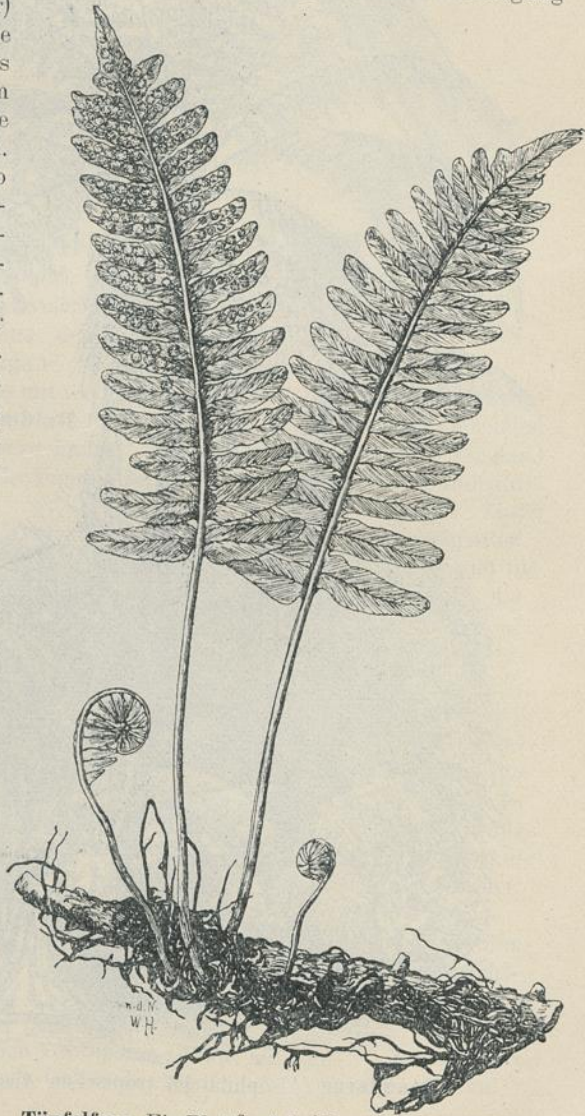
aber still steht, müssen die „männlichen Zellen“ die Eizelle aufsuchen, also „Schwärmer“ sein.

6. Überblicken wir den Entwicklungsgang des Wurmfarnes (der mit dem aller anderen Farne übereinstimmt), so finden wir folgendes: Aus den Sporen, die auf „ungeschlechtlichem Wege“ wie Ableger am Farnblatte entstehen, geht ein Vorkeim hervor, der auf „geschlechtlichem Wege“ (durch Vereinigung von Eizelle und Schwärmer) wieder eine sporentragende Farnpflanze erzeugt. Niemals entsteht ein Vorkeim aus einem anderen oder eine sporentragende Farnpflanze aus einer anderen. Das Farnkraut tritt also in zwei ganz verschiedenen Formen oder Generationen auf: einer ungeschlechtlichen Form, der sporentragenden Farnpflanze, und einer geschlechtlichen, dem Vorkeime. Beide Formen wechseln regelmäßig miteinander ab. Dieser Vorgang wird darum als Generationswechsel bezeichnet.

Andere Farne.

1. Der **Tüpfelfarn** (*Polypodium vulgare*) besitzt weit kleinere und derbere Blätter als der Wurmfarn. Dasolche Blätter auch nur wenig Wasser verdunsten, kann die Pflanze selbst noch an sehr trockenen Orten (z. B. in Kiefernwäldern) wachsen und ihre Blätter sogar den Winter hindurch behalten (s. S. 60). Der geringen Größe entsprechend, sind die Blätter nur einfach gefiedert (s. S. 220, 3). Die runden Fruchthäufchen sind nicht von einem Schleier bedeckt (Tüpfelfarn). — Eine echte Wald- und Schattenpflanze dagegen ist der **Streifenfarn** (*Asplenium filix femina*). Er ist dem

Wurmfarne sehr ähnlich („falsch. Wurmfarn“), hat aber Schmeil, Leitfaden der Botanik,



Tüpfelfarn. Ein Blatt auf der Unterseite mit Fruchthäufchen. Die schneckenförmig zusammengefallten Blätter sind nächstjährige (etwa $\frac{1}{2}$ nat. Gr.).



Baumfarne (*Alsóphila*) im tropischen Australien.

der Form eines Doppeladlers (Name!). Die Sporenkapseln sind außer von einem zarten (inneren) Schleier noch von dem umgeschlagenen Blattrande bedeckt, —

zartere und kleinere Blätter, sowie streifenförmige Fruchthäufchen

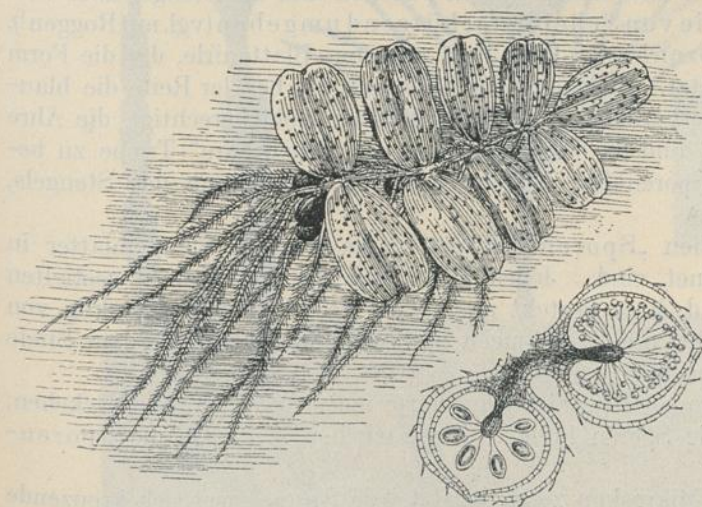
(Name!). — Ein anderer „Streifenfarn“ ist die zierliche **Mauerraute** (*A. ruta muraria*). Sie hat kleine, meist mehrfach geteilte Blätter von fast lederartiger Beschaffenheit. Daher vermag sie auch mit der geringen Feuchtigkeit fürlieb zu nehmen, die ihr Mauerritzen und Felsenspalten

bieten. — Der **Adlerfarn** (*Pteridium aquilinum*) überzieht den Boden lichter Wälder, sowie Berglehnen und ähnliche Orte oft auf weite Strecken hin mit seinen mächtigen, dreiteiligen und vielfach gespaltenen Blättern. Durchschneidet man den unteren schwarzen Teil des Blattstieles schräg, so erscheinen die Gefäßbündel in

Außerordentlich reich an Farnen sind die feuchten (s. S. 224, b u. c) Urwälder der heißen Zone. Bei vielen dieser prächtigen Pflanzen, den sogenannten Baumfarnen, erhebt sich der Stengel als säulenartiger Stamm hoch über den Boden.

2. Überaus üppig waren die Farnpflanzen in der Zeit entwickelt, als sich die Steinkohle bildete. Damals bedeckten auch in unserer Heimat mächtige Wälder von baumartigen Farnen, riesigen Schachtelhalmen und Bärlappen den sumpfigen Boden. Die umsinkenden Stämme wurden von den Flüssen zusammengeschwemmt und vom Meere mit Schlamm und Sand bedeckt. Da diese Pflanzenreste somit von der Luft abgeschlossen waren, verkohlten sie nach und nach wie das Holz im Kohlenmeiler: es bildete sich die „Steinkohle“.

3. Die Gruppe der Wasserfarne wird von wenigen kleinen Gewächsen gebildet, die das Wasser oder den Sumpf bewohnen und zweierlei Sporen bilden. Während die Vorkeime, die aus den „Kleinsporen“ hervorgehen, nur männliche Organe tragen, entstehen aus den „Großsporen“ Vorkeime mit weiblichen Organen. Das verbreitetste dieser Pflänzchen ist das **Schwimmblatt** (*Salvinia natans*), das sich in stehenden und langsam fließenden Gewässern findet. Wie der Wasserhahnenfuß (s. das.) bildet es neben (eiförmigen) Schwimmblättern Wasserblätter, die in fadenförmige Zipfel



Schwimmblatt (nat. Gr.).

Daneben je ein Behälter mit wenigen Großsporen-, bzw. mit zahlreichen Kleinsporenkapseln (schwach vergr.).



Fiederchen vom Blatte des Adlerfarnes mit Sporenkapseln (nat. Gr.).

sind und die Stelle der fehlenden Wurzeln vertreten. Am Grunde der Wasserblätter finden sich kugelförmige Behälter, die entweder wenige Großsporen- oder zahlreiche Kleinsporenkapseln enthalten.

2. Klasse. Schachtelhalme (Equisétinae).

Mit schuppenartigen Blättern, die zu Scheiden verwachsen sind. Sporenkapseln auf der Unterseite schildförmiger Blätter, die am Ende des Stengels ährenartig gehäuft sind.

Der Ackerschachtelhalm (*Equisétum arvense*). Taf 26.

A. **Die Frühjahrstriebe** des Ackerschachtelhalmes (1) brechen im März und April auf Äckern (Name!) und Grasplätzen aus dem Boden hervor. Es sind blaß-rotbraune Gebilde, die in einer kleinen „Ähre“ endigen.

1. Der Stengel ist unverzweigt, längsgefurcht und aus mehreren Gliedern zusammengesetzt. An den Stengelknoten entspringen

2. die Blätter. Sie sind auffallend klein, quirlförmig angeordnet und bis auf die schwarzen Spitzen miteinander zu je einer Scheide verwachsen. Haben diese eigentümlichen Blätter für die Pflanze denn eine Bedeutung?

a) Wenn der wachsende Stengel den Boden durchbricht (1 b), müßte die zarte „Ähre“ unbedingt zerstört werden, wenn sie nicht von den widerstandsfähigen Blättern umhüllt wäre (vgl. z. B. mit der Tulpe!).

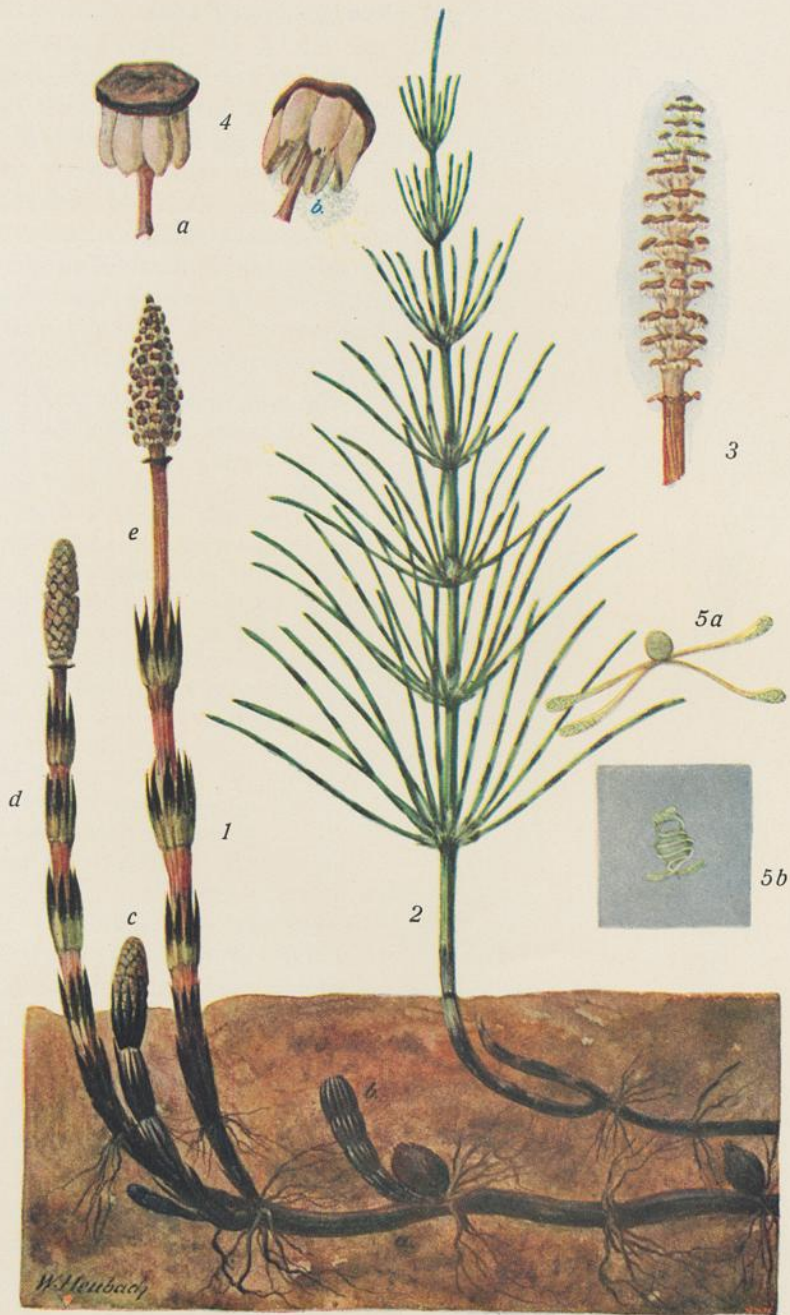
b) An den unteren Enden wachsen die Stengelglieder lange Zeit fort. Daher bleiben sie dort sehr zart und weich, so daß sie sich leicht aus ihren Scheiden herausziehen lassen („Schachtelhalm“). An diesen leicht verletzlichen und austrocknenden Stellen sind die Stengel aber von den Blättern wie von Scheiden schützend umgeben (vgl. mit Roggen!).

3. Die Sporenähre. Über dem obersten Blattquirle, der die Form eines Ringes besitzt, erhebt sich die Ähre, aus der bei der Reife die blau-grünen Sporen hervorkommen. Wir sind daher wohl berechtigt, die Ähre als „Sporenähre“ und die Frühjahrstriebe als „fruchtbare“ Triebe zu bezeichnen. Die Sporenähre besteht aus der Fortsetzung des Stengels, der Achse, und

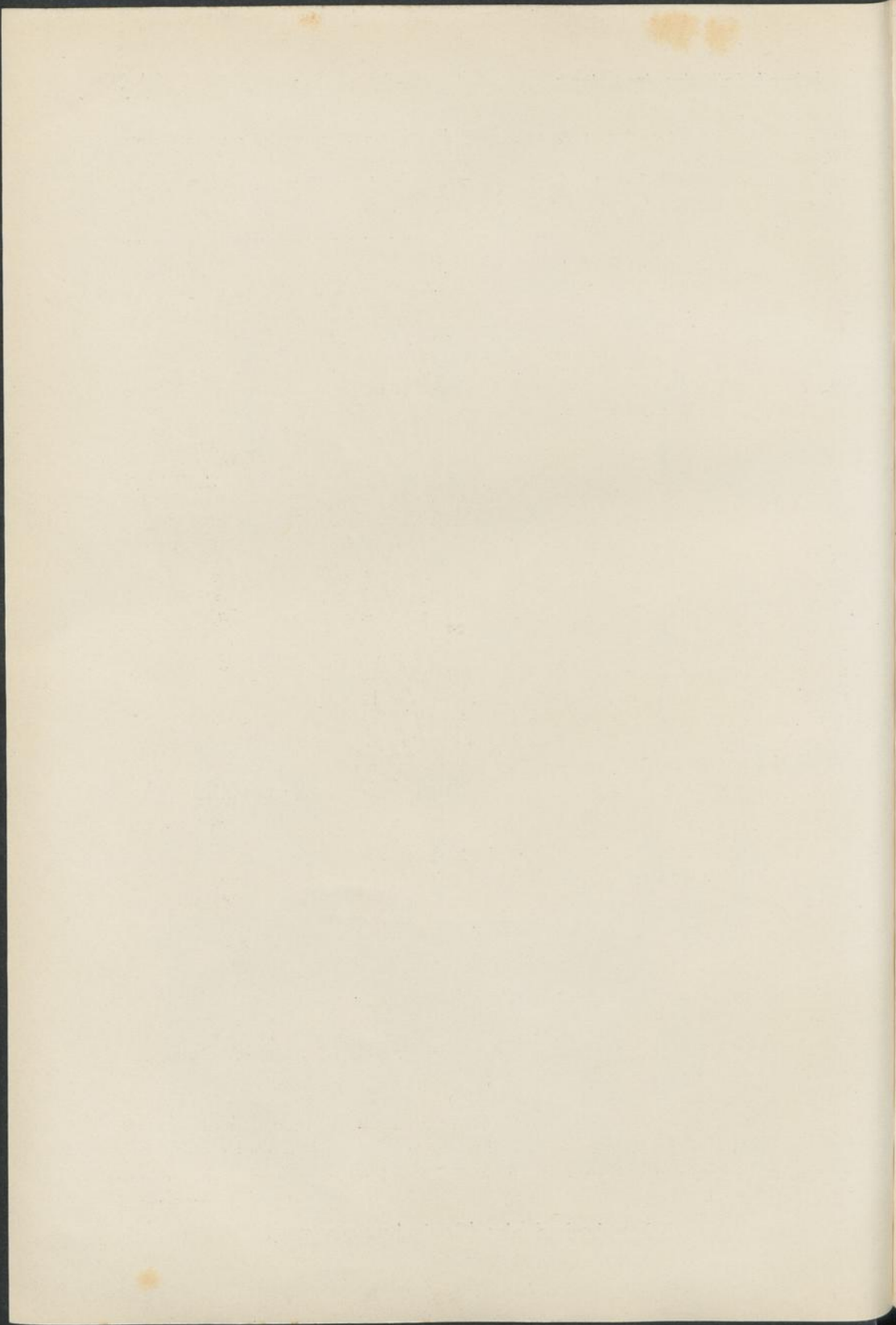
a) zahlreichen „Sporenblättern“, die wie die Stengelblätter in Quirlen angeordnet sind. Jedes Blatt hat die Form eines gestielten Schildchens (4), d. h. es besteht aus einem Stiele, der rechtwinklig von der Achse absteht, und einer meist sechseckigen Platte, die dem Stiele in ihrer Mitte aufsitzt.

b) An der Innenseite trägt jede Platte meist sechs häutige Säckchen, in denen sich die Sporen bilden. Die Säckchen sind also die Sporenkapseln.

c) Wie das Mikroskop zeigt, besitzt jede Spore zwei sich kreuzende Bänder, die in ihrer Mitte mit der Sporenhaut verwachsen sind (5 a). Klopfen wir die reife Sporenähre über einem Blatte Papier oder dergl. aus, und hauchen wir die erhaltene Sporenmasse leicht an, so nimmt sie das Aussehen feinsten Watta an, um kurze Zeit darauf wieder in Staub zu verfallen. Wie durch das Mikroskop zu erkennen ist, sind es



Akerschachtelhalm (*Equisetum arvense*).



C
V
i
S
s
V
S
S
g
V

s
s
j
l
n
g
u
e
k
i
n
d
n
s
e
d
F

s
F
E
a
d
n
a
e
g

h
a
F

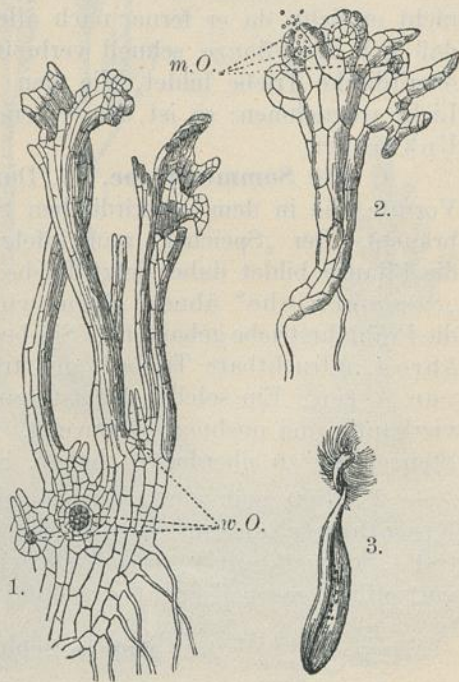
die Bänder, die diese Bewegung verursachen: sie nehmen etwas von dem Wasserdampfe auf, der in der Atemluft enthalten ist, und rollen sich infolgedessen schnell eng um die Sporen (5 b); ist die geringe Wassermenge wieder verdunstet, so strecken sie sich auch wieder aus (5 a).

Welche Bedeutung hat nun diese eigentümliche Einrichtung? Die Sporen werden durch den Wind verbreitet. Zur Zeit der Sporenreife schrumpfen daher die Sporenblätter zusammen (1 e u. 3), so daß der Wind zwischen ihnen hindurch streichen kann. Zugleich öffnen sich die Sporenkapseln nach innen (4 b). Da sich jetzt nun die austrocknenden Sporenbänder ausstrecken, so drängen sich die Sporen gleichsam gegenseitig aus der Sporenkapsel heraus. Nunmehr können sie vom Winde erfaßt und verweht werden.

Haben die Sporen einen günstigen Platz gefunden, so entwickeln sie sich wie die des Wurmfarne zu je einem Vorkeime. Diese moosähnlichen Gebilde tragen aber entweder nur männliche oder nur weibliche Organe. Eine Vereinigung von Eizelle und Schwärmer kann also nur dann eintreten, wenn sich mehrere Vorkeime nebeneinander entwickeln. Dies ist nun dadurch leicht möglich, daß mehrere Sporen, durch ihre Bänder in einander gehakt, zusammen verweht werden und an derselben Stelle keimen. — Im übrigen erfolgt die Befruchtung, sowie die Bildung der jungen Pflanze wie bei den Farnen.

4. Lebensdauer und Erscheinungszeit. a) Da die blassen Frühjahrstriebe nur sehr wenig Blattgrün besitzen, vermögen sie auch die Stoffe nicht zu bereiten, die zum Leben und Wachstum nötig sind. Sie sterben daher ab, sobald sie ihre Aufgabe erfüllt, d. h. die Sporen ausgestreut haben.

b) Die Sporenähre steht auf verhältnismäßig kurzem Stengel. Daher ist es für die Pflanze wichtig, ihre Sporen im zeitigen Frühjahr auszusäen; denn jetzt sind die Felder noch kahl oder die angebauten Pflanzen gleich dem Grase auf der Wiese noch niedrig. Anderer-



Vorkeim vom Ackerschachtelhalm
(etwa 60mal vergr.). 1. Vorkeim mit (w.O.) drei weiblichen Organen. 2. Vorkeim mit (m.O.) drei männlichen Organen. 3. Ein Schwärmer (stark vergr.).

seits können die fruchtbaren Triebe auch so zeitig im Jahre erscheinen; denn

B. 1. **der unterirdische Stamm** ist eine Vorratskammer, die mit Baustoffen gefüllt ist. Als besondere Behälter für diese Stoffe dienen vielfach kleine Knollen (1 a), die wie die Kartoffelknollen kurze, stark angeschwollene Stengelstücke darstellen.

2. Der Stamm ist im wesentlichen wie der oberirdische Stengel gebaut (Beweis!). Er ist federkiel dick, schwarzbraun und treibt aus den Knoten faserige Wurzeln. Die miteinander verwachsenen, kleinen Blätter schützen die Stammenden, die im Boden immer weiter vordringen, gegen Verletzung. Haben sie diese Aufgabe erfüllt, so sterben sie ab.

Da der Stamm meist so tief im Boden liegt, daß ihn der Pflug nicht erreicht, da er ferner nach allen Richtungen Zweige aussendet, so daß sich die Pflanze schnell verbreitet, und da er endlich zahlreiche oberirdische Triebe bildet, die den Feldpflanzen Nahrung, Raum und Licht wegnehmen: so ist der Ackerschachtelhalm eines der lästigsten Unkräuter.

C. **Die Sommertriebe.** 1. Durch die fruchtbaren Triebe sind die Vorräte, die in dem unterirdischen Stamme aufgespeichert waren, verbraucht. Der „Speicher“ muß infolgedessen von neuem gefüllt werden: die Pflanze bildet daher jetzt Triebe, die reich an Blattgrün sind. Diese „Sommertriebe“ ähneln einem winzigen Tannenbaume und sind wie die Frühjahrstriebe gebaut (2). Sie besitzen aber niemals eine Sporenhöhre („unfruchtbare Triebe“) und tragen an den Stengelknoten Quirle von Ästen. Ein solcher Ast ist deutlich gegliedert, tief gefurcht, meist vierkantig und nochmals verzweigt. Da die Blätter nur das wachsende Stengelende zu überdecken haben, bilden sie auch nur kleine Scheiden.

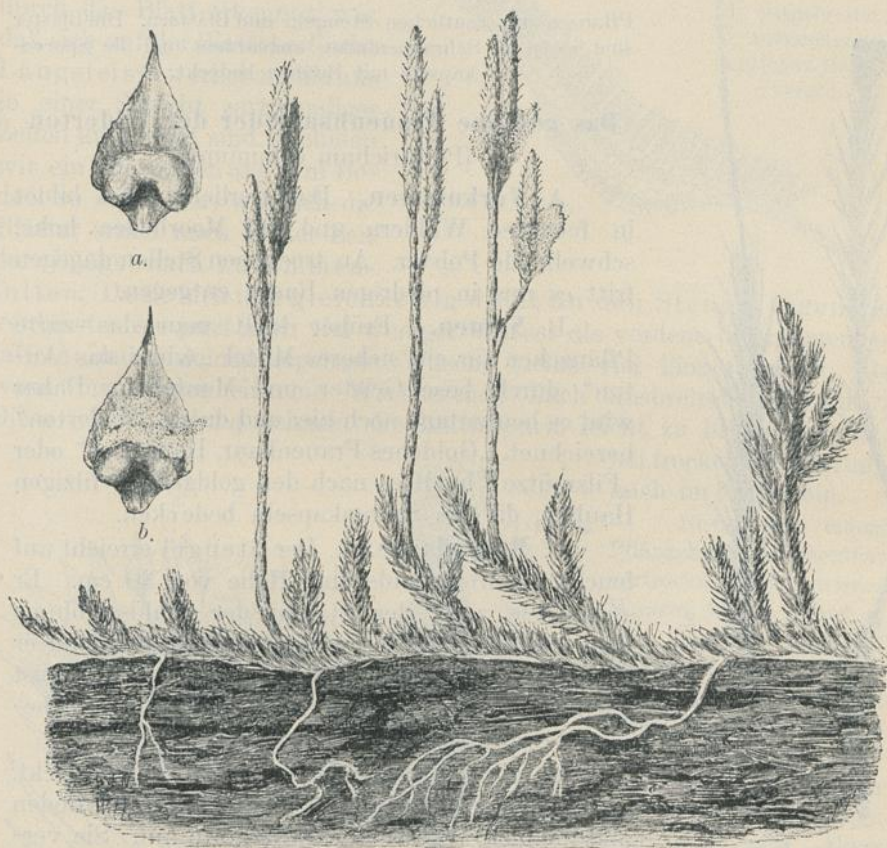
2. Glüht man einen Stengel oder Zweig, so bleibt ein glasartiges Kieselhäutchen zurück. Daher erscheinen die Sommertriebe hart und fest („Scheuerkraut“), so daß sie wie zahlreiche Gräser und Riedgräser vortrefflich gegen Tierfraß geschützt sind.

Andere Schachtelhalme.

Die wenigen Schachtelhalmmarten, die wir jetzt noch auf der Erde antreffen, sind die zwerghaften Reste eines untergegangenen Riesengeschlechtes, das wesentlich zur Bildung der Steinkohle beitrug (s. S. 227). Gleich dem Ackerschachtelhalm bildet der (s. S. 5 c) viel zartere **Wald-Sch.** (*E. silvaticum*) fruchtbare und unfruchtbare Triebe; erstere ergünen aber nach der Sporenaussaat und treiben grüne Seitenzweige. — Bei anderen Arten dagegen steht die Ähre an der Spitze der grünen Stengel. Dies ist z. B. beim **Sumpf-Sch.** (*E. palustre*), der auf sumpfigen Wiesen ein lästiges Unkraut bildet, und beim **Schlamm-Sch.** (*E. limosum*) der Fall, der besonders in Sümpfen, Gräben und Teichen seine meterhohen, wenig oder unverzweigten Stengel treibt.

3. Klasse. **Bärlappgewächse** (Lycopódinae).

Der **Kolben-Bärlapp** (*Lycopodium clavatum*) ist ein moosartiges Pflänzchen, das besonders in Nadelwäldern über den Boden dahinkriecht („Schlangemoos“). Die Sporenblätter sind wie bei den Schachtelhalmen zu kolbenartigen Ähren gehäuft und tragen am Grunde je eine große Sporenkapsel. Da sich die



Kolben-Bärlapp (etwa $\frac{1}{2}$ nat. Gr.). Daneben 2 Sporenblätter: a. mit geschlossener, b. mit geöffneter Sporenkapsel (etwa 5mal vergr.).

langgestielten Ähren hoch über den Boden erheben, vermag der Wind die gelben Sporen („Hexenmehl“) leicht zu verwehen. — Wie bereits S. 227 erwähnt, haben zahlreiche baumartige Bärlappe die Steinkohlenlager mit bilden helfen. Die riesigen, bis 40 m hohen Stämme waren mit siegelartigen Blattnarben bedeckt, die bei den **Schuppenbäumen** (*Lepidodéndron*) in Schraubenlinien, bei den **Siegelbäumen** (*Sigillária*) in Längsreihen angeordnet waren.

2. Gruppe. Moose (Bryóphyta).

Pflanzen, die in Stengel und Blätter gegliedert sind oder ein laubartiges Gebilde darstellen (s. Lebermoose), denen Wurzeln und Gefäßbündel fehlen.

1. Klasse. Laubmoose (Musci).

Pflanzen mit deutlichen Stengeln und Blättern. Die Blätter sind meist in Schraubenlinien angeordnet und die Sporenkapseln mit Hauben bedeckt.

Das goldene Frauenhaar oder der Widerton (*Polýtrichum commúne*).

A. Vorkommen. Das zierliche Moos bildet in feuchten Wäldern und auf Moorboden hohe, schwellende Polster. An trockenen Stellen dagegen tritt es uns in niedrigen Rasen entgegen.

B. Namen. Früher hielt man das zarte Pflänzchen für ein sicheres Mittel „wider das Antun“ durch böse Geister und Menschen. Daher wird es heutzutage noch hier und da als „Widerton“ bezeichnet. „Goldenes Frauenhaar, Haarmoos“ oder „Filzmütze“ heißt es nach den goldgelben, filzigen Hauben, die die Sporenkapseln bedecken.

C. Moospflanze. 1. Der Stengel erreicht auf feuchtem Untergrunde eine Höhe von 30 cm. Er stirbt wie z. B. der Stamm der Schlüsselblume vom unteren Ende aus allmählich ab, während er oben beständig weiter wächst. Daher ist er meist auch nur am oberen Teile mit grünen Blättern besetzt. Das untere Stengelende ist

2. mit zahlreichen braunen Haaren bedeckt. Diese Gebilde befestigen das Pflänzchen im Boden und nehmen Wasser und Nährstoffe auf. Sie vertreten also die Stelle der fehlenden Wurzeln.

3. Die Blätter stehen in einer Schraubenlinie um den Stengel und haben die Form eines langgestreckten, gleichschenkligen Dreiecks.

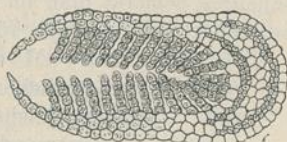


Goldenes Frauenhaar
(nat. Gr.). Pflanze:
1. mit „Moosblüte“,
2. mit Sporenkapsel.

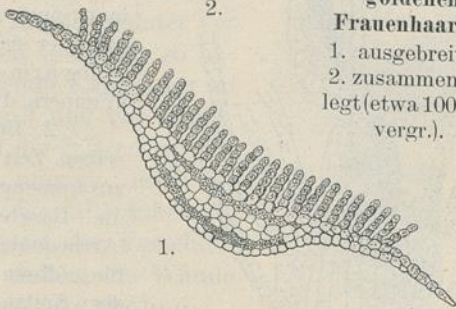
a) Selbst wenn wir ein Blatt unter das Mikroskop legen, finden wir an ihm im Gegensatz zu den Blütenpflanzen und Farnen nichts von Nerven. Es entbehrt also der Gefäßbündel, wie wir sie bei jenen Pflanzen antreffen. In gleich einfacher Weise sind auch alle übrigen Teile des Frauenhaares nur aus Zellen zusammengesetzt. Dasselbe gilt für alle anderen Moose, sowie für die Algen

und Pilze. Daher werden (wie bereits S. 221 erwähnt) diese Pflanzen den Farnen oder Gefäß-Sporenpflanzen als „Zell-Sporenpflanzen“ oder Zell-Kryptogamen gegenüber gestellt.

b) An einem Querschnitte durch das Blatt erkennen wir, daß sich auf der Blattoberfläche Längsleisten erheben, die aus je einer Schicht zartwandiger Zellen aufgebaut sind. Nehmen wir ein Pflänzchen aus dem Boden, so sehen wir, wie sich die Blätter schon nach kurzer Zeit der Länge nach zusammenfalten. Da sie sich nun gleichzeitig dicht an den Stengel legen, so verdunsten sie jetzt auch viel weniger Wasser als vordem. (Zusammenfaltete und aufeinandergelegte Wäsche bleibt viel länger feucht, als wenn man jedes einzelne Wäschestück flach ausbreitet. Warum?) Diese Schutzstellung nehmen die Blätter, wie leicht zu beobachten ist, bei trockener Witterung auch im Freien ein.



2.



1.

Querschnitt vom Blatte des goldenen Frauenhaares.

1. ausgebreitet;
2. zusammengelegt (etwa 100 mal vergr.).



1.



2.

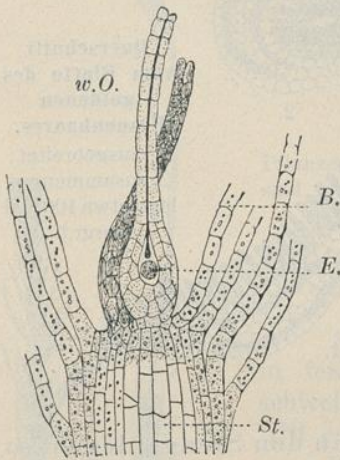
„Moosblüte“. 1. senkrecht durchschnitten; m.O. männliche Organe (etwa 40 mal vergr.). 2. eins dieser Organe (etwa 200 mal vergr.). Aus der geöffneten Spitze treten die Schwärmer hervor, die z. T. (rechts) schon frei geworden sind.

Bietet man einem Pflänzchen, das scheinbar vertrocknet ist, wieder Wasser dar, so nimmt es sein früheres Aussehen alsbald wieder an. Stellt man diesen Versuch mit einem Moosrasen an, so ist deutlich zu sehen, daß von den zarten Pflanzen eine große Wassermenge aufgesogen wird. Allerdings dringt bei weitem nicht alles Wasser in das Innere der Pflänzchen ein. Es wird vielmehr zwischen den Blättern und Stengeln festgehalten wie in den Poren des Badeschwammes.

E. Befruchtung.

1. Unter den Pflänzchen

des goldenen Frauenhaares bemerkt man im Mai und Juni stets mehrere, deren Blätter am Gipfel verbreitert und vielfach rötlich gefärbt sind. In einer solchen „Moosblüte“ finden sich zahlreiche



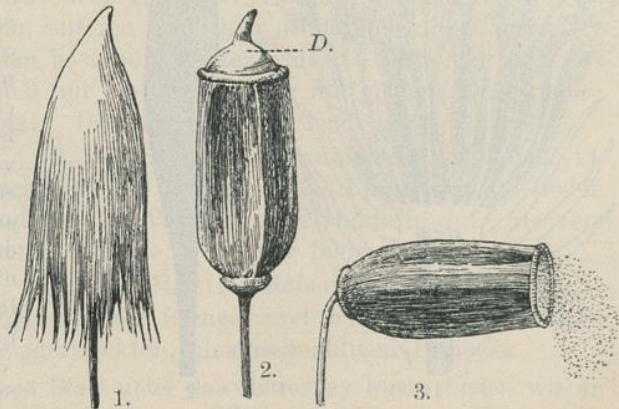
Zwei weibliche Organe (w.O.) an der Spitze des Stengels (St.). E. Eizelle. B. längsdurchschnittene Blätter (etwa 60 mal vergr.).

wasserhelle Schläuche, die sich unter dem Mikroskope leicht als männliche Organe (Antheridien) zu erkennen geben (s. Abb. S. 233). Bringt man einen reifen Schlauch in das Wasser, so öffnet er sich alsbald an der Spitze. Es treten Schwärmer hervor, die mit Hilfe je zweier Wimpern durch das Wasser dahinschwimmen.

2. Bei anderen Pflänzchen sind zu derselben Zeit die obersten Blätter knospenartig zusammengeneigt. Zwischen ihnen finden sich die flaschenförmigen weiblichen Organe (Archegonien), die je eine Eizelle einschließen. Sie öffnen sich wie beim Wurmfarne an der Spitze, so daß die Schwärmer eindringen und mit der Eizelle verschmelzen können. Den Weg zu dieser Zelle finden die Schwärmer durch das Wasser, das ja bei jedem Regen den Moosrasen durchtränkt. — Da sich männliche und weibliche Organe auf verschiedenen Pflanzen finden, so ist eine Befruchtung

nur möglich, wenn männliche und weibliche Pflanzen dicht beieinander stehen, oder — anders ausgedrückt — wenn sie einen Rasen bilden. — Aus der befruchteten Eizelle geht nach und nach die

E. Sporenkapsel samt ihrem Stiele hervor. Der fingerlange Stiel, die sog. Borste, ist unten prächtig rot und oben goldgelb gefärbt. Die vierkantige Sporenkapsel ist von einem gelblichen Haarfilze, der sog. Haube, bedeckt, von einem Mittelsäulchen durchzogen (Längs- und Querschnitt!) und mit grünen Sporen angefüllt. Ihr oberer Teil hat die Form eines Deckelchens. Entfernt man dieses Gebilde, so erblickt man am oberen Kapselrande zahlreiche



Sporenkapseln des goldenen Frauenhaares (etwa 15 mal vergr.).

1. Kapsel mit Haube. 2. Kapsel ohne Haube. D. Deckelchen. 3. Deckelchen abgefallen; der Wind schüttelt die Sporen heraus.

feine Zähnchen, die durch ein trommelfellartiges Häutchen miteinander verbunden sind. — Der eigentümliche Bau der Kapsel wird uns verständlich, wenn wir die Aussaat der Sporen verfolgen:

Während die Borste schon ziemlich frühzeitig erstarrt, bleibt die Kapsel lange Zeit zart. Ihr ist daher die Haube ein wichtiges Schutzmittel: Wie das Strohdach die Hausbewohner vor zu großer Wärme und vor Regen bewahrt, so beschützt die Filzhülle die wachsende Kapsel vor zu starker Erwärmung (Vertrocknen!) und vor schädlicher Nässe (Tau, Regen). Sind die Sporen gereift, so daß sie ausgestreut werden müssen, dann ist die Hülle überflüssig geworden. Sie fällt daher ab.

2. Ebenso überflüssig ist jetzt der Verschuß der Kapsel, das Deckelchen. Indem die Wände der Kapsel eintrocknen, wird es abgehoben.

3. Wäre die Kapsel oben einfach offen, so würden die Sporen sämtlich in unmittelbarer Nähe der Mutterpflanze zu Boden fallen: Dann müßten sich aber die Pflänzchen, die daraus hervorgehen, gegenseitig Raum, Licht und Nahrung streitig machen. Die Sporen werden daher möglichst einzeln ausgesät. Zu diesem Zwecke richten sich die Zähnchen am Kapselrande etwas empor, so daß auch das Häutchen mit emporgehoben wird: auf diese Weise entstehen zahlreiche kleine Löcher, durch die stets nur wenige Sporen ins Freie gelangen können.

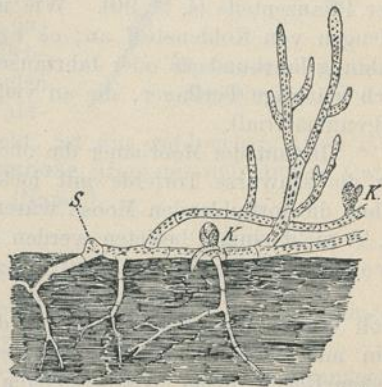
4. Obgleich sich die reife Kapsel wagerecht gestellt hat, fallen die Sporen nicht von selbst heraus. Sie muß erst erschüttert werden. Da sie sich nun auf einem langen, sehr elastischen Stiele erhebt, genügt hierzu schon ein sanfter Wind.

F. Vorkeim. 1. Aus den Sporen geht wie bei den Farnen (s. S. 222, E.) je ein Keimschlauch hervor, der sich bald zu dem Vorkeime weiter entwickelt. Dieses Gebilde ist ein verästelter Faden, der große Ähnlichkeit mit einer verzweigten Fadenlage hat (s. das.). An ihm entstehen kleine Knospen, die zu je einem Moospflänzchen auswachsen.

2. Nunmehr sind wir imstande, die Entwicklung der Moose, die im



Oberer Fläche der Sporenkapsel (etwa 30 mal vergr.). Darunter einige Zähnchen und ein Stück des Häutchens (H). (Noch stärker vergr.)



Vorkeim eines Mooses (etwa 200 mal vergr.). S. Spore, aus der der Vorkeim hervorgegangen ist. K. Knospen.

wesentlichen genau wie beim Frauenhaar erfolgt, zu überblicken und mit der der Farne zu vergleichen: Aus der Spore bildet sich der Vorkeim, an dem die Moospflänzchen hervorknospen. Da sie die männlichen und weiblichen Organe tragen, bilden sie mit dem Vorkeime die geschlechtliche Form oder Generation. Aus der Vereinigung von Eizelle und Schwärmer geht die gestielte Sporenkapsel hervor, die auf „ungeschlechtlichem Wege“ Sporen erzeugt. Sie stellt somit die ungeschlechtliche Form oder Generation dar.— Da beide Formen regelmäßig abwechseln, haben wir bei den Farnen gleichfalls einen Generationswechsel vor uns.

Die Bedeutung und die verbreitetsten Arten der Laubmoose.

A. Die Bedeutung. 1. Wie das Frauenhaar vermögen die meisten Moose so stark auszutrocknen, daß wir sie zu Staub zermahlen können. Sobald sie aber von einem Regen benetzt werden, erwachen sie von neuem. Daher können sich viele von ihnen auch an Felsen und Baumstämmen, auf Mauern und Dächern, kurz an Orten ansiedeln, an denen sie oft der größten Trocknis ausgesetzt sind. Diese Örtlichkeiten sind ferner so arm an Nährstoffen, daß größere Pflanzen hier „verhungern“ müßten. Den winzigen Moosen aber genügt die geringe Erdmenge oder der herbeigewehrte Staub vollkommen. Die meisten Nährstoffe entnehmen sie übrigens dem Regenwasser, das sich auf seinem Laufe über die Felsen oder dgl. damit beladet.

In den Moospolstern sammelt sich nun im Laufe der Zeit immer mehr Staub an. Außerdem sterben die Pflänzchen von unten her langsam aber beständig ab und zerfallen in „Mooserde“. Auf diese Weise wird die geringe Erdmenge fortgesetzt vermehrt. Die Moose sind daher (mit den Flechten) die ersten Ansiedler an Felsen und machen nach und nach selbst den ödesten Boden fruchtbar.

2. Im wasserdurchtränkten Moore dagegen können die abgestorbenen Teile nicht zu Erde zerfallen. Gleich der Rasen- und Erdschicht, die der Köhler über den Meiler deckt, verhindert nämlich das Wasser eine vollkommene Zersetzung der Pflanzenteile (s. S. 90). Wie im Meiler häufen sich daher im Boden große Mengen von Kohlenstoff an; es entsteht der „Moostorf“. Geht die Torfbildung Jahrhunderte oder Jahrtausende hindurch vor sich, so entstehen schließlich mächtige Torflager, die an vielen Orten vom Menschen ausgebeutet werden (Brennmaterial).

Brennt der Moorbauer die oberste Schicht der Torflager ab, oder vermengt er die schwarze Torferde mit lockerndem Sande, so gewinnt er Ackerland. Ohne die torfbildenden Moose wären jene Gegenden Sümpfe, die vom Menschen z. T. nicht einmal betreten werden könnten. Die Moose schaffen also bewohnbares Land.

3. Wie wir sahen, sind die Moospolster imstande, sich wie Schwämme voll Wasser zu saugen. Da nun der Boden der Wälder oft auf weite Strecken hin mit Moos bedeckt ist, so werden von den unscheinbaren Pflänzchen bei jedem Regen riesige Wassermengen aufgesogen und festgehalten. Schlägt man die Wälder nieder, so gehen auch die schattenliebenden Wald-Moose meist zugrunde. Geschieht dies auf einem Gebirge, so stürzen bei heftigen Gewitterregen oder beim Schmelzen des Schnees die Wassermengen wie reißende Ströme

zu Tale und vernichten nicht selten die Felder und Wohnstätten der Menschen. In kürzester Zeit ist das Wasser abgeflossen. Dann versiegen Bäche und Flüsse, so daß Feld und Mensch unter dem Wassermangel stark leiden müssen. Ist das Gebirge aber mit Wald bedeckt, dann gibt das Moos das eingesogene Wasser nur sehr langsam wieder ab. Das Moos des Waldes schützt also Täler und Niederungen einerseits vor Überschwemmungen und versorgt sie andererseits das ganze Jahr hindurch mit Wasser.

4. Um die Bedeutung der Moose ganz zu ermessen, müssen wir uns erinnern, daß viele niedere Tiere (Insekten, Spinnen, Weichtiere usw.) in den Moosrasen ihren Winterschlaf halten, daß die „Mooshälmchen“ zahlreichen Vögeln zum Nestbau dienen, und daß der Mensch das Moos zum Anfertigen von Kränzen, zum Verpacken von zerbrechlichen Gegenständen, zur Streu für das Vieh und zu zahlreichen anderen Zwecken verwendet.

5. Wenn das Moos allerdings Wiesen und Äcker überzieht, dann ist es nichts weiter als ein Unkraut. Auch von der Rinde der Obstbäume muß es entfernt werden; denn es gewährt den schädlichen Insekten einen Unterschlupf und hält die Stämme und Zweige zu lange feucht, so daß sie leicht faulen.

B. Die verbreitetsten Arten. In Sümpfen, morastigen Wäldern und an ähnlichen feuchten Stellen bilden die **Torf- oder Sumpfmoo**se (Sphagnum) große, schwammige Polster. Ihr Stengel ist mit peitschenförmigen Ästchen besetzt, die am Gipfel schopfförmig gehäuft sind. Wie schon der Name andeutet, sind die blaßgrünen Pflanzen die wichtigsten Torfbildner. — Ähnliche Färbung besitzt das **Weißmoos** (Leucobryum glaucum), das an feuchten Waldstellen die bekannten bläulichgrünen oder weißlichen (Name!), meist kreisrunden Polster bildet. — Der Moosteppich, der den Waldgrund oft meilenweit ununterbrochen überzieht, ist aus zahlreichen Arten gewoben. Unter ihnen zeichnen sich die **Astmoose** (Hypnum und andere Gattungen) durch zierlich verästelte Stämme aus (Name!).



Torfmoos mit Sporenkapseln (nat. Gr.).

2. Klasse. **Lebermoose** (Hepaticae).

Pflanzen, die laubartige Gebilde darstellen oder in Stengel und zweizeilig angeordnete Blätter gegliedert sind und haubenlose Sporenkapseln besitzen.

Das **Brunnen-Lebermoos** (Marchántia polymórpha) ist an Brunnenrändern, feuchten Mauern, Gräben, kurz an nassen Orten häufig anzutreffen. Es ist ein laubartiges, gelapptes Gebilde, das früher für ein Mittel gegen Leberleiden gehalten wurde (Name!). Im Juni und Juli entwickelt es eigentümliche

Äste, die etwa das Aussehen kleiner Hutpilze haben. Bei gewissen Pflänzchen gleich der „Hut“ einem flachen Teller, bei anderen dagegen etwa dem Gestelle eines aufgespannten Regenschirmes. Während sich an der Oberseite der „Teller“ die männlichen Organe (Antheridien) finden, tragen die „Schirm-



1.

2.

Brunnen-Lebermoos. 1. weibliche, 2. männliche Pflanze; beide mit Brutbechern (nat. Gr.).



Ein Brutbecher im Längsschnitte (etw. 15mal verg.).

stäbe“ an der Unterseite die weiblichen Organe (Archegonien). Beide sind wie beim goldenen Frauenhaare gebaut. Daher erfolgt auch die Befruchtung in derselben Weise. Die Sporenkapseln besitzen aber keine Hauben. Auf der Oberseite des laubartigen Hauptteiles erheben sich vielfach kleine Becher, in denen winzige Teile der Pflanze abgeschnürt werden. Vom Regen verschwemmt, wachsen diese Gebilde wie Ableger zu selbständigen Pflanzen heran. Daher werden die Becher auch treffend als „Brutbecher“ bezeichnet.

3. Gruppe. Lagerpflanzen (Thallophyta).

Pflanzen, die nicht in Stengel und Blätter gegliedert sind.

1. Kreis. Algen (Algae).

Lagerpflanzen, die meist im Wasser leben und Blattgrün enthalten.

1. Klasse. Grünalgen (Chlorophyceae).

Sehr verschieden gestaltete Pflanzen, die außer Blattgrün keine anderen Farbstoffe enthalten und daher grün erscheinen.

Die Schraubenalge (Spirogyra).

(Zugleich ein Blick auf die Bedeutung der Algen.)

A. Bau. 1. An der Oberfläche der Teiche, Tümpel und Gräben finden wir während der wärmeren Jahreszeit vielfach grüne, watteartige Massen. Legen wir ein wenig davon unter das Mikroskop, so löst sich die „Watte“ in zahlreiche überaus zarte Fäden auf, von denen jeder eine Alge, und zwar am häufigsten eine Schraubenalge

darstellt. Eine Luftpflanze von dieser Form müßte kraftlos zusammenfallen oder dem Erdboden aufliegen. Eine Pflanze dagegen, die im Wasser schwebt, von ihm also getragen wird, kann diese Gestalt und Zartheit wohl besitzen.

Im Gegensatz zu allen bisher betrachteten Gewächsen sind an dem Pflänzchen also weder Stamm, noch Blätter zu erkennen. Einen gleich einfachen Bau besitzen auch alle anderen Algen, sowie die Pilze und Flechten. Da man nun einen solchen ungliederten Pflanzenkörper als „Lager“ bezeichnet, stellt man diese Pflanzen den „Stamm-Blatt-Pflanzen“ als „Lagerpflanzen“ gegenüber.

2. a) Der Faden ist aus zahlreichen walzenförmigen Zellen zusammengesetzt (s. den letzten Abschnitt des Buches!), die sich mit je einem kleinen Zimmer vergleichen lassen. Die farblosen, durchsichtigen „Zimmerwände“ sind mit einer „Tapete“ überkleidet, die aus einer schleimigen Masse gebildet wird. In dieser „Tapete“ liegt ein schraubenförmig gewundenes Band („Schraubenalge“), das durch einen Farbstoff, das sog. Blattgrün, lebhaft grün erscheint. Dieses Band gibt der ganzen Pflanze das grüne Aussehen. Durch den Innenraum des „Zimmers“, der mit einer wässerigen Flüssigkeit angefüllt ist, ziehen sich mehrere Fädchen. Sie kreuzen sich alle in einem Punkte und halten dort ein Körperchen, den Zellkern, in der Flüssigkeit schwebend.

b) Da die Wände sehr zart sind, vermögen durch sie Wasser und die in ihm gelösten Nährstoffe leicht in das Innere der Zellen zu dringen. Daher kann die Pflanze der Wurzeln wohl entbehren.

c) Die aufgenommenen Nährstoffe werden wie bei allen anderen grünen Pflanzen aber nur mit Hilfe des Sonnenlichtes weiter verarbeitet. Infolgedessen kann keine Alge ohne Licht leben.

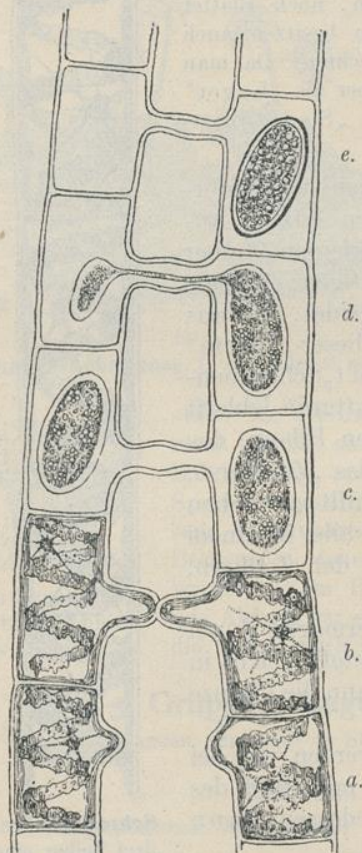
B. Vermehrung. 1. Die watteartigen Massen, die die Schraubenalge bildet, vergrößern sich sehr schnell. Dies geschieht, wie uns wieder das Mikroskop zeigt, dadurch, daß sich die einzelnen Zellen teilen: aus jeder Zelle gehen zwei „Tochterzellen“ hervor, die bald zur Größe der Mutterzellen auswachsen. Zerreißen die Fäden, so leben die Teilstücke als selbständige Fäden weiter.

2. Im Sommer und Herbste trifft man vielfach Schraubenalgen an, die ein eigentümlich krauses Aussehen haben. Bringt man Teile davon unter das Mikroskop, so erkennt man folgendes: je 2 Fäden haben sich



Schraubenalge: drei Zellen eines Fadens, von denen die unterste (3) in Teilung begriffen ist (etwa 600mal vergr.).

fast parallel nebeneinander gelegt und von ihren gegenüberliegenden Zellen aus zapfenartige Fortsätze getrieben (a). Indem die Fortsätze größer werden, stoßen sie schließlich zusammen (b) und verschmelzen endlich miteinander (c, d u. e). Auf diese Weise können die Fäden das Aussehen einer kleinen Leiter erhalten. Nachdem sich die Inhalte der gegenüberliegenden Zellen zusammengezogen haben (c), wandert der Inhalt der einen zu dem der andern hinüber (d). Beide verschmelzen miteinander und bilden eine Spore (e). Verwesend die Zellwände, so werden die Sporen frei und sinken zu Boden. Im nächsten Frühjahr gehen aus ihnen Algenfäden hervor.



Sporenbildung bei der Schraubenalge (etwa 600mal vergr.). (S. Text!)

Gefäße mit Wasser direktem Sonnenlichte aus, so sehen wir von ihnen Luftbläschen emporsteigen. Da in dieser Luft ein glimmender Span sofort mit heller Flamme brennt, so haben wir es in ihr mit Sauerstoff zu tun. Dieses Gases bedürfen aber die Tiere zur Atmung. Die Algen (Wasserpflanzen) liefern den Wassertieren also Atemluft.

3. Bringt man Algen in ein Gefäß mit Wasser, in dem Tierstoffe faulen, so wird das Wasser nach und nach klarer, und der üble Geruch verschwindet schließlich vollständig. Die Algen haben die faulenden

der gegenüberliegenden Zellen zusammengezogen haben (c), wandert der Inhalt der einen zu dem der andern hinüber (d). Beide verschmelzen miteinander und bilden eine Spore (e). Verwesend die Zellwände, so werden die Sporen frei und sinken zu Boden. Im nächsten Frühjahr gehen aus ihnen Algenfäden hervor.

In den oberen Wasserschichten würden die zarten Fäden durch das Wintereis unbedingt zerstört werden. Mit Hilfe der Sporen rettet sich die Pflanze also über die ungünstige Jahreszeit hinüber. Da nun die Schraubenalge sehr viele Sporen bildet, und da die winzigen Körper vom Wasser leichtfortgeschwemmt werden können, so wird durch ihre Hilfe die Pflanze auch vermehrt und weiter verbreitet.

C. Bedeutung. 1. Die Tiere vermögen ihr Leben nur dadurch zu erhalten, daß sie tierische oder pflanzliche Nahrung verzehren. In letzter Linie sind also alle auf Pflanzenstoffe angewiesen. Da nun die Algen den Hauptteil der Wassergewächse bilden, sind sie auch die wichtigste Nahrungsquelle der Wassertiere.

2. Setzen wir Algen (oder andere untergetauchte Wasserpflanzen) in einem

Tierstoffe aufgenommen und zum Leben und Aufbau ihres Leibes verwendet. Da nun in jedem Gewässer täglich große Mengen von Tierstoffen (Abfallstoffen und Leichen) verwesen, so würde das Wasser ohne die Tätigkeit der Algen (Wasserpflanzen) bald verpestet sein. Alles tierische Leben müßte in ihm dann aber zugrunde gehen.

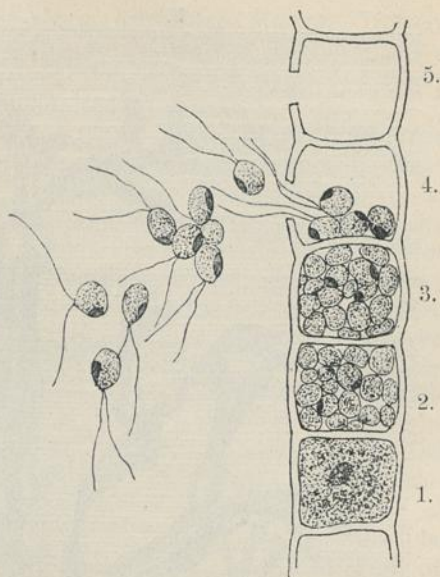
Die Wasserpflanzen und unter ihnen in erster Linie wieder die in großen Massen auftretenden Algen sind also die Grundbedingung alles Lebens im Wasser.

Andere Grünalgen.

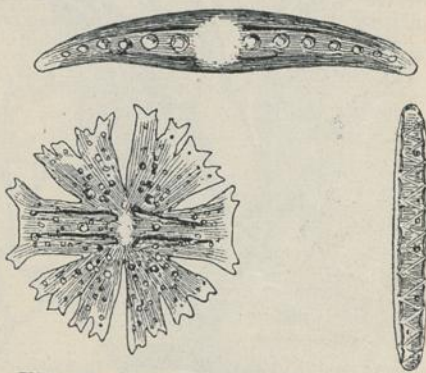
1. In der Gesellschaft der Schraubenalgen finden sich zahlreiche andere Algenarten, die im Volksmunde als **Wasserfäden** (Confervoideae) bezeichnet werden. Sie schweben entweder frei im Wasser, oder sind an Steinen, Brückenpfeilern und anderen Gegenständen festgewachsen. In letzterem Falle bildet die unterste, farblose Zelle ein Haftwerkzeug, durch das der ganze Faden verankert wird. Bei der Untersuchung einer solchen Pflanze trifft man häufig auf Zellen, deren Inhalt in mehrere Teile zerfallen ist (2 und 3). Die Teilstücke treten später durch einen Riß der Zellwand ins Freie (4) und schwimmen mit Hilfe von Wimpern durch das Wasser dahin. Nach einiger Zeit kommen diese „Schwärm-sporen“ zur Ruhe, setzen sich auf einem Gegenstande fest und wachsen zu je einem neuen Zellfaden aus.

2. An der Wetterseite der Bäume, an feuchten Mauern und ähnlichen Orten findet sich häufig ein grüner Anflug. Legen wir ein wenig davon unter das Mikroskop, so erblicken wir kugelförmige Algen, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen. Ähnliche Pflänzchen von Kugel-, Zylinder-, Spindel- und anderer Form beherbergt in weit größerer Menge das Wasser. Zahlreiche dieser Gebilde sind wie die hier abgebildeten von ganz besonderer Zierlichkeit.

Schmeil, Leitfaden der Botanik.



Fadenalge, Schwärm-sporen bildend:
Zelle 1 noch unverändert; Zelle 2—4 s. Text;
Zelle 5 bereits entleert. (Etwa 500mal vergr.)



Einzellige Grünalgen. (Etwa 200mal vergrößert.)



Blasentang. S. Schwimmblasen;
V. Stellen, an denen sich die Vermehrungs-
werkzeuge bilden. (Etwa $\frac{1}{3}$ nat. Gr.)

1. Die Braunalgen bilden ausgedehnte „Tangwiesen“ oder — wie die größten Arten — förmliche „Tangwälder“. Da sie die flachen Küstengewässer bewohnen, so haben sie mit den brandenden Wogen einen beständigen Kampf zu führen. Sie wachsen daher auch nur auf felsigem Untergrunde, auf dem sie sich mit kräftigem Haftwerkzeuge fest

3. Auf dem Boden von Landseen bilden die Armleuchteralgen (Characeae) oft förmliche Wiesen. Die Pflänzchen verzweigen sich armleuchterartig (Name!) und sind oft so reich an Kalk, daß sie brüchig werden. Die grünen oder roten Körper, die sich an den „Zweigen“ finden, sind die Vermehrungswerkzeuge.

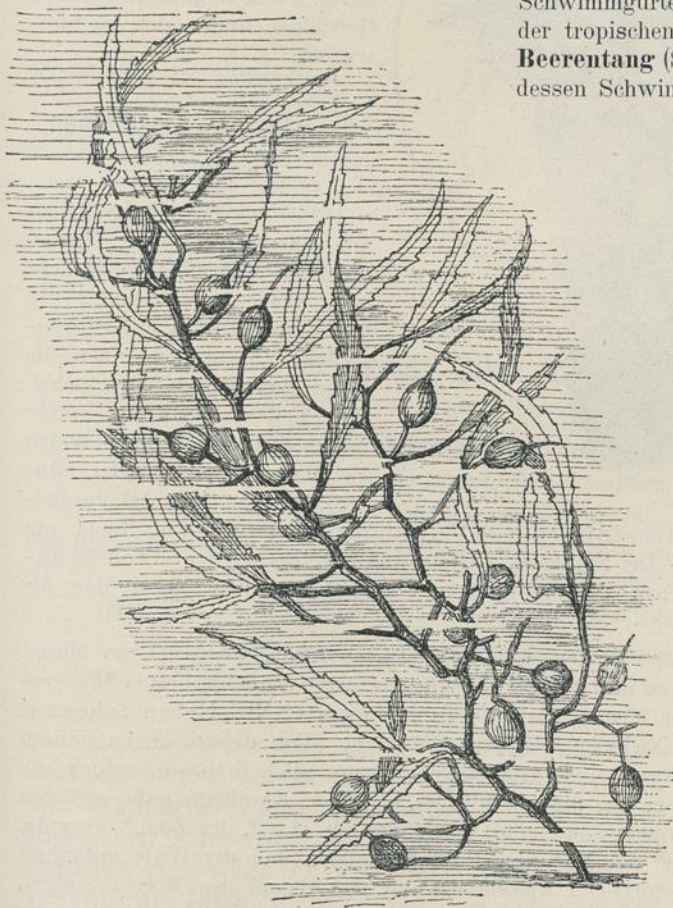
2. und 3. Klasse. Braun- und Rotalgen (Phaeophyceae und Rhodophyceae).

An den Meeresküsten treten uns Algen entgegen, die die Süßwasserformen an Größe zumeist weit übertreffen. Sie enthalten neben dem Blattgrün noch einen braunen und roten Farbstoff, so daß sie bald heller, bald dunkler braun oder rot gefärbt erscheinen. Da sie festsitzende Pflanzen sind, vermögen sie auch nur einen schmalen Küstenstrich zu bewohnen. Nur bei ganz klarem Wasser reicht der Pflanzengürtel etwa 50 m tief hinab; denn in noch größerer Tiefe ist das Licht so schwach, daß dort keine mit Blattgrün ausgestattete Pflanze mehr zu leben vermöchte.

anklammern können, und besitzen einen zähen, lederartigen Körper. Trotzdem werden sie von heftigen Stürmen nicht selten losgerissen und in großen Massen an den Strand geworfen. Sie dienen dann als Dünger für den Acker oder werden verbrannt, um aus ihrer Asche das wertvolle Jod zu gewinnen.

Die häufigste Braunalge der Nord- und Ostsee ist der **Blasentang** (*Fucus vesiculösus*). Er erreicht eine Länge von 1 m und wird durch luftgefüllte Blasen schwimmend erhalten (Name; vgl. mit Schwimmgürteln!). — An den Küsten der tropischen Meere findet sich der **Beerentang** (*Sargassum baceiferum*), dessen Schwimmblasen wie gestielte

Beeren aussehen (Name!). Losgerissene Massen dieser Pflanze bedecken in dem Teile des Atlantischen Ozeans, der als „Sargassosee“ bezeichnet wird, auf mehrere tausend Quadratmeilen hin die Wasseroberfläche. Die Massen hat der Golfstrom aus dem Meerbusen von Mexiko hierher geführt. — Die größte Alge, wie überhaupt die größte aller Pflanzen (bis 300 m) ist der **Birntang** (*Macrocystis pyrifera*). Er findet sich an den außertropischen Küsten der südlichen Erdhälfte und hält sich durch birnartige Blasen (Name!) schwimmend an der Oberfläche des Ozeans.



Zweig vom **Beerentang** aus der Sargassosee (nat. Gr.)

2. Die Rotalgen bewohnen meist die tieferen Wasserschichten, die selbst von den heftigsten Stürmen nur wenig oder gar nicht erregt werden. Daher sind die kleinen Pflanzen auch von großer Zartheit. Sie bilden bald einfache Fäden oder blattartige Flächen; bald aber gleichen sie zierlichen Moosrasen, feinver-



Perltang
(etwa
nat. Gr.).

zweigigen Bäumchen, zartblättrigen Farnen u. dgl. — Der in der Nordsee lebende **Perltang** (*Chondrus crispus*) wird getrocknet als Heilmittel benutzt („Karagaheen oder irländisches Moos“). — Nur wenige, zwerghafte Formen der prächtigen Gewächse finden sich im Süßwasser.

4. Klasse. **Kieselalgen** (Diatomáceae).

Bringt man Algenfäden aus einem Teiche oder Tümpel unter das Mikroskop, so erblickt man sicher auch einige der zierlichen Kieselalgen. Die einzelligen Pflänzchen haben die Form eines Stabes, einer Sichel, eines Keiles, eines Kreises, einer Ellipse oder dgl. Vielfach bilden sie „Kolonien“, die Ketten, Bänder, Scheiben und dgl. darstellen.

Ein brauner Farbstoff, der das Blattgrün verdeckt, gibt ihnen ein ledergelbes Aussehen. Die Zellwand besteht aus zwei kieselhaltigen Schalen (Name!), von denen die eine über die andere wie der Deckel über die Schachtel greift.

Wie im Süßwasser finden sich die winzigen Pflänzchen auch im Meere. Und zwar bewohnen sie dort die oberflächlichen, weil durchleuchteten Wasserschichten in so großer Menge, daß sie den kleinsten Seetieren jahraus, jahrein die nötige Nahrung liefern können. Von diesen Tieren nähren sich wieder die größeren und größten, und von allen hängen endlich die Millionen von Menschen ab, die als Fischer, Schiffer, Kaufleute usw. auf den Reichtum des Meeres angewiesen sind. (Vgl. was im „Leitf. der Zool.“ über die Bedeutung des Herings, des Kabeljaus, des Seehundes und der Wale mitgeteilt ist!) Indem die abgestorbenen Kieselalgen auf den Grund des Meeres sinken, dienen sie auch den Bewohnern der tieferen und tiefsten Wasserschichten zur Nahrung. Die lichtlosen und darum pflanzenleeren Meerestiefen wären ohne die Kieselalgen vollkommen unbelebte Einöden.

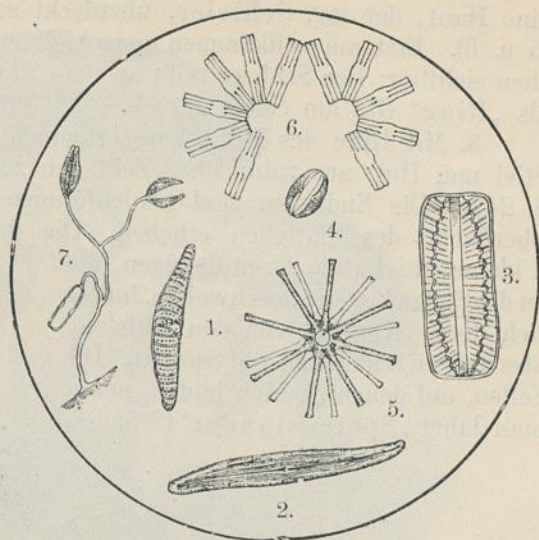
Da nun die verkieselten Schalen fast unvergänglich sind, häufen sie sich auf dem Boden der Gewässer oft zu gewaltigen Massen an. Werden solche Anhäufungen im Laufe der Jahrtausende über den Wasserspiegel empor gehoben, so entstehen Lager von Diatomeenerde, Kieselgur oder Polierschiefer, die der Mensch zu verschiedenen Zwecken ausbeutet. (Mit Nitroglyzerin getränkte

Diatomeenerde gibt das Dynamit.) Solche Lager finden sich z. B. in der Lüneburger Heide. Auf einer mächtigen (bis 30 m starken) Schicht von Kieselalgen erheben sich auch einige Teile von Berlin und Königsberg.

Kieselalgen des Süßwassers.

1.—4. einzeln lebende Arten.
5. u. 6. freilebende Kolonien.
7. eine Kolonie, die mit Hilfe eines verzweigten Gallertstieles einem festen Gegenstande aufsitzt.

(Vergrößerung 200 mal.)



2. Kreis. Pilze (Fungi).

Lagerpflanzen ohne Blattgrün, die daher Schmarotzer oder Fäulnisbewohner sind.

1. Klasse. Fadenpilze (Hyphomycètes).

Pilze, die ein Fadengeflecht besitzen.

1. Unterklasse. Ständerpilze (Basidiomycètes).

Fadengeflecht mehrzellig. Sporen entstehen (gewöhnlich in einer Anzahl von je 4) auf verschieden geformten Ständern (Basidien).

Der Feld-Champignon (*Psallióta campéstris*). Taf. 27, 1.

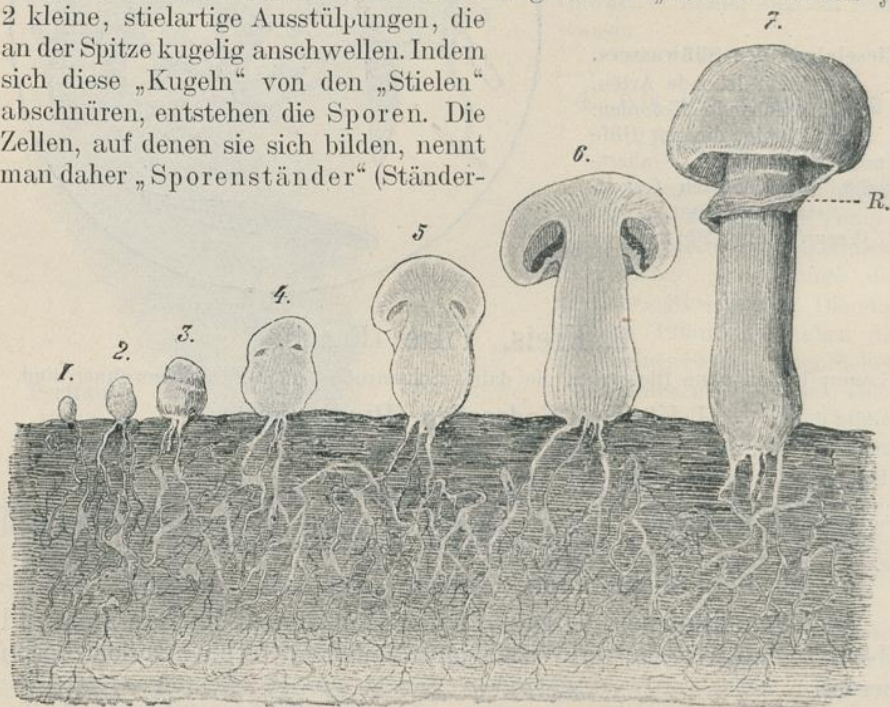
A. **Fruchtkörper.** 1. Der „Champignon“ bricht im Sommer und Herbst auf Wiesen, an Wegen und ähnlichen Orten aus dem Boden hervor.

2. Ein solcher Pilz oder Schwamm gleicht einem Schirm: Er besteht aus einem Stiele und einem flach gewölbten „Hute“ von weißer oder bräunlicher Färbung („Hutpilze“). Auf der Unterseite des Hutes finden sich zahlreiche senkrecht gestellte Blättchen (Lamellen), die anfangs rosa, später dagegen schokolade- bis schwarzbraun aussehen. Diese Färbung ist das sicherste Erkennungsmerkmal des Champignons. Auch den Anisduft soll man wohl beachten, wenn man die schmackhaften Pilze zur Speise sammelt.

Der junge Pilz kommt wie ein weißes Knöllchen aus dem Boden hervor (s. Abb. S. 246, 1 u. 2). Später (3) gliedert er sich in Stiel und Hut. Durchschneiden wir ihn jetzt der Länge nach (4), so sehen wir, daß sich die Blättchen in seinem Innern bilden. Auch wenn der Pilz größer geworden ist, nehmen wir davon äußerlich noch nichts wahr:

eine Haut, der sog. Schleier, überdeckt schützend die zarten Gebilde (5 u. 6). Erst am vollkommen ausgebildeten Pilze (7) werden die Blättchen sichtbar: Der Schleier reißt an dem Rande des Hutes ab und bleibt als „Ring“ (R.) am Stiele zurück.

3. Mit Hilfe des Mikroskops erkennen wir, daß die Blättchen (wie Stiel und Hut) aus zahlreichen Zellfäden zusammengesetzt sind (s. Abb. S. 247). Die Endzellen sind keulenförmige Gebilde, die sich über die Oberfläche der Blättchen erheben. Die größeren „Keulen“ bilden je 2 kleine, stielartige Ausstülpungen, die an der Spitze kugelig anschwellen. Indem sich diese „Kugeln“ von den „Stielen“ abschnüren, entstehen die Sporen. Die Zellen, auf denen sie sich bilden, nennt man daher „Sporenständer“ (Ständer-



Entwicklung des Champignons. Der Boden ist von einem Fadengeflechte durchzogen. 1.—3. und 7. von außen gesehen, 4.—6. im Längsschnitte. Vgl. Text.

pilze!). Die Gesamtheit der Sporenständer bildet mit den „unfruchtbaren“, kleineren, keulenförmigen Zellen die sog. Fruchtschicht, die also beide Seiten der Blätter überzieht.

4. Die Sporen treiben unter günstigen Verhältnissen je einen Keimschlauch (s. S. 222, E.) und rufen eine neue Pflanze ins Dasein.

a) Da sie sehr klein sind, können sie vom Winde leicht verweht werden.

b) Der Wind ist aber ein sehr unsicherer Verbreiter der Pflanzen. Viele Sporen trägt er sicher dorthin, wo sie sich nicht entwickeln

1



2



1. Feld-Champignon (*Psalliota campestris*).
2. Knollenblätterpilz (*Amanita bulbosa*).

k
d
b
ei
a
w
z
l

a.

k

m
gl

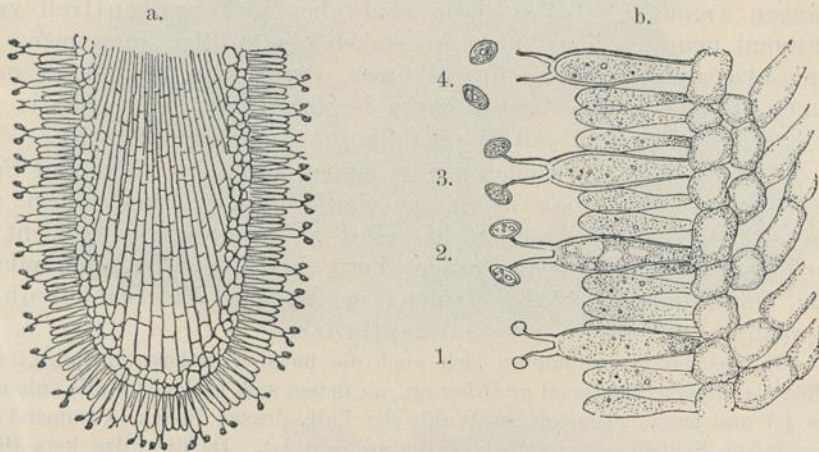
Pi
w
Pi
da
de

se
ge
di

können. Daher erzeugt der Pilz eine so große Anzahl von Sporen, daß die staubförmigen Gebilde den farblosen Blättern ihre eigene Färbung (rosa bis schwarzbraun) verleihen.

c) Die Millionen von Sporen bedürfen zu ihrer Bildung aber auch eines großen Platzes. Hierzu würde die Unterseite des Hutes unmöglich ausreichen, wenn sie durch die Blättchen nicht beträchtlich vergrößert wäre. Um den vorhandenen Raum vollkommen auszunützen, schieben sich zwischen die größeren Blätter kleinere ein, die nicht bis zum Stiele reichen.

d) Dem Winde muß der Zutritt zu den Sporen offen sein. Daher löst sich der Schleier mit beginnender Sporenreife vom Hutrande ab.



Blättchen (Lamelle) des Champignons.

a. Querschnitt bei etwa 150mal. Vergr. b. Die Fruchtschicht bei etwa 800mal. Vergr.
1.—4. Die verschiedenen Zustände der Sporen.

e) Da der Hut auf einem Stiele über den Erdboden gehoben wird, können die Sporen vom Winde auch leicht erfaßt werden.

f) Eine Aussaat der Sporen ist aber nur bei trockenem Wetter möglich (wieso?). Die Unterseite des Hutes, der einem Regendache gleicht, ist also auch die passendste Bildungsstätte der Sporen.

B. Fadengeflecht. Wie leicht zu beobachten ist, bilden sich die Pilze als kleine Anschwellungen an weißen Fäden, die den Erdboden wie ein Spinnwebgewebe durchziehen. Selbst der vollkommen ausgebildete Pilz steht mit diesen Fäden in Verbindung. Die „Champignons“ und das Fadengeflecht oder Pilzlager (Mycelium) sind also Teile derselben Pflanze. Ja noch mehr!

Wie man besonders deutlich an einer künstlichen Champignonanlage sehen kann, lebt das Fadengeflecht sehr lange im Boden. Hat es eine gewisse Ausdehnung erlangt, dann bringt es „Pilze“ hervor. Sobald diese die Sporen ausgestreut haben, vergehen sie; andere sprossen her-

vor, gehen wieder zugrunde u. s. f.: das Fadengeflecht dagegen wächst weiter. Es gleicht also einem Obstbaume mit zahlreichen Früchten, die bei der Reife abgeworfen werden. In dem Fadengeflechte haben wir also die eigentliche Pflanze, den eigentlichen Pilz vor uns, während die „Champignons, Pilze oder Schwämme“ nur die Sporen- oder Fruchtkörper dieser Pflanze oder dieses Pilzes sind. Die Pflanze selbst lebt unterirdisch. Ihre Fruchtkörper dagegen werden über den Boden gehoben; denn die Sporen werden ja durch den Wind verbreitet.

1. Mehrere Fäden haben sich hier und da allerdings zu dickeren Strängen vereinigt. Selbst diese sind aber außerordentlich zart. Entnimmt man sie dem Boden, so sinken sie kraftlos zusammen. Im Gegensatz zu dem festen Fruchtkörper, der sich selbst halten muß, können sie eine solche Zartheit wohl besitzen; denn sie werden ja von der Erde getragen (vgl. mit Wasserpflanzen und Wassertieren!).

2. Von Blattgrün finden wir in keinem Teile des Pilzes eine Spur. Der Champignon vermag daher die Stoffe, die er zum Leben und Wachstum gebraucht, auch nicht selbst zu bereiten. Er entzieht sie durch das Fadengeflecht in fertiger Form dem Boden, in dem pflanzliche und tierische Stoffe faulen: er ist ein Fäulnisbewohner (Saprophyt) oder eine Verwesungspflanze.

In gleicher Weise nähren sich auch die meisten anderen Hutpilze. Wir treffen sie daher vorwiegend an Orten an, an denen sich faulende Stoffe anhäufen. Dies ist nun ganz besonders im Walde der Fall, dessen Boden ja zumeist von einer dicken Schicht verwesender Blätter bedeckt ist. Da die Pilze kein Blattgrün besitzen, also auch nicht des Lichtes bedürfen, so finden wir sie selbst an vollkommen dunklen Orten (Beispiele!). Daher benutzt man auch zur Zucht des wertvollen Champignons Keller, Gruben und ähnliche dunkle Räume.

3. Wärme und Feuchtigkeit begünstigen die Fäulnis (Versuche!). Wenn daher im Sommer und Herbste nach Regentagen warme Witterung eintritt, dann ist die Fäulnis im Boden am lebhaftesten. Dann findet auch der Champignon die meiste Nahrung. Darum ist jetzt für ihn auch die Zeit gekommen, seine Fruchträger zu bilden. — Dasselbe gilt auch von den Pilzen des Waldes: Spätsommer und Herbst sind die „Pilz- oder Schwammzeit“.

4. Die Fruchtkörper des Champignons gehen nach dem Ausstreuen der Sporen sehr schnell in Fäulnis über, d. h. sie zerfallen in Stoffe, aus denen die grünen Pflanzen ihren Körper aufbauen. Indem der Champignon „halbzersetzte“ Tier- und Pflanzenstoffe aufnimmt und daraus seine schnell vergänglichen Fruchtkörper baut, macht er die in den toten Pflanzen und Tieren aufgespeicherten Stoffe höheren Pflanzen und damit auch den Tieren (Pflanzenfressern; Fleischfressern) bald wieder zugänglich: er beschleunigt also den „Kreislauf der Stoffe“ in der Natur (s. S. 258). — Eine gleiche Bedeutung im Naturganzen haben alle anderen Hutpilze.



1. Steinpilz (*Boletus edulis*).
2. Gelbling, Pfifferling oder Eierpilz (*Cantharellus cibarius*).

de
fo
ef
An
kō
ju

pi
Go
fin
vo
Pi
im
Bl
is
de
Hi
Hu
Mo
(A.
Hu

vor
An
cie
sch
Pfi
den
unc
sich
ma
Ora
Er
Rim
her
we
sola
abe
oft
aus

vor
Taf
Hut
als

Andere Ständerpilze.

Gleich dem Champignon dienen zahlreiche Pilze dem Menschen zur Speise; der Genuß anderer aber hat schwere Erkrankungen, ja sogar den Tod im Gefolge. Ein Merkmal, durch das sich die giftigen Pilze von den eßbaren unterscheiden, gibt es nicht. Man muß sie kennen lernen! Auch ist wohl zu beachten, daß selbst eßbare Pilze Vergiftung hervorrufen können, sobald sie in Verwesung übergegangen sind. Darum sollten nur junge Pilze und zwar kurz nach dem Einsammeln verspeist werden.

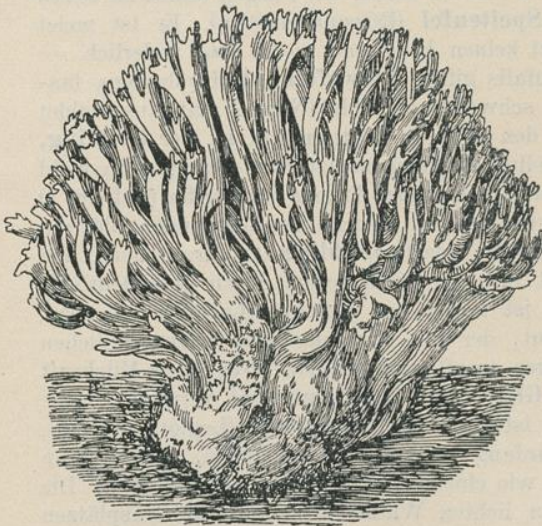
1. **Blätterpilze.** Die Fruchtschicht überzieht (wie beim Champignon) senkrecht gestellte „Blätter“ der Hutunterseite. — In der Gesellschaft des Feld-Champignons, aber auch in Wäldern und Gebüsch findet sich der weiße **Schaf-Ch.** (*Ps. arvensis*). Er ist gleichfalls eßbar und von jenem durch den hohlen Stiel leicht zu unterscheiden. — Diesen beiden Pilzen ist der überaus giftige **Knollenblätterpilz** (*Amanita bulbósa*) besonders im Jugendzustande ziemlich ähnlich (s. Taf. 27, 2). An den weißen Blättern und dem unten knollenförmig angeschwollenen Stiele ist er jedoch sicher zu erkennen. Auch hat er nie den Anisgeruch des Champignons. Hut und Stiel sind anfangs von einer gemeinsamen Hülle schützend umgeben. Später wird die Hülle gesprengt und bleibt auf dem Hute als Fetzen und an dem knolligen Stiele als häutige Scheide zurück, beides Merkmale, die dem Champignon stets fehlen. — Beim **Fliegenpilze** (*A. muscária*) bilden die Reste der Hülle weiße Flocken auf dem scharlachroten Hute. Früher legte man den giftigen Pilz in Milch, um Fliegen damit zu töten. — Noch giftiger (Name!) ist der **Speiteufel** (*Rússula emética*). Er ist meist von dunkelbrauner Färbung, besitzt keinen Ring und riecht sehr widerlich. — An Baumstämpfen bricht der gleichfalls giftige **Schwefelkopf** (*Hypholóma fasciculáre*) hervor. Der vorwiegend schwefelgelbe Pilz (Name!) hat ausgebildet schwarz-grüne Blätter. — Unter den eßbaren Blätterpilzen ist der **Gelbling**, **Pifferling** oder **Eierpilz** (*Cantharóllus cibárius*) nächst dem Champignon wohl der wichtigste. Er ist im Kiefernwalde oft in großen Trupps anzutreffen (Taf. 28, 2) und an der dottergelben Färbung und den am Stengel herablaufenden Blättern sicher zu erkennen. — Der sehr ähnliche falsche **Gelbling** (*C. aurantiacus*), den man für giftig hält, unterscheidet sich von ihm leicht durch eine deutliche Orangefärbung. — Hochgeschätzt ist ferner der **Reizker** (*Lactária deliciósa*). Er hat einen meist ziegelroten Hut, der mit orangefarbenen oder grünlichen Ringen geziert ist. Bei Verletzungen tropft aus ihm ein rotgelber Milchsaft hervor, während der gefährliche **Giftreizker** (*L. torminósa*) verwundet eine weiße Milch absondert. — Eßbar ist auch der **Parasolpilz** (*Lepióta procéra*), solange er jung ist. Er gleicht anfangs einem Paukenschlägel, breitet dann aber seinen braungeschuppten Hut wie einem Schirm aus („Schirmpilz“). Die oft $\frac{1}{2}$ m hohen Gebilde brechen an lichten Waldstellen und auf Grasplätzen aus dem Boden hervor.

2. **Röhrenpilze.** Die Fruchtschicht überzieht die Wandungen von Röhren oder Löchern. — Wie uns der **Steinpilz** (*Bolétus edúlis*; Taf. 28, 1) zeigt, erscheint bei den Pilzen dieser Gruppe die Unterseite des Hutes fein gelöchert. Die Löcher sind die Mündungen enger Röhren, die sich als dicke Schicht vom „Fleische“ des Hutes abtrennen lassen, und die innen mit

der Fruchtschicht ausgekleidet sind. Der wertvolle Speisepilz ist ein Waldbewohner. Er hat einen knolligen, hellbräunlichen Stiel und einen mattbraunen Hut. Die anfangs weiße Röhrenschicht wird später gelblich und schließlich grünlich. — Im Walde finden sich zahlreiche andere Röhrenpilze, die dem Steinpilz sehr ähnlich sind. Von ihnen sind alle die essbar, deren Stiel einen Ring besitzt, und von den ringlosen Arten wieder diejenigen, die beim Zerbrechen nicht sofort die Farbe ändern. — Überaus giftig ist der **Satanspilz** (*B. sátanas*), der einen gelben, blutrot gefleckten Stiel und eine gleichfalls blutrote Röhrenschicht besitzt.



Habichtschwamm (kleines Exemplar).



Gelber Ziegenbart (kleines Exemplar).

An Baumstämmen finden sich nicht selten die konsolförmigen Fruchtkörper von Pilzen, deren Fadengeflecht im Holze des Baumes schmarotzt. Von diesen Pilzen wird besonders der **Feuerschwamm** (*Polýporus fomentárius*) zur Herstellung des leicht brennbaren Zunders benutzt (Verwendung?) — Ein Röhrenpilz ist auch der berühmte **Hausschwamm** (*Merúlius lácrymans*), dessen Fadengeflecht das Holzwerk der Häuser nicht selten gänzlich zerstört. Da er wie alle Pflanzen ohne Wasser nicht leben kann, so darf nur trockenes Holz zum Bauen verwendet und in den Gebäuden eine sorgfältige Lüftung nie verabsäumt werden.

3. Stachelpilze: Die Fruchtschicht überzieht stachelartige Auswüchse. — Dies ist leicht am **Habichtschwamme** oder **Rehpilze** (*Hýdnum imbricatú*) zu sehen, der fast in jedem Nadelwalde vorkommt. Die kleinen Stacheln finden sich auf der Unterseite des schokoladebraunen Hutes, der mit großen Schuppen bedeckt ist. Keine Art der Gruppe ist giftig.

4. Keulenpilze: Die Fruchtschicht überkleidet die Oberseite der keulen- oder korallenförmigen Fruchtkörper. — Die Pilze dieser Gruppe sind jung sämtlich essbar. Am meisten wird der **gelbe Ziegenbart**, **Korallenpilz** oder **Hahnenkamm** (*Clavária flava*) geschätzt, dessen gelbe, vielfach verzweigte

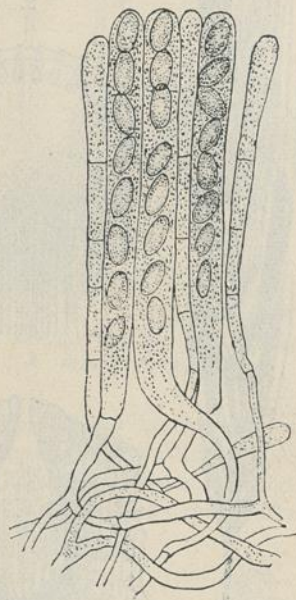
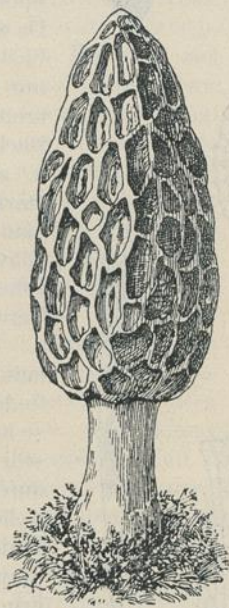
Fruchtkörper zierlichen Korallenstöcken gleichen (Namen!). Er findet sich im Laub- und Nadelwalde.

5. **Bauchpilze:** Die Fruchtschicht überzieht die Wände von Hohlräumen (Name!) im Innern der Fruchtkörper. — Dies ist an dünnen Querschnitten zu erkennen, die man z. B. durch einen jungen **Bovist** (*Bovista*) herstellt. Die Pilze finden sich als weiße Kugeln häufig auf Wiesen. Sind die Sporen reif, so reißt die äußere Hülle an der Spitze auf, so daß der Wind das braune Sporenpulver verwehen kann. Jung sind die Boviste essbar. — Giftig ist allein der **Kartoffelbovist** (*Scleroderma vulgäre*). Seine Fruchtkörper haben das Aussehen von Kartoffelknollen (Name!), sind innen zuletzt aber ganz schwarz.

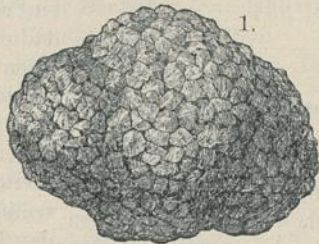
2. Unterklasse. Schlauchpilze (*Ascomycètes*).

Fadengeflecht mehrzellig. Sporen bilden sich im Innern schlauchartiger Zellen.

1. Während der Frühlingsmonate brechen in Wäldern, auf Wiesen und in Gärten die hoch geschätzten **Moreheln** (*Morchélla*) aus dem Boden hervor. Auf einem Stiele erhebt sich — je nach der Art — ein kegelförmiger oder abgerundeter Hut von meist grauer bis brauner Färbung. Die Oberfläche des hohlen Hutes ist durch netzartige Rippen in zahlreiche Gruben geteilt. An dünnen Querschnitten ist zu erkennen, daß die grubigen Vertiefungen außen mit einer Fruchtschicht überkleidet sind. Die Sporen werden hier aber nicht wie beim Champignon und seinen Verwandten an der Spitze von Ständern, sondern im Innern langgestreckter Zellen gebildet (Schlauchpilze!).

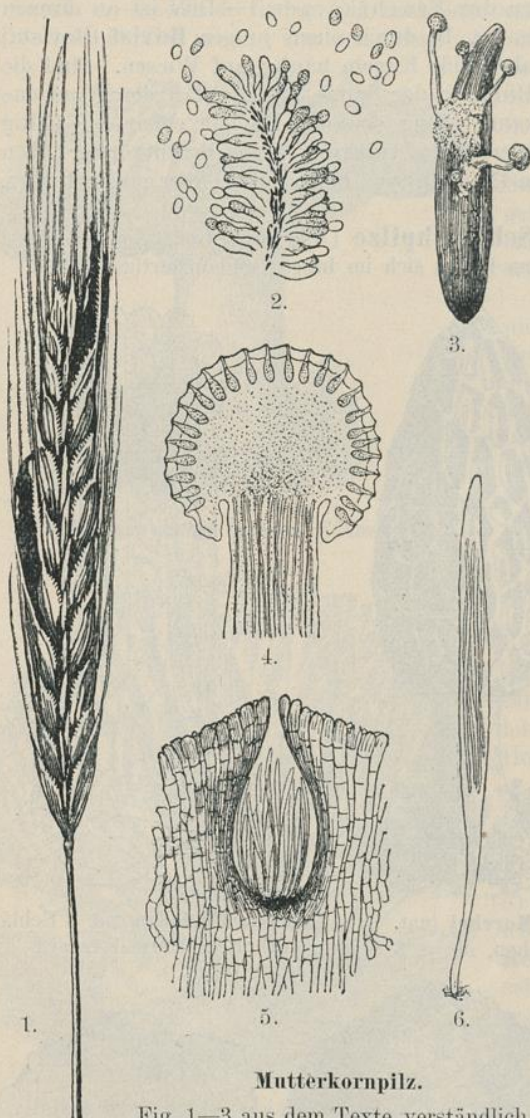


Spitz-Morchel (nat. Gr.). Daneben Pilzfäden mit 3 Schläuchen, die je 8 Sporen enthalten (300mal vergr.).



Trüffel. 1. von außen, 2. im Durchschnitte (nat. Gr.).

Als „Morchel“ kommt vielfach auch die ganz ähnliche **Speise-Lorchel** (*Helvella*) in den Handel. Sie wächst in Nadelwäldern. Ihr gelappter Hut zeigt zahlreiche „darmartige“ Auftreibungen.



Mutterkornpilz.

Fig. 1—3 aus dem Texte verständlich (1 u. 3 nat. Gr.; 2 etwa 600mal vergr.). 4. Fruchtkörper im Längsschnitte mit flaschenförmigen Höhlen. (Vergr. 25 mal). 5. Eine Höhle mit Sporenschläuchen (Vergr. 120mal). 6. Ein Schlauch mit fadenförmigen Sporen (Vergr. 700mal).

2. Viel höher noch als die Morcheln werden die **Trüffeln** (Tuber; s. Abb. S. 251) geschätzt. Es sind dies die Fruchtkörper von Pilzen, deren Fadengeflecht den Waldboden durchzieht. Sie haben das Aussehen von Kartoffelknollen und besitzen im Innern zahlreiche Hohlräume, deren Wände mit Sporenschläuchen bedeckt sind. Da die Trüffeln stets unterirdisch bleiben, können die Sporen auch nur durch wühlende Tiere verbreitet werden (Wildschwein, Dach, Mäuse, Regenwürmer u. a.). Zum Aufsuchen der stark duftenden Gebilde bedient man sich daher abgerichteter Schweine oder Hunde, die ja bekanntlich einen sehr scharfen Geruch besitzen.

3. Das Mutterkorn, das man in den Ähren des Roggens findet (1), verdankt seine Entstehung einem Pilze, der eine sehr merkwürdige Entwicklung durchläuft. Im Frühjahr durchziehen die Fäden dieses sogen. **Mutterkornpilzes** (*Claviceps purpurea*) einen oder mehrere Fruchtknoten der Roggenähre und erzeugen zahlreiche sehr kleine Sporen (2). Die erkrankten Fruchtknoten geben sich leicht dadurch zu erkennen, daß sie einen süßen Saft ausscheiden. Insekten, die diesen sogen. Honigtau lecken, beladen sich daher mit Sporen und verbreiten die Krankheit immer weiter. (Vgl. den Honigtau mit den Lockmitteln der Blüten und Früchte!) Wenn der Roggen

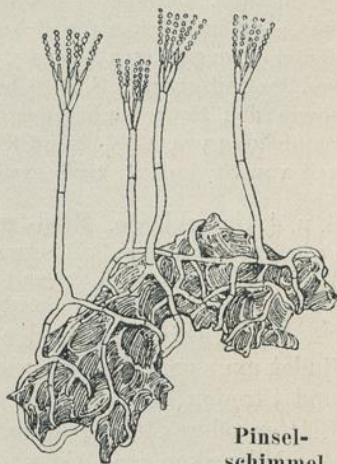
reift, geht dem Schmarotzer aber die Nahrung aus. Dann legen sich die Pilzfäden eng zusammen und wachsen zu einem schwärzlichen Körper aus: das ist das fast holzharte Mutterkorn, das die Unbilden des Winters leicht übersteht. Auf oder in dem Ackerboden liegt es unverändert bis zur Zeit der nächsten Roggenblüte. Dann treibt es eine Anzahl rötlicher Fruchtkörper (3), in denen sich in flaschenförmigen Höhlungen zahlreiche Sporenschläuche bilden. Die aus den Schläuchen hervortretenden Sporen werden durch den Wind verweht, gelangen auf die Fruchtknoten und rufen die Krankheit von neuem hervor. — Das Mutterkorn enthält ein heftiges Gift, das in der Hand des Arztes allerdings zu einem wichtigen Heilmittel wird. Im Brote genossen, kann es aber schwere Erkrankungen hervorrufen. Daher muß das Mutterkorn aus dem eingeernteten Getreide sorgfältig entfernt werden.

4. Brot, eingemachte Früchte, Fleischwaren usw. werden von dem **Pinsel- oder Brotschimmel** (*Penicillium crustaceum*) oft wie mit einer blaugrünen Decke überzogen. Bringt man ein wenig davon unter das Mikroskop, so sieht man ein Fadengeflecht, aus dem sich senkrechte Fäden erheben. Sie teilen sich an der Spitze wiederholt (Pinselschimmel!) und schnüren zahlreiche blaugüne Sporen ab. Da die winzigen Körper leicht verweht werden, und es an Nahrung für den Pilz nirgends fehlt, so ist der ungebetene Gast auf der ganzen Erde zu finden. — Die Blätter der Getreidearten, Hülsenfrüchtler, Rosen und vieler anderer Pflanzen

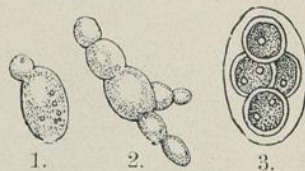
sind nicht selten gleichfalls wie mit Schimmel überzogen: das ist das Fadengeflecht der **Meltaupilze** (*Erysiphe*). Von diesen spinnengewebartigen Fäden dringen Fortsätze in das Blattinnere ein, die der Pflanze Nahrung entziehen: Infolgedessen erkranken die Blätter und damit die ganze Pflanze. — Einer der gefährlichsten dieser Zerstörer ist der S. 50 bereits erwähnte **Rebenmeltau** (*Oidium tuckeri*).

5. Zerteilt man ein Körnchen Preßhefe in Wasser, so bemerkt man mit Hilfe des Mikroskops darin Tausende von farblosen, kugeligen Zellen, von denen jede ein „Pflänzchen“ der **Bierhefe** (*Saccharomyces cerevisiae*) darstellt. Bringt man etwas Preßhefe in eine zuckerhaltige Flüssigkeit, so vermehrt sich die Hefemasse sehr stark: an den Zellen bilden sich Ausstülpungen (1), die größer werden

und sich schließlich von der Mutterzelle abtrennen. Erfolgt eine solche Abschnürung nicht, und treiben die Tochterzellen abermals Zellen, so entstehen Zellkolonien (2). Gleichzeitig entsteht der Flüssigkeit unter Schäumen und Brausen Kohlensäure (Nachweis durch Kalkwasser!), und der süße Geschmack verliert sich immer mehr. Dafür stellt sich der bekannte Spiritus- oder Alkohol-



**Pinsel-
schimmel**
auf einem Stücke Brot. (Verg.
etwa 120 mal).



Bierhefe. S. Text. (1 u. 2 etwa
800 mal, 3 1000 mal vergrt.).

geruch ein: die Bierhefe hat den Zucker in Alkohol und Kohlensäure gespalten („alkoholische Gärung“). Auf dieser Fähigkeit der Bierhefe beruht das Brauen des Bieres, sowie die Herstellung des Branntweines. Getrocknet („Preßhefe“) wird der Pilz namentlich beim Backen des Kuchens verwendet. Alkohol und Kohlensäure, die hierbei gleichfalls gebildet werden, treiben die zähen Teigmassen auseinander, so daß ein lockeres, bekömmliches Gebäck entsteht. Unter gewissen Verhältnissen zerfällt der Inhalt der Zellen in Sporen (3). Woher die Bierhefe stammt, weiß man nicht. — Die **Weinhefe** lebt auf den Schalen der Weinbeeren. Sie kommt mit diesen in die Kelter, so daß der Most „von selbst“ gärt. — Beim Backen des Schwarzbrottes verwendet man schon seit den ältesten Zeiten einen gärenden Mehlteig, den sogen. Sauerteig, der von zahlreichen Hefe- und Spaltpilzarten (s. S. 256) bevölkert ist. Er bewirkt bekanntlich das „Gehen“, sowie das Sauerwerden des Brotteiges. Ersteres ist auf die oben erwähnte Entstehung von Alkohol und Kohlensäure, letzteres wahrscheinlich auf die Tätigkeit von Spaltpilzen zurückzuführen.

3. u. 4. Unterklasse. **Rost- u. Brandpilze** (Uredinaceae u. Ustilaginaceae). Fadengeflecht mehrzellig. Schmarotzer höherer Pflanzen, deren Sporenmassen an der Wirtspflanze rostartige Stellen bilden oder gewisse Teile der befallenen Pflanzen wie verbrannt erscheinen lassen.

1. Rostpilze. An den Getreidearten und an wildwachsenden Gräsern findet man vom Juni ab nicht selten gelbe, braune oder schwarze Flecke und Streifen, die wie Rostflecke aussehen (Name!). Stellt man durch Blätter oder Stengel dieser Pflanzen dünne Querschnitte her, so zeigt das Mikroskop, daß sie von zahlreichen Pilzfäden durchzogen sind. Die Fäden durchbohren die Oberhaut der Pflanzen (1 u. 2) und schnüren daselbst zahlreiche Sporen ab (Rostflecke!), die somit vom Winde verbreitet werden können. Da der Pilz den befallenen Pflanzen Nahrung entzieht, so verkümmern sie oder gehen wohl gar zugrunde. Die Rostkrankheiten des Getreides werden nun von verschiedenen Pilzen hervorgerufen, unter denen! als Hauptverwüster der echte **Getreiderost**



Getreiderost. 1. Sommersporen. 2. Wintersporen. 3. Zwei Wintersporen. An dem Faden der unteren Spore haben sich Frühjahrssporen gebildet. 4. Ein Becherchen mit Bechersporen. (1. und 2. 200mal, 3. 230 mal und 4. 70 mal vergr.)

(*Puccinia graminis*) hervorrägt. Hat er sich einmal auf einem Felde eingefunden, so verbreiten seine gelben, roten oder hellbraunen Sporen die Krankheit schnell weiter. Wenn das Getreide zu reifen beginnt, treten in den Rostflecken dunkelbraune Sporen auf, die vermöge ihrer dicken Wände leicht überwintern können. Die zuerst erzeugten dünnwandigen Sporen, die hierzu nicht imstande sind, bezeichnet man daher zum Unterschiede von diesen „Wintersporen“ als „Sommer-sporen“. Im nächsten Frühjahr treiben die Wintersporen, die immer zu zweien vereinigt sind, je einen kurzen Pilzfaden, der einige farblose „Frühjahrssporen“ erzeugt. Werden die winzigen Gebilde auf die Blätter der Berberitze verweht, so keimen sie. Der Keimschlauch dringt in die Blätter ein und erzeugt ein Fadengeflecht, an dem auf der Blattunterseite bald kleine, rotgelbe „Becherchen“ entstehen. In ihnen bilden sich „Becher-sporen“, die wieder durch den Wind davon getragen werden. Fallen sie auf Getreide, so rufen sie die Krankheit von neuem hervor. Da die Berberitze im Leben des Schmarotzers also eine wichtige Rolle spielt, so darf sie in der Nähe von Getreidefeldern auch nicht geduldet werden.

Ein anderer, sehr gefährlicher Schädling ist der **Birnenrost** (*Gymnosporangium sabinae*), der auf den Blättern des Birnbaumes die „Becher“ und auf

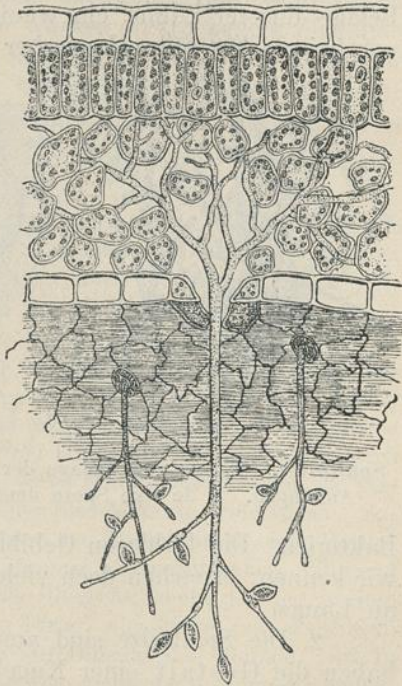
dem Sadebaume die anderen Entwicklungszustände bildet. — Der **Erbsenrost** (*Uromyces pisi*) wandert von der Zypressen-Wolfsmilch auf die Blätter der Erbsen und anderer Schmetterlingsblütler. — Andere Rostpilze vollenden wieder ihre ganze Entwicklung auf ein und derselben Pflanze.

2. Bei den Brandpilzen bilden die Sporen dunkle Massen (Name!). Am häufigsten ist der **Flug- oder Staubbrand** (*Ustilago*-Arten), der die Früchte besonders des Hafers, der Gerste und des Weizens zerstört. — Andere Brandpilze verursachen den **Schmierbrand** (*Tilletia*-Arten): die Getreidekörner scheinen äußerlich unversehrt; innen aber sind sie mit einem schwarzen, übelriechenden und schmierigen Sporenpulver (Name!) erfüllt.

5. Unterklasse. Algenpilze (Phycomycetes).

Fadengeflecht besteht (wie der Körper gewisser Algen; Name!) nur aus einer einzigen, meist stark verzweigten Zelle.

Der **Kartoffelpilz** (*Peronospora infestans*) ruft die gefürchtete Kartoffel-



Kartoffelpilz. Querschn. d. ein erkranktes Kartoffelblatt. (Vergr. etwa 200mal.)

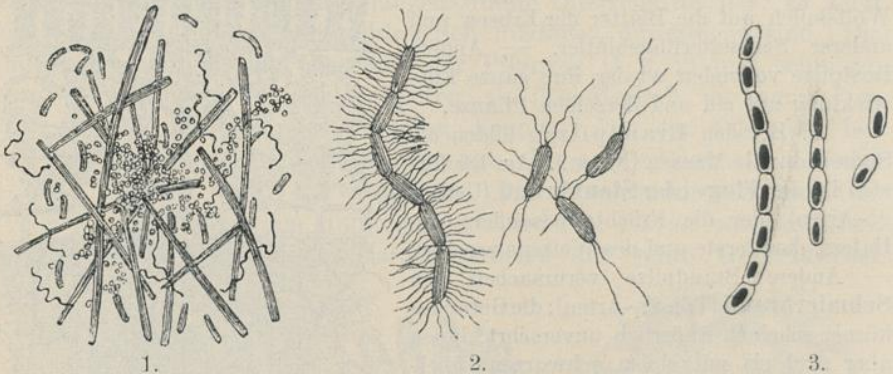
fäule hervor. Wie das Mikroskop zeigt, sind alle Teile der erkrankten Pflanze von einem verzweigten, aber einzelligen Fadengeflechte durchwuchert. Einzelne Äste des Geflechtes brechen aus den Spaltöffnungen an der Unterseite der Blätter hervor und schnüren Sporen ab, die die Krankheit schnell über das ganze Feld verbreiten. Die oberirdischen Teile der befallenen Pflanzen bekommen schwarzbraune Flecke und sterben vorzeitig ab. Daher bleiben die Knollen klein. Werden sie selbst von der Krankheit erfaßt, so erhalten sie braune Flecke und verwandeln sich schließlich in eine jauchige, übelriechende oder in eine trockene, bröcklige Masse (nasse und trockene Fäule). Will man sich gegen den gefährlichen Feind schützen, so muß man zur „Aussaat“ vollkommen gesunde Knollen nehmen, sowie alle erkrankten von dem Felde entfernen und sorgfältig vernichten.

Ein anderer, gleichfalls sehr gefährlicher Algenpilz ist der sogen. **falsche Rebenmeltau** (*P. viticola*), dessen bereits auf S. 50 gedacht worden ist.

2. Klasse. Spaltpilze oder Bakterien (Schizomycètes).

Pilze, die kein Fadengeflecht bilden, sondern nur einzellige, sehr kleine Wesen sind, die sich durch Zweiteilung vermehren.

A. Vom Bau der Spaltpilze. 1. Verteilen wir von dem weißen Belage unserer Zähne ein wenig in einem Wassertropfen, so erblicken wir bei starker mikroskopischer Vergrößerung zahlreiche Spaltpilze oder



Spaltpilze. 1. Aus dem Belage der Zähne (Vergr. 750mal). 2. Mit fadenförmigen Anhängen. 3. Je eine Spore umschließend. (2. und 3. etwa 1500mal vergr.)

Bakterien. Die farblosen Gebilde sind die kleinsten Lebewesen, die wir kennen; erreichen doch viele von ihnen noch nicht einmal $\frac{1}{1000}$ mm an Länge.

2. Die Spaltpilze sind aus je einer einzigen Zelle gebildet. Sie haben die Gestalt einer Kugel („Kokken“), eines kürzeren (Bakterien i. e. S.) oder längeren Stäbchens („Bazillen“), sind mehr oder weniger gekrümmt oder gar korkzieherartig gewunden.

3. Die kleineren Spaltpilze unseres Präparates sind in lebhafter Bewegung. Einige drehen sich um sich selbst, schwimmen dabei gleichzeitig ein Stück vorwärts und wieder zurück; andere zeigen ein eigentümliches Zittern, und die gewundenen schrauben sich hurtig durch das Wasser. Bei sehr starker Vergrößerung erkennt man auch die Werkzeuge der Bewegung: es sind fadenförmige Anhänge der Zellhaut, die wie bei den Infusorien (s. Leitf. d. Zool.) regelmäßige Schwingungen oder Drehungen ausführen. Es gibt aber auch zahlreiche Spaltpilze, die sich nicht bewegen.

4. Steht den Spaltpilzen genügend Nahrung und Wärme zur Verfügung (s. Abschn. C, 1), so vermehren sie sich außerordentlich schnell, indem sie sich teilen. Bleiben die „Teilstücke“ im Zusammenhange, so entstehen nicht selten kleine Ketten oder längere Stäbe.

5. Verdunstet die Flüssigkeit, in der die Spaltpilze leben, oder geht ihnen die Nahrung aus, so verdichtet sich der Inhalt der Zelle und umgibt sich mit einer dicken Hülle; es ist eine Spore entstanden. Nach Zerfall der Zellwände werden die Sporen frei. Geraten sie nach Monaten oder Jahren wieder in günstige Lebensbedingungen (Nahrung, Wärme!), so gehen aus ihnen wieder Spaltpilze hervor. Es gibt aber auch zahlreiche Arten, die ohne Sporen zu bilden ein gänzlichliches Austrocknen vertragen können. Die winzigen Gebilde werden in trockenem Zustande nun leicht vom Winde emporgewirbelt und verweht. Als unsichtbarer Staub schweben sie überall in der Luft und kehren mit anderen Staubteilchen wieder zur Erde zurück. Die „Keime“ der Spaltpilze finden sich daher auf jedem Gegenstande, in jedem Gewässer, kurz: sie sind geradezu „allgegenwärtig“.

B. Von der Tätigkeit der Spaltpilze. 1. Die Spaltpilze entbehren wie alle anderen Pilze des Blattgrüns. Sie sind daher ebenfalls auf „fertige“ Nahrung angewiesen, die sie zumeist faulenden Tier- und Pflanzenstoffen entnehmen. Da sich nun ihre Keime fast überall finden, treffen wir sie auch stets da an, wo Fäulnis stattfindet.

a) Die Spaltpilze sind aber weit mehr als Fäulnisbewohner. Um dies zu erkennen, nehmen wir 2 Glaskolben mit etwas Wasser, in das wir irgend einen Tier- oder Pflanzenstoff legen. Während wir den Inhalt des einen Kolbens unverändert lassen, kochen wir den des zweiten längere Zeit hindurch. Dadurch werden in diesem Kolben alle Spaltpilze oder deren Keime getötet; denn sie vermögen ebenso wenig wie andere Lebewesen der Siedehitze zu widerstehen. Sobald wir das Kochen einstellen, verschließen wir den Kolben durch einen Wattlepfropf, den wir unmittelbar zuvor über einer Flamme abgesengt haben. Während der Inhalt des ersten Kolbens bald in Fäulnis übergeht, bleibt der des zweiten unverändert. Sobald wir von ihm aber den Pfropf nur kurze Zeit abnehmen, so daß Spaltpilze oder deren Keime aus der Luft hineinfallen können, tritt in ihm gleichfalls Fäulnis ein. Die Spaltpilze sind also nicht nur Bewohner, sondern auch Erreger der Fäulnis. Ohne Spaltpilze würde es daher keine Fäulnis geben.

b) Nehmen wir an, dieses wäre der Fall! Dann würden ungezählte Millionen von Tier- und Pflanzenleichen den Erdboden bedecken, und alle Gewässer wären mit toten Körpern erfüllt. Kein Fleckchen Erde wäre vorhanden, auf dem noch eine Pflanze wachsen könnte, und mit dem Pflanzenleben wäre das Tier- und Menschenleben längst erloschen (warum?). Die Spaltpilze sind es, die den Zerfall der abgestorbenen Körper bewirken: sie machen also die Baustoffe, die nur in beschränktem Maße vorhanden sind, für neues Leben immer wieder frei; sie bewirken den ewigen „Kreislauf des Stoffes“ in der Natur.

2. Wiederholen wir den soeben beschriebenen Versuch! Statt eines faulenden Stoffes wollen wir aber etwas Bier oder Wein in die Glaskolben bringen. Nach einigen Tagen ist die Flüssigkeit in dem offenen Gefäße sauer geworden: ihr Alkohol ist in Essig umgewandelt. Daß diese Veränderung, die man als Gärung bezeichnet (s. S. 253, 5), gleichfalls durch Spaltpilze hervorgerufen wird, ist leicht nachzuweisen, wenn wir mit dem zweiten Kolben wie beim ersten Versuche verfahren. — Auf der Tätigkeit anderer Spaltpilze beruht z. B. das Sauerwerden der Milch, der Gurken, des Sauerkohls, aber auch der eingemachten Früchte und Gemüse.

3. Wie alle Pflanzen ohne Blattgrün (Beispiele!) entnehmen auch zahlreiche Spaltpilze die notwendige „fertige“ Nahrung anderen Lebewesen. Diese Schmarotzer dringen besonders in den Körper der Tiere und Menschen ein. Dort vermehren sie sich oft außerordentlich schnell, erzeugen heftige Gifte und rufen daher Erkrankungen hervor, die vielfach mit dem Tode endigen. Von diesen Krankheiten seien hier nur genannt: die Schwindsucht, der Unterleibstypus, die Diphtherie, die Lungenentzündung und die Influenza, die alljährlich viele blühende Menschenleben vernichten, die Cholera und die Pest, die in Ostasien heimisch und schon mehrmals über unser Vaterland dahingezogen sind, der Rotlauf der Schweine und die Pest der Rinder, sowie endlich der Milzbrand, der ganze Haustierherden vernichtet und selbst den Menschen nicht verschont.

C. Von unserem Verhalten gegen die Spaltpilze. 1. Gegen unsere Mitarbeiter. Den Spaltpilzen, die uns wichtige Dienste leisten, werden wir wie allen anderen Nutzpflanzen Verhältnisse schaffen, unter denen sie sich schnell vermehren können. So haben z. B. zahlreiche Versuche ergeben, daß den Spaltpilzen eine Wärme von 25—35° C am meisten zusagt. Daher stellen wir die Gurken, wenn sie schnell sauer werden sollen, in einen warmen Raum (auf den warmen Herd), ebenso verfahren wir mit der Milch, die sich ähnlich verändern soll usw.

2. Gegen unsere Feinde. a) Da die Spaltpilze und ihre Keime fast „allgegenwärtig“ sind, können sie nur durch die größte Reinlichkeit abgehalten werden. Dies gilt besonders für die Gefäße, die wir bei der Herstellung und Aufbewahrung der Speisen verwenden, für unsere Wohnung und deren Umgebung (Höfe, Straßen usw.), für unsere Kleider, Wäsche und Speisegeräte (besonders in Gasthäusern!), sowie auch für unseren Körper selbst. Vor allen Dingen hüte man sich, mit den Auswurfstoffen solcher Menschen in nähere Berührung zu kommen, die an einer ansteckenden Krankheit leiden. Gleich diesen Stoffen müssen auch die Abfälle des menschlichen Haushaltes sobald als möglich aus unserer Nähe entfernt werden.

a) Wie die angestellten Versuche zeigten, gehen die Spaltpilze durch Siede-

hitze zugrunde. Durch längeres Kochen und sorgfältigen Verschluß der Gefäße vermögen wir daher Fleisch, Früchte, Gemüse, Milch u. a. längere Zeit zu erhalten oder zu „konservieren“. Sind in den Stoffen und Gefäßen alle Keime getötet, so bezeichnet man sie als sterilisiert (sterilis = unfruchtbar). Auch zum Töten von Krankheitskeimen in Betten, Kleidern u. dgl. werden vielfach hohe Hitzegrade angewendet.

b) Kühlt man einen faulenden Stoff stark ab, so wird man finden, daß die Fäulnis bei einer Wärme von etwa 5°C aufhört. Bei dieser Temperatur stellen die Spaltpilze also wie alle Pflanzen ihre Lebenstätigkeiten ein. Daher benutzt man besonders für Fleischwaren (Eisschrank!) schon seit langer Zeit die Kälte als Konservierungsmittel. Getötet werden jedoch die Bakterien selbst durch die größte Kälte nicht.

c) Spaltpilze brauchen ferner wie alle Pflanzen Wasser zu ihrem Bestehen. Entzieht man daher den Stoffen, die man erhalten will, große Wassermengen, so können sich die anhaftenden Keime nicht entwickeln. Trocknen und Dörren sind daher andere Konservierungsmittel (Backobst, Stockfisch, getrocknetes Fleisch usw.).

d) Bringen wir in eine Flüssigkeit, in der irgend ein Stoff fault, etwas Karbolsäure, so hört die Fäulnis nach kurzer Zeit auf: Karbolsäure ist für die Spaltpilze ein tödliches Gift und daher ein fäulniswidriges (antiseptisches) Mittel.

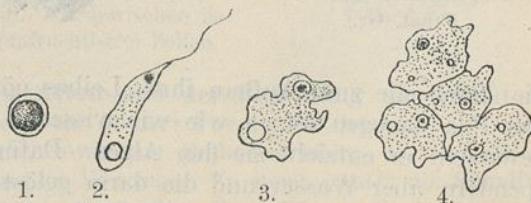
Solcher Mittel bedient sich der Mensch schon seit uralter Zeit, z. B. des Kochsalzes (in größerer Menge!) zum Pökeln, des Essigs oder Zuckers (in starker Lösung!) zum Einkochen der Früchte, des Rauches zum Räuchern der Fleischwaren. Als er aber in den Spaltpilzen auch die Erreger zahlreicher Krankheiten erkannte, lernte er zugleich die durch sie bewirkten Ansteckungen, Vergiftungen oder „Infektionen“ verhüten: er tötete ihre Keime durch Anwendung von „Desinfektionsmitteln“. So behandelt man z. B. heutzutage die Wunden mit Karbolsäure, Jodoform und anderen fäulniswidrigen Stoffen.

e) Naturforscher setzten Kleider, Betten, Möbel und andere Gegenstände, in die sie Krankheitskeime gebracht hatten, den Sonnenstrahlen aus, und siehe da, oft schon nach wenigen Stunden ergab sich, daß die gefährlichen Feinde vernichtet waren. In dem Sonnenlichte haben wir also ein Desinfektionsmittel von ganz besonderer Wirkung vor uns. Daher sollte man vor allen Dingen den Sonnenstrahlen soviel als möglich Zutritt zu unseren Wohn- und Schlafräumen verschaffen.

3. Klasse. Schleimpilze (Myxomycètes).

Pilze, die kein Fadengeflecht bilden, sondern nur eine schleimartige Masse darstellen.

Im Walde findet man auf faulenden Pflanzenteilen nicht selten lebhaft gefärbte, schleimige Massen; das sind die merkwürdigen Schleimpilze (Name!). Eines dieser Geschöpfe, das dem gelben Dotter eines Vogeleies gleicht, treffen wir in der Gerberlohe häufig



Entwicklung eines Schleimpilzes (s. Text).
(Vergr. etwa 600mal.)

wieder. „Die Lohe blüht“, sagt dann der Gerber. Darum bezeichnet man diesen Schleimpilz als **Lohblüte** (*Fuligo várians*). Er durchzieht die Lohhaufen netzartig oft metertief. Da die Sporen aber durch den Wind verbreitet werden, kommt er zur Zeit der Sporenbildung zur Oberfläche empor. Die oft teller-große Masse zieht sich dann stark zusammen und bildet einen widerstands-fähigen Fruchtkörper, der sehr viel schwarzbraune Sporen enthält (1). Bei Befeuchtung entschlüpft jeder Spore ein Gebilde (2), das ganz wie ein Geißel-tierchen aussieht (s. Leitf. d. Zool.). Nach einiger Zeit nimmt das winzige Ge-schöpf die Gestalt eines Wechseltierchens an (3; s. ebenda). Indem mehrere solcher „Wechseltierchen“ miteinander verschmelzen (4), entsteht wieder eine jener Schleimmassen, von der wir ausgingen. Die Schleimpilze, die sich alle in gleicher Weise entwickeln, bilden somit einen deutlichen Übergang vom Pflanzen- zum Tierreiche. Sie werden daher treffend auch als Pilztiere oder Tierpilze bezeichnet.

3. Kreis. Flechten (Lichénes).

Lagerpflanzen, die aus Fadenpilzen und Algen bestehen.

A. Vom Wesen und von der Vermehrung der Flechten. 1. An Baumstämmen, Bretterwänden (Name!) und Steinen bildet die **Wand-** oder **Schüsselflechte** (*Xanthória pariétina*) gelbe, laubartige, gelappte Massen. An dünnen Querschnitten ist mit Hilfe des Mikro-skops zu sehen, daß der Flechtenkörper



Wandflechte
auf einem Zweigstücke
(nat. Gr.).

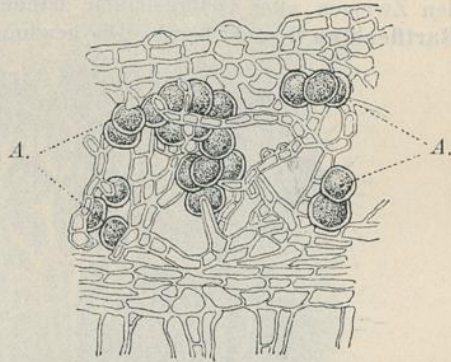
aus farblosen Fäden besteht, zwischen denen grüne, kugelige Gebilde eingelagert sind. Die Fäden geben sich leicht als ein Pilzgeflecht und die grünen Kugeln als einzellige Algen zu erkennen. Die gleiche Zu-sammensetzung zeigen sämtliche Flechten.

Wie alle grünen Pflanzen vermögen die Algen die zum Aufbau ihres Leibes nötigen Stoffe selbst zu bilden. Der Pilz dagegen ist — wie wir wissen — auf „fertige“ Nahrung angewiesen: er entzieht sie den Algen. Dafür liefert er seinen Nahrungs-spendern aber Wasser und die darin gelösten rohen Nährstoffe, schützt sie gegen Austrocknung und befestigt mit einigen Fäden das ganze „Doppelwesen“ auf der Baumrinde oder dergl. Pilz und Alge haben

sich in der Flechte also zu gegenseitigem Vorteile vereinigt; sie bilden eine „Ernährungsgenossenschaft“ (Symbiose).

2. a) An den Lappenrändern der Wandflechte entdeckt man häufig feine Körnchen, die sich unter dem Mikroskope als je einige von Pilzfäden umspinnene Algenzellen zu erkennen geben. Sie werden vom Winde verweht und entwickeln sich an einem geeigneten Orte weiter zu Flechten. Daher bezeichnet man sie als Brutkörperchen (Soredien).

b) Die Oberfläche unserer Flechte ist häufig mit orangefarbenen „Schüsselchen“ bedeckt (Name!). An dünnen Schnitten durch eines dieser Gebilde ist leicht zu erkennen, daß es die Fruchtkörper des Flechtenpilzes (Apothecien) sind: wir erblicken eine oberflächlich liegende Fruchtschicht mit zahlreichen Sporenschläuchen (s. S. 251). Die freiwerdenden Sporen werden durch den Wind verweht, keimen aber nur, wenn sie eine Alge treffen, mit der sie zusammen eine neue Flechte bilden können.

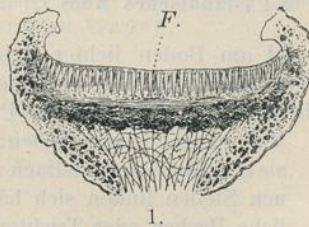


Bau des Flechtenkörpers.

A. Die in das Pilzgeflecht eingelagerten Algen.
(Vergr. etwa 350 mal).



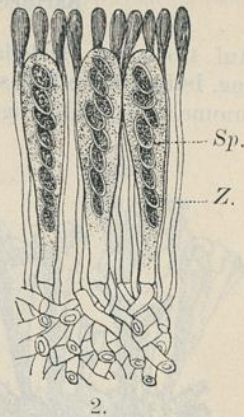
Schriftflechte
(nat. Gr.).



1.

Bau des „Schüsselchens“.

1. Längsschnitt. F. Fruchtschicht (etwa 30 mal vergr.).
2. Fruchtschicht bei etwa 600 mal. Vergr. Sp. Sporenschläuche. Z. Dazwischen liegende (unfruchtbare) Zellen.



2.

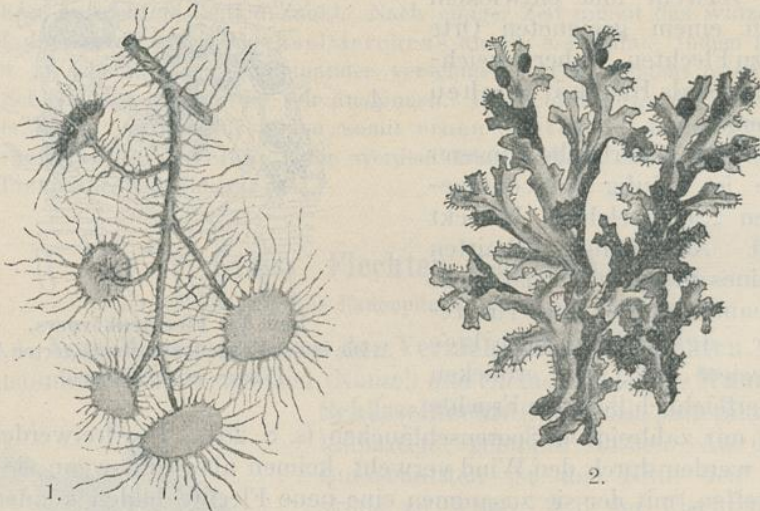
B. Von den wichtigsten Arten und der Bedeutung der Flechten.

1. Unter den Flechten herrscht ein sehr großer Formenreichtum.

a) An Bäumen und Felsen, sowie am Erdboden bilden die Krustenflechten unscheinbare, krustenartige Überzüge. Zu ihnen zählen die **Schriftflechten** (Graphis), deren schwarze, strichartige Fruchtkörper die Baumrinden wie mit Hieroglyphen bedecken (Name!).

b) Einen blattartigen, gelappten Körper wie die Wandflechte besitzen die Laubflechten. Sie bedecken die Stämme und stärkeren Zweige der Bäume oft in dicker Schicht. Von Obstbäumen müssen sie gleich den ansitzenden Moosen (s. S. 237, 5) entfernt werden.

c) Oft zierliche Sträuchlein bilden die sog. Strauchflechten. — Von den Zweigen alter Gebirgsbäume hängen in langen, bartartigen Strähnen die **Bartflechten** (*Usnea*) herab. Die gewimperten Schilde sind die Fruchtkörper. —



1. **Bartflechte** (1) und **isländisches Moos** (2) (nat. Gr.).

Auf trockenen Heideflächen und am Boden lichter Gebirgswälder wächst das sog. **isländische Moos** (*Cetraria islandica*). Die vielteilig gelappte Flechte bildet braune, scheibenförmige Fruchtkörper. Früher galt die Pflanze als ein wichtiges

Mittel gegen Lungenleiden; in Island (Name!) dient sie dem Menschen vielfach zur Speise. — An trockenen Stellen finden sich häufig Flechten, die zierliche Becher oder Trichter bilden. Das sind die „Fruchträger“ der **Becherflechten** (*Cladonia*), und die braunen oder roten Knöpfchen darauf („Korallenflechten“) sind die Fruchtkörper. — Zu diesen Flechten zählt auch die **Renntierflechte** (*C. rangiferina*), die auf trockenem Wald- und Heideboden dicke Polster bildet. In den Polarländern dient das Pflänzchen während des Winters dem Rentiere (Name!) meist ausschließlich zur Nahrung. Da nun die Bewohner jener Länder von diesem Tiere einzig und allein abhängen (s. Leitf. d. Zool.),

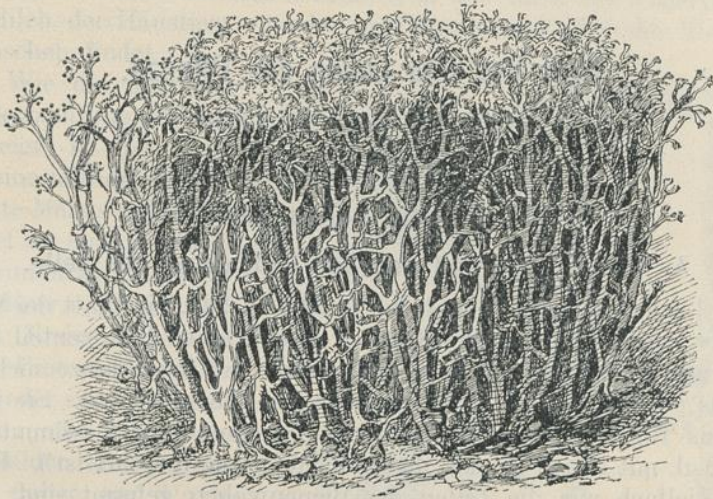


Eine **Becherflechte** (nat. Gr.).

so ist es die Renntierflechte, die jene Breiten bewohnbar macht.

2. Im Haushalte der Natur spielten die Flechten fast dieselbe Rolle wie die Moose (s. S. 236). Da sie lange Zeit hindurch die größte Trockenis er-

tragen können (Versuch!), vermögen sie gleichfalls an wasserarmen Orten zu leben. An Felsen und auf dürrem Sande bilden sie (mit den Moosen) die ersten Ansiedler. Gleich jenen treuen Genossen halten sie ferner den herbei-



Renntierflechte. Die „Stämmchen“ links mit Fruchtkörpern (nat. Gr.).

gewehten Staub fest, und indem sie abgestorben zu Erde zerfallen, machen sie im Laufe der Zeit selbst den härtesten Fels- und den ödesten Sandboden fähig, höhere Pflanzen zu tragen.