

Bryophyta - Moose

Allgemeines

1. Moose - Farne, Gemeinsamkeiten

Beide Pflanzengruppen sind Kormophyten und stammen wahrscheinlich von den „Artenen“ ab.

Wichtigstes gem. Merkmal ist der heterophasische Generationswechsel: Die haploiden Meiosporen eines Sporophyten keimen zu einem haploiden Protoneura aus, aus dem dann wieder Sporophyten hervorgehen.

2. Moose - Farne, Unterschiede

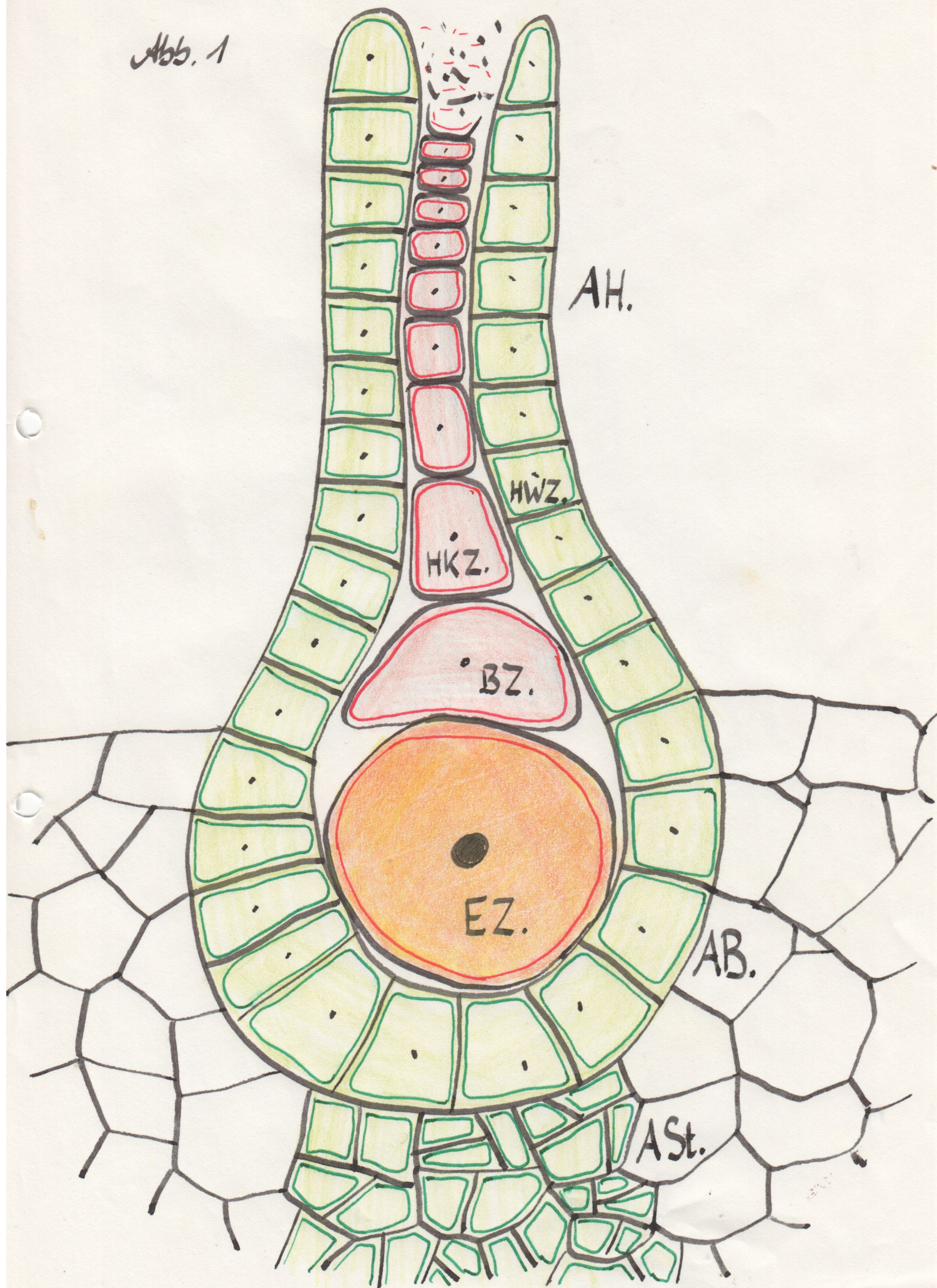
Bei Moosen dominiert der aus dem Protoneura hervorgehende Gametophyt, bei Farne dagegen der Sporophyt.

Moose besitzen nur lange Zellfäden als Wurzeln (Rhizoide), Farne dagegen sind mit richtigen Wurzeln ausgestattet.

3. Beim der Archegonien

Die Archegonien der Bryophyten sind sandkornartige Organe, die aus einer einzigen Zelle bestehen und die Eizelle (EZ), Sandkanalzelle (BZ) und die Halskanalzellen (HKZ) umgeben. Äußerlich kann man zwischen Archegonienhals (AH), -bauch (AB) und -stiel (Ast.) unterscheiden. Das Archegonium kann mehr oder weniger tief in das

Abb. 1



Bildung der Archegonien:

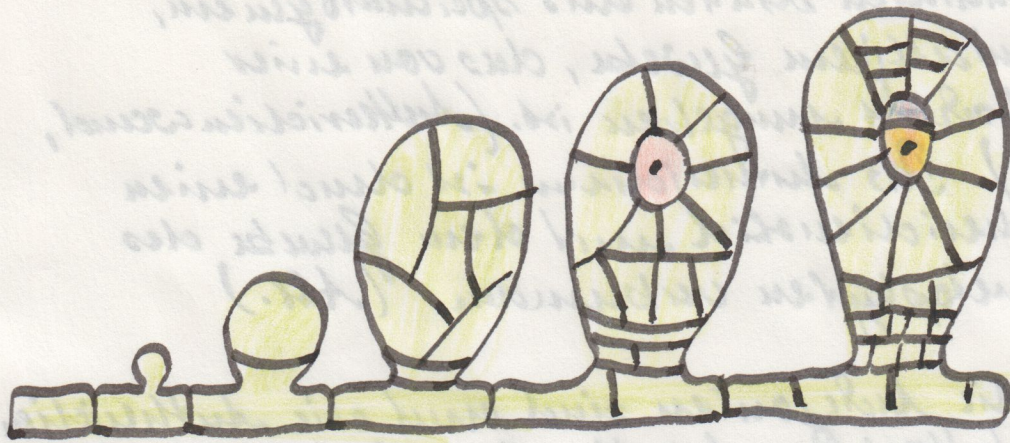


Abb. 2

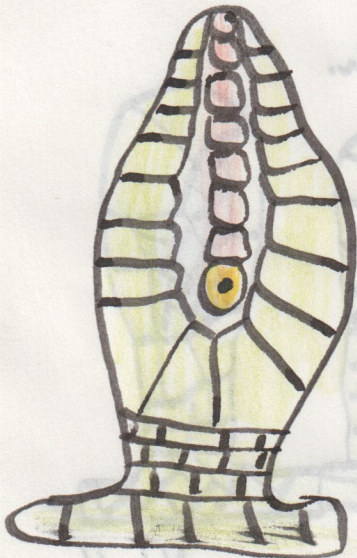


Abb. 3

Eizelle, Bauchkanal-
und Halskanalzellen
entstehen aus derselben
Mutterzelle durch
unequalige Teilung.
Jedoch ist nur die
Eizelle fertil!

Mit Reifung des Archegoniums verschleimen
die Bauchkanalzellen und machen den
Weg für die Spermatozoiten der
Antheridien frei.

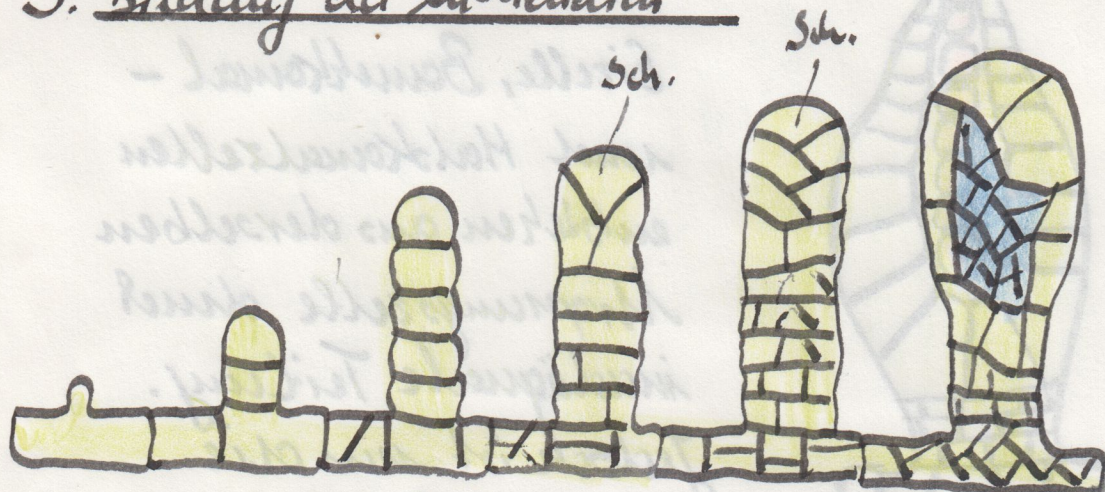
Nach der Befruchtung verbleibt die Ei-
zelle im Archegonium und entwickelt
dort den Sporophyten (zu).

5. Bau der Anthereidien

Die meistens keulenförmigen männlichen Anthereidien bestehen aus spermatogenem, kleinzelligem Gewebe, das von einer Zellschicht umgeben ist. (Anthereidienwand, AW). Das Anthereidienium ist durch einen Anthereidienstiel mit dem Gewebe des Gametophyten verbunden. (AS.)

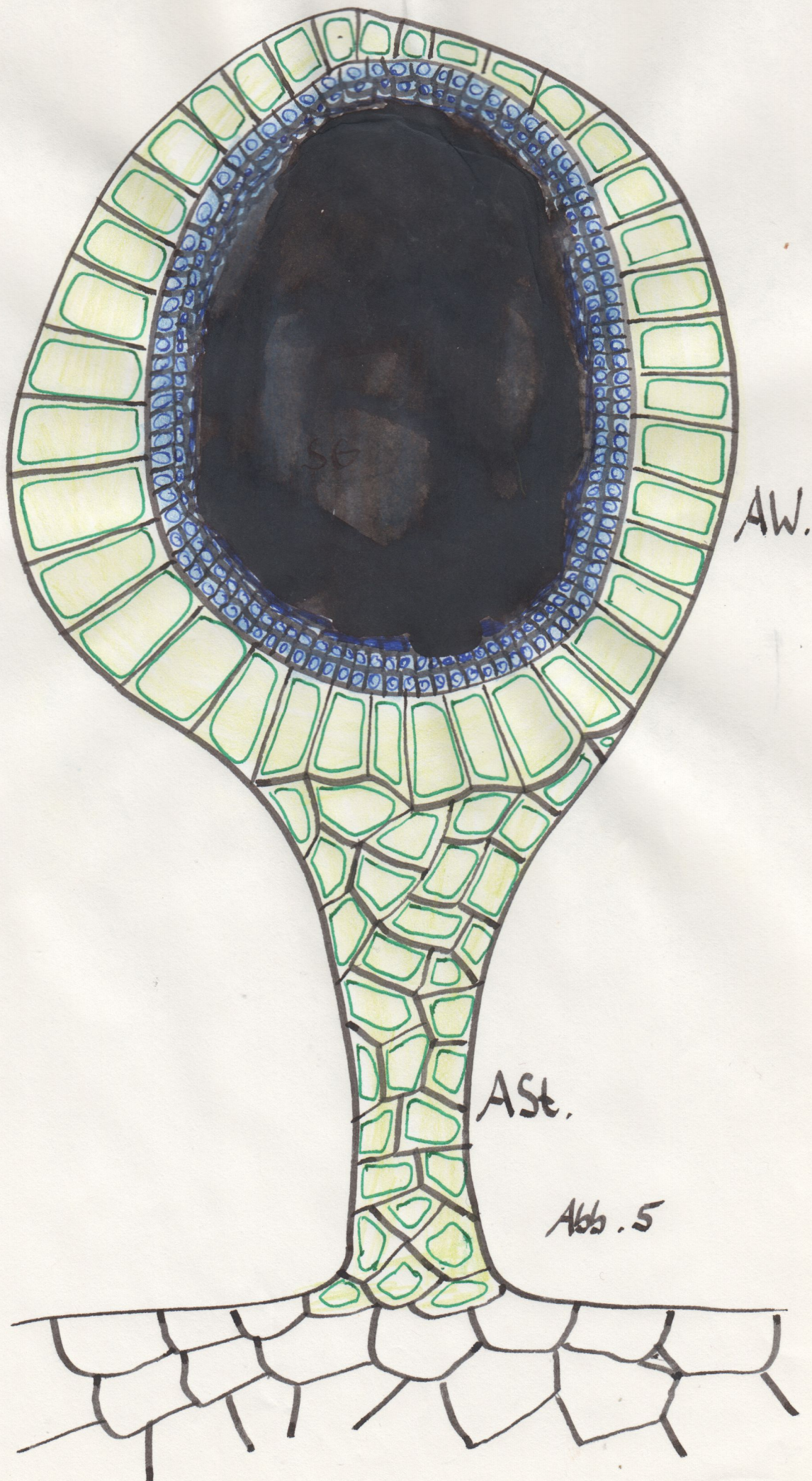
Wie die Archegonien sind auch die Anthereidien in Anthereidenständen vereinigt.

5. Bildung der Anthereidien



Sch. = Scheitelzelle.

Abb. 4



I. Musci

1. Lebenszyklus von *Mnium hornum*

Mnium hornum (Sternmoos) ist ein charakteristisches
Vertreter der Klasse der Laubmoose.

Geht man vom Sporophyten aus, so ist die Spore
der erste Abschnitt des Lebenszyklus von
Mnium hornum.

Die Spore

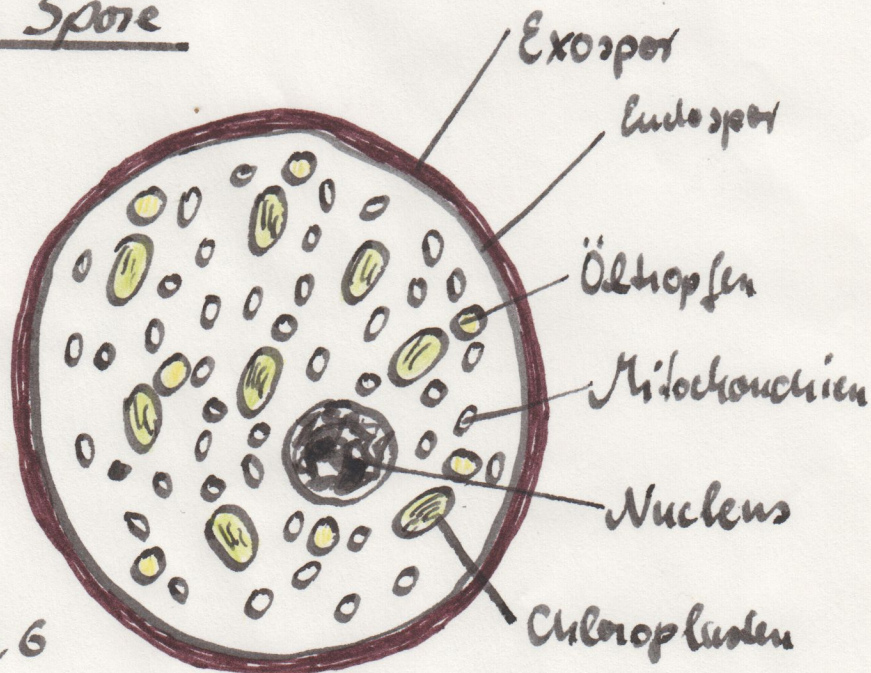


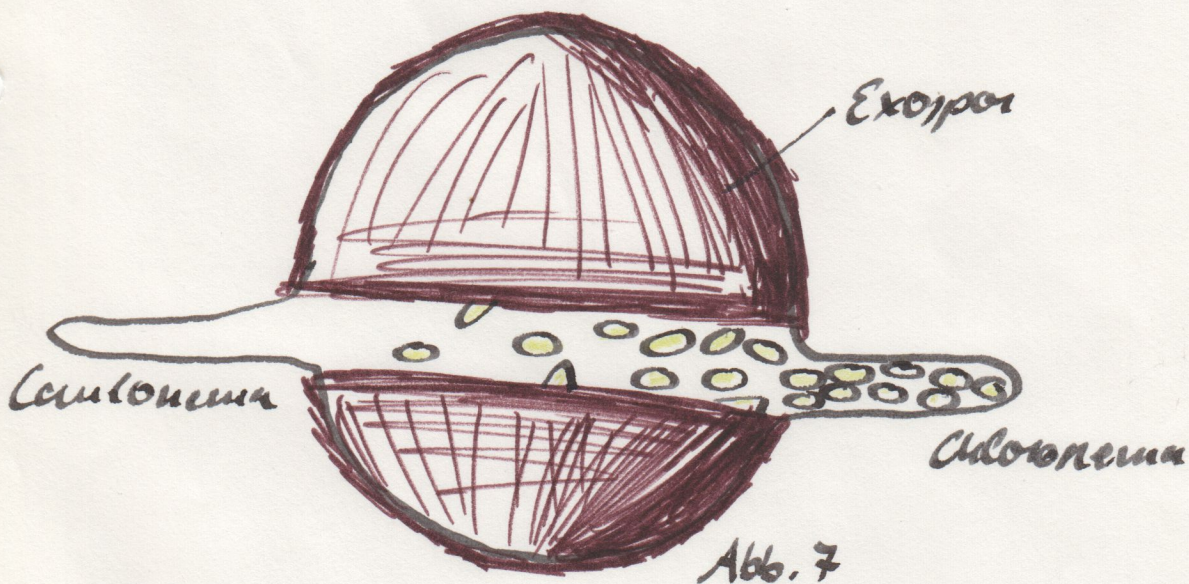
Abb. 6

Die Sporen zeichnen sich besonders dadurch aus,
daß sie bereits fertige Chloroplasten besitzen, und
nicht Proplastiden, wie dies häufig der Fall ist.
Der Durchmesser einer solchen Spore beträgt ca.
15 - 20 μm .

Verbreitet werden die Sporen unter lockeren
Witterung durch Wind.

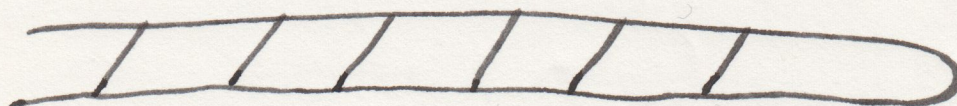
Keimung der Spore

Fällt die Spore auf feuchten Boden, nimmt sie zunächst einmal Wasser auf und vergrößert so ihr Volumen. Schließlich platzt die äußere Zellwand ab, der Exopori auf. An diesen Rissstellen bilden sich nun fadenartige Gebilde, die Keimsäden.



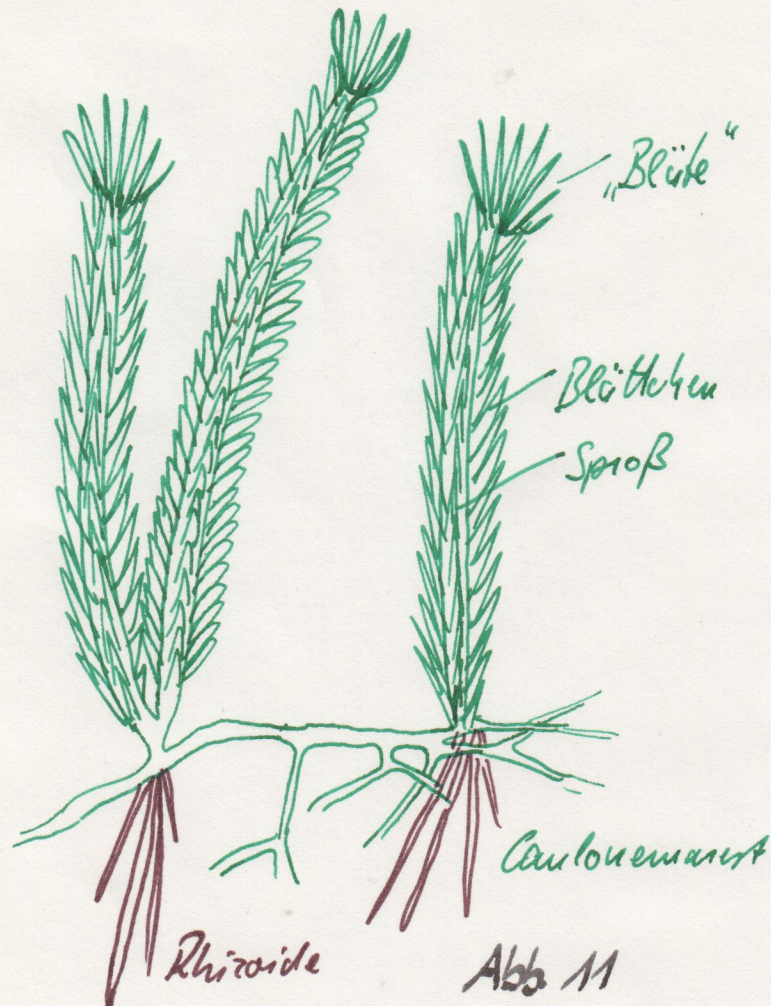
In einem der beiden Keimsäden reihen sich die Chloroplasten an, der Keimsaden wird zum Chloronema. Die chloroplastenreiche Faden zum Caulonema.

Nun beginnen die Keimsäden zu wachsen, dabei bilden sich die charakteristischen schiefgestellten Querwände aus.



Der Gametophyt

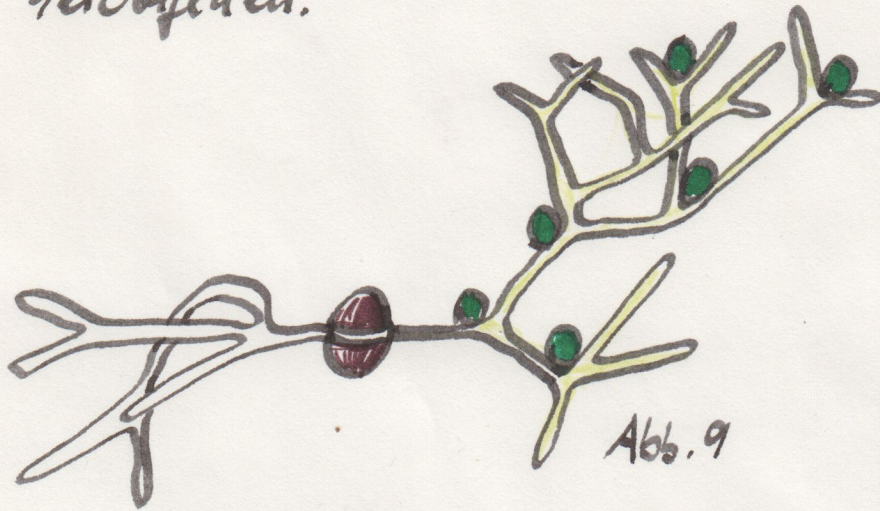
Der Gametophyt stellt die eigentliche Moospflanze dar. Er ist - wie jeder Cormophyt - in Sproß, Blätter und Wurzel unterteilt.



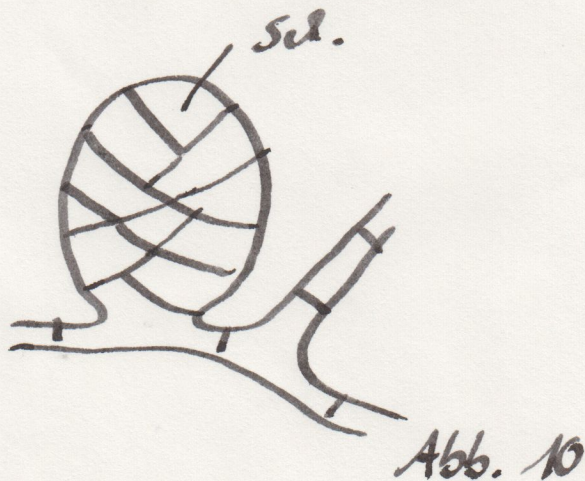
Aus oberem Ende des Sproßes befindet sich die sog. „Blüte“, das sind Anthecidien - bzw. Telogonien - Hölzer, also die Geschlechtsorgane.

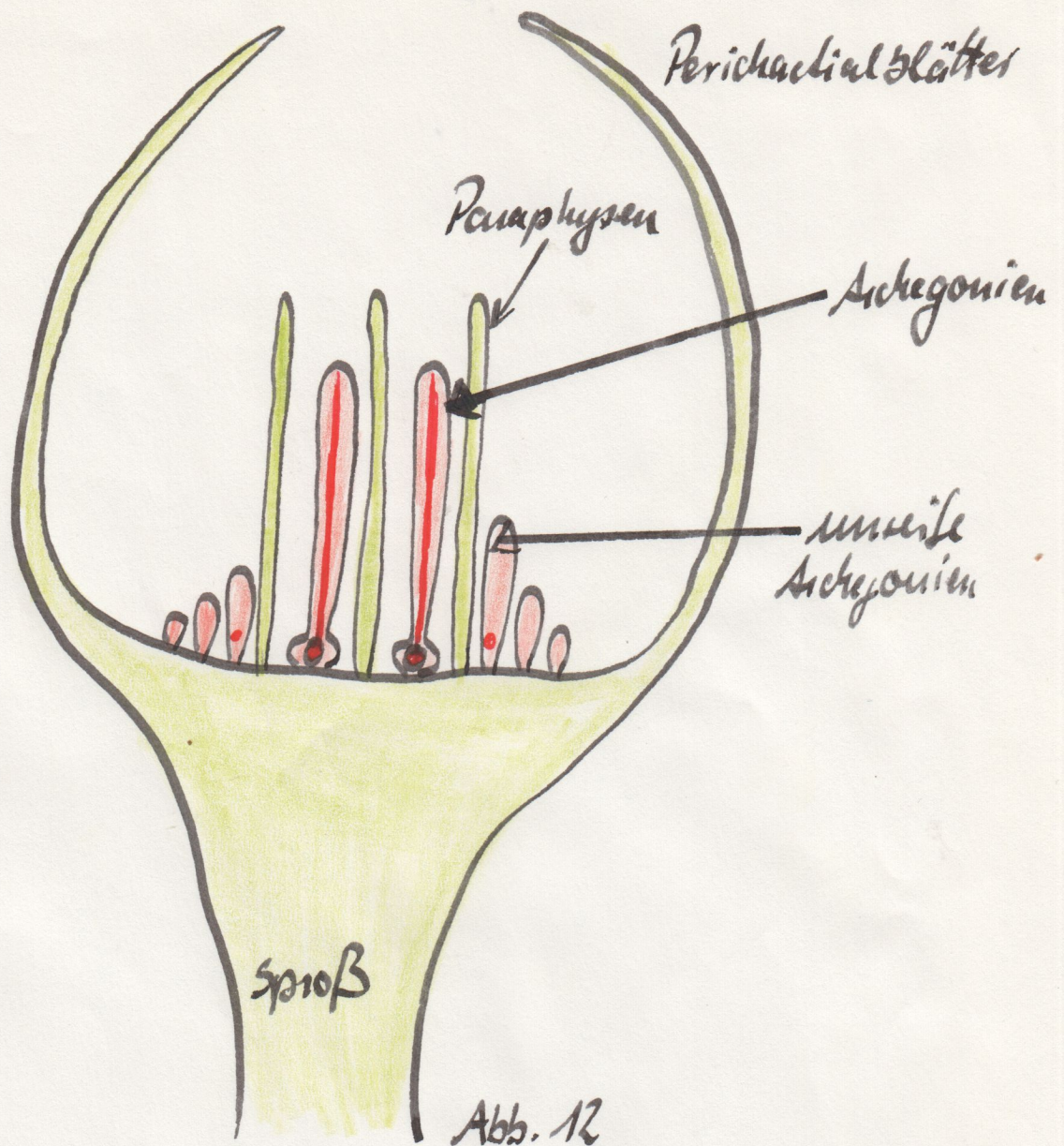
Bildung der Gametophyten

Nachdem die Keimfäden in einem thalloiden Protonema ausgewachsen sind, bilden sich an einigen Stellen des Chloronemas Knospen, aus denen dann die eigentlichen Gametophyten hervorgehen.



Diese Keimknospen besitzen eine 3-schneidige Scheitelzelle





Archegonienstand der ♀-Moospflanze.

Ähnlich wie der Archegonienstand sieht auch der Anthecidiumstand einer ♂-Moospflanze aus. Die Paraphysen sind etwas anders gebaut als beim Archegonienstand. (Kernformung)

Verteilungen Anthusiden - und Adiposivstände:

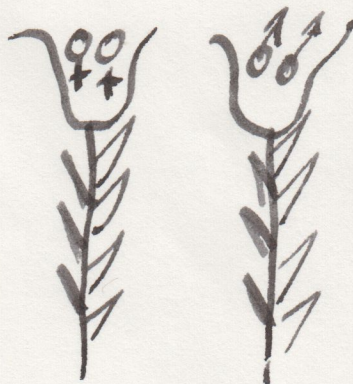


Synözisch

periözisch

atözisch

einhänzig



Zweihänzig.

Abb. 13

Befruchtung der Eizelle

Sowohl bei den Moosen als auch bei den Farne kann die Befruchtung der Eizelle nur in wässrigem Milieu geschehen, da die Spermatozoiden stets geißelt sind.

Entwicklung der Zygote

Bei der Befruchtung endet die haploide gametophytische Phase, und es beginnt die diploide sporophytische Generation.

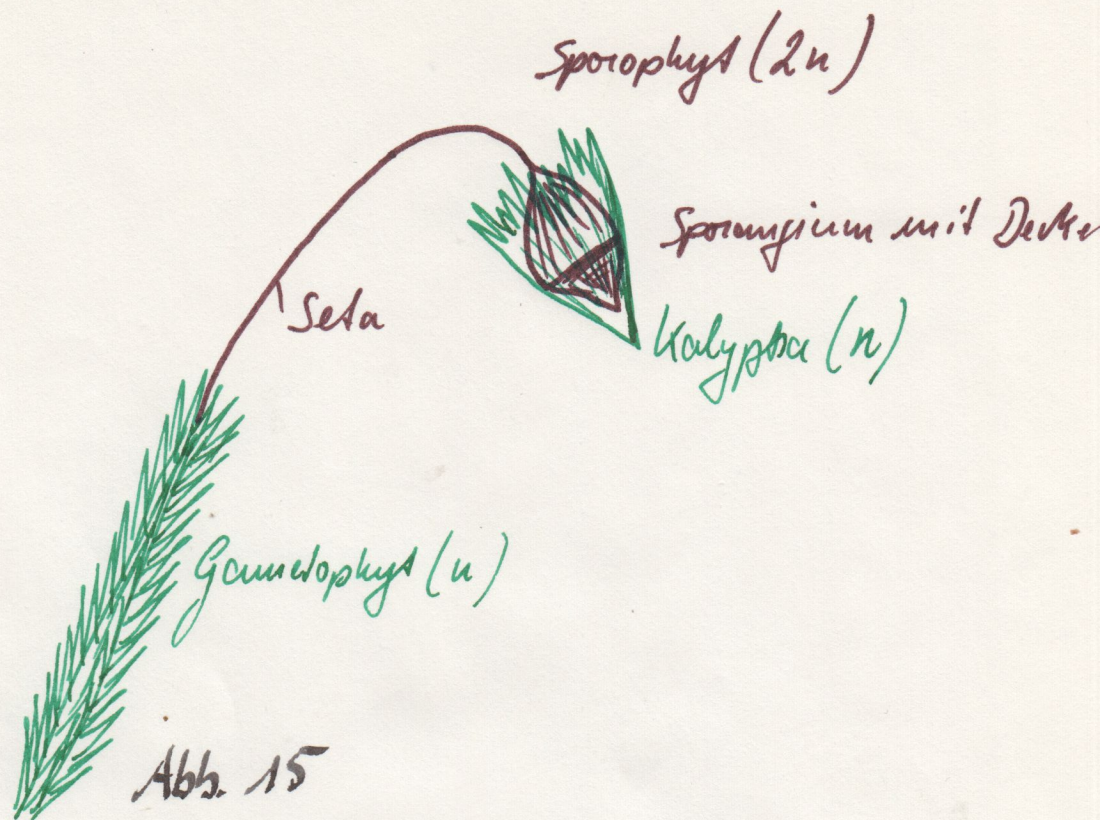
Die Zygote entwickelt sich im Archegonium zu einem Embryo, der zwei Scheitelzellen besitzt.



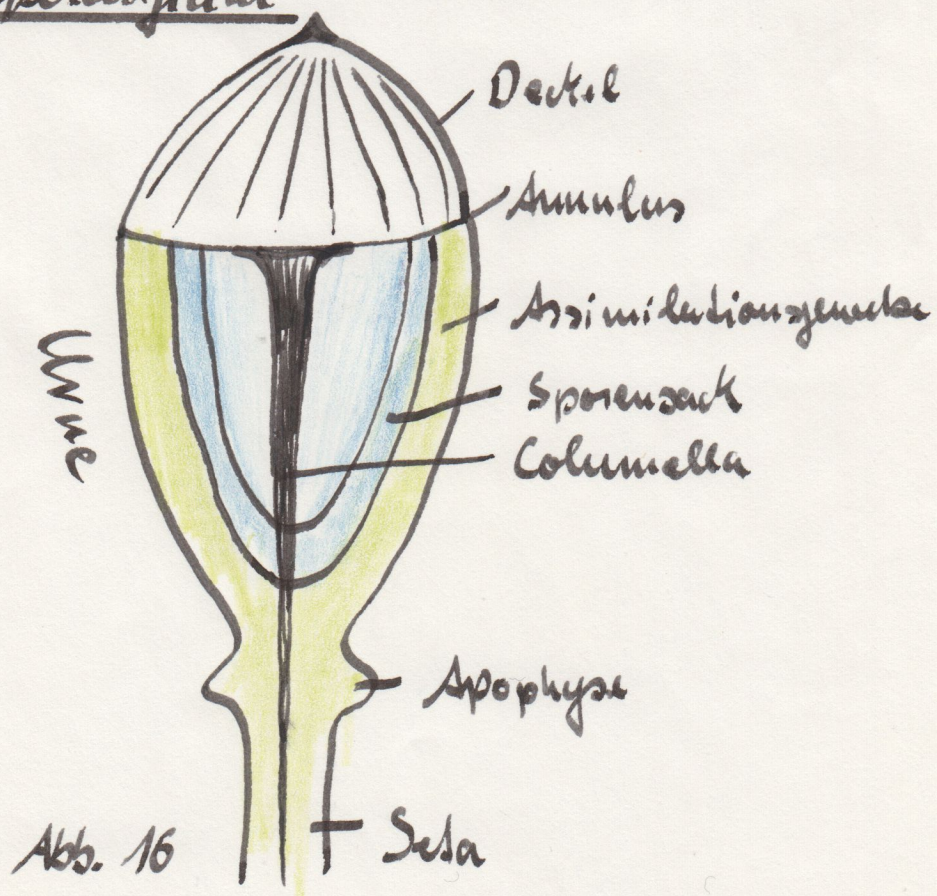
Abb. 14

Aus dem Embryo entsteht durch Längsstreckung ein Sporophyt, der mit dem Gametophyten ständig verwachsen bleibt und keine eigene Photosynthese leisten kann.

Da die Entwicklung des Sporophyten innerhalb des Archegoniums stattfindet, ist er auch ständig von der Hüllwand- und Bandwandzellen umgeben. Beim Wachstum des Sporophyten reißt die Archegoniumwand ein, und die Hüllwandzellen verbleiben auf dem Sporophyten, es entsteht eine Haube, die Kalyptra, die im Gegensatz zum Sporophyten auch wie bei haploiden ist.



Das Sporangium



Im Wesentlichen besteht ein Sporangium aus zwei Teilen: Der Mure und dem Deckel. Am Annulus wird der Deckel von der Mure abgesprungen, allerdings nur dann, wenn die Luft relativ trocken ist. Die Folge ist eine Austreuung der beiden Sporen.



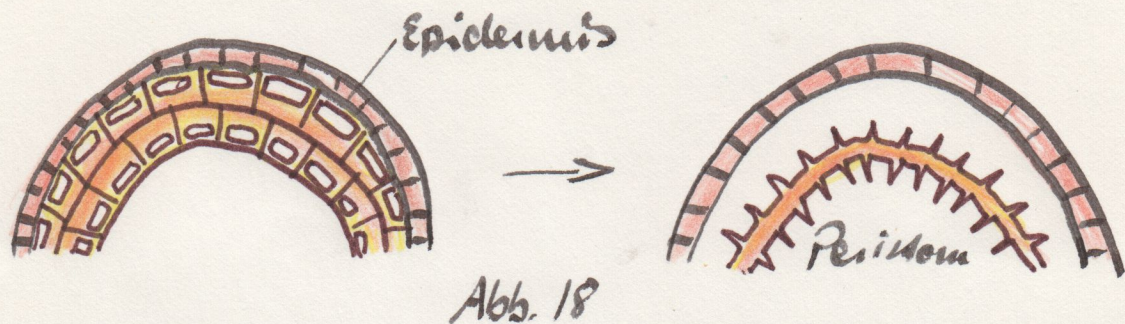
Peritrem mit
Peritremzähnen

Abb. 17

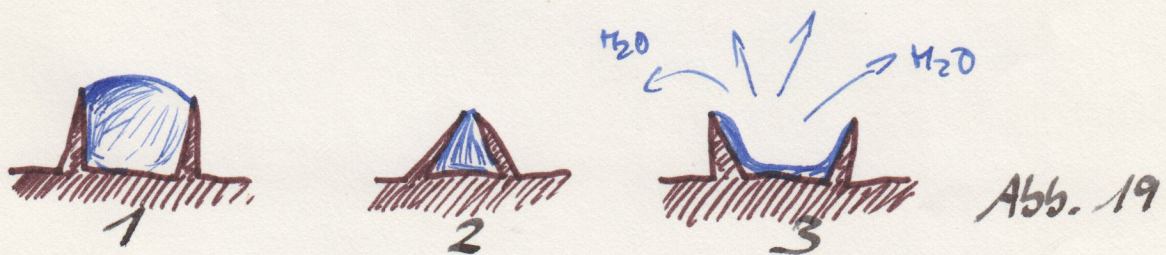


Bei der Austreuung der Sporen ist das Sporangium meistens nach unten gewandt.

Besonders Interesse verdient das Peristom. Die Peristomzähne bestehen aus totem Zellmaterial mit einzellig verlichteten Zellwänden.



Das Peristom zeichnet sich durch einen Kohäsionsmechanismus aus. Daß heißt, bei Wasser Aufnahme neigen sich die Peristomzähne aneinander und verhindern ein Aussteigen der Sporen, ist die Luft trocken, so wird Wasser abgegeben und die Peristomzähne werden eine Öffnung für die Sporenfur.



Durch die Kohäsionskraft des Wassers neigen sich die toten Zellwände der Peristomzähne aneinander an. (1 → 2). Bei sehr trockenem Luftverhältnissen wird das H_2O aus der Luft abgegeben, die Folge ist eine Ausdehnung der verdickten, toten Zellwände. (2 → 3). 1 → 2 entspricht einer Schließung des Peristoms, 2 → 3 einer Öffnung.

2. Systematik der Musci

Klasse: MUSCI

1. Unterklasse: SPHAENIDAE

(Torfmoose)

Besonderheiten: (Auswahl) Wasserspeicherzellen des Sporns:

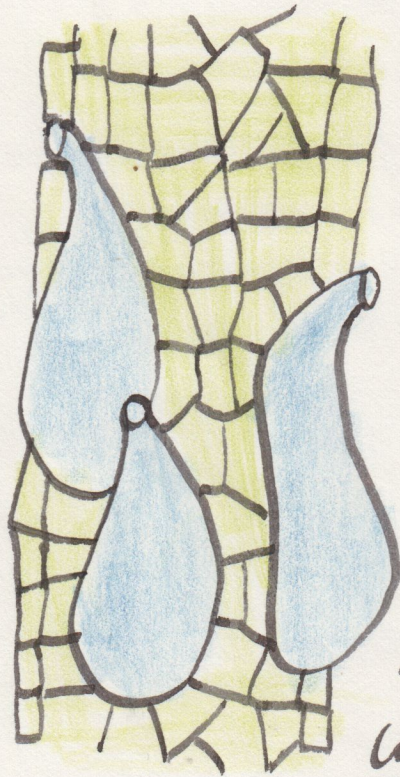


Abb. 20

Wasserspeicherzellen des
Blätter: (spiralartig verdickt)

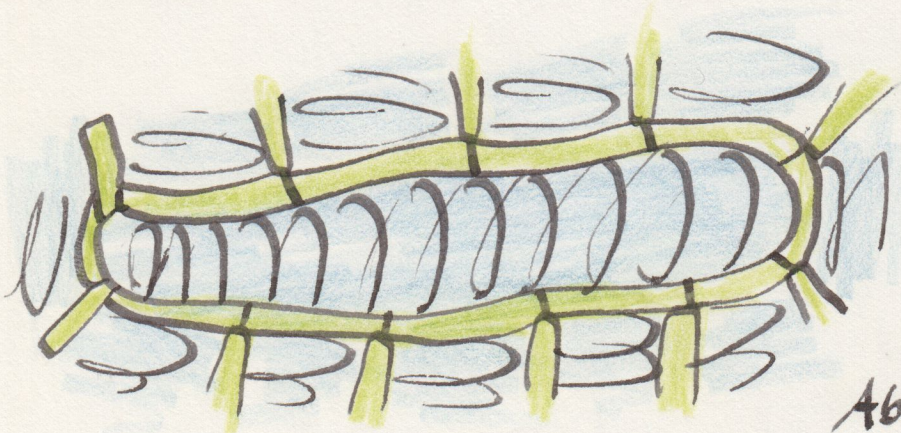
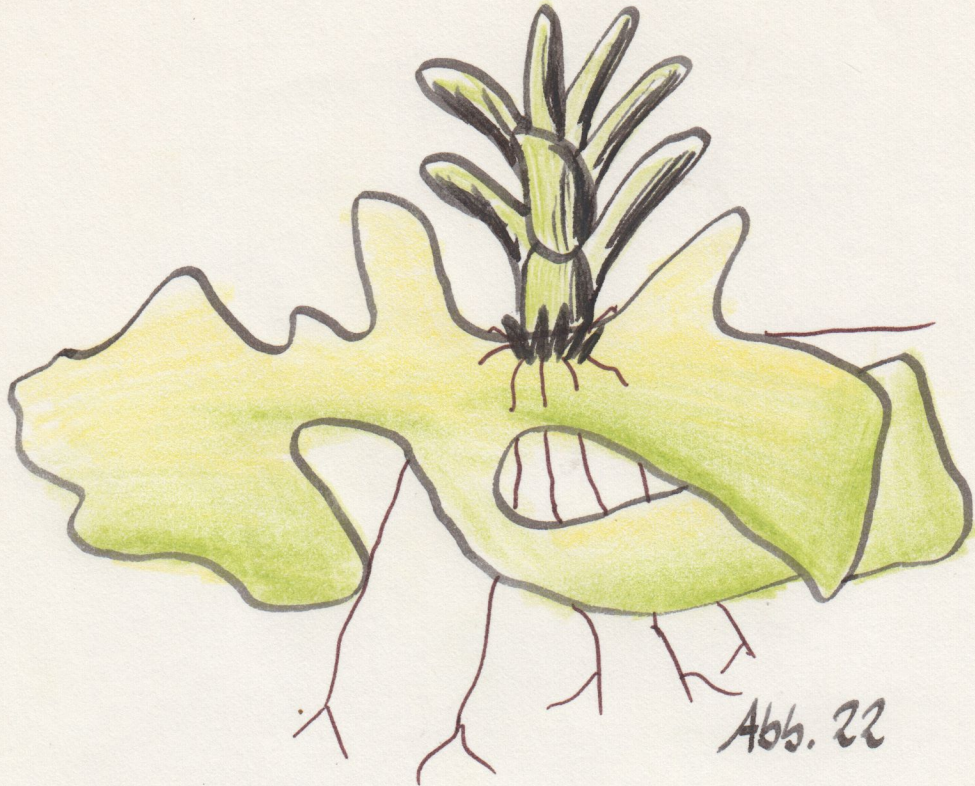


Abb. 21

Kein fadenförmiges, sondern flächiges Prothema;



Bildung von Torfpolstern:
Die Gymetophyten wachsen durch jährliche Zwi-
erung des Stämmchens. Der alte Sprossstiel
stirbt ab, die beiden neuen Sprosse wachsen
auf ihm weiter. Im Laufe der Jahre entstehen
so große, dicke Polster abgestorbener Spross-
stiele, die nach einiger Zeit zum Torf werden.

2. Unterklasse: Andreaeidae

(Klaftermoose)

Nur eine Familie mit 3 Gattungen. (120)

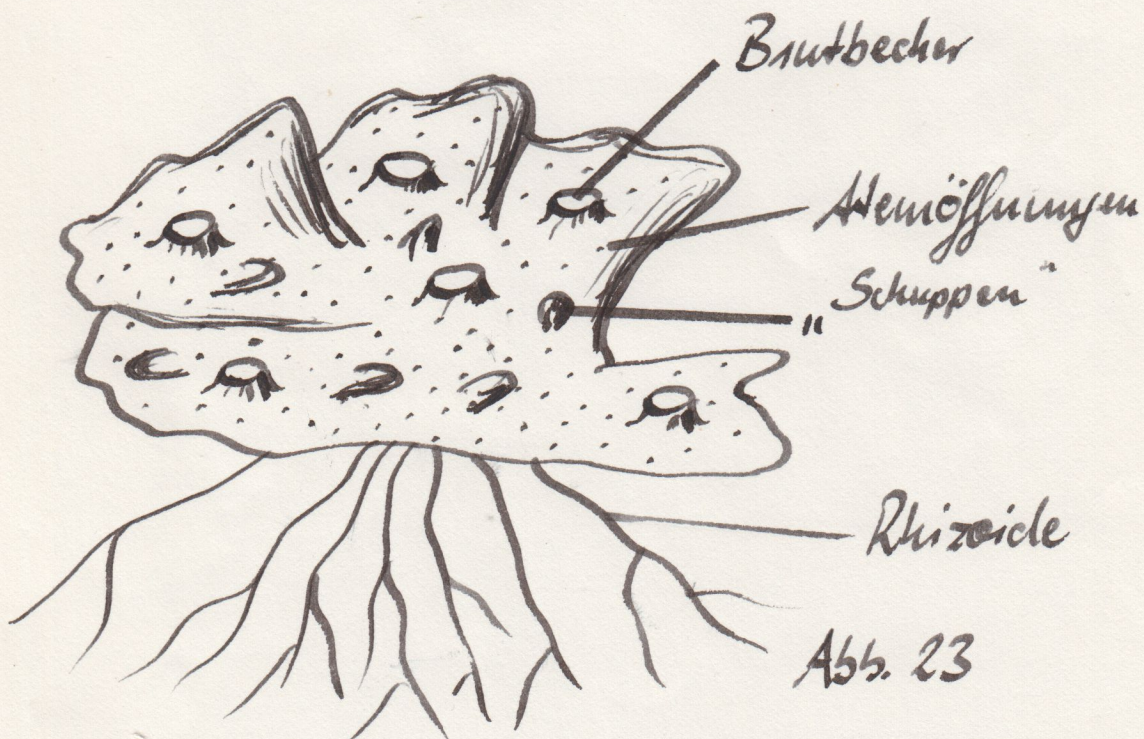
3. Unterklasse: Bryidae

Bekanntester Vertreter: *Mnium hornum*, siehe clark.

II. Hepaticae

1. Gesamthabitus

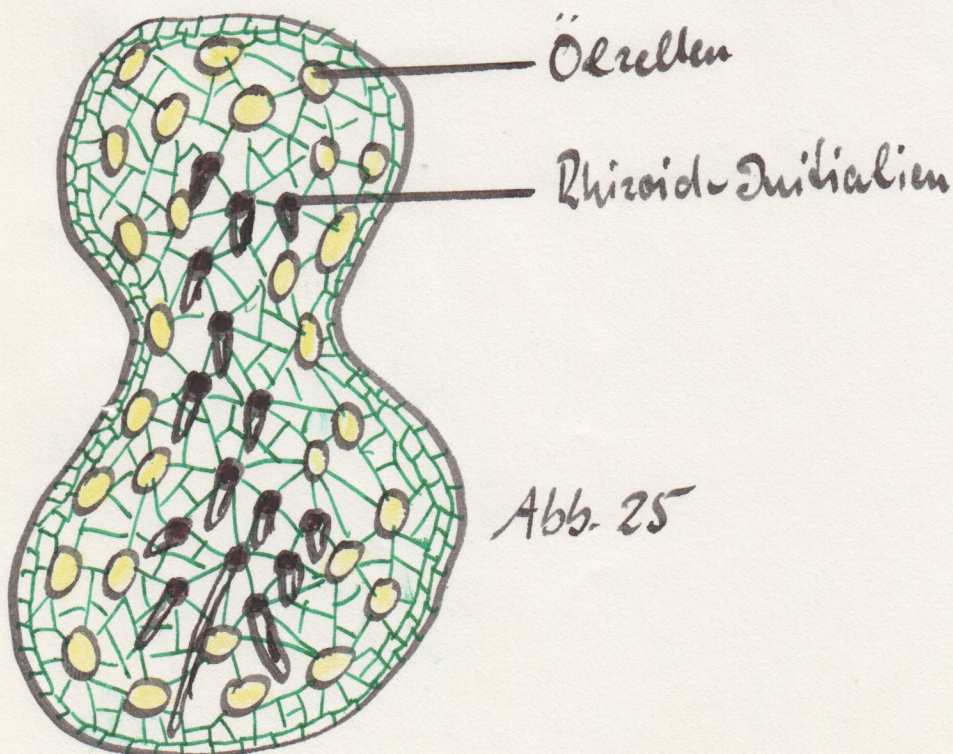
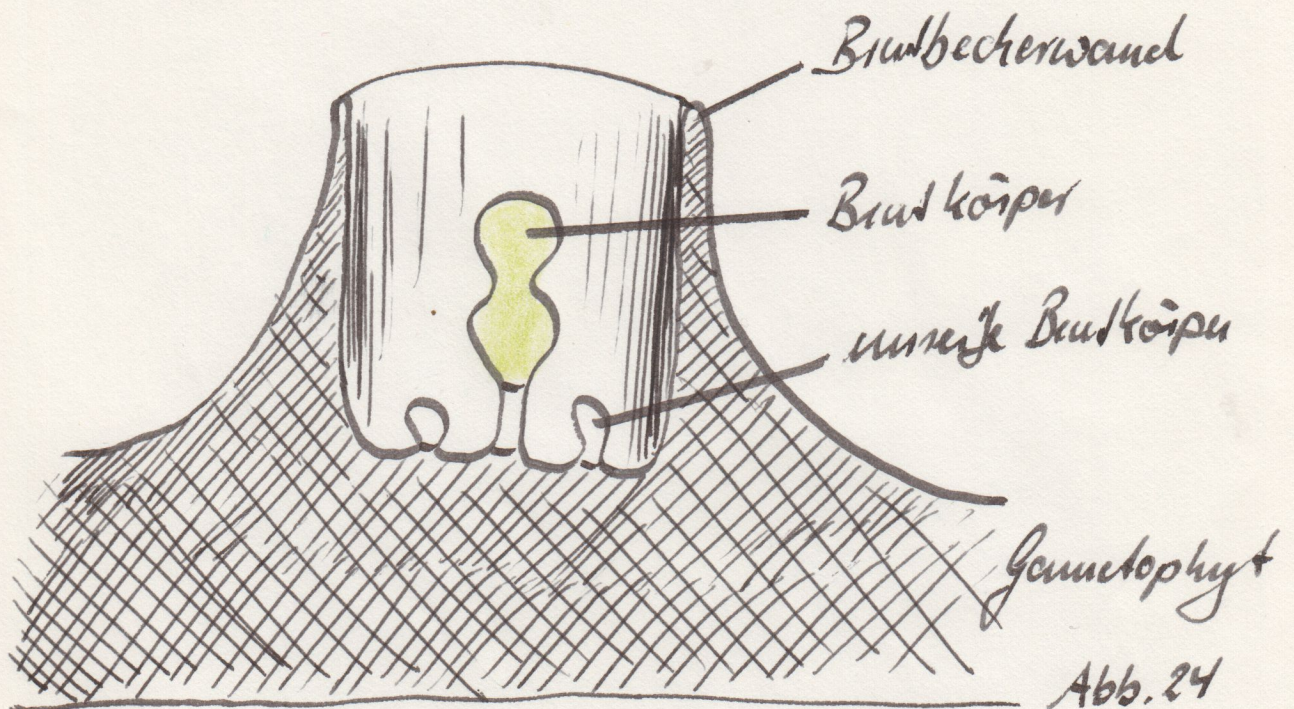
Während die Laubmoose ihren cornuophytischen Charakter deutlich sichtbar zeigen (Gliederung in Rhizoide, Sproß und Blättchen), sehen die Lebermoose auf den ersten Blick recht thalloid aus. Man kann Sproß und Blätter des Gametophyten nicht unterscheiden, lediglich die Rhizoide an der Unterseite der Pflanze deuten auf die cornuophytische Zugehörigkeit hin.



Charakteristische Strukturen des Gametophyten sind zunächst, wenn man die später noch zu besprechenden Anthridien- und Archegonien-

-Wände außer Acht lässt, die Brutbecher und die Atemöffnungen.

Die Brutbecher dienen zur vegetativen Fortpflanzung. In ihnen werden sogenannte Brutkörper gebildet, das sind mehrzellige Gebilde aus perenchymatischem Grund- und Assimilationsgewebe, in das einige Özellen und mehrere Rhizoid initialzellen eingelagert sind.



Die Atemöffnungen führen in darunter liegende große Hohlräume, die Luftkammern genannt werden.

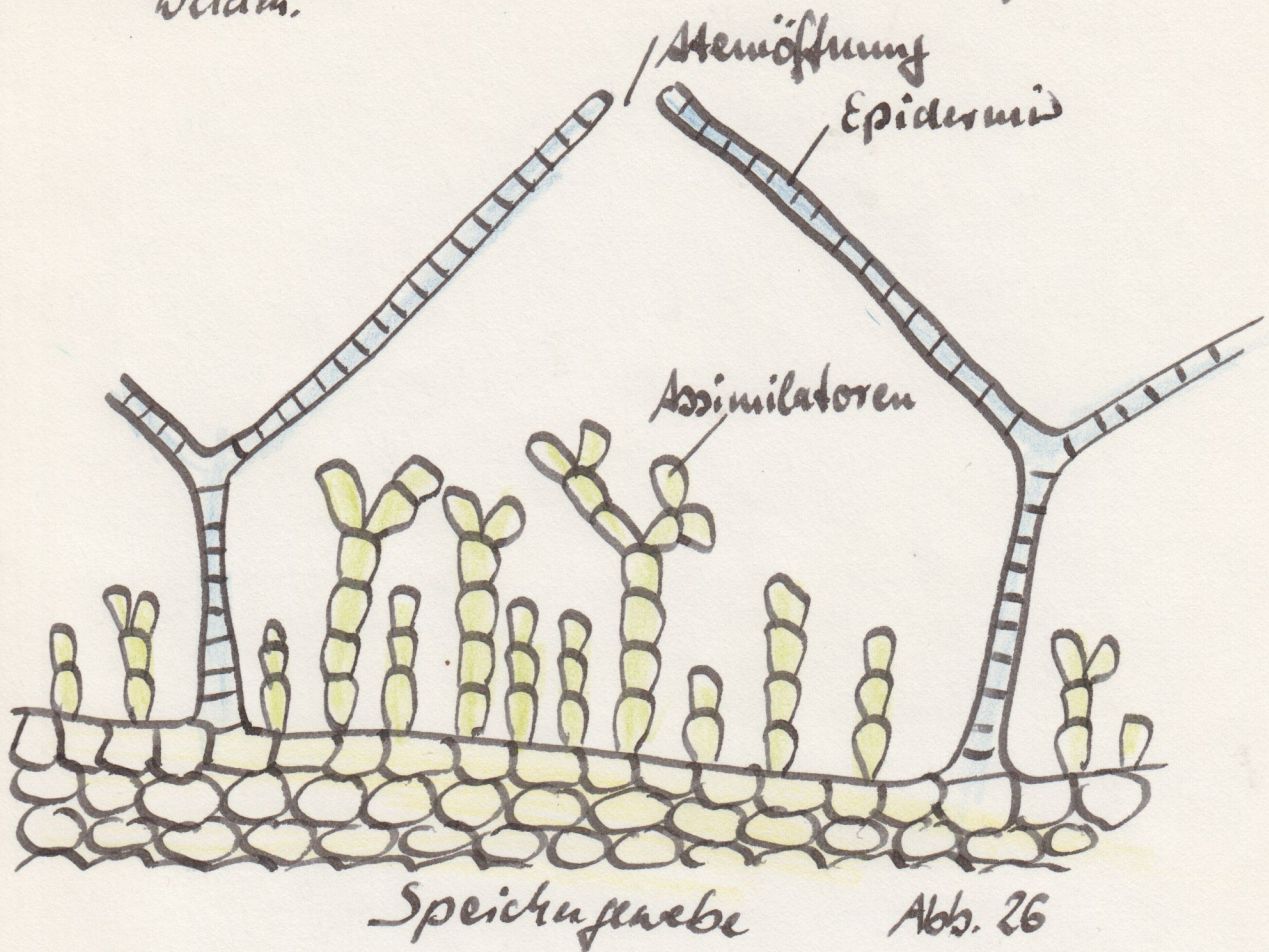


Abb. 26

Von oben sieht die Anordnung der Epidermis leicht sechseckförmig aus.

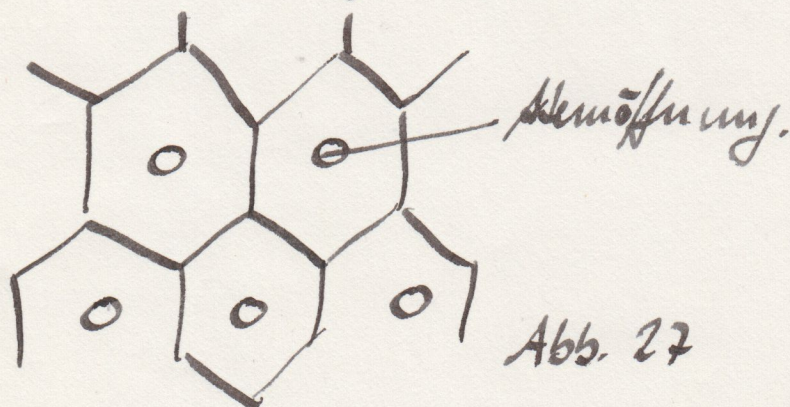
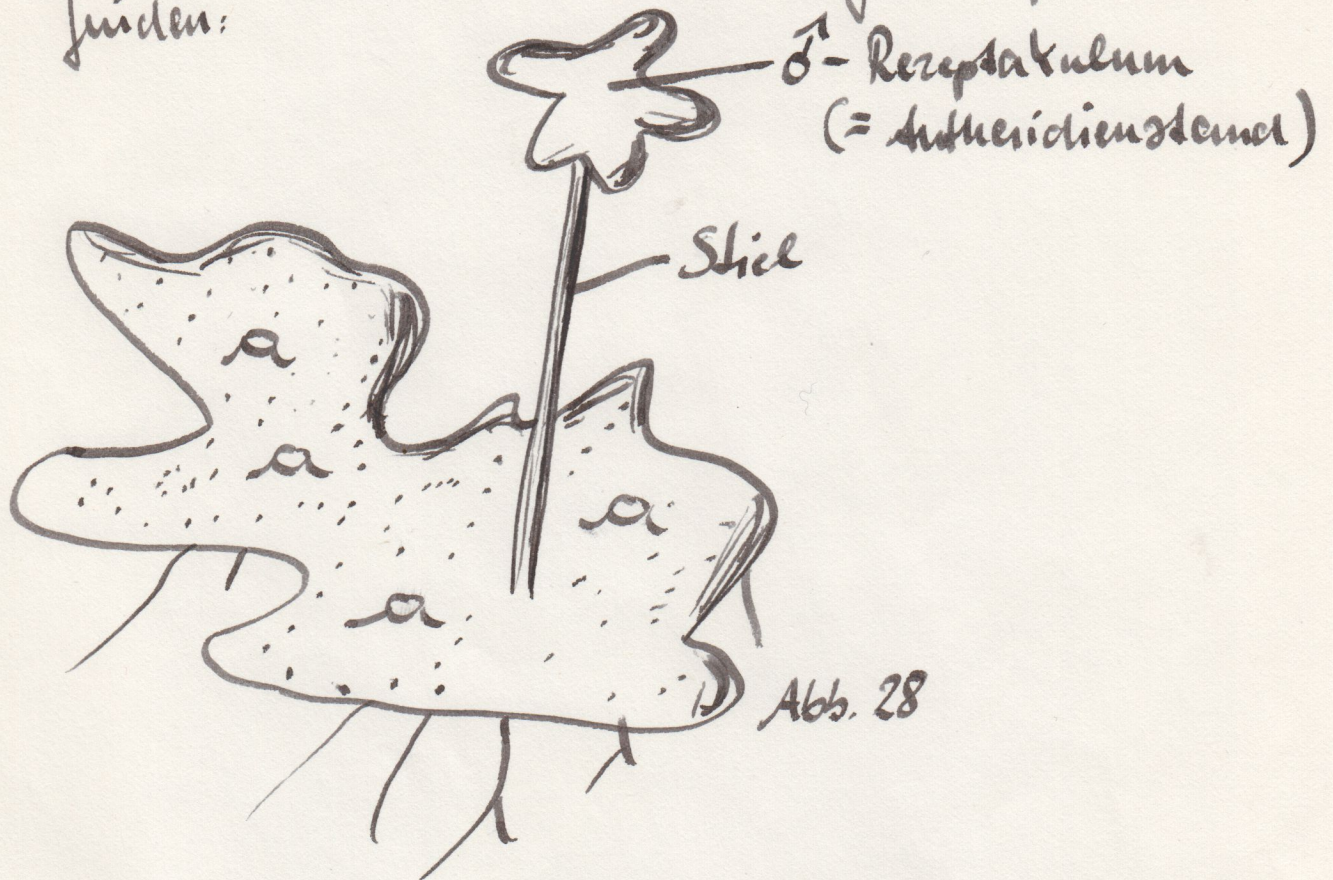


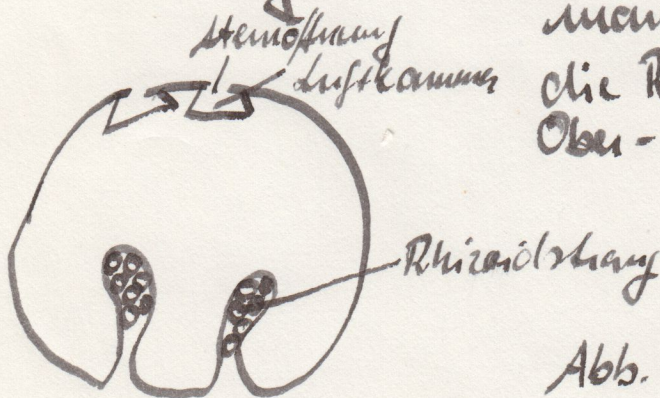
Abb. 27

2. Sexuelle Fortpflanzung von Marchantia spec.

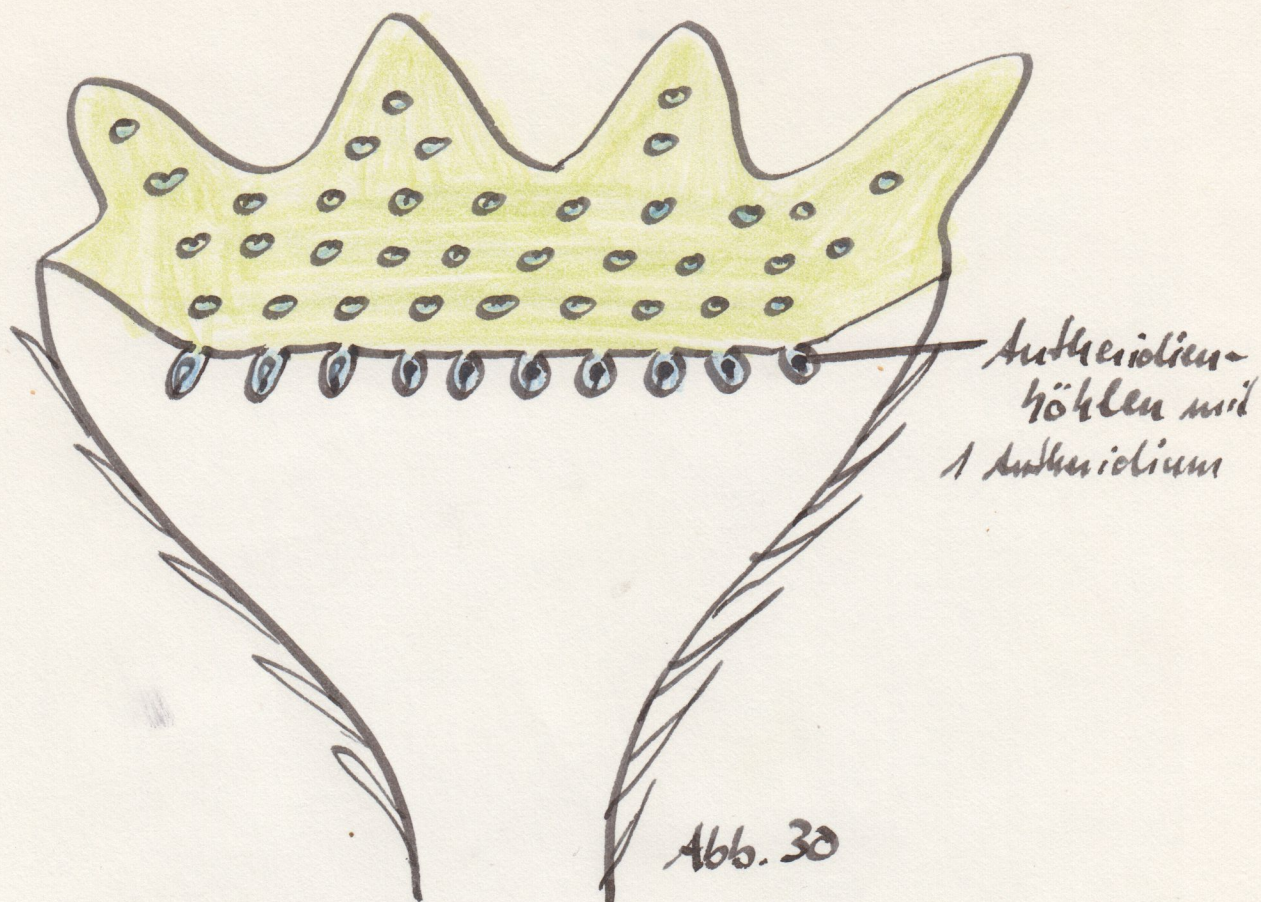
Im sexuellen Fortpflanzung bildet der thallusartige Kormus von Marchantia geschimte Stiele aus, an deren Schirmunterseiten sich die Gametangien befinden:



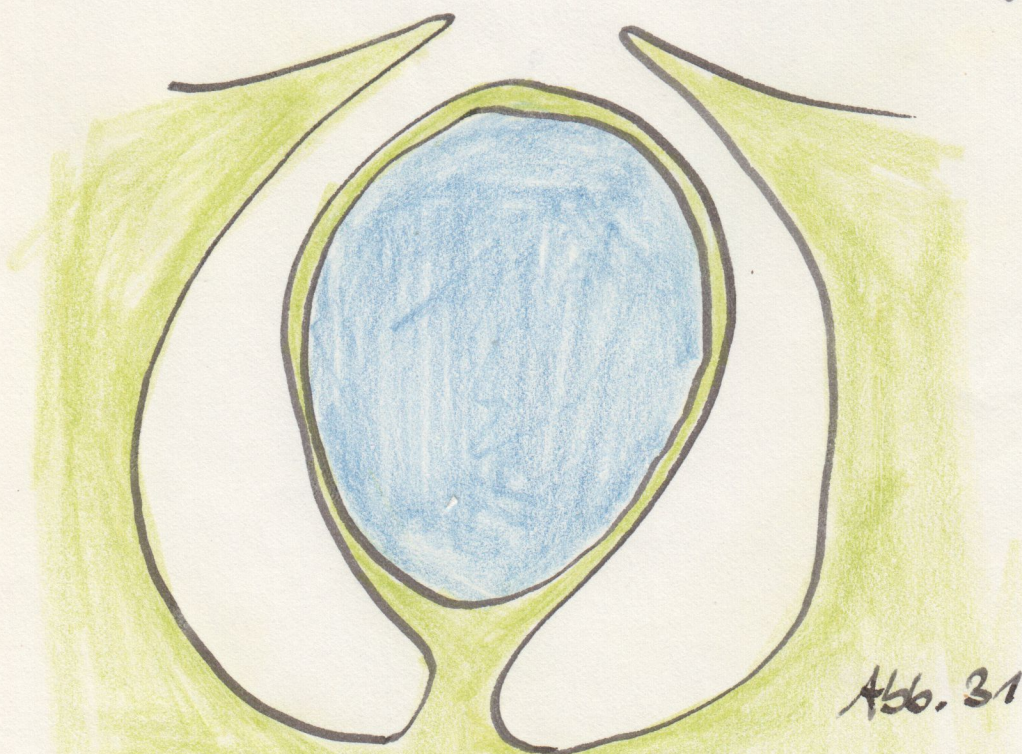
Dabei entstehen die Stiele der Rezeptacula durch Einsenkung des Thallus. Im Querschnitt erkennt man die Luftkammern und die Rhizoidstränge der ehemaligen Ober- bzw. Unterseite des Thallus



Querschnitt durch den Stiel eines Rezeptakulums.

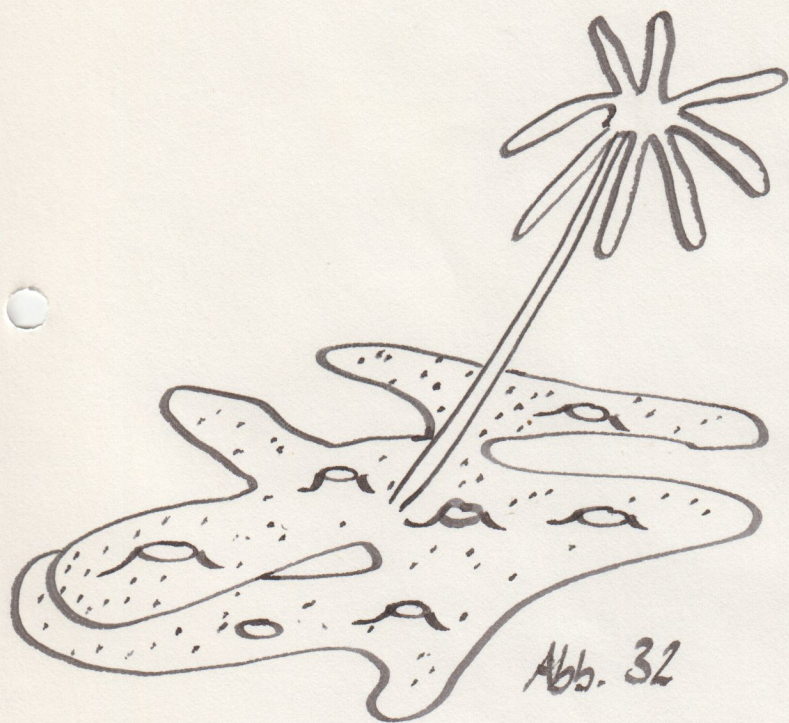


♂-Receptaculum mit Antheridien: Querschnitt und Aufsicht.

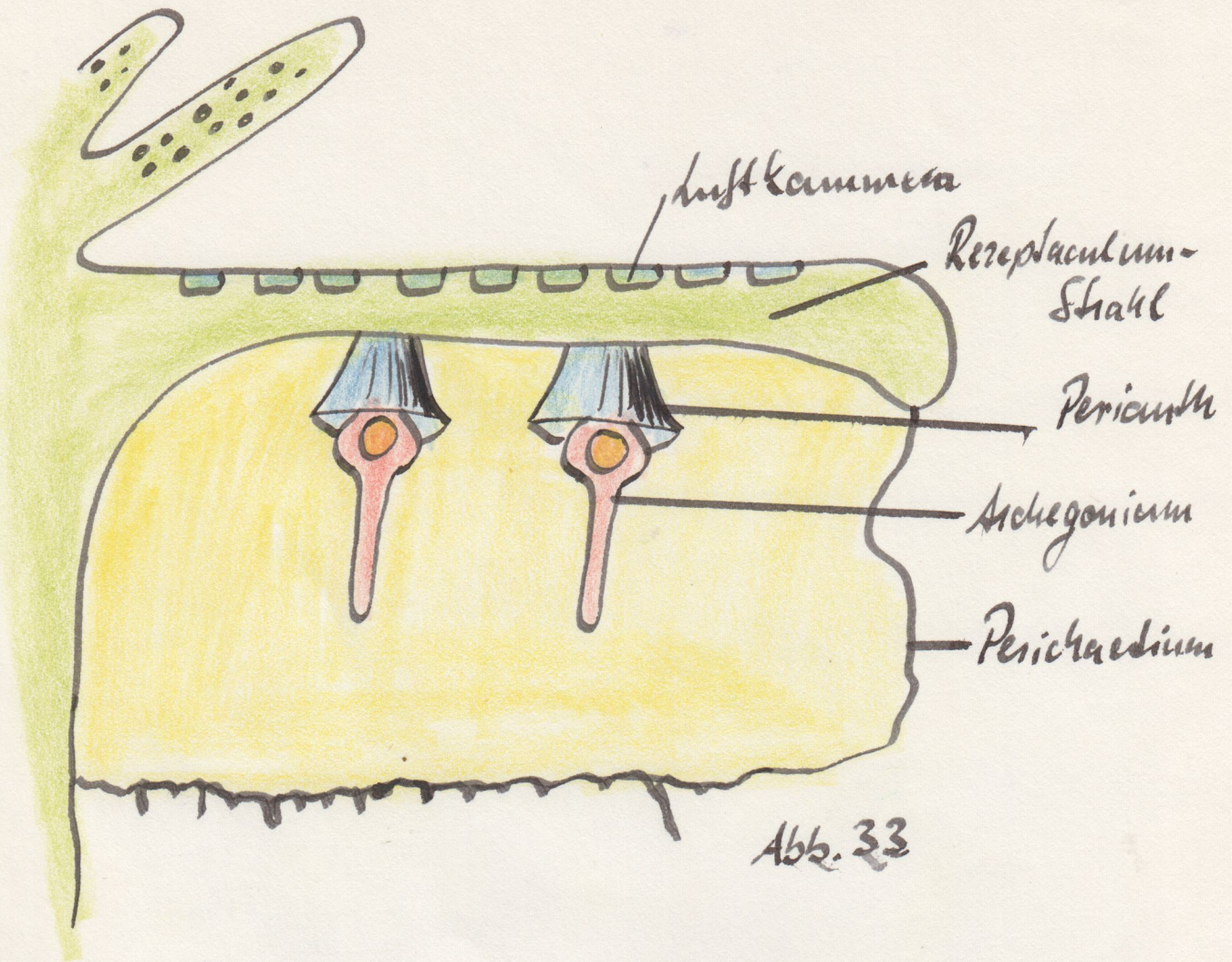


Antheridienhöhle mit Antheridium.

Die σ -Receptacula oder Astegoniensteine sind anders gebaut. Und zwar ist der obere Einolten entbundene Stiel oben verzweigt, so daß das Receptaculum stahlenförmig aussieht.



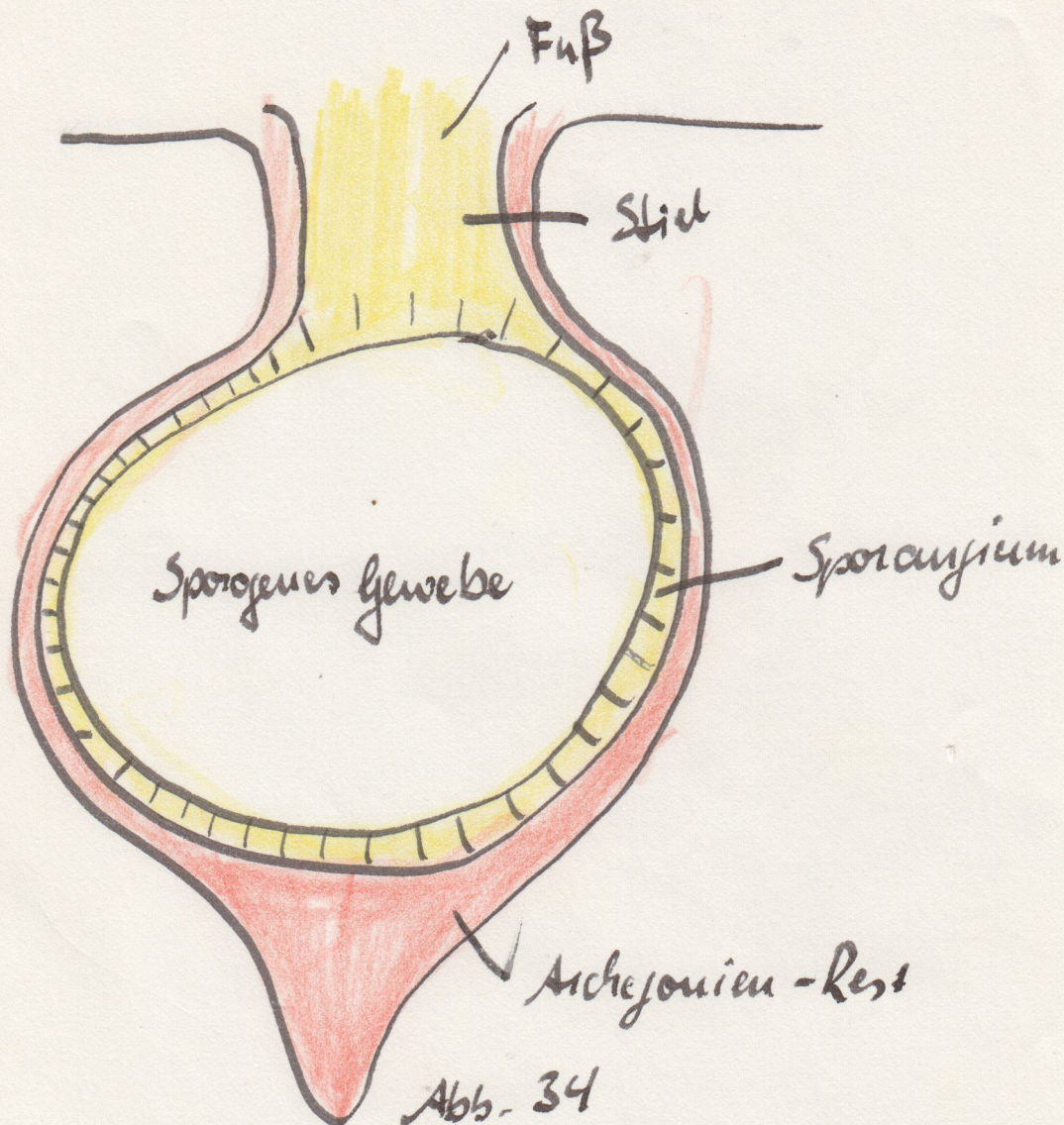
Dadurch kann man sich auch erklären, warum sich an der Oberseite die Receptaculum-Stielen Luftkammern mit Öffnungen befinden, und warum die Astegonien nach unten und nicht nach oben weisen.



Die Archegonien sind durch zwei Hüllen geschützt:
zuerst Perichodium und dann durch den glockenförmigen
Perichanthus, und dann durch das "Hautluch-
artige" (Kaja!) Perichaetium.

Der Bau der Archegonien entspricht dem, was
heute im Allgemeinen Teil gesagt wurde.

Nach der Befruchtung der Eizelle bildet sich innerhalb des Archegoniums ein diploider Sporophyt, der aus Sporangium mit Stiel und Fuß besteht, aus:



Bei der Bildung des sporogenen Gewebes entstehen neben den Gametocytischen Sporen auch sterilen sporenbildende Elatereu. Das sind Schleifstäbchen, die die späten Sporen auflockern sollen und für die Ausbreitung der Sporen verantwortlich sind. Die Elatereu sind diploid!

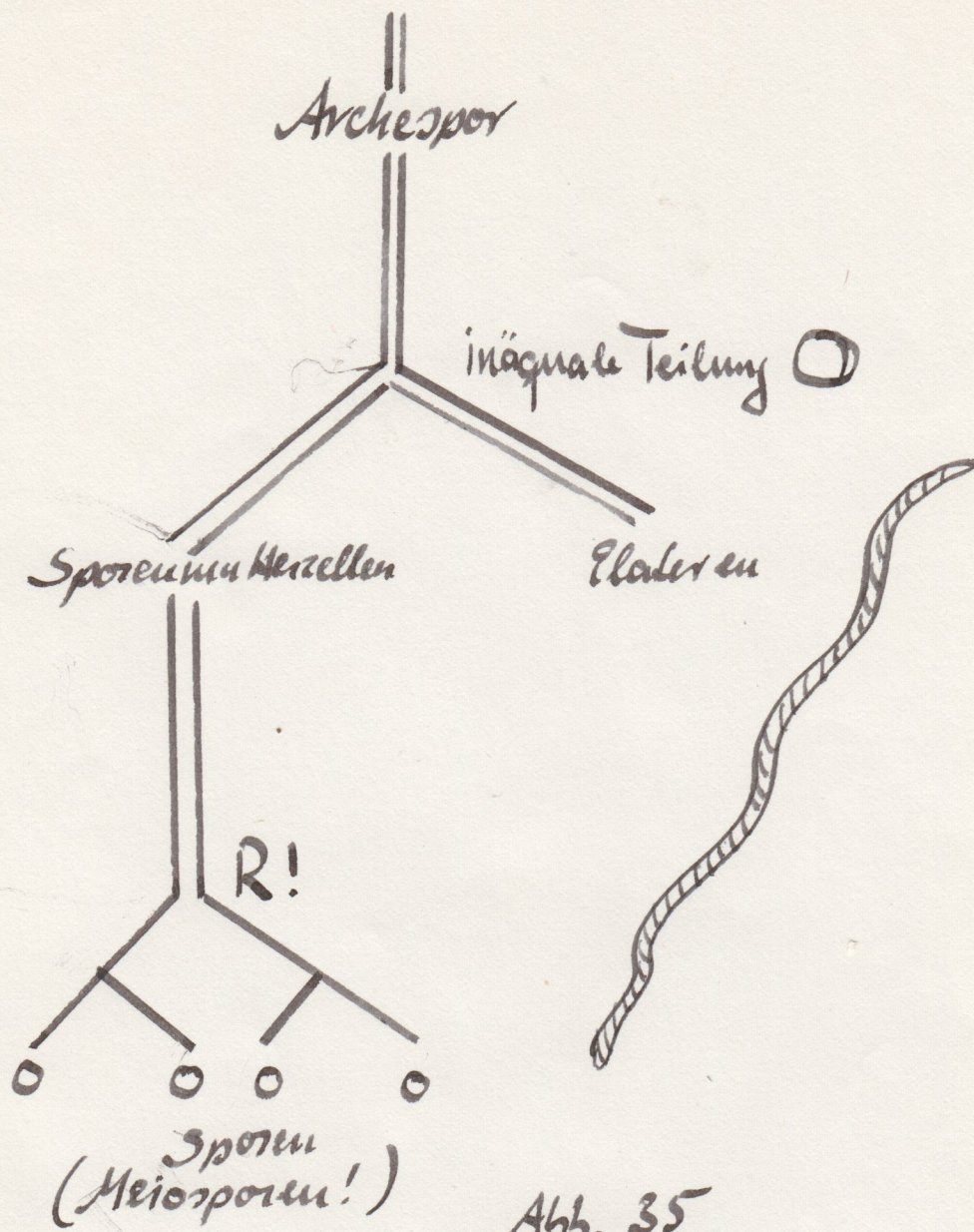


Abb. 35

3. Systematik der Hepaticae

Klasse: HEPATICAE

1. Ordnung: Marchantiales

Marchantia spec. wurde schon beschrieben

2. Ordnung: Sphaerocarpales

Rosettenförmiger Thallus, Gametangien nicht in schirmförmigen Receptacula, sondern in birnenförmigen Hülzen

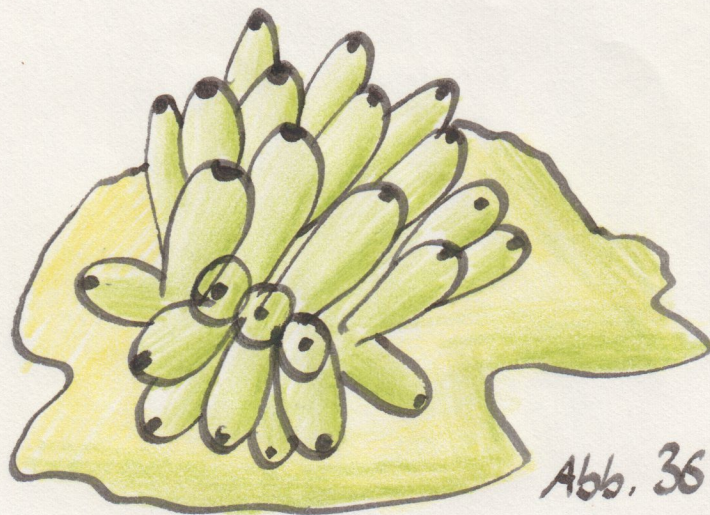
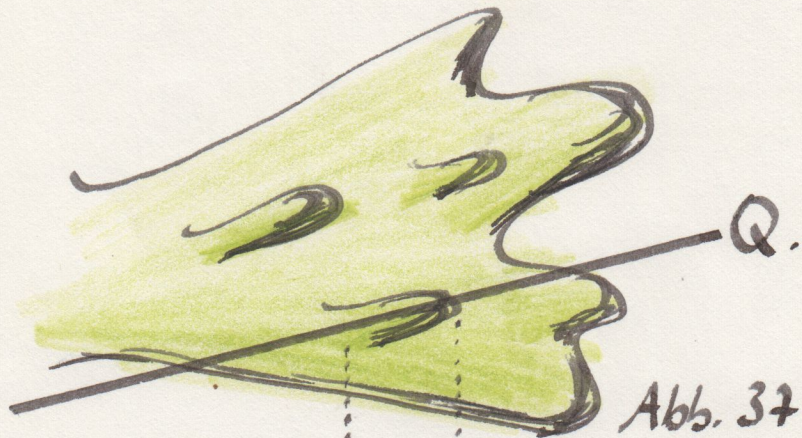


Abb. 36

Bei *Sphaerocarpus* wurden zum ersten Male in der Geschichte der Biologie Geschlechtschromosomen beobachtet. Mad heute wird die Gattung häufig für genetische Experimente eingesetzt.

3. Ordnung: Metzgeriales

Gametangien und später Sporangium
wachsen unter kleinen schuppenartigen
Thallus-Lappen. Besondere Stiele
kommen nicht vor.



Nach Befruchtung der Eizelle entsteht
ein diploides, gestieltes Sporangium

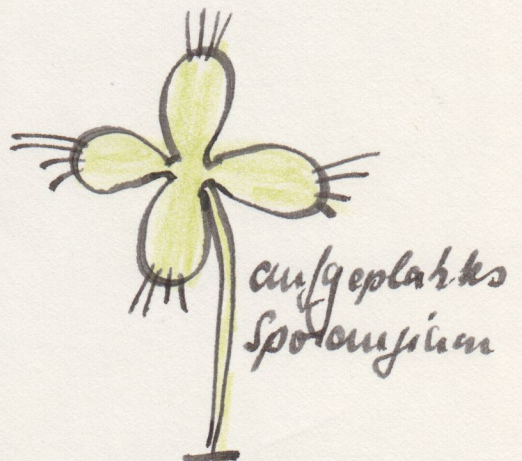


Abb. 40

4. Ordnung: Jungermanniales

Im Gegensatz zu allen übrigen Lebermoosen sind die Jungermanniales in Stämmchen und Blättchen gegliedert. Diese 90% der Lebermoose umfassende Ordnung besitzt weder Spaltöffnungen noch einfache Luftspalten.

Die Blättchen bestehen aus einer Allscheidel und besitzen keine Mittelrippe.

Die Stämmchen haben im Inneren kein Leitgewebe.

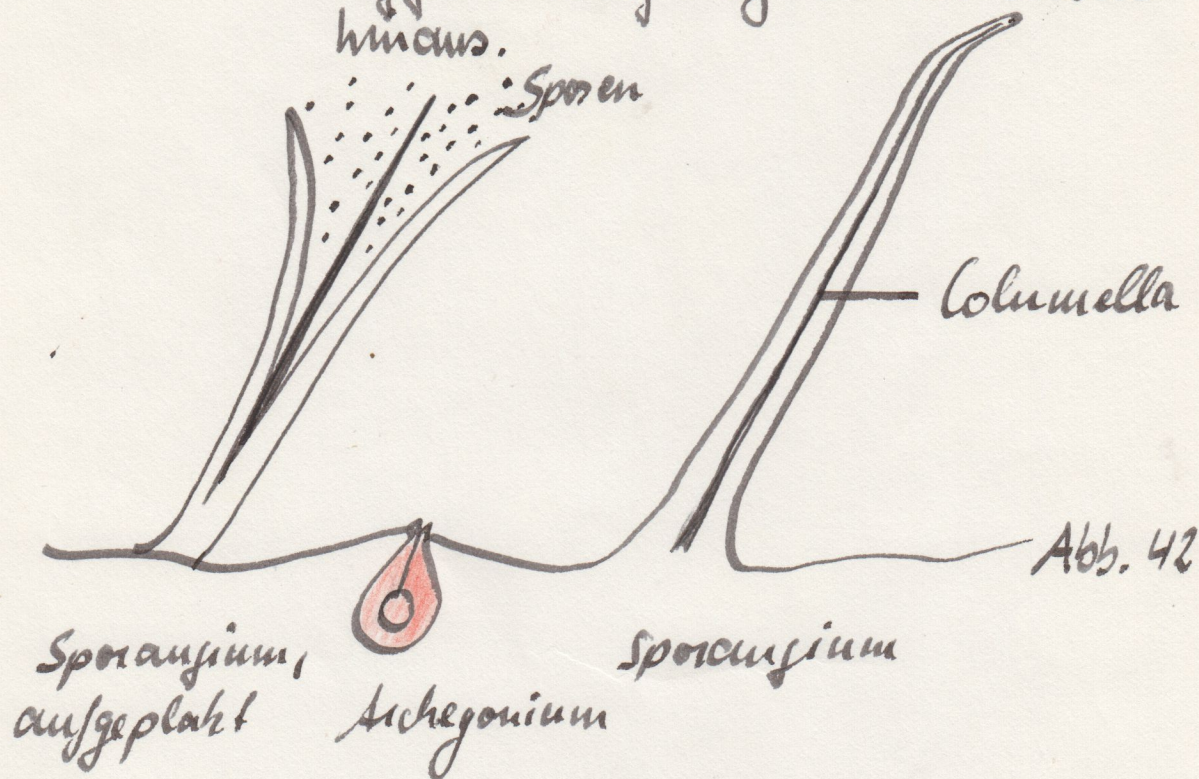


Abb. 41

Lophozia ventricosa,
mit „Wasserrücken“

3. Ordnung: Anthocerotales

Diese Ordnung verfügt wieder über einen lappigen, thallusartigen Corvus, die geschlechtsorgane sind tief in ihm eingesenkt, die Sporangien erheben sich dagegen schlauchförmig über den Thallus hinaus.



Bei den Anthocerotales kommt eine cytologische Besonderheit vor!

Die Zellen sind, wenn überhaupt, nur mit einem einzigen, großem Chloroplasten ausgestattet. Dieser Chloroplast enthält — wie die Verticillium einiger Algenklassen — ein Pyrenoid!