

„Farne“

„Unterabteilung Filicophytina“ - „Klasse Filicopsida“

rezent ca. 10.000 Arten

Subregnum Chlorobionta

Abteilung Streptophyta

Unterabteilung Psilophytina

Klasse Psilophytopsida

Unterabteilung Psilotophytina

Klasse Psilotopsida



Eusporangiate Farne p.p.

Unterabteilung Lycopodiophytina

Klasse Lycopodiopsida

„Primofilices“

Unterabteilung Equisetophytina

Klasse Equisetopsida

Unterabteilung Marattiophytina

Klasse Marattiopsida



Eusporangiate Farne p.p.

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

Klasse Filicopsida

Unterklasse Pterididae



„Primofilices“

Leptosporangiate Farne

Unterklasse Salviniidae



Eusporangiate Farne

„Hydropterides“

Leptosporangiate Farne

„Hydropterides“

Dicksonia antarctica

http://www.bambusarium.de/farne/imgtropische/Dicksonia_antarctica_2.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Primofilices“ (Vorfarnen)

Ordnung: Pseurosporochnales

Ordnung: Coenopteridales

Ordnung: Cladoxylales

Entwicklungslinien:

1 Räumlich verzweigte „Telome“ (= „Raumwedel“ > Blätter (Makrophylle)

2 Sporangien entständig an Gabeltrieben > flächige Sporophylle mit randständigen Sporangien

Weitere Merkmale:

meist isospor

Sporangien mehrwandschichtig

Pseudosporochnus nodosus

http://www.ucmp.berkeley.edu/historyoflife/mysteries/images/mysteryfoss2_big.jpg

Pseudosporochnus nodosus

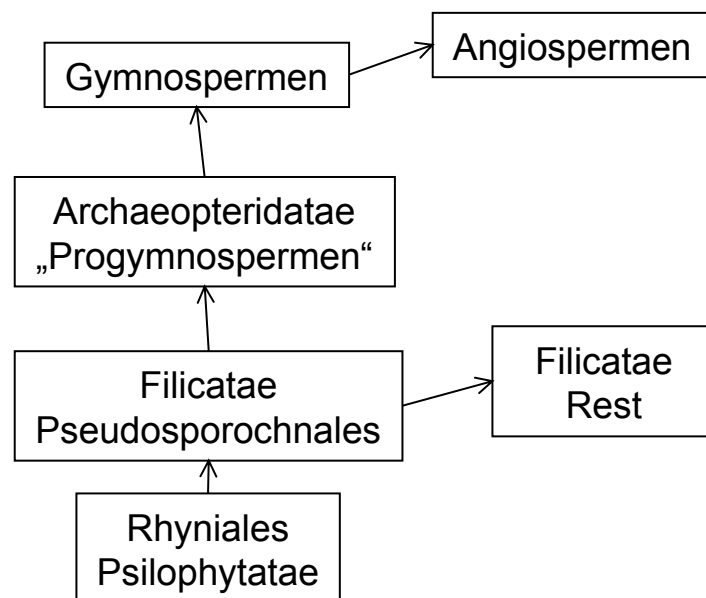
Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Primofilices“ (Vorfarnen)
Ordnung: Pseurosporochnales
Ordnung: Coenopteridales
Ordnung: Cladoxylales

Pseudosporochnales = gemeinsame Vorfahren
(nächster Verwandter) mit Farnen und
Progymnospermen

Pseudosporochnus



http://www.futura-sciences.com/fr/comprendre/dossiers/doc/t/botanique/d/explosion-vegetale-au-devonien_600/c3/221/p3/
http://www.futura-sciences.com/uploads/tx_oxcsfutura/comprendre/d/images/600/fig_1213.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

Eusporangiate / leptosporangiate Farne Sporangienbau

Eusporangium:

Epidermis teilt sich periklin.

Die innere Zellschicht wird zum Archespor, die äussere zur mehrschichtigen Wand.

Viele Sporen.

Leptosporangium:

Epidermis teilt sich periklin.

Die äußere Zellschicht bildet das Sporangium.

Durch eine spätere Teilung im jungen Sporangium entsteht eine Archespormutterzelle, die sich dann weiter teilt.

Die Wand bleibt (im ausdifferenzierten Zustand) einschichtig.

Sporen 16 bis 512.

Eusporangium, Leptosporangium

<http://www.utc.edu/Faculty/Becky-Bell/1-207/207-outlines/207-O-pter.html>

<http://oneweb.utc.edu/~Becky-Bell/1-207/207-lab/207-graphics/07a-fern-lepto.jpg>

<http://oneweb.utc.edu/~Becky-Bell/1-207/207-lab/207-graphics/07a-euspor.jpg>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Eusporangiatae“
Ordnung Ophioglossales

80 Arten

Botrychium lunaria (Mondraute)

Ophioglossum vulgatum (Natternzunge)

Ophioglossum reticulatum hat mit $n=630$ die höchste Chromosomenzahl im Pflanzenreich)

1 „Raumwedel“ pro Jahr aus Rhizom mit fertilem und sterilem Teil

Ectophloische Siphonostele

Botrychium mit Sekundärem Dickenwachstum

Prothallium chlorophyllfrei mit Mycorrhiza

Botrychium und Ophioglossum

<http://www.bi.ku.dk/tavler/thumbs/066,01.jpg>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Eusporangiatae“
Ordnung Ophioglossales

Botrychium lunaria und
Ophioglossum vulgatum

Ophioglossum und Botrychium

<http://ispb.univ-lyon1.fr/cours/botanique/Photographies/liste%20pt%E9ridophytes.htm>

http://ispb.univ-lyon1.fr/cours/botanique/photos_pter_presp_chla/Ophioglossum%20vulgatum.jpg

http://ispb.univ-lyon1.fr/cours/botanique/photos_pter_presp_chla/Botrychium%20lunaria.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Eusporangiatae“
Ordnung Ophioglossales

Lebenszyklus
Isosporie

Ophioglossum; Lebenszyklus und Gametophyt

http://ispb.univ-lyon1.fr/cours/botanique/photos_pter_presp_chla/Botrychium%20lunaria.jpg

<http://media.humboldt.edu/dkw1/albums/album17/Ophioglossum600WGpt.jpg>

Ophioglossum; Sporangium längs

<http://www.botany.org/PlantImages/ImageData.asp?IDN=26-005&IS=300>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Eusporangiatae“ Ordnung Marattiales

200 rezente Arten in den Tropen

Alte Gruppe, Fossil seit dem Carbon; entwickelt aus isosporen Primofilices; Bäume bis 10m Höhe.

Angiospteris mit 5m großen Blättern, typisch sind hier nebenblattartige sog. Aphlebien.

Oft mit Synangien

Angiopteris

http://pix.botany.org/set-20/26-007_700.jpg

Angiopteris, Synangien

<http://media.humboldt.edu/dkw1/albums/album54/Angiopteris600WDehisSporang.jpg>

Angiopteris, Aphlebien

http://pix.botany.org/set-20/26-008_700.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Eusporangiatae“
Ordnung Marattiales

Danaea nodosa; Synangien

Danaea nodosa; Synyngium

http://media.humboldt.edu/dkw1/albums/album55/Danaea600WYngSynangium_80.jpg

http://media.humboldt.edu/dkw1/albums/album55/DanaeaNodosa600WPuertRico_1.jpg

<http://media.humboldt.edu/dkw1/albums/album55/DanaeaNodosa600WSynangia.jpg>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Eusporangiateae“
Ordnung Marattiales

Marattia douglasii; Synangien

Marattia douglasii

http://www.botany.hawaii.edu/faculty/carr/images/mar_dou.jpg

http://www.botany.hawaii.edu/faculty/carr/images/mar_dou_cu.jpg

Marattia, Synangium

http://pix.botany.org/set-20/26-009_700.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatae“

9000 Arten

Hauptverbreitung in den Tropen

Sporangien dünn (1)-wandig, aus 1 Initiale sich entwickelnd

Cyathea australis

http://www.prex.co.za/images/trees/cyathea_australis.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatae “
Morphologie und Anatomie:
Wuchform

Sog. Primäre Homorrhizie

Farne, Kormus mit sog. „Primärer Homorrhizie“
<http://www.ucmp.berkeley.edu/IB181/VPL/SpheFe/SpheFeD/SpheFeD10.gif>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatae “

Morphologie und Anatomie:

Wuchform

Rosettige Formen wohl ursprünglich

Abgeleitet:

Baumfarne

„kriechende“ Formen, teils mit unterirdischem Rhizom

Epiphyten mit Heterophyllie

Windende Formen

Dryopteris intermedia

<http://www.mun.ca/botgarden/images/content/55-444052287.jpg>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatae “
Morphologie und Anatomie:
Wuchform

Cyathea australis
Baumfarne

Cyathea australis
http://www.prex.co.za/images/trees/cyathea_australis.jpg

Cyathea australis
<http://www.ruhr-uni-bochum.de/boga/html/Cyathea.australis.quer.ho2.JPG>
<http://www.ruhr-uni-bochum.de/boga/html/Cyathea.australis.laengs.ho3.JPG>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatae “

Morphologie und Anatomie:

Wuchform

Pteridium aquilinum, Adlerfarn

„kriechende“ Formen, teils mit unterirdischem Rhizom

Pteridium aquilinum

<http://hardyfernlibrary.com/ferns/listSpecies.cfm?Auto=109>

<http://hardyfernlibrary.com/ferns/tind/pteridium-aquilinum-page.jpg>

Pteridium aquilinum

<http://web.vet.cornell.edu/CVM/HANDOUTS/plants/Pteridium%20patch.JPG>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatæ“
Morphologie und Anatomie:
Wuchform

Drynaria quercifolia
Epiphyten mit Heterophyllie

Trophophylle und Nischenblätter

Drynaria quercifolia
<http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/BotanicalGarden/PICTs/Drynaria-quercifolia.jpeg>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatæ“
Morphologie und Anatomie:
Wuchform

Platycerium bifurcatum
Epiphyten mit Heterophyllie

Platycerium bifurcatum

http://hflp.sdstate.edu/ho311/Indoor_images/Platycerium_bifurcatum_fertile_fronde.jpg

Platycerium bifurcatum

<http://www.anbg.gov.au/gnp/interns-2004/platycerium-bifurcatum-2-b.jpg>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatæ“
Morphologie und Anatomie:
Wuchform

Lygodium japonicum
Windende Formen

Rhizom unterirdisch, oberirdisch windet das Blatt

Lygodium japonicum

http://www.bambusarium.de/farne/imgtropische/Lygodium_japonicum_3.jpg

http://www.bambusarium.de/farne/imgtropische/Lygodium_japonicum_2.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatæ“

Morphologie und Anatomie:

Blätter

Blattform:

Blätter waschen mit 2-schneidiger Scheitelzelle

Entstehung aus „Gabelästen“, daher ist die gefiederte / geteilte Blatt ursprünglich

Aderung (Nervatur):

Offene Aderung ist ursprünglich

Beispiele:

Pteridium aquilinum: 4-fach-Fiederung

Asplenium nidus: einfache Blätter

Asplenium nidus

http://toptropicals.com/pics/garden/m1/raznozww/Asplenium_nidus075.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatae“

Morphologie und Anatomie:

Stelenbau

„konzentrisches Leitbündel mit Innenxylem“

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatæ“

Morphologie und Anatomie:

Stelenbau

1. Protostele

a) Haplostele

mit massive Parenchymbildung als Übergang zur Siphonostele bei *Gleichenia*

Gleichenia; vitalized protostele

<http://www.uleth.ca/bio/bio3560/images/glei2b1.jpg>

b) Actinostele

c) Plectostele (nur *Lycopodium*)

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatæ“

Morphologie und Anatomie:
Stelenbau

2. Siphonostele (ectophloisch, amphiploisch)

a) **Solenostele**: nur maximal 1 Blattlücke im Querschnitt

Amphiploische Siphonostele (Solenostele); Adiantum

http://department.bloomu.edu/biology/pics/botany/Adiantum_solenostele_435_lowmag1tn.jpg

b) **Dictyostele**: mehrere Blattlücken pro Querschnitt

- normal
- zusätzliche weiterer Parenchymrücken
- mit medullären Bündeln

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatæ“

Morphologie und Anatomie:
Stelenbau

2. Siphonostele (ectophloisch, amphiploisch)

- a) Solenostele: nur maximal 1 Blattlücke im Querschnitt
- b) **Dictyostele**: mehrere Blattlücken pro Querschnitt
 - normal
 - **zusätzliche weiterer Parenchymrücken**

<http://facstaff.bloomu.edu/chamuris/222/images.html>

Dictyostele; Polypodium

http://facstaff.bloomu.edu/chamuris/222/pics/Polypodium_dictyostele_lomag1.JPG

- mit medullären Bündeln

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatae “

Morphologie und Anatomie:
Stelenbau

2. Siphonostele (ectophloisch, amphiploisch)

- a) Solenostele: nur maximal 1 Blattlücke im Querschnitt
- b) **Dictyostele**: mehrere Blattlücken pro Querschnitt
 - normal
 - zusätzliche weiterer Parenchymrücken
 - **mit medullären Bündeln**

Pteridium aquilinum, Dictyostele mit medullären Bündeln
http://pix.botany.org/set-20/27-009_700.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatae “

Morphologie und Anatomie:

Stelenbau

Die Meristele (konzentrisches Leitbündel mit Innenxylem)

Leitbündel

Osmunda; amphiphloisches Leitbündel im Rhizom

<http://www.unlv.edu/Colleges/Sciences/Biology/Schulte/Anatomy/Stems/OsmundaBundle.jpg>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatæ“

Lebenszyklus

Übersicht

Filicatae, Lebenszyklus

<http://scitec.uwichill.edu.bb/bcs/bl14apl/29-23-FernLifeCyc-L.gif>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatæ“

Lebenszyklus

Sporophylle / Trophophylle

Mattheucia struthiopteris

Mattheusia struthiopteris

<http://www.ruhr-uni-bochum.de/boga/html/Matteuccia.struthiopteris.ja2.jpg>

Mattheucia struthiopteris

http://www.lino.com/~vmartino/images/matteuccia_struthiopteris.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatæ“

Lebenszyklus

Sporotrophophylle

Dryopteris filix-mas

Dryopteris marginalis

Dryopteris filix-mas

<http://www.naturefg.com/images/a-plants/dryopteris%20filix-mas1.jpg>

Dryopteris marginalis

http://www.nichegardens.com/images/plants/dryopteris_marginalis.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatae“

Lebenszyklus

Sporangienstellung

- einzeln
- in Sori
 - ohne Indusium
 - mit Indusium
 - mit falschem Indusium

Todea, Sporangien einzeln

[http://www.sbs.auckland.ac.nz/info/schools/nzplants/images/ferns/todea_3\(400\).jpg](http://www.sbs.auckland.ac.nz/info/schools/nzplants/images/ferns/todea_3(400).jpg)

Sticherus, Sorus ohne Indusium

[http://www.sbs.auckland.ac.nz/info/schools/nzplants/images/ferns/sticherus_3\(400\).jpg](http://www.sbs.auckland.ac.nz/info/schools/nzplants/images/ferns/sticherus_3(400).jpg)

Polystichum, Sorus mit Indusium

[http://www.sbs.auckland.ac.nz/info/schools/nzplants/images/ferns/polystich_ vestsorus2\(400\).jpg](http://www.sbs.auckland.ac.nz/info/schools/nzplants/images/ferns/polystich_ vestsorus2(400).jpg)

Sporangien mit gestieltem Indusium

<http://web.grcc.edu/biosci/pictdata/bi103/572-m.jpg>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatæ“

Lebenszyklus

Sporangienstellung

- einzeln
- in Sori
 - ohne Indusium
 - mit Indusium
 - mit falschem Indusium

Adiantum pedatum

<http://www.uwgb.edu/biodiversity/herbarium/pteridophytes/adiped01.htm>

http://www.uwgb.edu/biodiversity/herbarium/pteridophytes/adiped_aspect02.jpg

http://www.uwgb.edu/biodiversity/herbarium/pteridophytes/adiped_false_indusium01.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiateae“

Lebenszyklus

Sporangienöffnung (Lage des Anulus)

Anemia sp., Sporangium

Lygodium sp., fertile und sterile Blätter

Sporangientypen

<http://www.ucmp.berkeley.edu/IB181/VPL/SpheFe/SpheFeD/SpheFeD9.gif>

Anemia sp., Sporangium; *Lygodium* sp., fertile und sterile Blätter

<http://www.bio.ilstu.edu/armstrong/syllabi/222book/Image97.gif>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiateae“

Lebenszyklus

Sporangienöffnung, *Polypodium*-Typ

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiateae“

Lebenszyklus

Sporangienöffnung, *Polypodium*-Typ

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatae“

Lebenszyklus

Sporangienöffnung (Lage des Anulus)

Osmunda regalis, Sporotrophophylle und Sporangien

Sporangientypen

<http://www.ucmp.berkeley.edu/IB181/VPL/SpheFe/SpheFeD/SpheFeD9.gif>

Osmunda regalis, Sporotrophophylle und Sporangien

<http://delta-intkey.com/britfe/images/osrega02.jpg>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatae“

Lebenszyklus

Prothallium, Antheridien und Archegonien

<http://www.101science.com/biology.htm#Ferns>

Prothallium männlich:

<http://web.grcc.edu/biosci/pictdata/bi103/560-m1.jpg>

Prothallium weiblich

<http://web.grcc.edu/biosci/pictdata/bi103/560-fl.jpg>

Antheridien

<http://web.grcc.edu/biosci/pictdata/bi103/561-h.jpg>

Archegonien

<http://web.grcc.edu/biosci/pictdata/bi103/562-h.jpg>

„Farne“

„Unterabteilung Filicophytina“ - „Klasse Filicopsida“

rezent ca. 10.000 Arten

Subregnum Chlorobionta

Abteilung Streptophyta

Unterabteilung Psilophytina

Klasse Psilophytopsida

Unterabteilung Psilotophytina

Klasse Psilotopsida



Eusporangiate Farne p.p.

Unterabteilung Lycopodiophytina

Klasse Lycopodiopsida

„Primofilices“

Unterabteilung Equisetophytina

Klasse Equisetopsida

Unterabteilung Marattiophytina

Klasse Marattiopsida



Eusporangiate Farne p.p.

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

Klasse Filicopsida

Unterklasse Pterididae



„Primofilices“

Leptosporangiate Farne

Unterklasse Salviniidae



Eusporangiate Farne

„Hydropterides“

Leptosporangiate Farne

„Hydropterides“

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Leptosporangiatæ“

Lebenszyklus

Prothallium mit Embryo und jungem Sporophyten

Fern Reproductive Cycle

http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/library/webb/BOT311/FERNS/fern_reproductive_cycle.htm

<http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/library/webb/BOT311/FERNS/Embryo250Lab.jpg>

Gametophyt mit jungem Sporophyten

http://www.csupomona.edu/~jcclark/classes/bot125/resource/graphics/g/pte_fern_young_spph1_label.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides “

Ordnung Salviniales

Salvinia molesta, Beseitigung

<http://www.dmr.state.ms.us/Misc/Species-of-concern/salvinia.htm>

<http://www.dmr.state.ms.us/Misc/Species-of-concern/species-images/SLP-05-109B.jpg>

<http://www.poh.usace.army.mil/cw/SalviniaMolesta.html>

http://www.poh.usace.army.mil/cw/ETC/Photos/Mechanical_Extraction.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides“

2 Ordnungen, 100 Arten

Heterosporie II (1 Megaspore pro Megasporangium, ganzes Sporangium wird abgegeben)

Perisporbildungen aus dem Periplasmodialtapetum

Salviniales

Salvinia

Azolla

Marsileales

Marsilea

Renellidium

Pilularia

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides “
Ordnung Salviniales
Salvinia

Freischwimmende Wasserpflanze
Wurzellos mit wurzelartigem Wasserblatt als 1 von 3
Blättern eines Quirles

<http://www.dmr.state.ms.us/Misc/Species-of-concern/salvinia.htm>

<http://www.dmr.state.ms.us/Misc/Species-of-concern/species-images/SLP-05-109A.jpg>

http://salvinia.er.usgs.gov/scott_bauer2.jpg

<http://aquat1.ifas.ufl.edu/salrot2.jpg>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides “
Ordnung Salviniales
Salvinia
Sporangiensori:

„Eingeschlechtliche Sori“ an Wasserblattzipfeln (= Plazenten), umhüllt von zweischichtigen „Indusien“

Salvinia

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/86/Illustration_Salvinia_natans0.jpg/356px-Illustration_Salvinia_natans0.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides “
Ordnung Salviniales
Salvinia
Sporangiensori:

„Eingeschlechtliche Sori“
an Wasserblattzipfeln
(= Plazenten), umhüllt
von zweischichtigen
„Indusien“

Heterosporie II:

- 1 Macrospore
- innerhalb
der Sporenwand
- im abgegebenen
Sporangium

Strasburger

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides“
Ordnung Salviniales

Meist tropisch
Blätter zweizeilig mit Oberblatt (mit
Anabaena azollae und Unterblatt
(teils zu Sporangienbehälter
umgewandelt)
Echte Wurzel

Azolla filiculoides

Azolla filiculoides
<http://delta-intkey.com/britfe/images/azolla01.jpg>

Azolla filiculoides
http://www.lucidcentral.org/keys/FNW/FNW%20seeds/images/large/Azolla_filiculoides_01L.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides“

Salviniales

Azolla sp.,

Lebenszyklus: Sori, Sporangien, Massulae mit Glochidien

Azolla

<http://waynesword.palomar.edu/images/azolla4b.gif>

<http://waynesword.palomar.edu/images/azolla5b.gif>

<http://waynesword.palomar.edu/images/azolla6b.gif>

<http://waynesword.palomar.edu/images/cyanobac.gif>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides“

Salviniales

Azolla sp.,

Lebenszyklus:

Sori

Sporangien

Mikrosporische Massulae
mit Glochidien

Strasburger

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides“

Salviniales

Azolla sp.,

Megasporangium

Mikrosporen in Massulae mit Glochidien

„Megasporische Massulae“ als Schwimmkörper

Azolla, Massula

<http://www.water.sannet.ne.jp/nirei/palynology/zukan/spore02.jpg>

Azolla filicoloides, Megasporenentwicklung

<http://www.asahi-net.or.jp/~it6i-wtnb/Germinatedalgae.gif>

<http://www.asahi-net.or.jp/~it6i-wtnb/Megaspore.JPEG>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides“

Marsiliales

Marsilea sp., je 2 Blattpaare, Solenostele, Sporokarp

Marsilea, Sporokarp

<http://www2.hawaii.edu/~kalodimo/2mvill111403.jpg>

Marsilea, Sporokarp

<http://www.anbg.gov.au/cpbr/WfHC/Marsilea-drummondii/images/marsilea-sporocarps-text.jpg>

Marsilia, Siphonostele

http://www.dipbot.unict.it/tavole/foto/xxii_a.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides“

Marsiliales

Regnellidium diphyllum

Pilularia globulifera

Regnellidium diphyllum

http://ispb.univ-lyon1.fr/cours/botanique/photos_pter_presp_chla/Regnellidium%20diphyllum.jpg

Pilularia globulifera

http://www.hlasek.com/foto/pilularia_globulifera_10727.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides“

Marsiliales

Marsilea sp., Sporokarp, Sori mit Indusium, Bau der Gametophyten

LES PTERIDOPHYTES

<http://web.ujf-grenoble.fr/JAL/Choler/BEV/prat/demo/pter/mainpter.htm>

<http://web.ujf-grenoble.fr/JAL/Choler/BEV/prat/demo/pter/marsilea1.JPG>

<http://web.ujf-grenoble.fr/JAL/Choler/BEV/prat/demo/pter/sporoc1.JPG>

<http://web.ujf-grenoble.fr/JAL/Choler/BEV/prat/demo/pter/sporoc2.JPG>

<http://web.ujf-grenoble.fr/JAL/Choler/BEV/prat/demo/pter/sporoc3.JPG>

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides“

Marsiliales

Marsilea sp., Sporokarp, Sori mit Indusium, Bau der Gametophyten

Strasburger

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides“

Marsiliales

Marsilea sp., Sporokarp, Sori mit Indusium, Bau der Gametophyten

Marsilea Sporokarp

http://www.csupomona.edu/~jcclark/classes/bot125/resource/graphics/g/pte_marsilea_spcarp2_label.jpg

http://www.csupomona.edu/~jcclark/classes/bot125/resource/graphics/g/pte_marsilea_spg_label.jpg

Marsilea, Gametophyt

http://www.csupomona.edu/~jcclark/classes/bot125/resource/graphics/g/pte_mar_gph_label.jpg

Unterabteilung Filicophytina

Klasse Filicopsida

„Hydropterides“

Marsiliales

Marsilea sp., Megasporen- und Prothalliumbau

Marsilea

<http://home.earthlink.net/~heinabilene/organisms/marsilea/megasp2.gif>

<http://home.earthlink.net/~heinabilene/organisms/marsilea/megasp1.gif>