Pflanzen im Schulbiologiezentrum Hannover

Kurzinformationen

Zusammenstellung: Ingo Mennerich, Juni 2009

Wasserfarne (Beispiel: Schwimmfarn, Salvinia molesta)

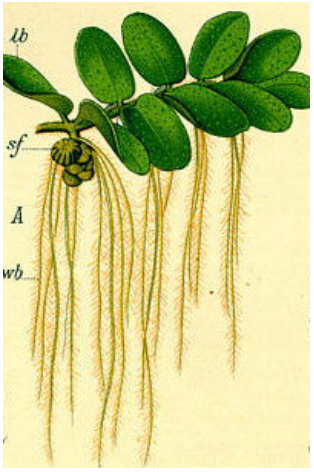
Besonderheiten:
Frei schwimmender, wurzelloser tropischer und subtropischer Wasserfarn, (Salvinia = Schwimmfarn) mit von „herkömmlichen“ Farnen unterschiedlicher Fortpflanzung geschlechtlich differenzierter Sporen und wasserabweisenden Strukturen („Lotuseffekt“, Gewächshauspflanze: Ganzjährig verfügbar

Systematik:
- Klasse Polypodiopsida (Echte Farne),
- Ordnung Salvinales (Schwimmfarnartige)
- Familie: Salviniaceae (Schwimmfarngewächse)
- Gattung Salvinia: 10 Arten vorwiegend in Südamerika

Vorkommen:
- Heimat: Südost-Brasilien, invasiver Neophyt („molesta“ = Ärger verursachend, störend), in den USA stark bekämpft
- Deutschland: Salvinia natans (Schwimmfarn), wärmeliebend, frostempfindlich, wenige Standorte am Oberrhein, nicht-invasiv
- Beliebte und häufig gehandelte Aquarienpflanze

Evolution:
- heterosporer Farn (Mikro- und Megasporen)
- Vorläufer der Samenpflanzen
- Kleine Prothallien (vergl. Pollenschlauch und Embryosack bei Blütenpflanzen!)
- sekundär zum Wasserleben übergegangen (vergl. Wale)

Abbildung links: Salvinia
Nachgezeichnet aus Strasburger, Lehrbuch der Botanik



Habitus
- frei schwimmend, 3-zählige Quirle verschiedener Blätter (Heterophyllie): jeweils 2 Blätter als ovale Schwimmblätter ausgebildet, 1 Blatt (Wasserblatt) wurzelähnlich aufgelöst, im Wasser herabhängend
- Oberfläche der Schwimmblätter mit dicht stehenden Papillen besetzt, jeweils 4 daraus hervortretende weiße Haare bilden schneebesenähnliche, wasserabweisende Gebilde
- Schwimmblätter von großen Interzellularräumen durchsetzt
- Pflanze wurzellos, fein behaartes Wasserblatt mit Wurzelfunktion (Oberflächenvergrößerung)
- kugelige, Sporangien enthaltende bildende Behälter an der Basis der Wasserblätter (Sporokarpien)
- vegetative Vermehrung

Salvinia natans (in Deutschland in Altwässern am Oberrhein vertreten)
Abb. aus Thomé: Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Gera 1885
www.biolib.de (Kurt Stueber)

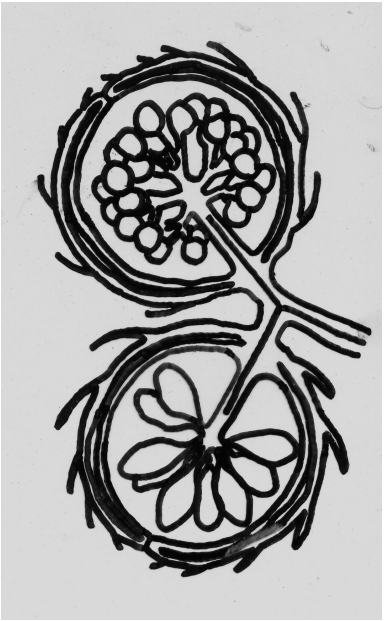


Abbildung: Salvinia, Sporokarpe
Oben: Mit Mikrospoangien
Unten: Mit Megasporangien
Nachgezeichnet aus Strasburger, Lehrbuch der Botanik

Fortpflanzung:

- rasche vegetative (asexuelle) Vermehrung durch Knospung und durch Wachstum abgebrochener Teile, daher sehr invasiv, Teiche wachsen sehr schnell zu
- Chromosomensatz n = 9 (kleinster aller Farne)
- Sexuelle Vermehrung durch Sporenbildung, Prothallien mit Geschlechtsorganen (♀-Archegonien/ ♂-Antheridien)
- Kugelige (Sporangienbehälter/Sporokarpe) an der Basis der Wasserbehälter: Mikro-/Megasporokarpe
- Innerhalb der Sporokarpe Ausbildung großer Mega- bzw. kleiner Mikrosporangien. Dort findet die Meiose statt (32 Mega- bzw. 64 Mikrosporen)
- Mikrosporangien bilden in Vierergruppen (Tetraden) zusammengefasste, in schaumige Substanz eingebettete Mikrosporen aus
- Aus jeder Mikrospore entsteht ein kurzes schlauchförmiges und wenigzelliges ♂-Prothallium (vergl. Pollenschlauch bei Blütenpflanzen!) mit 2 Antheridien. Antheridien erzeugen je 4 Spermatozoiden. Entwicklung im Inneren (!) des Sporangiums, Prothallium durchbohrt lokal die Wand des Sporangiums und entlässt die Spermatozoiden ins Wasser

- Megasporangien bilden jeweils nur 1 (!) Megaspore aus, die anderen Megasporen (32 – 1 = 31) dienen ihrer Ernährung
- Megasporangium löst sich von der Mutterpflanze ab und schwimmt an der Wasseroberfläche, dort keimt die Megaspore innerhalb des Sporangiums zu einem wenigzelligen ♀-Prothallium mit wenigen Archegonien aus. Danach springt die Sporangienwand auf und legt das Prothallium offen: Dadurch Befruchtung der Eizelle durch Spermatozoiden möglich
- Bei Salvinia molesta: Störung der Meiose, daher keine fertilen Sporen, Fortpflanzung/Vermehrung daher nur asexuell vegetativ (massenhaft!)

- In Mitteleuropa sind die Salviniaceae durch Salvinia natans (Schwimmfarn) vertreten, bildet Schwimmdecken mit Wasserlinsen und Froschbiss auf Altarmen und anderen ruhigen Gewässern, stärk gefährdet (Rote Liste!), Vorkommen in Altwässern am Oberrhein

Verwendung in der Schule:

- Vergleich mit „herkömmlichen“ Farnen, z.B. Wurmfarn: Dort Sporangien in Gruppen (Sori) an der Unterseite fertiler grüner Wedel (Sporo-Trophophylle), auch Differenzierung in vegetative und fertile Wedel (z.B. beim Königsfarn Osmunda regalis)
- Vergleich mit isosporen Farnen (Sporen im Habitus und physiologisch gleich, Entwicklung zu „bisexuellen“ Prothallien mit Geschlechtsorganen: ♂-Antheridien und ♀-Archegonien
- Vergleich mit dem Entwicklungszyklus der Blütenpflanzen
- Beispiel für einen invasiven Neophyten, Globalisierung des Verkehrs, „Klimawandel“
- Bionik: Wasserabweisende Strukturen, Vergleich z.B. mit Pistia (Wassersalat), „Lotuseffekt“ (Benetzen der Schwimmblätter: Oberflächenspannung des Wassers verhindert Eindringen zwischen die feinen Strukturen)
- Homologie: Übernahme der Wurzelfunktion durch das Wasserblatt
- Status / Gefährdung von Arten, Wichtig: Artenkenntnis zur Identifikation bedrohter Spezies (!)

Lupe, Binokular und Mikroskop:

- Aufbau der Schwimm- und Wasserblätter, wasserabweisende Oberfläche der Schwimmblätter
- Haare („Schneebesen“)
- Schnitte durch Mikro- und Megasporangien