



# Pflanzen im Schulbiologiezentrum Hannover

## Kurzinformationen

Zusammenstellung: Ingo Mennerich, September 2009

## Schachtelhalme (Beispiel: Equisetum, Schachtelalm)

### Besonderheiten:

Schachtelig („Baukasten“) aufgebautes urtümliches „Lebendes Fossil“. Samenlose Sporenpflanze mit verschiedengestaltigem Generationswechsel (vergl. Moose, Farne), im Schulbiologiezentrum vorwiegend *E. arvense* (Acker-Schachtelalm, oft nur sterile Sprosse) im Frühjahr auf Wiesen



Wald-Schachtelalm  
Foto: Ingo Mennerich

### Systematik:

- Klasse Equisetopsida
- Ordnung Equisetales (Schachtelalmartige)
- Familie: Equisetaceae (Schachtelalmgewächse)
- Gattung: Equisetum (Schachtelalm)

### Vorkommen:

- Feuchte Wiesen, Wälder, Sümpfe, Brachland, Gärten („Unkraut“)
- kalte und gemäßigte Zonen bis Tropen

### Evolution:

- „Lebende Fossilien“: Schachtelalmähnliche Pflanzen im Devon
- Baum-Schachtelhalme: (Sphenopsiden) z.B. Calamiten, bis 30 m hoch, verholzend, im Karbon und Perm („Steinkohlenwälder“)
- Gattung Equisetum bereits in der Kreide (möglicherweise schon in der Trias), damit älteste Gattung auf der Erde?
- Als „Versteinertes Holz“ erhalten (Kohlebergbau)
- Heute nur eine Gattung (Equisetum) mit ca. 15 - 32 Arten
- Ähnlicher Habitus: Armeleuchteralge (*Chara*), Nacktsamer: *Ephedra* (Meerträubel), Tanne (*Abies*), Blütenpflanzen: Tannenwedel (*Hippuris*) und Hornkraut (*Ceratophyllum*) in Teichen, Bambus (*Bambusa*, Gräser), Waldmeister (*Galium*), Kasuarinen (*Buchengewächse*) in Australien (*Casuarina equisetifolia*)



Blätter (Mikrophyll) an Knoten, an der Basis röhrenartig verwachsen, den Spross scheidig umhüllend  
Foto: Ingo Mennerich

### Habitus

- Symmetrischer (monopodialer) Aufbau, Knoten (Nodien) und lange, geriefte Internodien, wirtelige Verzweigungen (auch der Äste)
- Internodien lassen sich leicht aus Nodien herauslösen und wieder einsetzen („Schachteln“)
- Durch Silikat-/Kieselsäure-Einlagerung rau („Zinnkraut“)
- Den Nodien entspringen winzige Blätter (Mikrophyll oder reduzierte Megaphylle?) als dem Spross anliegenden Röhre
- Bei vielen Arten entspringen den Knoten wirtelig angeordnete, bei einigen Arten verzweigte Äste (Wald-S.), einige Arten haben keine Äste (z.B. Winter-S., wie „Bleistifte“)
- Überwiegend kleine, krautige Pflanzen, *E. myriochaetum* bis 8 m hoch (Spreizklimmer, durch Bäume gestützt)
- Mehrjährig, als Rhizom z.T. tief unter der Oberfläche wachsend, daraus entspringende Sprosse meist einjährig, Ausnahme Winter-Schachtelalm (*E. hiemale*), dieser ganzjährig grün





Ahriger Sporophyllstand („Blüte“) mit gestielten schildförmigen Sporophyllen

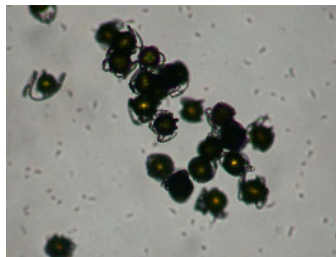


Sporophylle: „Einbeinige Tischchen“ mit Sporangien (Sporensäcken)  
Fotos: Ingo Mennerich



Sporen (trocken),  
ausgebreitete Hapteren

Fotos: Keisotyto, Wikimedia Commons, GNU-Lizenz für freie Dokumentation



Sporen (feucht),  
eingezogene Hapteren



Prothallium (Gametophyt) mit  
Antheridien und Archegonien  
Foto: IWF Göttingen, Film C 10396

### Fortpflanzung:

- Heteromorpher (verschiedengestaltiger) Generationswechsel mit asexueller und sexueller Phase: Diploider Sporophyt: Eigentlich Schachtelhalm; haploider Gametophyt: Unscheinbares, meist einhäusiges grünes Prothallium im Boden, mit ♂ und ♀-Geschlechtsorganen
- Im Frühjahr zapfenförmige „Blüten“ (Strobili) auf dem Sporophyten, bei einigen Arten auf grünen (vegetativen), bei anderen Arten vor (Acker-S.) bzw. gleichzeitig mit (Wiesen-S.) den vegetativen Sprossen erscheinend, fertile Sprosse dann bleich (ohne Chlorophyll)
- Schraubig angeordnete Sporophylle („einbeinige Tischchen“) mit je 5 – 10 Sporangien (Sporensäcken)
- Dort Meiose, grüne Meiosporen
- Isosporie: Sporen gleich gestaltet, sexuell nicht differenziert, leicht, großer Verbreitungsradius
- Sporen mit 2 spatelförmigen Fortsätzen (Hapteren)
- Hapteren im trockenen Zustand ausgebreitet, dadurch Verkettung von vielen Sporen möglich
- Sporen keimen zu Prothallium aus (Gametophyt)
- Prothallium mit ♀-Archegonien mit Eizelle und ♂-Antheridien mit vielgeißeligen Spermatozoiden
- Befruchtung nur in wässriger Umgebung möglich
- Befruchtete Zygote wächst zum Sporophyten (Schachtelhalm) heran
- Vegetativ: Unterirdisch durch Ausläufer des Rhizoms

### Verwendung in der Schule:

- „Junge Tannenbäume?“: Ähnlichkeiten und Unterschiede Schachtelhalme und Nadelhölzer
- Was ist eine „Blüte“?: Bei Schachtelhalmen Sporen- aber keine Samenbildung
- Vergleich mit Moosen, Farnen, Nackt- und Bedecktsamern
- Sprossquerschnitt: Sklerenchym (Riefen), Leitungsbahnen (Carinal-/Vallecularkanäle)
- Silikateinlagerungen: Putzen von Metall („Zinnkraut“) oder zum Nagelfeilen (Winter-S.)
- Stabilität des Sprosses: Röhrenförmiger Querschnitt (vergl. Gräser, Fernsehürme)
- Als „lebendes Fossil“ noch stark an Feuchtigkeit gebunden: Welkt schnell, Demonstration des Gewichtsverlusts mit Schalenwaage, Fehlen von Verdunstungsschutzeinrichtungen
- Schachtelhalm-Brühe oder -Jauche: Biologische „Gründüngung“ z.B. gegen Pilze und andere „Schädlinge“, Steigerung der Widerstandsfähigkeit durch Kieselsäureeinlagerung?
- Name Equisetum (equus = Pferd, seta = Borste), Bezug auf das schwarze, an einen „Pferdeschwanz“ erinnernde Rhizom im Boden bzw. den oberirdischen Habitus verzweigter Arten, engl. „Horsetail“, spanisch „cola de caballo“ (Pferdeschwanz)

### Lupe, Binokular und Mikroskop:

- Sporen im feuchten und trockenen Zustand (Hapterenbewegung)
- Sporenkeimung (auf steriler lehmhaltiger Erde): Prothallium, Antheridien, Archegonien
- Querschnitt Spross: Sklerenchym, Leitungsbahnen (Carinal- / Vallecularkanäle), Markhöhle)

