



Pflanzen im Schulbiologiezentrum Hannover

Kurzinformationen

Zusammenstellung: Ingo Mennerich, September 2009

Blütenpflanzen: Nadelbäume (Beispiel: Pinus, Kiefer)

Besonderheiten:

Häufiger, immergrüner, windblütiger, Zapfen tragender Nadelbaum der gemäßigten bis borealen Zone. Nadeln = stark oberflächenreduzierte, derbe Blätter (Verdunstungsschutz). Einhäusig, getrenntgeschlechtliche Blüten(stände), im Frühjahr starke Pollenproduktion. Zweijährige Fruchtreife, daher alle Stadien gleichzeitig („Zeitraffer“) sichtbar.



Systematik:

- Klasse Pinopsida (Nadelhölzer)
- Ordnung: Pinales
- Familie: Pinaceae (>200 Arten)
- Gattung: Pinus (ca. ca.90 Arten)
- Arten: Waldkiefer (*Pinus sylvestris*), Berg-Kiefer (*Pinus mugo*) und viele andere

Vorkommen:

- Häufig, gemäßigte bis boreale Zone, weltweit verbreitet, in Deutschland in erster Linie auf (sandigen) Böden geringen Ertrags, mit symbiontischen Mykorrhizapilzen (Kiefern-Steinpilz, Edel-Reizker, Marone, Rotfußröhrling u.a.)



Kiefer und Kiefernzapfen
Fotos: Ingo Mennerich

Evolution:

- Erste Nacktsamer (Gymnospermen) im Perm (-280 Mill. J.), Familie der Pinaceae seit der Kreide (-145 bis - 65 Mill. J.)
- Samenpflanzen (Spermatophyten): Samen (seit dem Devon) ermöglicht – anders als bei Moosen und Farnen) sexuelle Fortpflanzung in trockener Umgebung
- Gefäßpflanzen: Einfache Wasserleitungsbahnen (Tracheiden) mit noch geringer Steiggeschwindigkeit (vergleiche Tracheen bedecktsamer (angiospermer) Bäume mit wesentlich erhöhter Leitungsgeschwindigkeit)
- 3 - 8 Keimblätter (urtümlich gegenüber Zwei- und Einkeimblättrigen)



Stamm mit Plattenborke
Foto: Ingo Mennerich

Habitus

- 20-35 m hoher Baum, jung mit i.d.R. unverzweigtem Stamm und scheinwirteligen Ästen, im Alter mit schirmförmiger Krone
- ganzjährig beblättert (Nadeln)
- Nadeln je nach Art zu 2,3 oder 5 an gestauchten Kurztrieben, diese von Langtrieben abzweigend, am Grund mit häutigen Schuppenblättern
- Nadeln je nach Art \pm lang, Querschnitt halbkreisförmig
- Zapfen entwickeln sich aus ♀-Blüten, schrittweise verharzend und verholzend, Reife im dritten Jahr
- Schuppen-/Plattenborke, rötlich





♂-Blütenstände
Foto: Ingo Mennerich



♀-Blütenstände
Foto: Ingo Mennerich

Fortpflanzung:

- Nur sexuell, einhäusig, windblütig (April/Mai)
- ♂-Blüten unten, ♀-Blüten im Gipfelbereich (Vermeidung von Selbstbestäubung)
- Blüte im April – Mai („Schwefelregen“)
- ♂-Blütenstände ährenartig, gelb, an der Basis junger Langtriebe
- Pollen gelblich mit 2 transparenten Luftkammern, zum Flug über weite Strecken geeignet (Sinkgeschwindigkeit 3,7 cm/s), schwimmfähig
- ♀-Blütenstände zapfenförmig, 1 - 5 an den Spitzen junger Langtriebe, bei der Kiefer rötlich, zur Blütezeit leicht geöffnet
- Samenanlagen jeweils zu zweit auf Fruchtblättern (Samenschuppen), offen liegend („Nacktsamer“)
- Pollen keimen in wässriger Umgebung aus (Pollenschlauch, Spermienzelle), Befruchtung erst im 2. Jahr (!)
- Samenanlage erzeugt „Bestäubungstropfen“ (Im Wasser lebende Vorfahren!)
- ♀-Blütenstand später verschlossen, verharzend (Fraßschutz) und verholzend
- Samenreife im Herbst des zweiten Jahres, Zapfenreife im Frühjahr des dritten Jahres (öffnet sich durch lautes Knacken!)
- Zapfenschuppen öffnen sich bei Trockenheit (als „Hygrometer“ nutzbar)

Verwendung in der Schule:

- Aufbau und Symmetrie von Nadel- und Laubgehölzen: Bei Nadelbäumen, besonders bei Tanne und Fichte monopodial mit scheinwirteligen und aufrechten Verzweigungen und weiter wachsendem Haupttrieb, bei Laubbäumen, z.B. der Linde, mit verzweigtem sympodialen-monochasialem Aufbau: Haupttrieb stirbt ab und wird von Seitentrieb übergipfelt)
- Vergleich Stammquerschnitt Nadelbaum – Laubbaum, Vergleich Tracheiden / Siebzellen (Gymnospermen) und Tracheen / Siebröhren (Angiospermen), Vergleich der Leitungsgeschwindigkeiten und Fördermengen
- Struktur des Holzes von Nadel- und Laubbäumen: Kambium, Holz / Borke, Xylem / Phloem, Holzstrahlen (Querschnitte schleifen, Modelle im Schulbiologiezentrum Hannover)
- Verwendung von Kiefernholz, Preisvergleich, forstliche Nutzung, Massenanpflanzungen (Monokulturen), Sturm- und Fraßschäden, Bodenlebewesen in der Laub- bzw. Nadelstreu
- Kiefer als Standortanzeiger (verarmte, häufig sandige Böden, große Feuchte- / pH-Toleranz)
- Anzeichen des „Waldsterbens“ (früher Nadelabfall, „Storchennestsyndrom“), nicht standortgerechte Bäume, Samengewinnung
- Harz als Stoffwechselprodukt (Exkret), bakterizider und fungizider Wundverschluss, fossiles Harz (Bernstein), Grundstoff für Terpentin, Kolophonium
- Vergleich Nadeln und Blätter, Querschnitte (Mikroskop), Verdunstungsversuche: Gleiche Massen frischer Laubblätter und Nadeln in Schalenwaage legen, Laubblätter werden durch Wasserverlust schnell leichter
- Entwicklungszyklus eines Nadelbaums
- Aufbau männlicher und weiblicher Blütenstände (ausleihbare Modelle im Schulbiologiezentrum Hannover)
- Pollen: Blüten absammeln, in geschlossenes Gefäß geben, schütteln oder Pollen von Waldwegen abkratzen (Rand austrocknender Pfützen!), Wasser darauf geben, vorsichtig dekantieren und eintrocknen lassen, bleiben lange keimfähig

Lupe, Binokular und Mikroskop:



- Pollen: Luftsäcke, Pollenanalyse von Moorböden (Hasel, Kiefer, Eiche)
- Frischen Pollen keimen lassen: In 2%ige Zuckerlösung geben, bei älteren Pollen höher konzentrieren (10 – 20%), Mikroskop 50 – 100 x: Pollenschlauchwachstum
- Nadelquerschnitt: Eingesenkte Spaltöffnungen, Harzgänge