

# BOTANIK

## Die Pflanzenzelle:

Vakuole	Charakteristisches Kompartiment der meisten Pflanzen- und Pilzzellen, bis zu 90% des Zellvolumens; entsteht durch Verschmelzung mehrerer kleiner Vesikel; die Vakuolenmembran wird als Tonoplast bezeichnet. Aufgabe: Intrazelluläre Verdauung, Speicherung, Deponie, Turgor.
Mittellamelle	Kittsubstanz zwischen benachbarten Zellen; besteht hauptsächlich aus Protopektin; geht bei der Zellteilung aus der Zellplatte hervor; Auflösung führt zum Zerfall des Zellverbandes.
Primärwand	Wird noch vor Ende der Zellteilung der Mittellamelle aufgelagert; Grundsubstanz aus Protopektin, Hemicellulose und Protein; geringer Anteil an vernetzten Mikrofibrillen; plastisch dehnbar.
Sekundärwand	Entsteht erst nach Abschluss des Streckungswachstums; hoher Celluloseanteil; parallele Anordnung von Mikro- und Makrofibrillen; die Richtung der Paralleltexur beeinflusst die mechanischen Eigenschaften der Zelle.
Plasmodesmen	Plasmatische Verbindungen zwischen benachbarten Zellen durch die trennenden Zellwände hindurch; sie vernetzen die Einzellzellen von Geweben zu einem symblastischen Kontinuum. Plasmodesmen werden von je einem Desmotubulus (kompakter Strang, keine Röhre!) durchzogen, der einer lokalen Modifikation des ER entspricht.

## Organisationsformen der Pflanzen:

Kallus	Gewebe aus sekundär teilungsunfähigen, undifferenzierten Zellen.
Protoplasten Wurzelgewebe.	Zellwandlose Pflanzenzellen; hergestellt aus sterilem Blatt-, Stängel- oder Wurzelgewebe. Entstehen durch enzymatischen Abbau der Zellwand.
Algen	monodal: Einzeller mit Geißel coccal: unbewegliche, festsitzende Zellgruppe capsal: Zellgruppe mit Schleimmantel trichal: schlauchförmig mit separierten Kernen siphonal: schlauchförmig mit frei flotierenden Kernen thallös: flache Gebilde 3D-Gebilde: dreidimensionale Struktur
Thallus	Vielzellige oder polyenergide Organisationsform bei Pilzen, Algen, Moosen; nicht in Wurzel, Spross und Blätter unterteilt.
Pseudoparenchym	Scheingewebe; entsteht durch Verwachsen verzweigter Fadenthalli; Zentralfaden- und Springbrunnentyp bei Rotalgen; Plektenchym der Pilze.
Kormus und Blätter unterteilt.	Vielzellige Organisationsform bei Farnen und höheren Pflanzen; in Wurzel, Spross und Blätter unterteilt.
Kormophyten	(Sprosspflanzen) oder Tracheophyten (Gefässpflanzen); dazu gehören die Pteridophyta (Farne) und die Spermatophyta (Samenpflanzen).
Phyllom	Blattorgan
Phytoemer	Nodus mit Blatt und Internodium → Metamerie der Sprossachse; modulärer Bau
Meristem	Bildungsgewebe; potenziell teilungsfähig (Mitose), undifferenzierte, zarte Zellen ohne Vakuolen! Primäre Meristeme sind vom Urmeristem ableitbar, sekundäre Meristeme entstehen durch Dedifferenzierung.
Laterale Meristeme	Mantelmeristeme (Cambien); sie unterscheiden sich von den entsprechenden Zellen apikaler Meristeme durch ihre grössere Ausmasse und ihre starke Vakuolisierung.
Knospe	verdeckter Apex

- Dauergewebe** Bestehen aus differenzierten, in der Regel teilungsunfähigen Zellen und sind durch Zellform und Funktion charakterisiert. Parenchymatische Zellen sind isodiametrisch, prosenchymatische lang gestreckt und faserförmig. Es lassen sich Grund-, Abschluss-, Absorptions-, Leit-, Sekretions- und Festigungsgewebe unterscheiden.
- Parenchym** Grundgewebe; teilungsinaktive Zellen; Zellwände nur schwach verdickt; reich an Interzellularen.
- Speicherparenchym** Dient der Speicherung von organischen Reservestoffen. Dominiert in fleischigen Speicherorganen wie Rüben, Knollen und Zwiebeln, sowie im Nährgewebe von Samen.
- Hydrenchym** Wasserspeicherparenchym mit auffallend grossen, farblosen Zellen. Pflanzen sehr trockener Standorte, die auch bei länger dauerndem Wassermangel aktiv bleiben, legen Wasservorräte in den Vakuolen extrem vergrösserter Parenchymzellen an. Diese Erscheinung wird als Sukkulenz bezeichnet.
- Aërenchym** Durchlüftungsgewebe mit Lakunen, speziell grossen Interzellularräumen.
- Chlorenchym** (Assimilationsparenchym) Das chloroplastenreiche Blattgewebe (Mesophyll) ist auf Photosynthese spezialisiert (z.B. Palisadenparenchym der Laubblätter). Das Schwammparenchym ist zugleich Chlorenchym und Aërenchym. Die Zellen dieses sehr lockeren Gewebes sind unregelmässig-sternförmig. Der Reichtum an grossen Interzellularen befähigt das Schwammparenchym in besonderem Mass, Wasserdampf abzugeben, Dieses Gewebe ist dementsprechend Hauptorgan der Transpiration.
- Trichome** Haare, sind typische Idioblasten.
- Emergenzen** Mehrzellschichtige Auswüchse der Epidermis in Form von Haaren, Schuppen und Stacheln. Subepidermale Schichten sind an der Bildung beteiligt.
- Periderm** Sekundäres Abschlussgewebe; Bildung bei Verwundung (Wundkork), verstärktem Dickenwachstum oder an Blattnarben. Es entsteht durch Tätigkeit eines sekundären Meristems (Folgermeristem), dem Phellogen (Korkkambium). Dieses bildet nach aussen Phellem (Korkzellen, mit Suberin imprägniert!) und nach innen Phelloderm (parenchymatische Rindenzellen), spezielle Ausformungen als Lenticellen (Korkporen) sichern den Gasaustausch.
- Bast** Sekundäre Rinde; umfasst alle vom Kambium nach aussen abgegebenen Elemente; dient vorwiegend dem Assimilattransport und der Speicherung.
- Borke** Besteht zu 90% aus abgestorbenem Phloem in welches die Pflanze beim absterben Gerbstoffe (Tannine, koagulieren Eiweisse) einlagert (dicke Lagen). Dazwischen ist beim absterben mit Subering imprägnierter Kork eingelagert (dünne Lagen). Bei der Korkeiche ist die Korklage extrem übertrieben ausgebildet.
- Rinde** Lebendes Phloem unter der Borke
- Kollenchym** Festigungsgewebe der wachsenden oder krautigen Pflanzen; besteht aus lebenden, prosenchymatischen Zellen; lokale Verdickungen der Wände; nicht verholzt.
- Sklerenchym** Festigungsgewebe, nur in ausgewachsenen Pflanzenteilen. Besteht aus abgestorbenen, verholzten Zellen; gleichmässig verdickte Zellwände; sekundärwände deutlich geschichtet; lang gestreckte Sklerenchymfasern als Textilfasern nutzbar (z.B. Flachs); isodiametrische Zellen, mit sehr stark verdickten Zellwänden, werden Steinzellen genannt (z.B. Bast, Holzfasern).
- Interfaszikuläres Kambium** Sekundäres Meristem; entsteht durch Dedifferenzierung von Markstrahlparenchymzellen; bildet zusammen mit dem faszikulären Kambium einen geschlossenen Ring der ein gleichmässiges sekundäres Dickenwachstum ermöglicht.
- Holz** Umfasst alle vom Kambium nach innen abgegebenen Elemente; sekundäre Dauergewebe die mehr oder weniger lignifiziert sind. Holz erfüllt im lebenden Baum / Strauch drei Basisfunktionen: Die Stützfunktion wird vom Festigungssystem übernommen, den Wasser- und Nährstofftransport besorgt das Hydrosystem und das Speichersystem dient der Assimilatbevorratung. Unter den zellulären Elementen des Holz lassen sich vier Formen unterscheiden und den genannten Systemen zuordnen.
- Tracheiden** Sind lange (1-5mm), tote Röhrenzellen mit stark verdickten, lignifizierten Wänden und spitz-keilförmigen Enden an denen gehäuft Hoftüpfel auftreten. Tracheiden gehören sowohl dem Festigungs- als auch dem Hydrosystem an.
- Tracheenglieder** Sind tote, wassergefüllte Röhrenzellen mit Hoftüpfeln. Sie sind wesentlich kürzer und weiterlumig als Tracheiden, ihre verholzten Wände sind nur mässig verdickt, und die zwischen übereinanderstehenden Tracheengliedern zunächst vorhandenen Querwände sind aufgelöst bzw. porös oder

leiterartig durchbrochen. Die langen Gefässe (Tracheen) gehören ausschliesslich dem Hydrosystem an. Holzfasern      Ähneln den Tracheiden, aber ihre Wände sind noch dicker und frei von Hoftüpfeln. Die Sekundärwand-Cellulose liegt in steiler Schraubentextur vor. Holzfasern sind oft tot, aber nicht immer. Im ersten Fall gehören sie ausschliesslich dem Festigungssystem an, im zweiten zusätzlich auch dem Speichersystem.

Holzparenchymzellen      Sind die lebenden Zellen des Holzes. Sie dienen der Speicherung von Stärke und / oder Öl, bei Bedarf auch dem Transport organischer Nährstoffe.

Gymnospermenholz      Das Holz der Nadelbäume ist im wesentlichen Tracheidengewebe. Tracheen fehlen, Parenchym beschränkt sich auf die Holzstrahlen und das Drüsenepithel der Harzgänge (soweit vorhanden).

Angiospermenholz      Das Holz der Laubbäume und –sträucher ist viel komplizierter gebaut als das der Nadelbäume. Durch die Beteiligung von Holzfasern und Tracheen kommt es hier zur Funktionsteilung zwischen Hydrosystem und Festigungssystem. Im Holz vieler heimischer Laubbäume sind mikropore Gefässe in grosser Zahl über die jährlichen Zuwachszonen verteilt: zerstreutporiges Holz; z.B. Buche, Birke, Erle, Weide, Pappel, Ahorn, Rosskastanie, Sommer-Linde. In anderen Fällen werden dagegen im Frühholz wenige makropore Gefässe gebildet: ringporiges / zyklpores Holz; z.B. Eiche, Ulme, Esche, Edelkastanie. Die Mark- und Holzstrahlen des Angiospermenholzes sind meistens umfangreicher als die der Gymnospermen und dementsprechend aus sehr viel mehr Zellen aufgebaut.

Monopodiale Verzweigung      Eine Endknospe wächst besändig fort; darunter liegende Achselknospen treiben zu schwächeren Seitenästen aus (z.B. Fichte).

Sympodiale Verzweigung      Die Endknospe geht entweder zu Grunde oder in einer Blüte auf; Achselknospen treiben aus; keine durchgehende Hauptachse.

Blattprimordien      Blattanlagen in der Tunicaschicht (äusserste Zellschicht eines Vegetationskegels); entstehen in akropetaler Abfolge.

Adventive Wurzeln      Wurzeln die sekundär aus dem Spross heraus wachsen, bei Monokotyledonen (z.B. Mais, Palme).

Wurzel      Dient der Verankerung der Pflanze im Boden sowie der Aufnahme von Wasser und mineralischen Nährstoffen. Dieser zweiten Aufgabe entspricht eine oft enormen Vergrösserung der resorbierenden Oberfläche von Wurzeln. Viele Zellen der nicht cutinisierten äussersten Zelllage, der Rhizodermis (Wurzel-Epidermis), wachsen zu mm- bis cm-langen Wurzelhaaren aus. Wurzelhaare zeigen (wie auch die Wurzel insgesamt) Spitzenwachstum und können daher gut zwischen Bodenteilchen vordringen. Sie sind kurzlebig (3-9 Tage), die Wurzelhaarzone wachsender Wurzeln ist nur 1-2 cm lang. Die Wurzel gliedert sich von aussen nach innen in: Rhizodermis, Hypodermis, Rinde, Endodermis (mit Caspary-Streifen oder C-Scheide) und Zentralzylinder. Die äusserste Schicht des Zentralzylinders ist der Perizykel. Darin findet man ein sternförmiges Xylem (Actinostele; 2-5 Xylemradien bei Dicotyledonen, >8 bei Monokotyledonen), welches von einem in parenchymatische Zellen gebettetem Cambium umgeben ist. In den Aussparungen des Sterns befindet sich das Phloem.

Wurzel Anatomie      Hinter dem von der Wurzelhaube (Kalyptra) umhüllten, hier also subapikalen Vegetationspunkt folgt auf den Bereich des ruhenden Zentrums zunächst eine Zone vermehrter Zellteilungen, dann eine solche der Zellstreckung. Die Häufigkeitsmaxima der Zellteilungen liegen in der sich herausbildenden Wurzelrinde (dem Preriblem) nahe am Vegetationspunkt, im entstehenden Zentralzylinder (Plerom) weiter hinten und in der jungen Rhizodermis (Dermatogen oder Epiblem) am weitesten von den Initialen entfernt.

Endodermis      Wird immer in Wurzeln, teilweise in Sprossachsen und Blättern ausgebildet; die Wurzelendodermis trennt das zentral gelegene Leitgewebe, den Zentralzylinder, vom umgebenden Rindenparenchym. Im primären Zustand sind die radialen Zellwände der Dicotyledonen in einem rings um die Zelle laufendem, bandförmigen Bereich chemisch verändert. Dieser Caspary-Streifen ist frei von Plasmodesmen. Die Zellwand selbst ist im Caspary-Streifen mit Lignin und lipophilen Substanzen inkrustiert und impermeabel. Wasser und Ionen können nur symblastisch über Plasmodesmen durch die Endodermis in den Zentralzylinder gelangen. Bei Monokotyledonen besteht die Endodermis meist aus einer C-Scheide, die Zellen sind auf drei Seiten, nicht der äusseren, verdickt. Die C-Scheide enthält immer einzelne, dünnwandige Durchlasszellen.

**Perizykel** (Perikambium) Äusserste Schicht des Zentralzylinders; besteht aus meristematischen Zellen; Ursprung der Seitenwurzeln.

**Kalyptra** Wurzelhaube; dient dem Schutz der embryonalen Zone; Zellen sehr kurzlebig; Äussere Zellen verschleimen; enthält Statocyten.

**Inkrustation** Einlagerung von Substanzen in die Interfibrillarräume der Zellwand; z.B. Lignin, Gerbstoffe (Tannin), Farbstoffe,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ .

**Akkrustation** Auflagerung von Schichten auf eine Zellwand oder eine Zwischenschicht, z.B. zwischen primärer und sekundärer Zellwand. Beteiligt sind meist lipophile Substanzen wie Cutin und Suberin.

## Entwicklung und Wachstum

**Ontogenese** Individualentwicklung

**Phylogenie** Artentwicklung; evolutive Entwicklung einer Population

**Kairomone** Signalstoffe die zwischen Individuen verschiedener Arten wirksam sind.

**Pheromone** Signalstoffe die zwischen Individuen einer Art koordinierende Aufgaben haben.

**Phytohormone** Pflanzliche Botenstoffe die schon in geringer Konzentration spezifisch oder multipel, innerhalb eines Individuums, wirken. Die Wirkung betrifft meist Entwicklungsprozesse, Ausnahmen sind die Stomata-Kontrolle durch Abscisinsäure sowie die Regulation der Keimung durch Gibberelline. Die sieben bekannten Substanzklassen denen die Phytohormone angehören sind: Auxine, Cytokinine, Gibberilline, Abscisinsäure, Ethylen, Brassinolide und Jasmonate.

**Auxine** Indol-3-essigsäure (indole-3-acetic acid, IAA) ist das einzige natürlich vorkommende Auxin. Es fördert das Streckungswachstum der Koleoptile, die Ausbildung von Adventivwurzeln und die Apikaldominanz; stimuliert die Ethylenbiosynthese und die Kambiumaktivität; steuert die Differenzierung der Leitbündel. Synthese in den Vegetationspunkten und in jungen Blättern.

**Gibberelline** Diterpen-Abkömmlinge. Fördern das Streckungswachstum, stimulieren die Pollenkeimung, erhöhen die IAA Konzentration (sekundäre Wirkung).

**Ethylene** Fördern die Fruchtreifung, die Seneszenz der Blüten und das Wachstum bei submersen Organen; beschleunigen den Blatt- und Fruchtfall; hemmen die Öffnung des Hypokotylthekens. Verbreiten sich durch Diffusion in den Interzellularen. Ethylene können auch als Pheromone oder Kairomone wirken.

**Cytokinin** Derivat von Adenin. Stimuliert die Zellteilung, die Morphogenese in Gewebekulturen und die Chlorophyllsynthese; fördert die Austreibung von Seitenknospen; verzögert die Seneszenz. Höchste Konzentration in Meristemen; akropetaler Transport im Xylem.

**Abscisinsäure** Terpenderivat. Hemmt das Wachstum; Aufrechterhaltung der Knospenruhe; inhibiert die Samenkeimung, bewirkt die Schliessung der Stomata bei verringertem Turgor. Antagonistische Wirkung zu Auxin, Gibberellin und Cytokinin. Akropetaler Transport im Xylem.

**Jasmonate** Flüchtige Bestandteile der etherischen Öle von Jasmin und Rosmarin. Induziert Wund- und Abwehrgene (z.B. Gene für Proteaseinhibitoren) und Knollenbildung; löst Rankenkrümmung bei Berührung aus.

**Brasinosteroide** Polyhydroxy-Steroide. Fördern die Zellteilung, die Zellstreckung und die Xylemdifferenzierung; verstärken den Gravitropismus und die Stressresistenz; verzögern den Blattabfall.

**Allelopathie** Chemische Beeinflussung einer Pflanze durch eine andere. Dabei kann es sich um fördernde oder, häufig, um hemmende Wirkungen handeln. Sie kann einerseits durch flüchtige Verbindungen erfolgen, die im Diffusion- oder Konvektionsraum ausreichende Konzentrationen erreichen, um wirksam zu werden. (Ethylen kann auf diese Art als Pheromon und als Kairomon wirken.) Andererseits geben Pflanzen über das Wurzelsystem wasserlösliche Verbindungen an den Boden ab, die das Wachstum von Konkurrenten behindern können. Schliesslich werden bei einigen Arten mit Niederschlägen allelopathisch wirksame Verbindungen ausgewaschen, die mit der Traufe in den Boden gelangen. Hinzu kommt, dass viele Verbindungen, die als Allelopathika angesprochen wurden, sehr unspezifische Hemmungen auch bei Mikroorganismen und Tieren hervorrufen. Dazu gehören viele einfache Phenole. Da besonders die Keimung mancher Arten durch diese Verbindungen empfindlich gehemmt wird, erscheint es plausibel, dass bei ihrer Anreicherung in den oberen Bodenschichten (insbesondere durch Auswaschung aus Blättern oder durch Verrottung von Spreu) inner- bzw. zwischenartliche Konkurrenz durch neuen Aufwuchs von den bereits etablierten Individuen vermindert wird.

Quieszenz Exogene Ruhe; durch ungünstige Aussenfaktoren aufgezwungen; Zellen sind aktionsbereit; Aufhebung durch Änderung der Aussenfaktoren.  
 Dormanz Endogene Ruhe; Günstige Aussenbedingungen allein bedingen keine Aufhebung; spezifische Signale nötig; die Genexpression ist blockiert.  
 Seneszenz Endogen gesteuertes Absterben von Zellen; unabhängig von äusseren Faktoren; betrifft ganze Pflanze oder einzelne Organe.

Biologische Uhr Endogener circadianer Rhythmus, der durch Temperatur- und Lichtsignale von aussen korrigiert werden kann.

## Vortpflanzung und Vermehrung

Generationswechsel Die Samenpflanzen mit ihren fünf rezenten Teilgruppen (Gymnospermen: Cycadopsida, Coniferopsida, Ginkgopsida, Gnetopsida; Angiospermen: Magnoliopsida) haben wie Moose und Farnpflanzen einen heteromorphen Generationswechsel und einen diplohaplontischen Kernphasenwechsel mit diploidem Sporophyt und haploidem Gametophyt. Ebenso wie bei den rezenten Farnpflanzen ist der Sporophyt aus Wurzel und Spross mit Achse und Blättern aufgebaut. Der Gametophyt ist im Vergleich zu den meisten rezenten Farnpflanzen sehr reduziert. Die Samenpflanzen gehören zusammen mit den Moosen und Farnpflanzen zu den Embryophyten, und zusammen mit den Farnpflanzen zu den Kormophyten (Sprosspflanzen) bzw. Tracheophyten (Gefässpflanzen).

Apomixis Asexuelle Fortpflanzung, kann entweder als vegetative Fortpflanzung oder durch asexuelle Samenbildung (Agamospermie) stattfinden.

Vegetative Fortpflanzung Besteht in der Erzeugung von Nachkommen aus somatischem Gewebe unter völliger Umgehung sexueller Prozesse. Aus vegetativer Fortpflanzung hervorgegangene und nicht mehr mit der Mutterpflanze physisch verbundene Individuen werden auch als Rameten bezeichnet. Die Gesamtheit der einem genetischen Individuum (Genet) zugehörigen Rameten bilden einen Klon.

Agamospermie Samenbildung ohne Beteiligung sexueller Vorgänge, besonders häufig bei den Asteraceae, Poaceae und Rosaceae. Für die Samenbildung ist ungeachtet der fehlenden Sexualität in der Regel aber dennoch eine Bestäubung und Befruchtung (Pseudogamie) notwendig, welche die Bildung des Endosperms einleitet. Der Embryo kann entweder aus der unreduzierten und unbefruchteten Eizelle (Parthenogenese) oder aus einer anderen Zelle des unreduzierten Embryosackes (Apogamie) entstehen.

Schizotomie Vegetative Fortpflanzung durch Zweiteilung.  
 Schizogonie Vegetative Fortpflanzung durch Mehrfachteilung.

Bestockung Aus einem Samen wachsen mehrere Klone, bei den meisten Gräsern (z.B. Getreide).

Mitosporen Gehen aus mitotischer Teilung hervor; werden in Sporangien gebildet (Sporangiosporen, Endosporen) oder exogen abgeschnürt (Conidien, Exosporen). Können begeißelt oder unbegeißelt, haploid oder diploid sein; dienen in Nebenkreisläufen eines Generationswechselzyklus der Vermehrung einer Generation.

Syngamie Verschmelzung der Gameten; erfolgt in zwei Schritten: Plasmogamie und Karyogamie.  
 Oogamie Form der Syngamie; der unbegeißelte Megagamet entspricht dem Oogon (Eizelle), die Mikrogameten können begeißelt oder unbegeißelt sein. Der Vorgang findet ausserhalb des Gametangiums (Oogonium) statt.

Spermien Begeißelte Mikrogameten, werden auch Spermatozoiden genannt; wesentlich kleiner als Oogone.

Sporophyt Diploide Generation der Diplohaplonten; beginnt mit der keimenden Zygote und endet mit der Bildung von Meiosporen. Kann sich über Mitosporen vegetativ fortpflanzen oder vermehren.  
 Gametophyt Haploide Generation der Diplohaplonten; beginnt mit keimenden Meiosporen und endet mit der Bildung und Fusion von Gameten (Mitogameten). Kann sich über Mitosporen vegetativ fortpflanzen oder vermehren.

- Gametangium** Zellen oder Zellgruppen aus denen Gameten hervorgehen. Entsprechend des Keimzellentyps werden Spermatogonien, Spermatangien, Oogonien und Karpogonien bei den Algen; Antheridien und Archegonien bei den Moosen und Farnen unterschieden.
- Sporangium** Zellen oder Zellgruppen aus denen Sporen hervorgehen. Entsprechend des Sporentyps werden Haplo-, Diplo-, oder Meiosporangien bzw. Mega- und Mikrosporangien unterschieden. Entspricht bei den Moosen der Sporenkapsel; werden bei den Farnen in Sori zusammengefasst; der Nucellus entspricht bei den Spermatophyta dem Megasporangium; Pollensäcke entsprechen den Mikrosporangien.
- Protonema** Fadenartiger mehrzelliger Vorkeim; Entsteht aus haploider Meiospore; aus ihm entwickelt sich bei Moosen das Moospflänzchen.
- Prothallium** Gametophyt der Farne; wenig differenzierter einschichtiger Thallus; Entwickelt an der Untersseite Antheridien und / oder Archegonien.
- Antheridien** Männlich Gametangium; dort entstehen Spermatozoide; streng genommen nur bei Moosen und Farnen.
- Archegonium** Weibliches Gametangium; dort entsteht die Eizelle; bei Moosen, Farnen und in reduzierter Form bei Gymnospermen.
- Gymnospermen** Nacksammer; bilden mit den Angiospermen die Spermatophyta; umfassen ausschliesslich Holzgewächse. Mikrosporophylle oder Staubblätter stehen in einem Zapfen zusammen (männliche Blüte); Makrosporophylle bilden durch Verwachsung mit Deckschuppen und Reduktion von Kurztrieben als Samenschuppen einen Zapfen (weiblicher Blütenstand). Es werden noch reduziert Archegonien gebildet. 2-18 Keimblätter; Samen sind nicht in einer Frucht eingeschlossen.
- Angiospermen** Bedecksammer; bilden zusammen mit den Gymnospermen die Spermatophyta. Charakterisiert durch die Ausbildung von Samen innerhalb des Fruchtknotens. Entsprechend der Anzahl der Kotyledonen in die Klassen Mono- und Dikotyledonen unterteilt.
- Samenanlage** Ovulum; dem Makrosporangium entsprechendes Fortpflanzungsorgan der Spermatophyta; besteht aus Embryosack, Nucellus, Integument(en), Mikropyle, Chalaza und Funiculus.
- Mikropyle** Von den Integumenten freigelassener Bereich; ermöglicht Zugang zum Inneren der Samenanlage.
- Embryosackmutterzelle** Entspricht der Megasporenmutterzelle; bildet sich im Nucellus; bildet unter Meiose eine Megaspore (Embryosackzelle).
- Embryosack** Entspricht einem Megaprothallium; bei Gymnospermen vielzellig (primäres Endosperm), bei Angiospermen auf 8 bzw. 4 Kerne / Zellen reduziert.
- Embryo** Der Embryo besteht aus der Wurzelanlage (Radicula), einem zwischen den Keimblätter und dem Wurzelhals (Zone in der sich Spross und Wurzele treffen.) gelegenen Achsenabschnitt (Hypokotyl), den in unterschiedlicher Zahl vorhandenen Keimblätter (Kotyledonen) und dem Achsenmeristem mit den jüngsten Blattanlagen (Plumula, terminale Knospe).
- Endosperm** Nährgewebe, das bei den meisten Samen vorhanden ist. Bei den Gymnospermen ist das primäre Endosperm das haploide Gewebe des umfangreichen weiblichen Gametophyten. Bei den Angiospermen entsteht das sekundäre Endosperm meist durch die Befruchtung des sekundären Embryosackkerns durch eine der zwei Spermazellen und ist damit triploid. Ausser dem sekundären Endosperm kann bei den Angiospermen auch der Nucellus als Nährgewebe dienen. Schliesslich besteht auch die Möglichkeit, dass die Nährstoffspeicherung vom Embryo selbst z.B. in den Keimblättern (Speicherkotyledonen) übernommen wird (z.B. Fabaceae, Quercus, Juglans, Aesculus) oder dass die Samen überhaupt kein Endosperm enthalten (z.B. Orchidaceae).
- Doppelte Befruchtung** Bei Angiospermen finden innerhalb des Embryosacks 2 Verschmelzungsprozesse statt; ein generativer Kern verschmilzt mit der Eizelle; ein zweiter generativer Kern verschmilzt mit dem diploiden sekundären Embryosackkern zum triploiden Endospermkern. Der Vorteil der doppelte Befruchtung ist, dass das Nährgewebe (sekundäres Endosperm) nur dann gebildet wird, wenn eine erfolgreiche Befruchtung stattgefunden hat.

**Samen**                      Ausbreitungseinheit (Diaspore) der Spermatophyta (Samenpflanzen); Embryo und Nahrungsbasis. Er besteht aus der Samenschale (Testa, aus dem Integument entstanden), einem Nährgewebe (Endosperm) unterschiedlicher Herkunft und dem aus der Zygote entstandenen Embryo. Die Abrissstelle des Funiculus ist als Hilum sichtbar.

Grosse Samen entstehen wenn der Embryo Schwierigkeiten hat, sich zu etablieren (K-Strategen, konservativ). Kleine Samen hingegen bilden die R-Strategen. Sie setzen sich mit Quantität, das heisst mit hohen Reproduktionsraten und kurzem Leben, durch.

**Gynoeceum**                Gesamtheit der Karpelle einer Angiospermenblüte, einschliesslich der in ihnen enthaltenen Samenanlagen. Im apokarpen (chorikarpen) Gynoeceum sind die einzelnen Fruchtblätter nur mit sich selbst verwachsen, der Blütenknoten ist oberständig und die Zahl der Blütenblätter ist nicht konstant. Im coenokarpen (syncarp) Gynoeceum verwachsen die Fruchtblätter miteinander und bilden den Stempel (Pistill) aus Narbe (Stigma), Griffel (Stylus) und Fruchtknoten (Ovar). Der Blütenknoten ist unterständig, im Stil. Es werden viele Blüten in einem Blütenstand produziert.

**Dichogamie**              Zeitlicher Isolationsmechanismus zur Verhinderung der Selbstbestäubung. Reifen die Frucht- vor den Staubblättern spricht man von Protogynie (Proterogynie, Vorweiblichkeit). Reifen die Staub- vor den Fruchtblättern (Carpelle) spricht man von Protandrie (Proterandrie, Vormännlichkeit).

**Blüten**                      Blüten sind Sporophyllstände, also Mikro- und / oder Megasporophyllen besetzte Kuzsprosse (gestauchte Sprosse) begrenzten Wachstums. Die Blüte dient der (selektiven) Bestäubung, Coevolution von Blütenpflanzen und Insekten. Man unterscheidet unisexuelle Blüten mit nur Mikro- oder Megasporophyllen und zwittrige (bisexuell / hermaphroditisch) mit Mikro- und Megasporophyllen. Eingeschlechtliche Blüten können auf getrennten Individuen vorkommen (Zweihäusigkeit / Diözie), aber auch auf einem Individuum (Einhäusigkeit / Monözie).

**Perianth**                    Blütenhülle der Angiospermen, kann in verschiedener Form ausgebildet sein. Sind alle Blütenhüllblätter gleichartig (typisch für viele Monokotyledonen), wird die Blütenhülle als Perigon bezeichnet und die einzelnen Blütenhüllblätter als Perigonblätter oder Tepalen. Bei Blüten mit ungleichartigen Blütenhüllblättern (doppeltes Perianth) werden die äusseren, meist grünen Blütenhüllblätter als Kelchblätter (Sepalen) bezeichnet und bilden den Kelch (Calyx). Die inneren, meist lebhaft gefärbten Blütenhüllblätter sind die Kronblätter (Petalen) und bilden die Krone (Corolla).

**Frucht**                      Blüte / Fruchtknoten zur Zeit der Samenreife. Diaspore (Ausbreitungseinheit); Einheit aus Samen und anderen Pflanzenorganen (Fruchtknoten, Blütenachse, Blütenstiel oder Blütenstand). Das Perikarp (Fruchtwand) besteht aus Endo-, Meso- und Exokarp und wird vom Fruchtknoten gebildet. Früchte aus dem einzigen Fruchtblatt (Carpell) einer Blüte nennt man Einblatfrüchte. Apokarpe Früchte entstehen aus mehreren Carpellern eines apokarpen Gynoeceums. Aus coenokarpen Gynoeceen können unterschiedliche coenokarpe Früchte entstehen. Abhängig von fehlender bzw. wenigstens teilweise vorhandener Fleischigkeit des Perikarps kann zwischen Trocken- und Saftfrüchten unterschieden werden. Bei den Saftfrüchten gibt es Beeren (z.B. Tomate, Dattel) mit vollständig fleischigem Perikarp und Steinfrüchte mit aussen fleischiger und innen holziger Fruchtwand. Das Endokarp kann in Form von fleischigen Haaren als Pulpa auch in die Ovarhöhle hineinwachsen (z.B. Citrus).

**Öffnungsfrüchte**        Die Frucht öffnet sich bei der Reife und entlässt die Samen. Es lassen sich durch die Lage der Öffnungslinien verschiedene Formen unterscheiden. Bei Balgfrüchten (z.B. Rittersporn) ist das einzelne Fruchtblatt eines apokarpen Gynoeceums bei der Reife meist trocken und öffnet sich entlang der Bauchnaht. Hülsen (z.B. Bohne; Früchte der Fabaceae) sind ebenfalls meist trocken und entstehen aus einem Fruchtblatt, öffnen sich aber an Bauch- und Rückenseite. Kapseln (z.B. Mohn, Sporenkapsel) sind meist trocken und entwickeln sich aus coenokarpen Gynoeceen. Auch zu den Kapseln gehört die Schote, die Frucht der Brassicaceae (Kreuzblütler).

**Schliessfrüchte**        Öffnen sich nicht. Schliessfrüchte mit einheitlich trockener Fruchtwand sind Nüsse (z.B. aus apokarpen Gynoeceums: Anemone, Ranunculus; aus coenokarpen Gynoeceums: Betula, Ulmus, Fraxinus; Sammelnussfrüchte: Erdbeere, Hagebutte). Steinfrüchte sind dadurch gekennzeichnet, dass die äusseren Teile des Perikarp fleischig und die inneren holzig werden (z.B. Einblatfrüchte von Prunus: Kirsche, Pflaume, Pfirsich; coenokarpe Steinfrüchte: Juglans, Olea, Sambucus; bei Cocos ist das Mesokarp faserig und lufthaltig und ermöglicht den Früchten effektive Verbreitung durch Wasser; Brombeere und Himbeere haben Sammel-Steinfrüchte).

Apfelfrüchte (z.B. Malus, Birne) sind Sammelfrücht, sie gehen aus einem unterständigen coenokarpen Gynoeceum hervor. Die Aussenteile ihres Perikarps sind fleischig, die Innenteile papierartig oder ledrig. Zerfallfrüchte sind Schliessfrüchte die bei der Reife in geschlossen bleibende Teile zerfallen (z.B. Ahorn, Spaltfrucht).

Fruchtstände Auch ganze Fruchtstände können Ausbreitungseinheiten sein (z.B. Ananas, Maulbeere, Feige, Tilia).

Karyopse Grasfrucht, bei den Poales.

Parthenogenese Jungfernzeugung; Entwicklung aus unbefruchteten Eizellen; führt in einigen Ausnahmefällen zur Ausbildung haploider Pflanzen; bei Ausfall der Meiose (Diplosporidie) aus diploiden Eizellen; bei Aposporidie entsteht aus einer somatischen Zelle ein diploider Gametophyt.

Mikrosporophylle Die Mikrosporophylle (Staubblätter / Stamina) der Angiospermen sind meist in einen stielartigen Staubfaden, das Filamen, und den häufig terminal stehenden Staubbeutel, die Anthere, gegliedert. Die Anthere besteht aus 2 durch das Konnektiv miteinander verbundenen Hälften (Theka / Theken), die je 2 miteinander verwachsene Pollensäcke enthalten.

Pappus Umgewandelter Kelch der Asteraceae; dient als fallschirmartiges Flugorgan der Verbreitung der Achäne.

### Anpassung an Lebensräume

Stachel Mechanischer Abwehrmechanismus; Emergenz; Entsteht an Spross oder Blatt.  
Dorn Mechanischer Abwehrmechanismus; Metamorphose von Blatt und Spross; in der Regel verholzt.

Phanerophyten Ausdauernde, verholzte Pflanzen, Bäume und Sträucher. Knospe deutlich (> 0,5m) über dem Boden.

Chamaephyten Zwergsträucher; Knospe knapp über dem Boden z.B. Heidelbeere.

Hemikryptophyten Stauden; nur unterirdischer Teil überdauert, Knospe nahe Bodenoberfläche z.B. Taraxacum (Rosettenpflanze), Ranunculus (Ausläuferstaude).

Kryptophyten (Geophyten) Zweijährige Kräuter oder mehrjährige Stauden; Rhizomgeophyten (z.B. Anemone) oder Zwiebelgeophyten (z.B. Crocus); Erneuerungsknospe tief im Boden.

Therophyten Annuelle Pflanzen; Überwintern als Samen; die Samen sind reich an Reservestoffen z.B. Klatsch-Mohn.

Rhizome Metamorphose der Sprossachse; unterirdischer Erdspross (Nodien und Internodien); dienen der Speicherung (z.B. Kartoffel), Überwinterung und der vegetativen Vermehrung. Rhizome bilden sprossbürtige Wurzeln, tragen Schuppenblätter, haben stark verkürzte Internodien und bilden axilläre Seitensprosse (Luftsprosse).

Sukkulenz Speicherung von Wasser im Hydrenchym von Blättern, des Stammes oder selten auch der Wurzeln.

Hydrenchym Wasserspeicherndes Gewebe der Sukkulenten. In Blättern Teil der Mesophyllzellen, im Stamm aus Rinden und Markzellen hervorgegangen.

Sklerophyllie Hartlaubigkeit, hängt mit der Langlebigkeit, Nährstoffversorgung und dem Herbivoriedruck der Blätter zusammen.

Xeromorphie Durch Trockenheit geprägte Gestalt.

Xerophyllie Anatomische Anpassung des Blattes an Trockenheit (Hartlaubigkeit); minimiert den Wasserverlust z.B. durch einsenken der Stomata, verdickung der Cuticula, durch Wachsschichten oder die Ausbildung von Trichomen (Haare).

Konvergenz Äusserliche Ähnlichkeit von genetisch verschiedenen Pflanzen; gleichsinnige Anpassung an ähnliche Lebensräume und -bedingungen. Z.B. Syndrom der Stammsukkulenz.



**Transpiration** Die Transpiration stellt die wesentliche Triebkraft für den Wasserferntransport im Xylem bei geöffneten Stomata dar. Zustande kommt diese Triebkraft dank der Dampfdruckdifferenz zwischen Boden und Luft (bis  $-1000\text{bar}$ ). Bei geschlossenen Stomat wird dennoch ein Wasserstrom im Xylem aufrechterhalten. Dieser kommt zustande durch: den Aufbau des Wurzeldrucks; die stark negativen osmotischen Potentiale der stoffwechselaktiven peripheren Organe; durch den Wasserfluss im Phloem (Druckstromtheorie).

**Guttation** Abscheidung flüssigen Wassers in Tropfenform. Hält den Wasserstrom in der Pflanze, bei Wegfall der Transpiration, aufrecht. Tritt vor allem zu Zeiten oder an Orten hoher Luftfeuchtigkeit auf. Die Guttations-Tropfen treten durch die in der Blattepidermis gebildeten Hydatoden aus. Bei passiven Hydatoden liegt die Triebkraft im Wurzeldruck, bei aktiven werden wahrscheinlich osmotisch aktive Substanzen abgeschieden, die dann das Wasser nach sich ziehen. Tatsächlich liefert die Guttation nicht reines Wasser, sondern eine verdünnt Lösung anorganischer und organischer Substanzen.

## Photosynthese und Stoffwechsel

**Photosynthese** Konservierung der Energie des Sonnenlichtes in Form von ATP und Erzeugung von Reduktionsäquivalenten ( $\text{NADPH} + \text{H}^+$ ) zur Synthese energiereicher organischer Substanzen in photoautotrophen Organismen.

**Thylakoide** Membransystem im Inneren von Chloroplasten. Leiten sich von innerer Chloroplastenhüllmembran ab, stehe aber nicht mehr mit ihr in Verbindung. Hoher Gehalt an Linolensäure bedingt hohe Fluidität. In höheren Pflanzen können sie sich zu Grana stapeln. Enthalten Pigment- und Proteinkomplexe. Die Thylakoide sind der Ort der Lichtabsorption, der Energieumwandlung, der Wasserspaltung, des photosynthetischen Elektronentransportes, der  $\text{NADP}^+$ -Reduktion und der ATP-Synthese.

**C<sub>4</sub>-Pflanze** Die Bezeichnung der Pflanze leitet sich von C<sub>4</sub>-Carbonsäuren (Malat, Aspartat) ab, die zur CO<sub>2</sub>-Anreicherung gebildet werden. Als Anpassung an trockene und warme Standorte findet die Photosynthese räumlich getrennt statt. Damit wird auch die Photorespiration vermindert. Die CO<sub>2</sub>-Fixierung findet in den Mesophyllzellen, die CO<sub>2</sub>-Assimilation in den Leitbündelscheidenzellen statt.

**CAM** (crassulacean acid metabolism) CAM-Pflanzen gibt es nicht nur bei Crssulaceen (Dickblattgewächse), sondern auch bei 27 weiteren Familien, sogar bei sukkulenten Farnen. Sie fixieren, mithilfe der PEP-Carboxylase, CO<sub>2</sub> in der Nacht bei geöffneten Stomata in vorläufiger Form. Dabei entsteht Malat (Äpfelsäure), das in den grossen Vakuolen der Mesophyllzellen gespeichert wird. Am Tag werden die Spalten wegen der Gefahr zu hoher Wasserverluste geschlossen, aber jetzt kann mithilfe der Lichtenergie und Rubisco das aus Äpfelsäure wieder freigesetzte CO<sub>2</sub> endgültig assimiliert werden. Der CAM ist eine Anpassung an temporären Trockenstress. Die meisten CAM-Pflanzen können auch Photosynthese über den C<sub>3</sub>-Weg betreiben.

	C <sub>3</sub> -Pflanzen	C <sub>4</sub> -Pflanzen	CAM-Pflanzen
Beispiel	Spinat, Weizen	Mais, Zuckerrohr	meist bei Sukkulenten
Bevorzugtes Klima	kühl, feucht	warm, trocken	Wüste, hohe Temperaturdifferenzen von Tag und Nacht
Photosynthetisch aktives Gewebe	Mesophyll aus Schwamm und Palisadenparenchym	Mesophyll mit Leitbündelscheidenzellen	
Chloroplastenstruktur	mit Granastapel, Stärkekörner und Plastoglobuli	Chloroplasten-dimorphismus: in Mesophyllzellen nur Granastapel; in Leitbündelscheidenzellen nur Stärkekörner	
Photosysteme	PS I und PS II	Mesophyll: PS I, PS II Leitbündelscheide: PS I, wenig PS II	
Strategie		örtliche Trennung	zeitliche Trennung
Sauerstoffentwicklung durch Wasserspaltung	ja	Mesophyll: ja Leitbündelscheide: gering	

**Assimilation**                    Synthese organismeseigener organischer Substanzen aus organismusfremden Nährstoffen; energieverbrauchender Prozess. Energie- und Reduktionsäquivalente stammen aus den Primärreaktionen der Photosynthese. Umfasst Assimilation des Kohlenstoffs, des Stickstoffs und des Schwefels.

**Calvin-Zyklus**                    Reduktiver Pentose-Phosphatweg dessen Hauptaufgabe es ist, CO<sub>2</sub> in ein Kohlenstoffgerüst (CO<sub>2</sub>-Akzeptor) einzubauen. Bei allen photoautotrophen Eukaryoten und vielen phototrophen und chemolithotrophen Prokaryoten zu finden. Der Zyklus wird in die Phasen Carboxylierung, Reduktion und Regeneration (des CO<sub>2</sub>-Akzeptor) unterteilt.

**Photorespiration**                Im Licht stattfindender Verbrauch von O<sub>2</sub> unter Freisetzung von CO<sub>2</sub>; nicht mit der mitochondrialen Atmung zu verwechseln. Wird eingeleitet durch die Oxygenierung von Ribulose-1,5-bisphosphat durch die Rubisco. Zugrundeliegender Stoffwechselweg ist der Glykolatweg. Verhindert bei geschlossenen Stomata bzw. CO<sub>2</sub>-Mangel im Blatt eine Überenergetisierung der Elektronentransportkette.

**Diffusionswiderstand**            Wirkt dem Austausch entlang eines Konzentrationsgefälles entgegen. Der Stomatäre Widerstand ist physiologisch regulierbar, Cuticulärer und Mesophyllwiderstand sind nahezu feste Größen. Durch äussere Faktoren wie Wind, Temperatur und Luftfeuchtigkeit werden der stomatäre und der Grenzschichtwiderstand verändert.

### **Sekundärstoffwechsel**

**Lignine**                            Polymerisate aus Monolignolen. Verholzen die Zellwände und dienen daher der mechanischen Festigung, sowie der Steigerung der Resistenz gegenüber mikrobiellem Abbau.

**Suberin**                            Fettsäurenester mit polymerisierten Monolignolen. Sind ein wichtiger Bestandteil der Korkzellen in der Borke (Imprägnierung, Schutz vor Wasser und Verdunstungsschutz) sowie in anderen sekundären Abschlussgeweben. Zudem sind sie Zellwandbestandteil im Caspary-Streifen (Dicotyledonen) der Wurzelendodermis oder zwischen Mesophyll- und Bündelscheidenzellen von C<sub>4</sub>-Pflanzen.

**Cutin**                                Fettsäureester mit polymerisierten Monolignolen. Überzieht als Cuticula die Epidermis oberirdischer Gewebe.

**Tannine**                            (to tan, gerben) Akkumulieren in Gerbstoffzellen, Rinden und Gallen. Binden als Gerbstoffe an das Kollagen der Tierhäute.

**Kautschuk**                        Polyterpen (cis-Polypren) Die Biosynthese und Akkumulation erfolgt im Cytoplasma der Milchröhren. Der Kautschuk ist im Milchsaft (Latex) zu etwa 33% suspendiert und wird durch Einarbeitung von Schwefel (Vulkanisation) und Koagulation mithilfe von verdünnten Säuren zu Gummi.

### **Transport**

**Symplastischer Weg**            Erfolgt durch den Symplaste, durch alle über Plasmodesmen verbundenen Zellen.

**Apoplastischer Weg**            Erfolgt durch Apoplasten, durch Zellwände, Interzellularen und Zellräume ohne lebenden Protoplasten (z.B. durch das Lumen der toten Zellen der Xylemleitelemente).

**Xylemtransports**                Apoplastisch, durch das Lumen toter Zellen. Diese weisen einen erheblich geringeren Transportwiderstand auf als lebende Zellen. Verursacht durch Transpirationssog, bis max -4MPa.

**Phloemtransport**                Symplastisch, in lebenden Zellen. Verursacht durch den positiven Druck der Druckströmung.

**Stele**                                Gesamtheit der Leitbündel eines Spross oder einer Wurzel mitsamt dem dazwischen befindlichen Grundgewebe. Je nach Ausbildung unterscheidet man Proto-, Siphono-, Eu-, Atacto- (bei Monokotyledonen), Actino- (immer bei Wurzeln), Poly-, und Dictyostele (siehe S. 176).

**Tracheiden** Ursprünglichste Form der Leitelemente; Vorläufer sind Hydroide der Laubmoose. Mit wenigen Ausnahmen bei Farnen und Gymnospermen einzige Elementform. Tote prosenchymatische Einzelzellen. Die Zellwände sind verholzt und mit Tüpfel versehen.

**Tracheen** Leitelemente; werden aus Einzelzellen (Tracheengliedern) gebildet, wobei die Querwände aufgelöst werden, sodass Röhren entstehen. Die Zellen sind tot. Tracheen können bei Lianen mehrere Meter lang werden, sonst bis 1m.

	Tracheiden	Tracheen
Zellen	Charakter von Einzelzellen	Tracheenglieder z.T. nicht mehr als Einzelzellen erkennbar
Länge	Tracheide 0,3 – 10mm	im Verbund bis zu 1m; tropische Liane: bis 10m
Durchmesser	10 - 30µm	10 - 400µm tropische Liane: 700µm
Transportwiderstand	relativ hoch	niedrig
Verstärkung der Zellwände	stärker	weniger stark
Vorkommen	(Laubmoose: Hydroide) Farne; Gymnospermen; Angiospermen	hauptsächlich Angiospermen wenige Farne; eine Gymnosperme (Welwitschia mirabilis)

**Stützelemente** Struktur zur Festigung von Zellen; spezielle Wandverstärkungen der Tracheen: Schrauben- (Spiral-), Ring-, Netz- und Tüpfelform. Besondere Verdickung der Zellwände bei Gymnospermen; Holzfasern bei Angiospermen.

**Transpirationssog** Hauptantriebskraft des Xylemtransports; beruht auf Wasserdampfverlust in den Interzellularen durch Transpiration. Der Sog entsteht durch Meniscusbildung an Kapillaren, gekoppelt mit Entquellung der Zellwände. Durch Kohäsion der Wassermoleküle setzt sich der Sog ins Xylem fort.

**Wurzeldruck** Entsteht durch aktiven Transport von Ionen in die Xylemgefäße der Wurzel. Beruht auf positivem Druck im Xylem; in hohen Bäumen kaum vorhanden; Triebkraft für Guttation an passiven Hydathoden.

**Blutungssaft** Tritt bei Bäumen im Frühjahr bei Verletzung des Xylems auf. Gekoppelt an das Saftsteigen. Geht nicht auf den Wurzeldruck zurück. Wird verursacht durch eine Änderung der Xylemsaftzusammensetzung auf Grund der Mobilisierung von osmotisch wirksamen Substanzen. Aufbau eines positiven Druckes durch osmotisch bedingten Wassereinstrom.

**Hoftüpfel** Spezielle Tüpfelform des Xylems. Funktionieren wie ein Tellerventil; regulieren den Austausch in lateraler Richtung. Bestehen aus einem Porus (durch Behöfung verengter Tüpfelkanal) und Torus (Verdickung der Schliesshaut).

**Phloemsaft** Siebröhrensaft; beinhaltet Oligosaccharide und Derivate, stickstoffhaltige Verbindungen, organische Säuren, Phytohormone und anorganische Ionen.

**Phloem** Leitungsbahnen primär zum Transport von Assimilaten; besteht nur aus lebenden Zellen, Ausnahme Phloemfasern.

**Siebzellen** Ursprünglichste Form der Phloemleitbahnen; kommen bei Farnen, Gymnospermen und primitiven Angiospermen vor. Siebzellen sind prosenchymatisch, untereinander durch Plasmodiesmen verbunden und weisen z.T. Siebfelder auf.

**Siebröhren** Phloemleitelemente der Angiospermen; entstehen aus Siebröhrengliedern. Diese entstehen durch inäquale Teilung von Siebröhrenmutterzellen. Die Querwände zu den Siebplatten sind reduziert. Siebröhren bilden ein symplastisches Kontinuum und sind meist nur eine Vegetationsperiode aktiv. Inaktivierung durch Kallose: Verschluss der Siebplatten.

Geleitzellen	Entstehen durch inäquale Teilung der Siebröhrenmutterzellen; können sich noch querteilen. Sind mitochondrienreich und beladen das Phloem mit Assimilaten.
Strasburger-Zellen	Ersetzen die Funktion von Geleitzellen bei Farnen und Gymnospermen. Sind Zellen des Phloemparenchyms; gehen nicht aus Siebzellen hervor.
Sorce	Quelle. Umfasst alle Orte der Assimilatproduktion; Ausgangspunkt für Assimilattransport.
Sink	Abfluss, Ausguss. Assimilatbedüftiger Pflanzenteil. Der Bedarf bestimmt die Richtung des Massenstromes.

### **Bewegung**

Statolithen                    Zelleinschlüsse in Form von grossen Amyloplasten oder Bariumsulfat-Einschlüssen. Statolithen befinden sich in den Zellen (Statocysten) von Kalyptra, Rhizoiden oder der Stärkescheide der Koleoptilen. Nach der Statolithentheorie Voraussetzung zur Perzeption der Schwerkraft.

### **Das Pflanzenreich**

Embryophyta                    Überbegriff für Moose und Gefässpflanzen; beruht auf der Ausbildung eines Embryos bei diesen Taxa.

Rhizoide                        Wurzelähnliche Gebilde; dienen der Verankerung. Zu finden bei Moosen und Farnprothallien; meist chlorophyllfrei. Haardünne Zellschläuche, ein- oder mehrzellig; manchmal verzweigt.

Telom                            Morphologisches Grundorgan; blattlos; meist gabelig verzweigter, einnerviger Trieb. In ursprünglicher Form bei Rhynia.

Tracheophyta                    Farnpflanzen und Samenpflanzen führen im Spross, in Blättern und Wurzeln echte Leitbündel, die dem Stofftransport (Wasser mit Mineralstoffen, Assimilaten) dienen. Sie werden daher als Gefässpflanzen, Tracheophyten, von den Moosen, denen solche Leitbündel fehlen, abgegrenzt.

Algen                            Keine geschlossene Abstammungsgemeinschaft! Algen sind ein- und mehrzellige photoautotrophe (oxygene) Organismen, die primär an das Leben im Wasser angepasst sind. Sie bilden Goniten (Sporen und Gameten) in primär einzelligen, nicht umhüllten Behältern.

Angiospermen                    Aufgrund neuer Erkenntnisse wird heute die Basisgruppe der Angiospermen, die primitive Vertreter der Dikotyledonen enthält, als Klasse Magnoliopsida abgetrennt. Aus ihr leiten sich einerseits die Monokotyledonen ab, die der Klasse Liliopsida zugerechnet werden, zum anderen die so genannten höheren Dikotyledonen, die Rosopsida.

Magnoliopsida                    Primitive Dikotyledonen.

Rosopsida                        Moderne Dikotyledonen. Die Blütenhülle gliedert sich in Kelch und Krone; die Blütenhüllblätter sind wirtelig und meist 4- oder 5- zählig angeordnet.

Liliopsida                        Monokotyledonen. Die Blütenhülle ist oft ein Perigon, wirtelig und häufig 3-zählig.

Ranunculacea                    (Hahnenfussgewächse) Primitive Dikotyledonen; Balgfrüchte aus einem Carpell. Holzige oder krautige Pflanzen.

Rosaceae                        (Rosengewächse) Dikotyledonen; Fruchtknoten ist im Stengel drin → Balgfrüchte um die Kerne; eigentlicher Apfel / Erdbeere ist Stengel.

Fabaceae                        (Schmetterlingsblütler / Hülsenfrüchtler / Leguminosen) Dikotyledonen; gefiederte Blätter; Hülse als Fruchtform; Symbiosen mit Rhizobien → Wurzelknöllchen. z.B. Klee, Erbse, Bohne, Sojabohne.

**Brassicaceae** (Kreuzblüter / Kohlgewächse) Es sind nahezu ausschließlich ein- und zweijährige, perennierende Kräuter. Die Blätter stehen wechselständig, Nebenblätter sind nicht vorhanden. Die Blüten enthalten stets vier Sepalen (Kelchblätter) und vier auf Lücke und über Kreuz stehende Petalen (Kronblätter), dann sechs Staubblätter in zwei Kreisen: vier lange und zwei kurze.

Als Frucht bilden sich Schoten.

Eine der vielseitigsten und ältesten Kulturpflanzen ist *Brassica oleracea* (Kohl). Je nach Unterart oder Sorte werden die Blätter (Weiß- und Rotkohl), die Blätter der Seitentriebe (Rosenkohl), der Stamm (Kohlrabi) oder die Infloreszenzen (Blumenkohl) verwertet.

Die verwandte Art *Brassica napus* (Raps) wird als wichtige Gemüse-, Futter- und Ölpflanze angebaut. Die Samen von *Brassica nigra* werden zu Senf (Schwarzer Senf) verarbeitet. Auch zu den Brassicaceae gehört *Arabidopsis* und Radieschen. Alle Brassicaceae besitzen Senfglykoside und das Enzym Myrosinase.

**Asteraceae** (Korbblütler) Dikotyledonen, viele Blüten auf verbreiteter Achse (Kelch) → Blütenstand (evolutiv jung), Arbeitsteilung. Z.B. Löwenzahne (*Taraxacum*), Sonnenblume. Bilden einen Pappus.

**Liliengewächse** 3 oder 3x Blüten- & Fruchtblätter; Parallelnervig.

**Irisgewächse** 3 oder 3x Blüten- & Fruchtblätter; Partenocarpie (Bildung der Frucht ohne Samen); z.B. Banane, Ananas

**Poaceae** (Gräser) Monokotyledonen; wichtigste Kulturpflanzen: Mais, Weizen, Hirse. Bilden den Stamm nur wenn sie Blühen, sonst sind sie unter Erde → Resistenz gegen Abgrasen und Feuer. Haben keine Kronblätter; bilden Ären (Blütenstände), Pollen wird durch Wind vertragen (Windblütig), Proterogynie. Maiskolben: Jedes Körnchen ist ein bestäubter Fruchtknoten (Frucht). Karyopse (Grasfrucht): verwachsene Carpelle mit Samenanlage (3n Spermien + Embryosackzelle).

**Aracea** (Teil der Liliopsida) Aronstabgewächse (Aronstab): Hoch spezialisiert Bestäubung; beheizte Duftkeule, mechanisch-chemische Falle, Zeitmanagement und Gefangenenfreilassung. Auch zu den Aracea gehört die *Monstera dubia*.

### Angewandte Botanik

**plesiomorph** Bezeichnung für gleich gebliebene, ursprüngliche Merkmale. Verwendung in phylogenetischen Systemen.

**apomorph** Bezeichnung für abgewandelte Merkmale. Verwendung in phylogenetischen Systemen.

**Demographie** Erfassung von Populationsstruktur oder Altersverteilung. Oft wird mit Demographie auch die Struktur selbst bezeichnet.

**Phytozönose** Gesamtheit aller Pflanzen in einem Ökosystem.

**Biozönose** Gesamtheit aller Organismen in einem Ökosystem.

**Artbildung** Geschieht durch Diversifizierung oder Hybridisierung, selten auch durch Sprünge im einzelnen Genom.

**Systematik** Studium von Prozessen und Wegen der Evolution.

**Ökotyp** Genotyp mit vorteilhaften Genen für bestimmte Nischen, Merkmale bleiben auch erhalten, wenn man den Organismus aus seinem Gebiet nimmt.

**Population** Gesamtheit der Individuen einer Art in einem abgegrenztem Raum