

NATUR im GARTEN

Pflanze

Aufbau und Bedürfnisse



www.naturimgarten.at

Gemeinsam für ein gesundes Morgen.



Das wichtigste „Material“ der Gärtnerin und des Gärtners ist die Pflanze.

Der beste Boden ist wirkungslos, wenn die Bepflanzung falsch gewählt oder mangelhaft gepflegt wird. Um Pflanzen richtig für den jeweiligen Standort und Zweck auszuwählen, zu setzen und zu pflegen, bedarf es zahlreicher Kenntnisse.

Selbst bei (scheinbar) einfachen Tätigkeiten wie Heckenschnitt oder Baumpflanzung ist zum Gelingen Fachkenntnis erforderlich.

Um nur einige Beispiele zu nennen:

- Wird eine Hecke zum falschen Zeitpunkt

geschnitten, gibt es im darauffolgenden Jahr keine Blüten. Der falsche Schnitt an einem Ast kann einen alten Baum nach Jahren zum Gefahrenbaum im öffentlichen Grün werden lassen.

- Wurde ein zu kleiner Baum im Kindergarten gesetzt, wird er von den Kindern nicht als Baum wahrgenommen und womöglich umgetreten. Der Gewinn durch den günstigen Pflanzenpreis wird von den Kosten für die Neupflanzung und die verlorene Zeit zunichtegemacht.

Das Reich der Pflanzen

Für Gärtnerinnen und Gärtner sind, neben Moosen und Farnen, vor allem die Samenpflanzen interessant. In Fachkreisen werden sie nach Art, Familie, Ordnung etc. eingeteilt – diese Bezeichnungen ändern sich laufend mit Fortschritten in der Forschung.

Die Tabelle auf der folgenden Seite bietet eine vereinfachte Übersicht. Die Klassifizierung (Taxonomie) der Pflanzen, das heißt, ihre Einteilung in Gruppen von Verwandten, ist dem Buch „Ökologische Flora Niederösterreichs – Niederösterreichs Pflanzenwelt entdecken und bestimmen“ entnommen. Dieses hält sich an die 3. Auflage der „Exkursionsflora von Österreich“ (2008) von Fischer/Oswald/Adler.

Um Pflanzen genau zu bezeichnen und zu bestimmen muss ihr Artnamen bekannt sein. Dieser besteht aus dem Gattungsnamen (z.B. *Iris*) und dem Artbeinamen, also der näheren Bezeichnung (z.B. *sibirica*).

Der Artbeiname enthält manchmal eine Information über Eigenschaften der Pflanze, z.B. *longifolia* = langblättrig oder *pumila* = zwergig, niedrig. Hier genau zu sein ist wichtig, da Pflanzen der gleichen Gattung ganz unterschiedliche Bedürfnisse und Standorte haben können. Die schon genannte Sibirien-Schwertlilie (*Iris sibirica*) liebt z.B. feuchte Wiesen, die Zwerg-Schwertlilie (*Iris pumila*) lebt dagegen auf Felssteppen und Trockenrasen.

Die deutschen Bezeichnungen von Pflanzen können im deutschen Sprachraum für dieselbe Pflanze sehr unterschiedlich sein. Exakter ist daher die Bezeichnung mit wissenschaftlichen Namen.



Klassifizierung der Pflanzen

Organismen mit Zellkern (<i>Eukaryonta</i>)		Großreich		
Embryopflanzen (<i>Embryophyta</i>)		Reich		
Gefäßpflanzen (<i>Tracheophyta</i>)		Überabteilung		
Sporenpflanzen (<i>Pteridophyta</i>) z.B. Farne, Bärlapp	Samenpflanzen (<i>Spermatophyta</i>)	Abteilung		
Nacktsamer (<i>Gymnospermae</i>) z.B. Palmfarne, Ginkgo,, Koniferen	Bedecktsamer (<i>Angiospermae</i>)	Unterabteilung		
	Einfurchenpollen-Zweikeimblättrige (<i>Magnoliopsida</i>) z.B. Magnolie, Seerose, Lorbeer	Dreifurchenpollen-Zweikeimblättrige (<i>Rosopsida</i>)	Einkeimblättrige (<i>Liliopsida</i>)	Klasse
	Buchenartige (<i>Fagales</i>)	Spargelartige (<i>Asparagales</i>)		Ordnung
	Buchengewächse (<i>Fagaceae</i>)	Schwertliliengewächse (<i>Iridaceae</i>)		Familie
	Buche (<i>Fagus</i>)	Schwertlilie (<i>Iris</i>)		Gattung
	Rot-Buche (<i>Fagus sylvatica</i>)	Sibirien-Schwertlilie (<i>Iris sibirica</i>)		Art

Der Bauplan der Pflanze

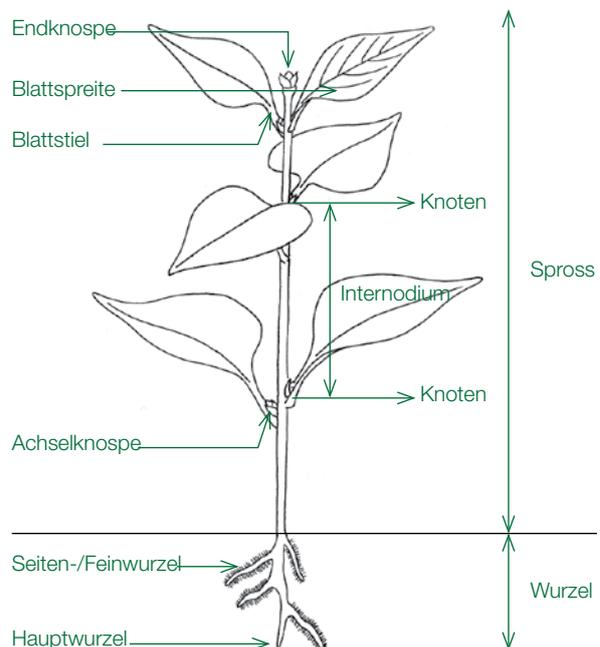
Samenpflanzen sind Gefäßpflanzen und haben alle dasselbe Bauplanschema. Es wird unterschieden:

- **Zweikeimblättrige** (haben 2 Keimblätter), die meisten Blütenpflanzen
- **Einkeimblättrige** (haben 1 Keimblatt), das sind vor allem die Gräser, aber auch Lilien, Orchideen, Amaryllis und Schwertlilien

Bei der Keimung streckt sich aus einem Samen, der einen winzigen Pflanzenembryo und Nährgewebe enthält, der in 3 Teile gegliederte Keimling:

- die **Wurzel** bohrt sich in die Erde,
- die **Spross-Achse** wächst empor
- und trägt die **Blätter**.

Bauplan Pflanze



Blatt

Vollständige Blätter bestehen aus:

- Unterblatt
- Blattstiel
- Blattspreite
- Leitungsbahnen für den Transport von Wasser und Nährsalzen aus dem Wurzelbereich und für den Rücktransport von Zucker aus der Photosynthese

Die grünen Blätter der Pflanzen erfüllen 3 wichtige Aufgaben:

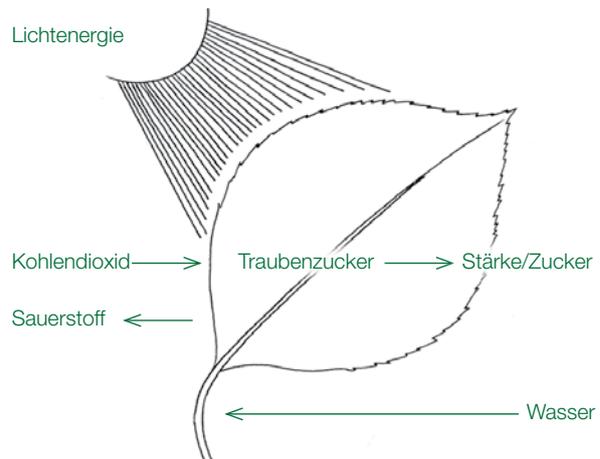
- **Photosynthese** (Aufbau von Zucker mit Hilfe von Licht)
- **Gasaustausch** (bei Atmung u. Photosynthese)
- **Transpiration** (Verdunstung)

Die Pumpe, die das Wasser aus dem Boden bis in 140 m hohe Baumwipfel zieht, ist die Verdunstung (Transpiration) an der Öffnung von Leitungsbahnen auf den Blättern. Leitungsbahnen sind haarfeine Röhrchen, die den ganzen Pflanzenkörper der Länge nach durchziehen. Die Verdunstung reguliert die Pflanze zu etwa 90% durch Öffnen und Schließen von winzigen Spalten auf der Blattunterseite, den Spaltöffnungen. Über die Spaltöffnungen findet auch die Atmung der Pflanzen statt. Etwa 10% werden über die Blattoberseite verdunstet. Für die Umwandlung des flüssigen Wassers in Dampfform ist Energie nötig. Diese wird der Umgebung entzogen. Es kommt zu einer Abkühlung der Blattoberfläche (Verdunstungskälte) wodurch ein Überhitzen der Pflanze verhindert wird.

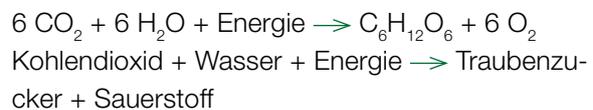
Photosynthese (Kohlenstoffassimilation)

Ohne das Wunder der Photosynthese gäbe es auf diesem Planeten wohl kein Leben. Photosynthese wird von winzigen, einzelligen Grünalgen ebenso betrieben wie von 4000 Jahre alten Baumriesen. Photosynthese ist die Fähigkeit der Pflanze, aus Luft und Wasser mit Hilfe des Sonnenlichtes höhere chemische Verbindungen herzustellen. Grüne Pflanzen können aus der Luft Kohlendioxid (CO₂) aufnehmen, d.h. es assimilieren. Aus dem Kohlendioxid und dem

Photosynthese

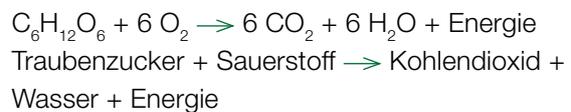


Wasser (H₂O) aus dem Boden bauen sie zuerst Traubenzucker auf und in der Folge sämtliche in einer Pflanze enthaltenen Verbindungen wie Kohlenhydrate, Eiweiße, Fette. Diese Produkte der Photosynthese werden Assimilate genannt. Dabei geben die Pflanzen Sauerstoff (O₂) ab und schaffen damit die Basis für alles weitere Leben auf diesem Planeten. Photosynthese findet nur tagsüber statt.



Atmung (Dissimilation)

Der umgekehrte Vorgang zur Photosynthese heißt Atmung (Dissimilation). Dieser findet tagsüber, aber vor allem nachts statt.



Die freiwerdende Energie benötigt die Pflanze für alle Lebensvorgänge in der Zelle. Bei der Photosynthese wird mehr Traubenzucker gebildet, als bei der Atmung veratmet wird. Diesen nutzt die Pflanze für Wachstum und Samenbildung.

Sprossachse

Die Sprossachse dient dazu, Assimilate, Nährstoffe und Wasser zu transportieren, Blätter und Seitensprosse zu tragen, sowie Blätter, Blüten



und Früchte günstig zu positionieren. Er wächst nicht nur an der Sprossspitze ständig in die Höhe, sondern bei Gehölzen (Ausnahme: Einkeimblättrige, z.B. Palmen) mit Hilfe des unter der Rinde liegenden Kambiums (Wachstumsschicht) auch in die Breite (sekundäres Dickenwachstum).

Wurzel

Pflanzenwurzeln wachsen unaufhörlich. Sie müssen ständig Feinwurzeln bilden, die in einem bestimmten Altersabschnitt Wurzelhärchen ausbilden. Nur diese Wurzelhärchen können Wasser mit den darin gelösten Nährsalzen aufnehmen und die Pflanze versorgen.

Es ist also bei jedem Ein- oder Umsetzen einer Pflanze zu berücksichtigen, dass die Feinwurzeln möglichst unbeschädigt bleiben. Sie dürfen nicht vertrocknen und auch der übliche Rückschnitt (ober- und unterirdisch ca. gleich viel) ist kontraproduktiv. Es macht Sinn, die oberirdischen Teile zu kürzen, damit die Wurzeln nicht so viel Blattmasse versorgen müssen. Die Wurzeln sollen aber nur vorsichtig im Bereich von Beschädigungen sauber geschnitten werden, die feinen Wurzeln werden nach Möglichkeit geschont. Achtung: Wurzeln nie austrocknen lassen, da sonst die wichtigen Feinwurzeln keine Wasser und Nährstoffe mehr aufnehmen können!

Wurzeln dienen

- der Standsicherheit der Pflanze
- der Wasserleitung
- der Speicherung von Assimilaten. Deutlich erkennbar ist diese Speicherfunktion bei Arten mit verdickten Organen wie Dahlien, Orchideen oder Rüben

Zwischen dem Wurzelsystem und den oberirdischen Anteilen einer natürlich gewachsenen Pflanze herrscht ein Gleichgewichtszustand. Wird durch Schnitt oder Versetzen eingegriffen, reagiert die Pflanze, um das Gleichgewicht wieder herzustellen. Absterbende Zweige oder die bekannten Wasserreiser sind solche Reaktionen.

Bei überlegtem Eingriff können mit diesem Reaktionsvermögen bestimmte gärtnerische Effekte erzielt werden – z.B. dichter Wuchs, gezielter Kronenaufbau oder reicherer Fruchtansatz. Allerdings sollten solche Eingriffe erfahrenen Fachleuten überlassen werden, da das Risiko einer Dauerschädigung zu groß ist. Es kann in etwa davon ausgegangen werden, dass der Wurzelraum einer Pflanze mindestens dem Kronenraum entspricht. Wurzelsysteme sind bei verschiedenen Pflanzen je nach Standort unterschiedlich ausgeformt.

Wurzeln können beim Wachstum Hindernissen ausweichen. Grund hierfür ist ein Enzym in den Spitzen der Wurzelhaare, das die Kalziumaufnahme

Wurzelsysteme

Tiefwurzler

Tiefwurzler holen Wasser aus tieferen Bodenschichten. Sie können Pfahlwurzler mit nur einer Hauptwurzel sein oder Senkwurzler mit flach wachsenden Wurzeln, die Seitenwurzeln in die Tiefe schicken. **Beispiel: Tanne, Föhre, Eiche.**



Flachwurzler

Flachwurzeln verteilen sich tellerförmig in der obersten Bodenschicht, die oft geringmächtig auf Fels aufliegt. Flachwurzler sind oft sturmgefährdet, da sie nicht tief verankert sind. **Beispiel: Fichte, Weiden.**



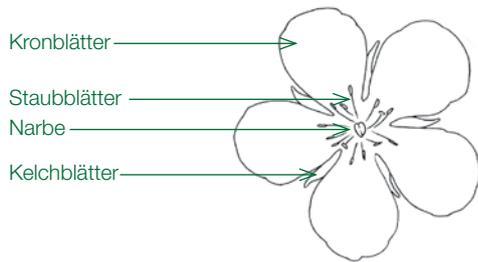
Herzwurzler

Herzwurzler bilden sowohl zentrale tiefgehende Wurzeln, als auch Flachwurzeln. Je nach Art und Standort können diese unterschiedlich betont sein.

Beispiele: Buche, Lärche, Hainbuche.



Bau der Blüte



me ermöglicht. Stößt ein Wurzelhärchen auf ein Hindernis, kann es an dieser Stelle kein Kalzium aufnehmen und wächst in eine kalziumreichere Richtung weiter. Die Wurzel umwächst so das Hindernis.

Blüte

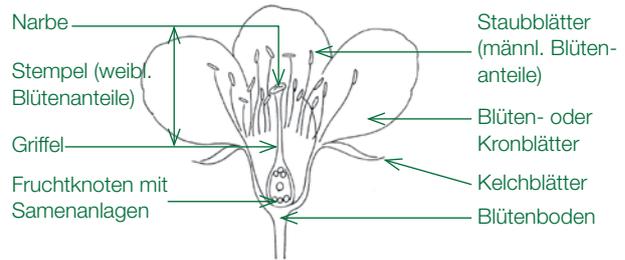
Die Blüte dient der geschlechtlichen (generativen) Vermehrung mittels männlicher und/oder weiblicher Organe. Die Befruchtung erfolgt über den Pollen oder Blütenstaub, der von den Staubblättern erzeugt wird. Durch verschiedene Methoden gelangt er auf die Narbe eines anderen Individuums. Von dort wächst er durch das Griffelgewebe durch bis zum Fruchtknoten, der die Samenanlagen enthält. Durch die Kombination der beiden Erbanlagen kommt es zu einer Vermischung von weiblichem und männlichem Erbgut. Je nachdem wo sich männliche und weibliche Geschlechtsorgane befinden, wird unterschieden:

Pflanzen mit Zwitterblüten

Diese haben nur eine Art von Blüten, in denen sich gleichzeitig männliche und weibliche Geschlechtsorgane befinden.

Einhäusige Pflanzen

Die weiblichen und männlichen Blüten sind getrennt, sie sind aber gleichzeitig an einer Pflanze zu finden. Beispiel: Hasel, Kürbisgewächse.



Zweihäusige Pflanzen

Es gibt rein weibliche und rein männliche Pflanzen, Beispiel: Eibe, Weiden, Rote Lichtnelke.

Bestäubung

Die Blütenform lässt auf die Art der Bestäubung schließen:

- **Wind:** z.B. bei Kätzchenträgern (Hasel, Erle, etc.) und Gräsern.
- **Wasser:** z.B. bei Unterwasserpflanzen wie dem Hornblatt.
- **Vögel:** vor allem bei roten Blüten in den Tropen.
- **Insekten:** Die Pflanze braucht auffällige Blüten, süßen Nektar oder Duft, um fliegende oder kriechende Insekten anzulocken; z.B. bei Obstbäumen oder Wiesenblumen.

Jede dieser Bestäubungsarten funktioniert nur, wenn es Pollen gibt. Bei einigen Pflanzen (wie etwa bei Rosen) wurden aus ästhetischen Gründen gefüllte Blüten gezüchtet, wobei die Staubblätter in Kronblätter umgewandelt wurden. Keine Staubblätter bedeuten jedoch keine Pollenerzeugung, keine Befruchtung und keine Nachkommen. Dadurch fehlt die Nahrung für Bienen, Schmetterlinge und alle anderen Blütenbesucher. In weiterer Folge bleiben die insektenfressenden Vögel aus. Dies sollte bei der Auswahl der Pflanzenarten für jede Gestaltung berücksichtigt werden.



Gefüllte Blüten



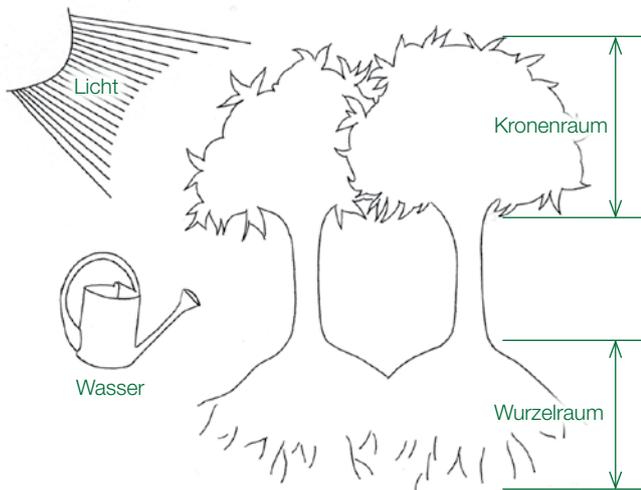
Ungefüllte Blüten



Pflanzenbedürfnisse

Eine Pflanze stellt Ansprüche an ihre Umgebung. Sie kann sich nur gesund und kräftig entwickeln, wenn diese Ansprüche erfüllt werden. Und zwar alle! Optimales Gießen nützt nichts, wenn beispielsweise eine Sonnenpflanze im Schatten steht.

Pflanzenbedürfnisse



Raum

Jede Pflanze, und sei sie zum Zeitpunkt des Setzens noch so klein, braucht genügend Raum, um sich gut entwickeln zu können.

Oberirdischer Raum

Es ist oft schwer vorstellbar, dass z.B. eine junge Hasel mit 60 cm Höhe und einem Durchmesser von 50 cm einmal ein 6 m hoher Strauch mit einem ebensolchen Durchmesser werden kann. Wird sie in einem Abstand von 1 Meter gesetzt, was für die kleinen Pflanzen passend erscheinen mag, bedrängen sie sich bereits nach 3 Jahren. Hecken werden oft dichter gesetzt und häufig geschnitten, um schnell den gewünschten Sichtschutz zu erreichen. Allerdings stehen die Sträu-

cher auch in Konkurrenz zueinander, besonders wenn es sich um verschiedene Arten handelt, die möglicherweise auch noch unterschiedlich stark wüchsig sind. Das führt oft zum „Ausfallen“ einzelner Pflanzen, bestimmte Arten fehlen dann zur Blütezeit und das Bild der Hecke wirkt lückig.

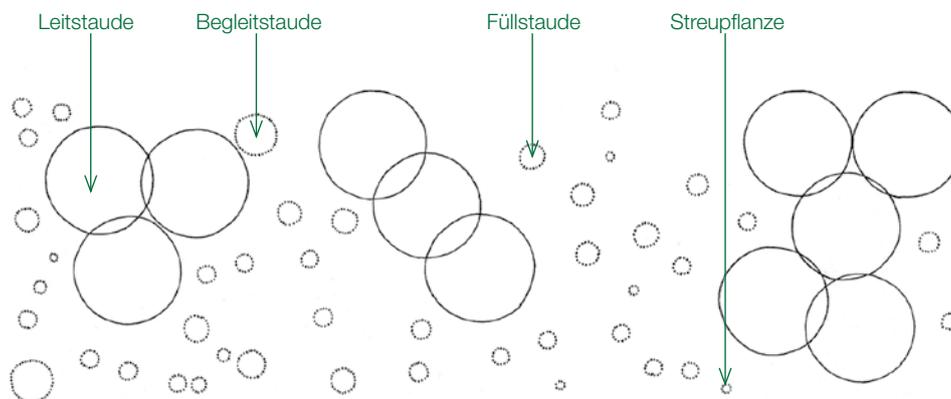
Wurzelraum

Auch Wurzeln brauchen ihren Platz; er entspricht mindestens dem Raum, den die oberirdischen Teile einnehmen. Was oberirdisch sichtbar und auch noch gut vorstellbar ist, trifft also unterirdisch genauso zu. Die Dichte des Wurzelnetzes vorhandener Pflanzen macht spätere Unterpflanzungen unter eingewachsene Gehölze schwierig. Die dicht verwachsene Wurzelmasse macht den neu gesetzten Unterpflanzungen Wasser, Raum und Nährstoffe streitig. Es macht Sinn, Flachwurzler neben Pfahlwurzler zu setzen, sie machen einander weniger Konkurrenz.

Fehleinschätzungen des notwendigen Wurzelraumes verursachen Probleme, die schwer zu erkennen und selten im Nachhinein zu beheben sind:

- Zu nah an Abdichtungen gesetzte Gehölze können Isolierungen durchdringen und Drainagen verstopfen.
- Bei Gehölzen an Straßen können die beengten Platzverhältnisse in den Pflanzgruben in späteren Jahren Grund für unbefriedigendes Wachstum, vermehrten Gießbedarf in Trockenzeiten, ungenügende Standfestigkeit und frühes Absterben sein.
- Wurzeln benehmen sich oft nicht so, wie sie laut Lehrbuch sollten. Sie wachsen dorthin, wo die Bedingungen für sie besser sind, das können z.B. die Unterschotterung von Pflasterbelägen oder (bereits beschädigte) Leitungsrohre sein.

Mischpflanzung; Begriffserklärung siehe Kapitel „Ökologische Planung“ Seite 5



Pflanzabstände bei Mischpflanzungen

Werden verschiedene Pflanzenarten nebeneinander gesetzt, so sind die unterschiedlichen Wachstums- und Ausbreitungsgeschwindigkeiten zu beachten. Kombinationen sollten so gewählt werden, dass die einzelnen Pflanzenarten einander nicht verdrängen können. Dem Zarten muss ein ordentlicher Abstand zum Starken gegönnt werden.

Andererseits sind die zur Verfügung stehenden Räume optimal mit Pflanzungen zu füllen:

- Das bietet ein ästhetisch ansprechendes Bild.
- Eine geschlossene Pflanzendecke erfordert weniger Pflegeeinsätze.
- Sie schützt den Boden vor Abtrag durch Wind und Wasser.

Licht

Die einzige Energiequelle für Pflanzen ist das Sonnenlicht.

Entsprechend den vielfältigen Bedingungen auf unserer Erde haben die Pflanzenarten unterschiedliche Ansprüche an die Lichtverhältnisse entwickelt. Die meisten bevorzugen volles Licht, in abnehmender Zahl gibt es auch Spezialisten bis in den tiefen Schatten. Allerdings toleriert jede Pflanze bis zu einem gewissen Grad Abweichungen von ihrem Lichtoptimum. So kann z.B. eine Halbschattenpflanze wie die Akelei bei entspre-

chender Wasserversorgung auch in voller Sonne stehen. Der Wuchs wird kompakter und gedrungener sein, während bei einer Volllichtpflanze, die im Halbschatten stehen muss, größere Blätter, längere Triebe und insgesamt weniger Blüten zu finden sein werden.

Vor einer Pflanzung sind nicht nur die momentanen Lichtverhältnisse auf der Pflanzfläche zu beachten, sondern auch die späteren in der ausgewachsenen Pflanzung. So können Stauden unter Jungsträuchern anfangs wunderbar gedeihen. Werden die Sträucher größer, beschatten sie die Stauden zu stark.

Die Wirkung von Licht kann durch andere Einflüsse gesteigert oder abgeschwächt werden:

- So positiv ein sonniger Standort für die meisten Arten ist, sie brauchen dort das nötige Wasser, um gut gedeihen zu können.
- Ein vollsonniger, freier Platz wird durch den Wind gekühlt. Die Pflanzen verdunsten dort mehr Wasser. Das kann im Hochsommer und in schneearmen Hochwintern zu bedeutenden Trockenschäden führen.
- Ein sonniger Standort vor einer Trockenmauer oder Glasfläche speichert oder reflektiert die Hitze. Das bereitet der Pflanze zusätzlich Stress, verlängert aber auch ihre Vegetationsperiode. Das ist beispielsweise der Grund, warum auch in Nordtirol Weinbau möglich ist.
- In schattigen Lagen verdunstet weniger Wasser, was im Sommer positiv ist. Im Winter kann es – besonders in Senken – zu verstärktem Frost kommen.



Wasser

Das Element Wasser bestimmt umfassend unser Leben. Der Mensch besteht zu mehr als 70% aus Wasser, Pflanzen oft zu einem wesentlich höheren Prozentanteil.

Nur wenige Pflanzen verfügen über die Möglichkeit, Wasser über längere Zeit zu speichern – z.B. die Hauswurz – oder sind durch andere Strategien wie nadelartige Blätter oder reflektierenden Wachsüberzug an Trockenheit angepasst.

Ohne Wasser sterben Pflanzen, aber auch Wasserunterversorgung führt schon zu Schäden. Bei Trockenheit schließen die Pflanzen ihre Spaltöffnungen an der Blattunterseite. Damit verhindern sie die Abgabe von Wasserdampf durch die Spaltöffnungen und verringern so ein weiteres Austrocknen. Allerdings können sie dann auch kein CO₂ aufnehmen. Die Photosynthese läuft langsamer ab, die Pflanze kümmerlt.

Gießen ist überlebensnotwendig, aber zeitaufwändig. Dies stellt für eine Gemeinde eine enorme Kostenbelastung dar. Um eine Pflanzung mit geringem Aufwand optimal mit Wasser zu versorgen, sollte passend zu den Standortbedingungen die richtige Pflanzenauswahl getroffen werden.

Gute Bedingungen für die Wurzeln

Da ausschließlich die ständig weiter wachsenden Feinwurzelspitzen für die Wasseraufnahme zuständig sind, sollten diese gute Bedingungen vorfinden:

- Richtig Gießen mit drei einfachen Grundregeln: Regenwasser ist besser als Brunnen- oder Leitungswasser. Morgens ist günstiger als abends. Seltener aber dafür kräftig ist besser als häufig und nur oberflächlich.
- In einem ausgewogenen Bodengefüge kann

sich das Wurzelsystem gut entwickeln. Die Pflanze überdauert so leichter kritische Zeiten.

- Bei leichtem Nährstoffmangel bildet die Pflanze ein besseres Wurzelsystem aus als bei Nährstoffüberschuss.
- Durch Mulchen kann die Verdunstung eingeschränkt werden, und der Boden ist beim Gießen vor dem Wasserstrahl geschützt. Die Mulchschicht isoliert den Boden und verhindert starke Temperaturschwankungen, die die Pflanze stressen würden. Als Mulchmaterial dienen vor Ort vorhandener angetrockneter Grasschnitt, Stroh oder gehäckselte Zweige und Laub.
- In der Anwuchsphase darf öfter gegossen werden. Sind die Pflanzen gut eingewurzelt, sollte ein- bis zweimal wöchentlich durchdringendes Gießen reichen. Das fördert das Tiefenwachstum der Wurzeln.
- „Einmal Hacken erspart zweimal gießen“, besagt eine Gärtnerregel. Durch oberflächige Bodenbearbeitung werden die feinen Hohlräume (Kapillaren) im Boden unterbrochen. So kann das Wasser aus tieferen Bodenschichten nicht so leicht verdunsten.
- Pflanzen, die direkt ins Beet gesät werden, bilden ein tiefer reichendes Wurzelsystem aus. Sie bedürfen jedoch anfangs einer intensiveren Pflege.
- Mykorrhiza erhöht die Wurzeleistung von Pflanzen um das bis zu 1000-fache. Wasser kann so aus Bodenspalten geholt werden, die eine dicke Wurzel nicht erreichen würde. Mykorrhiza kann käuflich erworben und in den Boden eingearbeitet werden.
- In sehr sandigen Böden rinnt Regenwasser schnell ab, hier können Tonminerale eingebracht werden, z.B. Montmorillonit oder Bentonit.



Nährstoffe

Für ein gesundes Wachstum benötigt die Pflanze genau die richtige Nährstoffmenge und -zusammensetzung.

Der Nährstoffkreislauf

Die Nährstoffe befinden sich im ewigen Kreislauf:

- Die Pflanze nimmt über die Feinwurzelspitzen mineralische Nährstoffe aus dem Boden auf.
- Aus den mineralischen Nährstoffen und den Produkten der Photosynthese produziert organische sie Körpermasse, also Spross, Blätter, Blüten usw.
- Diese sterben irgendwann ab, verrotten und werden von Kleinstlebewesen in mineralische Stoffe abgebaut. So werden Stoffe, die die Pflanze dem Boden entzogen hat, diesem wieder zugeführt. Der Kreislauf beginnt von Neuem.

Wird dieser Kreislauf unterbrochen, etwa weil der Mensch Schnittgut entfernt, fehlen dem Boden – und damit der Pflanze – lebensnotwendige Nährstoffe.

Statt mit Kunstdüngern grob in das fein abgestimmte System Boden/Pflanze einzugreifen, fördern umweltbewusste Gärtnerinnen und Gärtner den natürlichen Stoffkreislauf. Das Ziel ist ein gut gepflegter Oberboden, versorgt mit Kompost und mit einer Mulchschicht bedeckt.

Kompost

Für optimales Wachstum sorgt ein Nährstoffdepot im Boden, das der Pflanze bei Bedarf zur Verfügung steht. Ein natürliches Depot bietet der reife Kompost; er enthält:

- **notwendige Nährstoffe**
- **Vitamine**
- **Enzyme**
- **Spurenelemente**

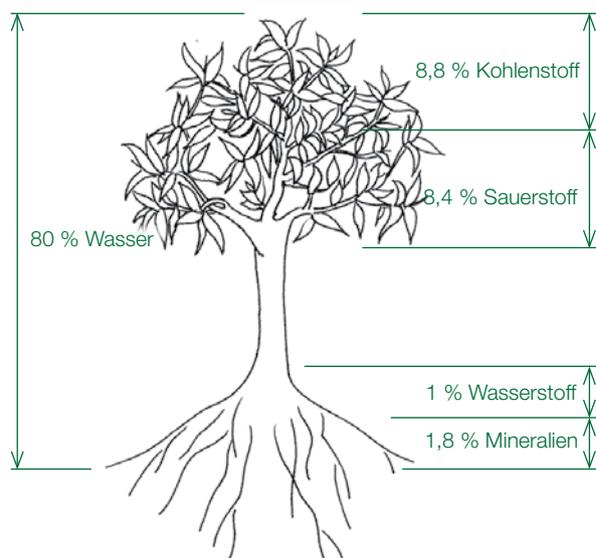
Die im Kompost an den „Ton-Humus-Komplex“ (siehe Kapitel „Boden“ Seite 5) gebundenen

Nährstoffe sind relativ unempfindlich gegenüber Auswaschung. Trotzdem sind sie für die Pflanzenwurzeln verfügbar. Kompost ist ein sehr preisgünstiger Dünger, da bei der Grünflächenpflege und Bioabfallsammlung ohnehin reichlich Grundmaterial anfällt (siehe Kapitel „Pflanzengesundheit“ Seite 12).

Pflanzen bestehen aus:

- **80% Wasser (H₂O)**
- **8,8% Kohlenstoff (C)**
- **8,4% Sauerstoff (O₂)**
- **1% Wasserstoff (H)**
- **1,8% mineralische Elemente, Mineralien**

Pflanzenbestandteile



Die mineralischen Elemente werden aus dem Boden aufgenommen.

Hauptnährstoffe und Spurenelemente

Es wird nach der Menge unterschieden:

Hauptnährstoffe

- Kohlenstoff (C)
- Stickstoff (N)
- Phosphor (P)
- Kalium (K)
- Kalzium (Ca)
- Magnesium (Mg)
- Schwefel (S)
- Wasserstoff (H)
- Sauerstoff (O)



TIPP

Für die wichtigsten mineralischen und nichtmineralischen Nährstoffe gibt es eine einfache Eselsbrücke:
COHNS Pferd Mag CaK

Spurenelemente

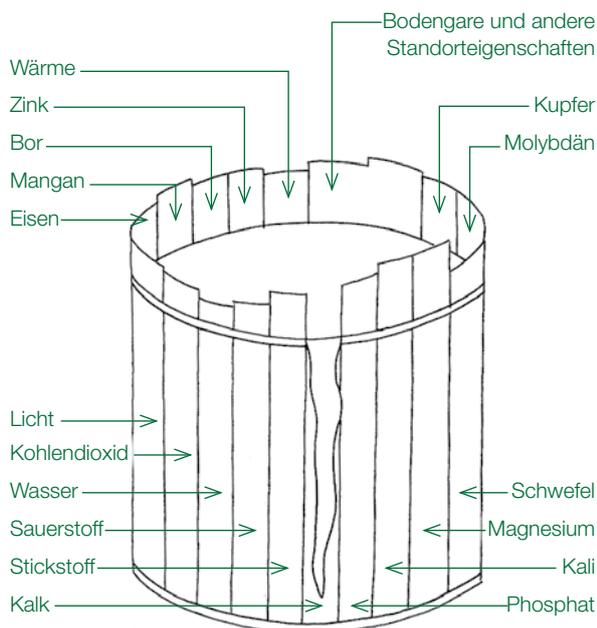
Diese Elemente sind zwar lebensnotwendig, aber nur in geringen Spuren vorhanden.

- Eisen (Fe)
- Zink (Zn)
- Kupfer (Cu)
- Molybdän (Mo)
- Bor (B)
- Mangan (Mn)

Jedes Mineral hat eine bestimmte Bedeutung für die Pflanze. Sein Mangel oder Überschuss erzeugt entsprechende Schäden. Kohlenstoff und Sauerstoff sind in der Luft zur Genüge vorhanden, hier gibt es keine Mangelerscheinungen.

Die Folgen und Schadbilder von Nährstoffmangel und -übersorgung sowie deren Behandlung sind im Kapitel „Pflanzengesundheit“ (Seite 8) zu finden.

Gesetz des Minimums



Gesetz des Minimums

Alle Nährstoffe müssen in der richtigen Konzentration vorhanden sein. Justus von Liebig formulierte schon 1855 das Gesetz des Minimums: Der Ertrag der Pflanze richtet sich nach dem Nährstoff, der in der geringsten Menge vorhanden ist. Was nützt der beste Stickstoffdünger, wenn nicht genügend Kalk vorhanden ist? (vgl. Abb. „Gesetz des Minimums“)

Allerdings gibt es auch den umgekehrten Fehler: zu viel zu düngen. Es ist nachgewiesen, dass die Überversorgung mit einzelnen Nährstoffen die Aufnahme von anderen beeinträchtigt. Bei Zweifeln an der Ausgewogenheit des zu bepflanzenden Bodens sollte eine Bodenprobe in einem Bodenlabor analysiert werden.

Die verschiedenen Pflanzennährstoffe müssen

TIPP

Die Bodenprobe wird am besten im Frühjahr genommen, bevor gedüngt wird. Es wird eine spatentiefe, ca. 2 cm breite Probe abgestochen. Je nach Größe der fraglichen Fläche werden 5 bis 10 solcher Proben genommen, in einem Kübel vermischt und ca. 1 kg von der Mischung in einem Plastikbeutel an das Labor gesendet.

Adressen von Bodenuntersuchungsanstalten sind beim „Natur im Garten“ Telefon erhältlich.

in einem bestimmten Verhältnis vorhanden sein. Dies betrifft vor allem das Verhältnis der Hauptnährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kali.

Beispiel:

Stickstoff	:	Phosphor	:	Kali
(N	:	P₂O₅	:	K₂O)
1	:	1	:	1,6

Informationen zur Düngung sind im Kapitel „Pflanzengesundheit“ (Seite 8) zu finden.



Bodenleben als Nährstofflieferant

Der Nährstoff- beziehungsweise Düngebedarf von Pflanzen ist relativ gut untersucht. Weniger bekannt ist das Zusammenwirken verschiedener Mikroben im Boden. Verschiedene Arten von Mikroorganismen wie Milchsäurebakterien, Hefen und Schimmelpilze arbeiten im Boden zur Aufschließung der Nährstoffe zusammen. Die Forschungen weisen immer mehr darauf hin, dass die Pflanzen mikrobiell aufgeschlossene Stoffe besser verwerten können als reine Mineralstoffe.

Der Boden und das darin befindliche Bodenleben sind die wichtigsten Faktoren, um Pflanzen ein gesundes Wachstum und eine ausreichende Widerstandskraft zu geben.

Das Bodenleben kann mit der menschlichen Darmflora verglichen werden, die auch durch ein biologisches Gleichgewicht von Bakterien und Pilzen für die Gesundheit des Menschen entscheidend ist.

Auf Mittel und Methoden zur Förderung des Bodenlebens wird im Kapitel „Pflanzengesundheit“ (Seite 3) näher eingegangen.

Bei weiteren Fragen wenden Sie sich bitte an die **Grünraum-Servicestelle am „Natur im Garten“** Telefon **+43 (0)2742/74333** oder **gartentelefon@naturimgarten.at**. Informationen zur Aktion „Natur im Garten“ unter **www.naturimgarten.at**.



Impressum: Medieninhaber: Land NÖ, Abt. Umwelt- und Energiewirtschaft, 3109 St. Pölten; Text: P. Polak, G. Frischenschlager; Redaktion: G. Gundacker, C. Wundrak, J. Hambrusch, A. Steinert, P. Santner, F. Kiss, G. Dietrich, J. Brocks, K. Batakovic; Fotos: Natur im Garten / A. Haiden, F. Praskac; Illustrationen: M. Kretschmann; Layout: NIG; © August 2019

