

NATUR im GARTEN

Boden

Grundlage gesunden Pflanzenwachstums



www.naturimgarten.at

Gemeinsam für ein gesundes Morgen.



Grundlagen

Der Boden ermöglicht den Pflanzen:

- **Verankerung**
- **Nährstoffaufnahme**
- **Wasseraufnahme**

Der Boden ist für Pflanzen ebenso notwendig wie das Sonnenlicht.

Boden ist der oberste Bereich der Erdkruste, ist durch Verwitterung, Um- und Neubildung entstanden und besteht aus:

- verwittertem Gestein (Mineralanteil)
- Hohlräumen (Poren) zwischen den Bodenteilchen, die mit Wasser oder Luft gefüllt sind
- organischen Resten verschiedener Lebewesen, Tiere und Pflanzen in unterschiedlichen Graden der Zersetzung (Humus)
- Bodenlebewesen (Bakterien, Pilze, Bodentiere)

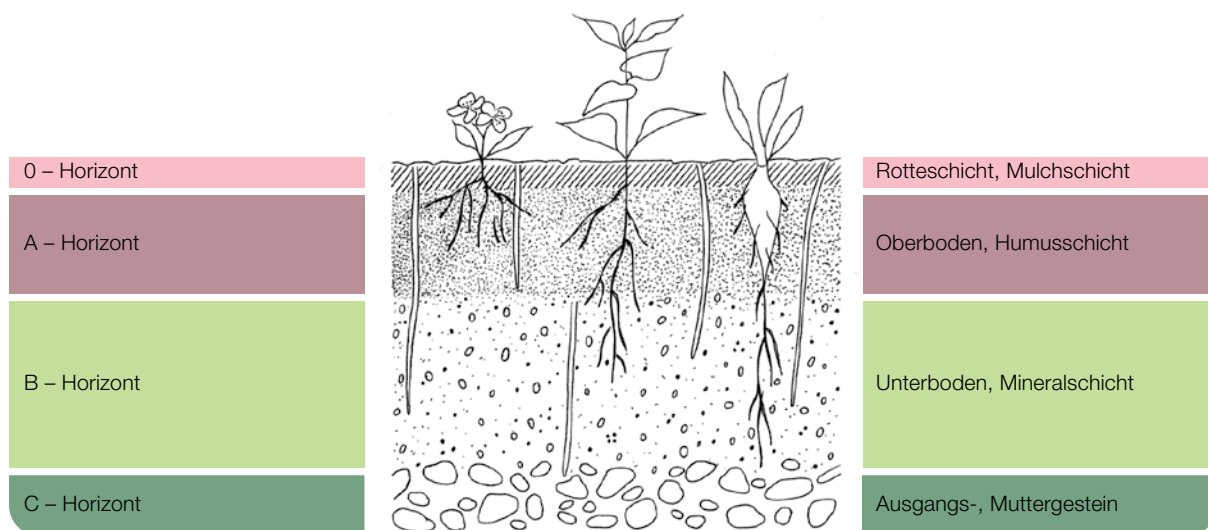
Das Thema „Boden als Pflanzenstandort“ behandelt ausführlich die ÖNORM L1050.

Bodenaufbau

Führt man einen lotrechten Schnitt durch den Boden, erkennt man, dass er aus verschiedenfarbigen Schichten (Horizonten) aufgebaut ist. Einen solchen Schnitt nennt man **Bodenprofil**. Fachleute können daraus die Entstehung des Bodens,

seinen Wasser- und Humusgehalt und in weiterer Folge seine Eignung als Pflanzenstandort ablesen. Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten variiert sehr stark je nach Klima und Bodentyp.

Bodenprofil



O-HORIZONT

bezeichnet die organische Auflage. Sie wird auch Mulchschicht oder Rotteschicht genannt. Sie besteht aus abgestorbenem, nicht bis teilweise verrottetem organischem Material (Laub, Grasreste, tote Tiere...).

A-HORIZONT ODER OBERBODEN

ist die mit lebenden und toten organischen Bestandteilen angereicherte, oberste Mineralbodenschicht. Andere Bezeichnungen sind Mutterboden oder Humusschicht. In der Regel ist dieser Bodenteil stark mit Mikroorganismen, Bakterien und Pilzen belebt, die organische Stoffe abbauen. Diese aufbereiteten Nährstoffe sind für die Pflanzen verfügbar.

Humus ist auch reich an eingelagerten Samen, die auf günstige Keimbedingungen warten. Im Oberboden steckt die Entwicklung und die Geschichte eines Stück Landes – und damit sein Kapital. Der Oberboden ist in der Regel durch Huminstoffe dunkelbraun bis schwarz gefärbt und damit deutlich dunkler als der Unterboden.

B-HORIZONT ODER UNTERBODEN

ist meist rein mineralisch zusammengesetzt – d.h. aus chemischen Elementen (z.B. C = Kohlenstoff) oder chemischen Verbindungen (z.B. K_2O = Kali) ohne organische Anteile oder Bodenlebewesen. Von der darunterliegenden Gesteinsschicht lässt sich der Unterboden deutlich unterscheiden. Der Unterboden ist immer nährstoffarm und frei von Samen.

Seine Farbe variiert von Fahlbraun bis Grau.

C-HORIZONT

bezeichnet das Ausgangs- bzw. Muttergestein aus dem der Boden entstanden ist. Typische Ausgangsgesteine in Niederösterreich sind etwa der eher saure Granit (Waldviertel), Sandstein (Wienerwald), basische Kalke (südliches Niederösterreich) und Löss (Weinviertel).

Je nach Ausgangsgestein, Klimaverhältnissen und Pflanzendecke entstanden in Österreich ca. 40 verschiedene Bodentypen wie etwa Braunerde, Gley oder Schwarzerde.

Bodenbeurteilung

Böden sind oft Jahrhunderte oder sogar Jahrtausende alt. Sie haben sich unter verschiedenen Umweltbedingungen unterschiedlich entwickelt. Einfluss nehmen hier Temperatur, Niederschlag, Ausgangsgestein und andere Faktoren wie z.B. Verlagerung, Frost oder Grundwassereinfluss. Die auf den jeweiligen Böden wachsenden Pflanzengesellschaften haben sich diesen Faktoren und Böden angepasst.

Gärtnerinnen und Gärtner müssen die Eigenschaften des Bodens kennen, um die richtigen Pflanzen für den jeweiligen Standort zu wählen.



Bodenart

Die mineralischen Teile des Bodens entstanden über Jahrtausende durch Verwitterungsvorgänge aus dem vorhandenen Gestein oder wurden, wie z.B. Löss, durch Wind aus Gegenden mit anderen Gesteinen angeweht.

Festes Gestein wird durch physikalische Verwitterung (Wasser, Wind, Frost- oder Wurzelsprengung...) und chemische Verwitterung (Huminsäuren, Kohlensäure, Mineralsalze...) zerkleinert.

So entstehen Mineralpartikel verschiedenster Korngrößenklassen:

- **Ton (Abkürzung: T)**
Korngröße kleiner als 0,002 mm
- **Schluff (Abkürzung: U)**
Korngröße liegt zwischen Ton und Sand 0,002 mm–0,063 mm
- **Sand (Abkürzung: S)**
Korngröße 0,063 mm–2 mm
- **Kies (Abkürzung: G)**
Korngröße 2 mm–60 mm
- **Steine und Schotter**
Korngröße 60 mm–200 mm
- **Blöcke**
Korngröße über 200 mm

Die Bodenart benennt man nach der Menge der einzelnen Korngrößen in einer Bodenprobe.

Tonboden: hoher Anteil an Tonteilchen

Sandboden: hoher Anteil an Sandteilchen

Lehmboden: Sand, Schluff und Ton in etwa gleicher Menge

Genauer werden die verschiedenen Bodenarten und ihre Übergänge wie toniger Schluff, schluffiger Ton, sandiger Lehm usw. mit Hilfe des Bodenartendreiecks bestimmt (siehe z.B. Degen/Schrader „Grundwissen für Gärtner“).

Auf der Homepage des Lebensministeriums stehen Bodenkarten mit vielen Detailinfos für ganz Österreich zur Verfügung (www.bodenkarte.at).

Für die Praxis reicht es, die Bodenarten grob mit der Fingerprobe zu bestimmen:

Eine etwa esslöffelgroße, feuchte Bodenprobe wird zwischen Daumen und Zeigefinger kurz zu einer Kugel geknetet, bis der Glanz des Wassers verschwindet, dann zu einer etwa bleistiftdünnen Walze geformt; dabei reagiert jede Bodenart unterschiedlich.

Sandige Böden

Die Kugel lässt sich nicht formen und zerfällt, raue und körnige Struktur, kaum Feinsubstanz. Info: von Natur aus wenig bis keine Nährstoffe, speichert Wasser schlecht, es rinnt ab.

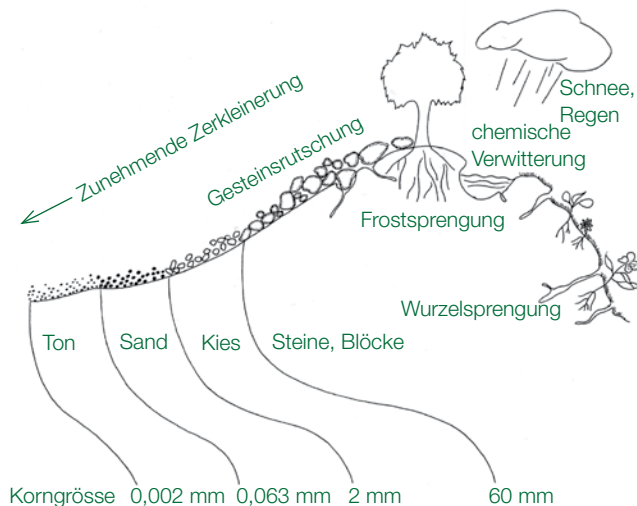
Schluffige und tonige Böden

Kugel und Walze lassen sich gut bilden, glänzende Schmierflächen, bindig und klebrig haben viel Feinanteil; sind glatte, schmierige und schwere Böden; Info: enthalten meist viele Nährstoffe, haben ein hohes Wasser- und Nährstoffspeichervermögen.

Lehmige Böden

Kugel lässt sich bilden (durch den Tonanteil), Walze jedoch kaum, wird rissig (durch den Sandanteil), Hände werden „dreckig“ (Handrillen werden braun), fühlt sich rau an und knirscht (durch den Sandanteil), Oberfläche ist stumpf, nicht glatt; Info: haben ein hohes Wasser- und Nährstoffspeichervermögen (= idealer Boden).

Verwitterung



Humus

Um die Fruchtbarkeit eines Bodens einschätzen zu können, ist neben der Vielfalt an Bodenlebewesen der Humusgehalt wichtig. Humus speichert Wasser, Nährstoffe und lockert den Boden auf. Er besteht aus organischer Substanz - aus zersetzten Tieren, Pflanzen und anderen abgestorbenen Lebewesen.

Man unterscheidet Dauer- und Nährhumus. Grobes Bestimmungsmerkmal für den Humusgehalt ist die Farbe: In der Regel sind dunklere Böden humusreicher. Ihre dunkle Farbe bewirkt, dass der Boden sich im Frühling schneller erwärmt, was das Wurzelwachstum früher in Gang setzt. Schließlich beginnen Keimungs- und Wachstumsvorgänge erst bei einer Bodentemperatur von mehr als 5 Grad Celsius.

TIPP

Feuchte Böden wirken immer dunkler als trockene. Daher bei Proben immer Böden mit gleicher Feuchte vergleichen.

Dauerhumus

Er stellt eine langsam verfügbare Nährstoffquelle für Bodenlebewesen und Pflanzen dar. Huminstoffe sind ein wichtiges Bauelement des Bodengefüges. Sie können ebenso wie Tonminerale Nährstoffe gut speichern. Da sie porös sind, speichern sie Wasser. Zusammen mit Tonteilchen bilden sie die wichtigen, stabilen Ton-Humus-Komplexe.

Bei den Ton-Humus-Komplexen wirkt Kalzium als „Brücke“ zwischen Ton und Humus. Kalzium ist doppelt positiv geladen und kann so die beiden negativ geladenen Ton- und Humusteilchen verbinden. Diese sog. „Krümelbildung“ findet nur bei einer starken Aktivität des Bodenlebens statt und wird deshalb als „Lebendverbauung“ bezeichnet. So entsteht ein stabiles Bodengefüge mit Poren für Luft und Wasser.

TIPP

Die Kalziumbrückenbildung ist der Grund, warum eine gestörte Bodenstruktur durch Kalkung stabilisiert werden kann. Die Kalkung regt zusätzlich das Bodenleben zur Ausscheidung von Kitt- und Schleimstoffen an, die die Krümel weiter stabilisieren. Achtung: Das ist nur eine kurzfristige Maßnahme, dauerndes Kalken führt zur Bodenunfruchtbarkeit.

Nährhumus

Wichtig für die Fruchtbarkeit eines Bodens ist die Umwandlung von Dauer- in Nährhumus. Das übernehmen die Bodentiere, welche das organische Material zerkleinern und mit den mineralischen Bodenteilchen vermischen. Besonders wertvoll ist dafür der Regenwurm, dessen Darm die Materialien miteinander verklebt verlassen. Fruchtbare Böden haben diese krümelige Struktur, ein reiches Bodenleben und einen passenden

Nährhumusgehalt:

- **sandige Böden: 1,5 – 2 %**
- **Schluff: 2,5 – 4,2 %**
- **Ton: mehr als 4,2 %**

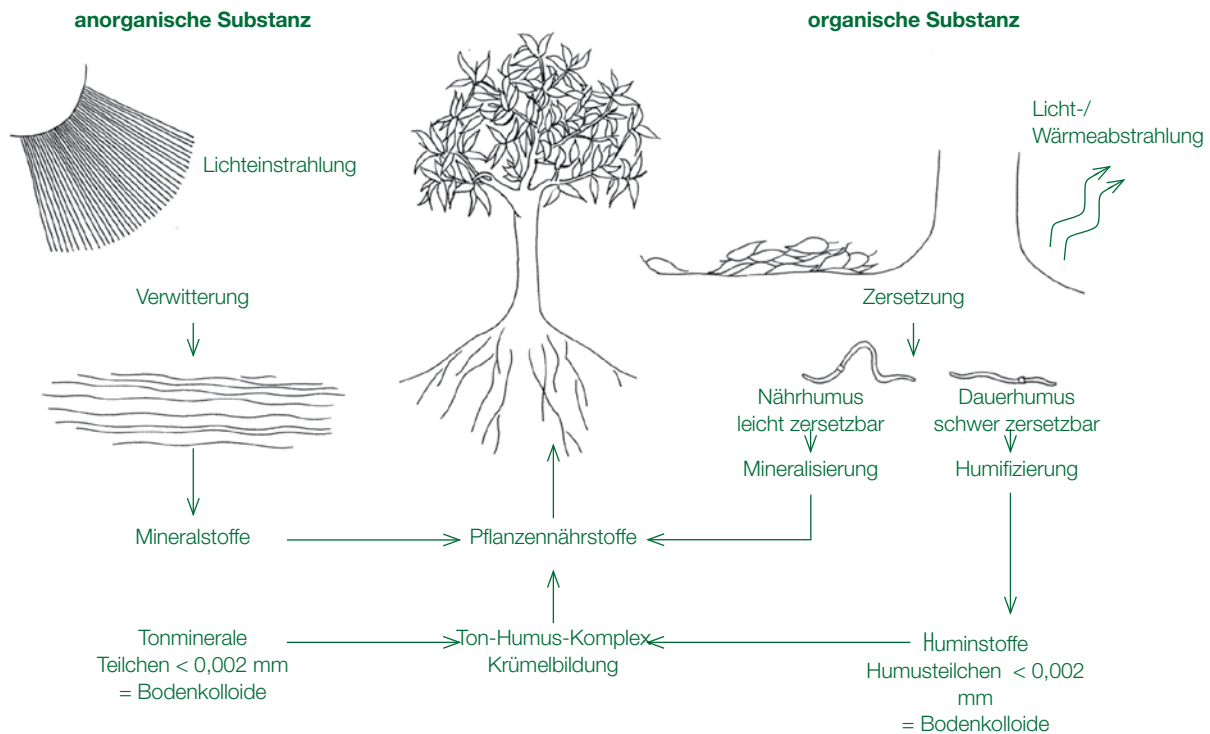
Die zerkleinerten Teile werden durch weitere Abbauprozesse mineralisiert und somit pflanzenverfügbar gemacht. Absterbende Pflanzenteile führen dem Boden wiederum organische Substanz zu.

Wenn dieser Kreislauf unterbrochen wird, sammelt sich organisches Material an, das nur langsam zersetzt wird (Dauerhumus). Das kann durch zu starke Feuchtigkeit (Luftmangel aufgrund von Verdichtungen oder Staunässe) oder auch Trockenheit bzw. durch zu wenig Bodenlebewesen (bei Monokulturen oder starkem mineralischen Düngen) der Fall sein. Dann ist der Humusgehalt zwar hoch, aber der Boden ist trotzdem eingeschränkt fruchtbar. (Bsp.: Wald mit dicker Rohhumusauflage aus Nadeln).

Es ist also wichtig organisches Material zuzuführen und dafür zu sorgen, dass das Material auch verarbeitet werden kann.



Nährstoffkreislauf in der Natur



Poren

Boden besteht nicht nur aus festen Bodenteilchen, sondern auch aus Hohlräumen, sogenannten Poren. Die Größe der Poren ist entscheidend für Luft- und Wasserführung des Bodens und für die Ausbreitung der Wurzeln.

Sandböden beispielsweise haben ein Einzelkorngefüge, d.h. die Teilchen sind nicht miteinander verklebt. In die Grobporen (10–50 μm) kann jederzeit genug Luft eindringen, Wasser kann allerdings auch schnell abrinnen. Pflanzenwurzeln können sich im Sandboden gut ausbreiten.

Tonböden dagegen haben einen so hohen Feinporengehalt (<math>< 0,2 \mu\text{m}</math>), dass Wasser als Haftwasser festgehalten wird. So stehen die darin enthaltenen Nährstoffe den Pflanzen nicht zur Verfügung.

Schluffböden enthalten viele Mittelporen (0,2–10 μm). Mittelporen sind ideal, das Wasser ist samt Nährsalzen pflanzenverfügbar;

sie werden auch von Bakterien und Pilzen besiedelt, wodurch weitere Nährstoffe aufgeschlossen werden. Poren und Festsubstanzen zusammen nennt man Gefüge.

Gefüge

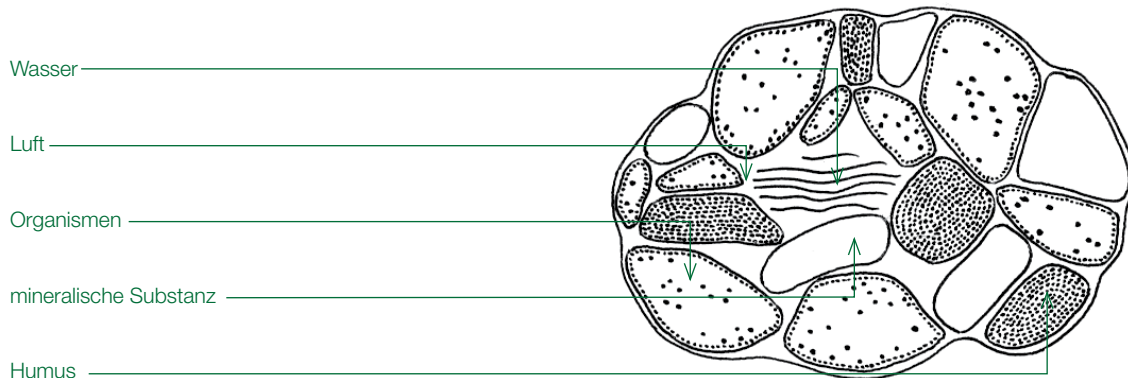
Der ideale Boden besteht zu

- **50% aus Festsubstanz**
- **30% aus wasserführenden Mittel- und Feinporen**
- **20% aus luftführenden Grobporen.**

Beim Krümelgefüge sind Bodenteile mit Hilfe von Bakterien verkittet und damit gut stabilisiert. Das **Bodengefüge** ist durch Wind, Wetter, Wasser und die Tätigkeit von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen entstanden; der Boden ist „gewachsen“. Dieser gewachsene Boden wird durch Umackern, Umstechen oder Fräsen durcheinandergebracht, das stabile Krümelgefüge zerstört. Feines, oberflächiges Harken dagegen wirkt sich positiv aus: es vermindert die Verdunstung, da



Krümelfüge



die bis an die Oberfläche reichenden Poren unterbrochen werden.

Umstechen sollte eine einmalige Tätigkeit bleiben, wenn beispielsweise ein neues Beet angelegt wird. Dann wird umgestochen, unerwünschter Aufwuchs entfernt und gegebenenfalls bodenverbessernde Stoffe eingearbeitet. Diese Maßnahmen sind besonders bei schweren Böden nötig. Sandböden können mit der Grabegabel gelockert werden, und das Unkraut lässt sich leicht herausziehen.

Wenn schwere Geräte wie Bagger den Boden befahren wird dieser geschädigt: seine Hohlräume werden zerdrückt und er wird verdichtet. Luft, Wasser und die im Wasser gelösten Nährstoffe können in der Folge im Boden nicht mehr richtig verteilt werden und gelangen nicht mehr zu den

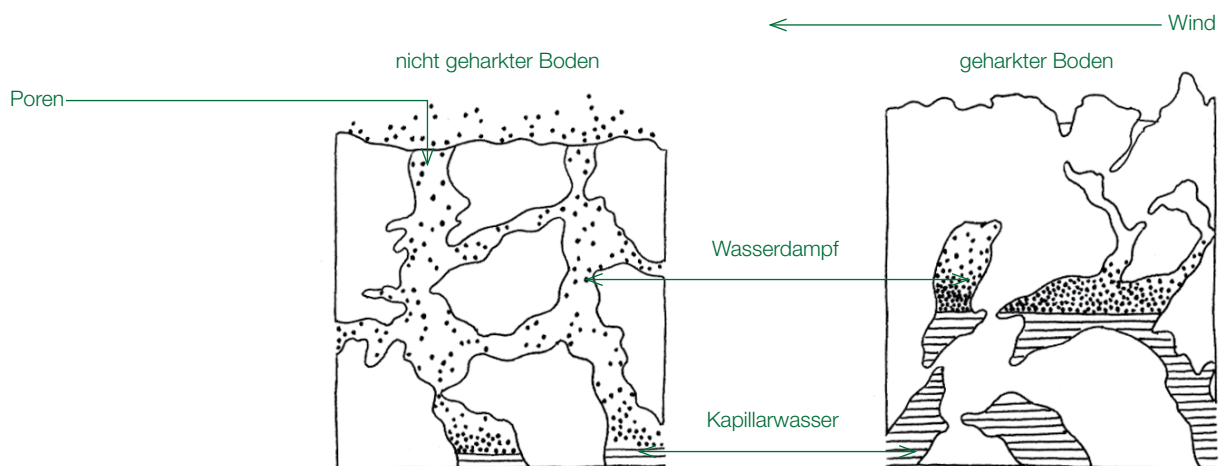
Pflanzenwurzeln – die Pflanzen vertrocknen. Auch können sich die Feinwurzeln der Pflanzen durch einen verdichteten Boden keinen Weg bahnen.

Daher sind Kettenfahrzeuge zu bevorzugen, da sie den Boden weniger stark verdichten als Radfahrzeuge.

Ein funktionierendes Gefüge findet sich in einem gewachsenen Boden, dessen Färbung und Struktur gleichmäßig ist. Sind unterschiedlich gefärbte Flecken vorhanden, deutet das auf Störungen hin (z.B. Tonbrocken in lockerer Erde, die die Wurzel ausbreitung behindern).

Tipps zur Verbesserung des Bodengefüges: siehe Kapitel „Bodenverbesserung“ Seite 16.

Verdunstung bei geharktem und nicht geharktem Boden



pH-Wert

Es ist wichtig den pH-Wert (Säuregehalt) des Bodens zu kennen, weil verschiedene Pflanzenarten einen bestimmten pH-Wert brauchen bzw. tolerieren.

Der pH-Wert des Bodens beeinflusst auch die Verfügbarkeit der Nährstoffe für die Pflanzen. Ein sehr saurer Boden (niedriger pH-Wert) führt zu einem Absterben der Mikroorganismen. Die Pflanzen können giftige Schwermetalle aufnehmen, wichtige Nährstoffe wie z.B. Magnesium aber nicht mehr. Im Gegenzug ist ein zu geringer Säuregehalt (hoher pH-Wert) dafür verantwortlich, dass die Pflanzen andere notwendige Mineralien, wie z.B. Eisen, nicht mehr aufnehmen können. Der pH-Wert wird mit Messgeräten (pH-Meter)

TIPP

Bei Nadelgehölzen und Moorbeetpflanzen sollte der pH-Wert in regelmäßigen Abständen gemessen werden. Sie reagieren stark auf pH-Wertschwankungen.

oder pH-Bodentestsets bestimmt. Beim Bodentestset wird 10 g trockener Boden mit 25 ml Lösungsmittel (0,01 M CaCl₂) vermengt. Man hält den Streifen in die Lösung; der jeweiligen Farbe ist ein bestimmter pH-Wert zugeordnet. „Laugen“ sind alkalische Lösungen, sie enthalten

pH-Wert

pH < 4,50	stark sauer
pH 4,51–5,50	sauer
pH 5,51–6,50	schwach sauer
pH 6,51–7,20	neutral
pH > 7,20	alkalisch (= basisch)

viele Hydroxid-Ionen (OH⁻).

„Säuren“ sind saure Lösungen, sie enthalten mehr Wasserstoffionen (H⁺). Ionen sind elektrisch geladene Atome oder Moleküle.

Die Intensität der Säure steigt in Zehnerschritten: pH 5 ist 10-mal saurer als pH 6, pH 4 ist 10-mal saurer als pH 5 und damit 100-mal saurer als pH 6.

Einige Beispiele:

Magensäure.....	pH 1,5
Essig	pH 2,5
saure Regen	pH < 5
natürlicher Regen.....	pH 5,6
chemisch reines Wasser.....	pH 7,00
Seife	pH 9–10
Natronlauge	pH 14

Die meisten Böden in Niederösterreich sind leicht alkalisch (= basisch) bis neutral mit pH-Werten zwischen 6,5 und 7,5. Damit kommt die überwiegende Anzahl von Pflanzen gut zurecht.

Optimale pH-Werte für ausgewählte Pflanzengruppen:

Rhododendren, Azaleen und andere Moorbeetpflanzen.....	4–5,5
Himbeeren, Brombeeren, die meisten Gehölze.....	5,5–6,5
Föhren, Eiben, Magnolien, Lärchen	5,5–7
Obstgehölze	6–7

Eine pH-Wert-Bestimmung eines Bodens kann anhand seiner Vegetation erfolgen. Pflanzen mit besonderer Neigung zu alkalisch oder sauer sind Zeigerpflanzen (siehe S. 9). Umgekehrt sind diese Pflanzen auch zur Bepflanzung von Böden mit den entsprechenden pH-Werten geeignet.



Kalk

Kalkstein ist ein Ablagerungsgestein, das überwiegend aus dem chemischen Stoff Calciumkarbonat (CaCO₃) besteht.

Es gibt viele verschiedene Kalksteintypen, der größte Teil davon wurde von Lebewesen (fossilen Mikroorganismen, Korallen, Schnecken...) abgelagert. Zu den Kalkgesteinen gehören z.B. Marmor, Dolomit, Mergel und Gips.

Kalzium im Boden hebt den pH-Wert, der Boden wird dadurch alkalischer. Ist ein Boden kalkarm, ist er nicht unbedingt sauer. Der pH-Wert wird auch noch von anderen Ionen beeinflusst. Aber jeder kalkhaltige Boden ist alkalisch. Die meisten Pflanzen bevorzugen einen pH-Wert zwischen 6 und 7, den auch die meisten Böden bieten. Kalzium wird deshalb nicht zur pH-Wert-Erhöhung eingesetzt, sondern zur Stabilisierung des Bodengefüges (siehe S. 7). Was den Nährstoffbedarf betrifft, ist in den meisten Böden genug Kalzium enthalten.

Wenn der Boden durch sauren Regen oder Überdüngung versauert ist, hat das negative Folgen: Die Tätigkeit von abbauenden Bakterien ist gehemmt, dadurch wird Laub etc. schlecht zersetzt. Den Pflanzen, besonders Flachwurzlern wie der Fichte, fehlen die Nährsalze. Für etwaige Abhilfemaßnahmen muss man zuerst den aktuellen Kalkgehalt des Bodens kennen.

TIPP

Den Kalkgehalt prüft man einfach, indem man 10-prozentige Salzsäurelösung auf den leicht feuchten Boden träufelt. Je deutlicher das so erzeugte Knistern und Aufbrausen ist, umso mehr Kalk ist im Boden.

Zeigerpflanzen

Wer sich näher mit den Standortbedürfnissen einzelner Pflanzen beschäftigen möchte, dem sei das Buch „Ökologische Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa“ von Heinz Ellenberg zu empfehlen. Dort finden sich zu jeder Pflanze die wichtigen ökologischen Zeigerwerte wie u.a. Lichtzahl, Feuchtezahl und die Reaktionszahl, die Säure- und Kalkverträglichkeit der einzelnen Pflanzenarten angibt.

Die Liste der angeführten Pflanzenarten ist bei weitem nicht vollständig und enthält nur einige

Die Reaktionszahl bewertet das Vorkommen der Pflanze in Abhängigkeit von sauren bzw. alkalischen Böden.

Reaktionszahl

Wert	Benennung	Erläuterung
1	Starksäurezeiger	nur auf sauren, nie auf nur schwach sauren bis alkalischen Böden vorkommend
2	Starksäure- bis Säurezeiger	zwischen 1 und 3 stehend
3	Säurezeiger	Schwergewicht auf sauren Böden, nur ausnahmsweise im neutralen Bereich
4	Säure- bis Mäßigsäurezeiger	zwischen 3 und 5 stehend
5	Mäßigsäurezeiger	auf stark sauren wie auf neutralen bis alkalischen Böden selten
6	Mäßigsäure- bis Schwachsäure-/ Schwachbasenzeiger	zwischen 5 und 7 stehend
7	Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger	niemals auf stark sauren Böden
8	Schwachsäure- / Schwachbasen- bis Basen- und Kalkzeiger	zwischen 7 und 9 stehend, d. h. meist auf Kalk weisend
9	Basen- und Kalkzeiger	stets auf kalkreichen Böden



Zeigerpflanzen auf sauren und kalkreichen Böden

bekannte und auch im Handel erhältliche heimische Pflanzen.

Jede Pflanzenart stellt nicht nur Ansprüche an Säure- oder Kalkgehalt des Bodens, sondern

auch an Licht und Wasser. Da diese Faktoren auch in der Liste zu finden sind, kann aus der Liste eine passende Pflanzenkombination erstellt werden.

Stauden und Gräser auf eher sauren Böden

Deutscher Name	botanischer Name	Standort	Pflege	↑	⊕	☼	*
Wiesen-Ruchgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	o ●	t m	30-50	graugrün	5-6	5
Sand-Grasnelke	<i>Armeria elongata</i>	o	t m	20-40	blassrosa	6-10	5
Arnika	<i>Arnica montana</i>	o	m	20-60	gelb	5-8	3
Bart-Glockenblume	<i>Campanula barbata</i>	o	m f	20-40	violettblau	5-8	1
Büschel-Nelke	<i>Dianthus armeria</i>	o	t m	30-60	purpurn, dkl. u. weiß punktiert	6-8	3
Heide-Nelke	<i>Dianthus deltooides</i>	o	t m	15-30	purpurn mit weißen Punkten	6-9	3
Eigentlicher Schaf-Schwingel	<i>Festuca ovina</i>	o ●	t m	20-40	gelbgrün	5-8	3
Sand-Strohblume	<i>Helichrysum arenarium</i>	o	t m	10-40	goldgelb	7-10	5
Weiß-Hainsimse	<i>Luzula luzuloides</i>	o	t	40-65	gelblich weiß	6-7	3
Pelz-Primel	<i>Primula hirsuta</i>	o	t	2-7	rosa	4-7	3
Echt-Goldrute	<i>Solidago virgaurea</i>	o	t m	40-100	gelb	8-10	5
Salbei-Gamander	<i>Teucrium scorodonia</i>	o ●	m	30-70	blassgelb	7-9	2
Arznei-Ehrenpreis	<i>Veronica officinalis</i>	o ●	m	10-50	violettblau	6-8	2

Gehölze auf sauren Böden

Deutscher Name	botanischer Name	Standort	Pflege	↑	⊕	☼	*
Zwerg-Birke	<i>Betula nana</i>	o ●	f	20-50		4-5	1
Moor-Birke	<i>Betula pubescens</i>	o ●	f	800-1500		4-5	3
Besenheide	<i>Calluna vulgaris</i>	o	m	20-40	purpurrosa	7-9	1
Trauben-Geißklee	<i>Cytisus nigricans</i>	o ●	m	50-120	gelb	6-7	5
Faulbaum	<i>Frangula alnus</i>	●	f	100-400	weiß	5-8	2
Deutscher Ginster	<i>Genista germanica</i>	o ●	t m	10-60	gelb	5-6	2
Heide-Ginster	<i>Genista pilosa</i>	o	m	5-20	gelb	5-6	2
Färber-Ginster	<i>Genista tinctoria</i>	o ●	m	20-60	gelb	5-6	4
Stechpalme	<i>Ilex aquifolium</i>	●	m	100-600	weiß	5-6	4
Blau-Heckenkirsche	<i>Lonicera caerulea</i>	●	f	60-80	grünlich gelb	6-7	2
Rost-Alpenrose	<i>Rhododendron ferrugineum</i>	●	m f	30-100	purpurrot	6-7	2
Ohr-Weide	<i>Salix aurita</i>	o	f	100-200	gelb	3-4	3
Rot-Holunder	<i>Sambucus racemosa</i>	●	m	100-300	grünlich gelb	4-5	5
Eberesche	<i>Sorbus aucuparia</i>	●	m	300-1500	cremeweiß	6-7	4
Heidelbeere	<i>Vaccinium myrtillus</i>	●	m	15-50	grünlich rötlich	5-6	2



Gehölze auf kalkreichen Böden

Deutscher Name	botanischer Name	Standort	Pflege	↑	⊕	📅	*
Berberitze	<i>Berberis vulgaris</i>	o ●	m	100-300	gelb	4-5	8
Gewöhnlich-Blasenstrauch	<i>Colutea arborescens</i>	o ●	t	200-400	gelb	5-8	8
Gelb-Hartriegel	<i>Cornus mas</i>	o ●	m	200-1000	gelb	3-4	8
Gewöhnlich-Spindelstrauch	<i>Euonymus europaeus</i>	o ●	m	150-400	blaugrün	5-6	8
Sanddorn	<i>Hippophae rhamnoides</i>	o	t	100-200		3-4	8

Stauden auf kalkreichen Böden

Deutscher Name	botanischer Name	Standort	Pflege	↑	⊕	📅	*
Duft-Lauch	<i>Allium suaveolens</i>	o	f	20-50	purpurrosa	8-9	9
Echt-Wundklee	<i>Anthyllis vulneraria</i>	o	t	10-30	gelborange	6-8	8
Schwarzwiolett-Akelei	<i>Aquilegia atrata</i>	o ●	t m	20-60	violettbraun	6-7	8
Gewöhnlich-Akelei	<i>Aquilegia vulgaris</i>	o ● ●	t m	30-60	violettblau	6-7	7
Berg-Aster	<i>Aster amellus</i>	o ●	t m	20-60	hellblau violett	7-10	9
Rindsauge	<i>Buphthalmum salicifolium</i>	o ●	m	30-60	gelb	6-9	8
Wald-Glockenblume	<i>Campanula persicifolia</i>	o ●	t m	30-80	lilablau	6-8	8
Nessel-Glockenblume	<i>Campanula trachelium</i>	o ●	m	30-80	lilablau	6-9	8
Skabiosen-Flockenblume	<i>Centaurea scabiosa</i>	o	t	30-60	purpurrot	6-8	8
Alpen-Zyklame	<i>Cyclamen purpurascens</i>	● ●	m	5-15	purpurn	7-10	9
Eigentliche Kartäusernelke	<i>Dianthus carthusianorum</i>	o	m	20-60	purpurn	6-10	7
Feuchtwiesen-Pracht-Nelke	<i>Dianthus superbus superbus</i>	o	f	30-60	hellrosa, grüne Flecken	6-9	8
Rosmarin-Weidenröschen	<i>Epilobium dodonaei</i>	o	t m	50-100	hellpurpurn	6-10	9
Wiesen-Storchschnabel	<i>Geranium pratense</i>	o	m	30-60	lilablau	6-8	8
Schneerose	<i>Helleborus niger</i>	o ●	m	15-30	weiß	2-4	8
Breitblatt-Platterbse	<i>Lathyrus latifolius</i>	o ●	t	50-100	purpurrosa	6-7	9
Frühlings-Platterbse	<i>Lathyrus vernus</i>	●	t m	20-30	purpur violett	4-5	8
Spitzblatt-Malve	<i>Malva alcea</i>	o	m	50-125	rosa	7-9	8
Echt-Dost	<i>Origanum vulgare</i>	o	t	20-60	rosa	7-9	8
Arznei-Primel (Himmelschlüssel)	<i>Primula veris</i>	o ●	t m	10-30	gelb	4-5	8
Echt-Lungenkraut	<i>Pulmonaria officinalis</i>	● ●	m	10-30	blaurosa	3-5	8
Steppen-Salbei	<i>Salvia nemorosa</i>	o	t	30-60	purpurn	6-9	9
Wiesen-Salbei	<i>Salvia pratensis</i>	o	m	30-60	violettblau	5-7	8
Tauben-Skabiose	<i>Scabiosa columbaria</i>	o	m	20-60	purpurlila bis blaulila	7-10	8
Gelb-Skabiose	<i>Scabiosa oroleuca</i>	o	t	20-60	blaugelb	7-11	8
Gewöhnlich-Buntkronwicke	<i>Securigera varia</i>	o	t m	30-120	blass purpurlila	5-9	9
Großblüten-Königskerze	<i>Verbascum densiflorum</i>	o	t	50-120	gelb	7-10	8

↑ Wuchshöhe (cm)

⊕ Blühsfarbe

📅 Blütezeit

* Reaktionszahl

o Sonne

● Halbschatten

● Schatten

t trocken

m mittel

f feucht



Bodenleben

In einer Handvoll Boden sind mehr Lebewesen enthalten, als Menschen auf der Erde leben!

Das **Bodenleben** (Edaphon) besteht aus ca.

- **40% Pilzen und Algen**
- **40% Bakterien**
- **20% Bodentieren**

Beim Bodenleben wird unterschieden zwischen:

- **Bodenflora:**
Bakterien, Archaeen, Pilze, Algen und Flechten
- **Bodenfauna:**
Einzeller, Fadenwürmer, Regenwürmer, Springschwänze, Asseln, Insektenlarven, Nagetiere und viele andere

Diese Bodenlebewesen wiegen immerhin zwischen 3 und 40 t/ha.

Das Bodenleben sorgt durch das Verkitten von Bodenteilchen für eine haltbare gute Bodenstruktur. Von den vielen tausenden Arten, die je nach Gegebenheit des Standortes variieren und unterschiedlich stark vertreten sind, übernimmt jede Art ganz eigene Aufgaben im System Boden/Pflanze. Die große Gruppe der Aktinomyzeten zum Beispiel hat sich auf die Zersetzung schwer abbaubarer Bestandteile wie Chitin oder Zellulose spezialisiert und ist nebenbei auch für den typischen Erdgeruch verantwortlich.

Nur ein ungestörtes Zusammenspiel der unzähligen winzigen Einzelkämpfer ermöglicht das Funktionieren der Nährstoffkreisläufe und ein gesundes Pflanzenwachstum.

Bodenfauna

0,002–0,2 mm



Amöbe



Flagellate



Schal-Amöbe



Ciliate

0,02–2 mm



Fadenwurm



Bärtierchen



Hornmilbe



Springschwanz



Rädertierchen

1–20 mm



Käferlarve



Larve eines Zweiflüglers



Doppelfüßer



Hundertfüßer



Enchytraëde



Assel

größer als 20 mm

Gemeiner Regenwurm



Mikroorganismen

Leben mit Pflanzen in enger Partnerschaft

Pflanzenwurzeln scheiden aktiv Zucker aus, um Mikroorganismen anzulocken. Im Wurzelraum hängen die Bakterien quasi am „Zuckertropf“ – sie werden hier bestens mit wertvollen Wurzel-ausscheidungen versorgt. Im Gegenzug bereiten Mikroorganismen die Nährstoffe zur Aufnahme für Pflanzenwurzeln vor, stimulieren das Pflanzenwachstum, fördern die Stressresistenz und helfen, Krankheiten zu unterdrücken.

Pflanzen senden über die Wurzeln auch eine große Vielfalt an Signalmolekülen in den Boden - zur Kommunikation untereinander sowie mit dem Bodenleben. Hier findet ein reger Austausch statt. Beispielsweise können Pflanzen einander über Duftstoffe vor Angreifern warnen; sie lagern dann Fraß hemmende Stoffe ein.

TIPP

Ein Kaltwasserauszug aus gutem, reifem Kompost liefert Milliarden nützliche Mikroorganismen in immenser Vielfalt. Kompost in Wasser angesetzt ist daher besonders gut geeignet, um intakte Böden gesund zu erhalten sowie ausgelaugte, strapazierte Böden zu beleben und zu aktivieren.

Einige Bakterien, Endophyten genannt, dringen sogar in das Innere von Pflanzenwurzeln ein. Die Pflanzen wählen dabei sehr gezielt aus, welchen Mikroorganismen sie über die Wurzel Zutritt gewähren, und beherbergen somit eine einzigartige, sorgfältig verlesene Gruppe an Bewohnern. Manchmal wandern die Mikroorganismen sogar bis hinauf in die Blätter und Blüten. So finden sich in den oberirdischen Pflanzenteilen etwa 1.000 Bakterien pro Gramm Pflanze. Endophyten sind ebenso wie andere Bakterien im Wurzelraum daran beteiligt, das Wachstum der Wirtspflanze zu verbessern und sie widerstandsfähiger gegenüber Krankheiten und extremen Umweltbedingungen wie Trockenheit oder Kälte

zu machen. Dass sogar das Aroma mancher Früchte (z.B. bei Erdbeeren) von Endophyten abhängt, zeigt einmal mehr, dass Pflanzen nicht für sich allein, sondern nur gemeinsam mit ihrer zugehörigen Mikroflora funktionieren.

Regenwürmer

sind die wertvollsten Helfer des Gärtners zur Produktion eines optimalen Krümelgefüges. Regenwurmkompost ist das Gold des Gärtners.

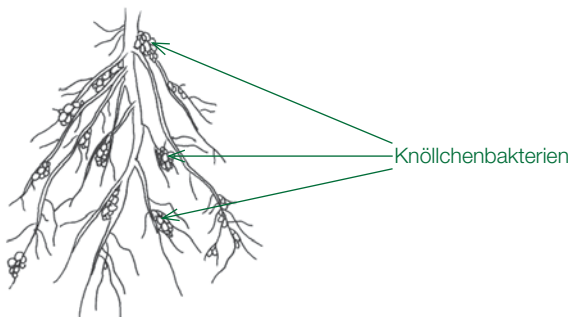
In Österreich sind 62 Regenwurmartens heimisch, der längste davon ist der Tauwurm oder Gemeine Regenwurm mit bis zu 30 cm Länge. In den bis zu 8 Jahren ihrer Lebenszeit graben sie fleißig Gänge in den Boden. Dabei erreichen sie Tiefen von bis zu 3 Metern. Die Röhren werden mit Schleim und Kot ausgekleidet und damit stabilisiert. Diese „Kleber“ werden von Pflanzen als Nahrung aufgenommen. Gleichzeitig kommt durch die Röhren Luft in den Boden, die von Sauerstoff benötigenden (aeroben) Bakterien genutzt wird. Diese Bakterien zersetzen abgestorbene Pflanzenteile, die dann ebenfalls als Pflanzennährstoffe dienen. Auch Pflanzen können durch die praktisch vorgebohrten Regenwurmröhren leichter den Boden durchwurzeln. Wasser dringt gut in tiefere Bodenschichten und auch Huminstoffe sammeln sich in Tiefen, wo sie ohne Regenwurmhilfe nie hinkämen. Nicht zu vergessen ist auch der Nutzen der Regenwürmer als Speise für Vögel, Igel, Maulwurf, Amphibien oder Laufkäfer. Bereits 1881 beschrieb Charles Darwin in seinem Buch „Die Bildung der Ackererde durch die Thätigkeit der Würmer“ diese positiven Effekte. Wer genau wissen will, wie aktiv die Regenwürmer im Garten sind, sollte Strohstücke auflegen (sie lassen sich besser zählen als Gras). Am nächsten Morgen zeigt eine Kontrolle, wie viele Strohhalme verschwunden sind. Neben den beiden Regenwurm-Gruppen, die im Boden leben, lebt eine Gruppe in der Streu (Auflageschicht). Diese Regenwürmer beschleunigen die Rotte im Kompost und belüften diesen gleichzeitig.



Knöllchenbakterien

sind das bekannteste Beispiel einer Pflanzen-Bakterien-Lebensgemeinschaft.

Sie leben in Verdickungen der Wurzeln von Pflanzen aus der Familie der Schmetterlingsblütler (Leguminosen). In diesen „Knöllchen“ sind die Bakterien in der Lage, Luftstickstoff zu binden und ihn für die Pflanzen verfügbar zu machen. Leguminosen haben deshalb auf stickstoffarmen Böden einen klaren Wuchsvorteil. Zu diesen Leguminosen gehören z.B. Klee, Lupine, Wicken, Bohnen und Ginster. Klee kann pro Jahr und Hektar bis zu 200 kg Luftstickstoff binden, die Ackerbohne bis zu 90 kg. Arten aus dieser Familie werden folgerichtig gerne als Gründüngungspflanzen eingesetzt (siehe Liste „Pflanzen für Bodenverbesserung“ im Kapitel 11 „Pflanzen-gesundheit“ Seite 11).



Mykorrhiza

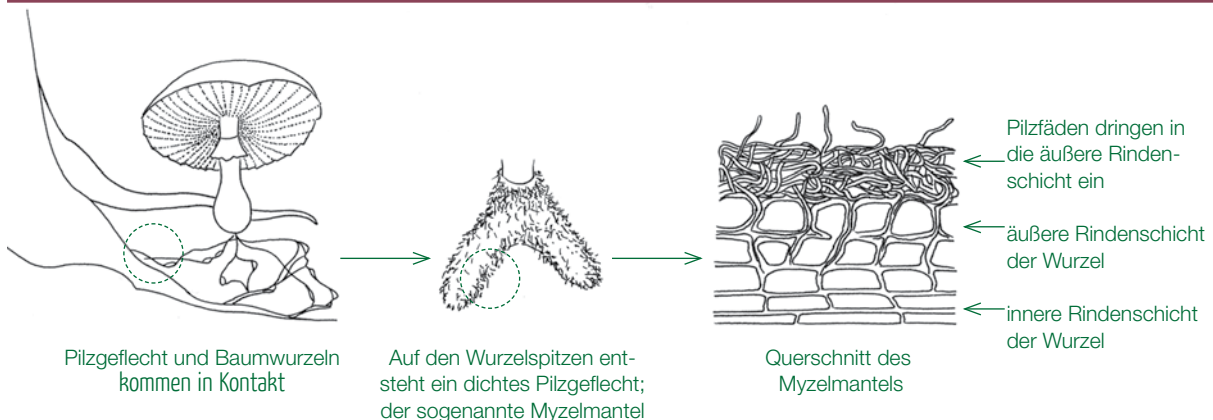
ist die Lebensgemeinschaft aus Pflanzenwurzeln und feinen Pilzflechten (Myzel).

Die Pilzfäden (Hyphen) überziehen die Wurzeln und vergrößern damit die Wurzeloberfläche um das bis zu 1.000-Fache. Die Pilze nehmen für die Pflanzen Wasser und Nährsalze aus dem Boden auf, mobilisieren im Boden gebundene Phosphate und bieten einen gewissen Schutz vor Wurzelkrankheiten. Die Pflanze liefert den Pilzen Produkte der Photosynthese, beispielsweise Zucker: eine perfekte Zusammenarbeit. Viele Bäume, Süßgräser, die meisten krautigen Pflanzen und auch Orchideen leben in dieser Gemeinschaft. Mykorrhizapilze gibt es, in Tonkügelchen eingebracht, in verschiedenen Mischungen käuflich zu erwerben: für krautige Pflanzen, Nadelgehölze, krautige Gehölze, Heidelbeeren und Rhododendren. Düngen und Gießen kann man in Folge reduzieren.

TIPP

Diese für die Pflanzen so positive Gemeinschaft sollten wir auch beim Umsetzen der Pflanzen berücksichtigen und die Pflanze immer mit einem ordentlichen Erdballen (und so mit den Mykorrhiza-Pilzen) verpflanzen.

Mykorrhiza



Bodenschutz

Um den gewachsenen Boden in seiner Funktionsfähigkeit zu erhalten, sollte man bei jeder Bodenbearbeitung und Neuanlage einer Grünfläche folgende 3 Regeln einhalten:

- **Möglichst mit dem vorhandenen Boden arbeiten**, denn für jede der Bodenarten gibt es geeignete Bepflanzungs- und Gestaltungsformen. Jeder Bodenaustausch braucht Transportenergie, und der getauschte Boden muss auch deponiert werden. Dies macht nur dann Sinn, wenn der Boden verseucht ist.

- **Kein Boden bleibt unbepflanzt.** Unbepflanzter Boden wird durch Wind verblasen, durch Regen abgeschwemmt und verdichtet und bietet Raum für unerwünschte Beikräuter. Der Boden soll sofort nach der Bearbeitung bepflanzt werden. Die Bereiche zwischen den gesetzten Pflanzen werden gemulcht oder mit Gründüngung besäht. Dies schützt den Boden so lange, bis die gesetzten Pflanzen dicht zusammengewachsen sind.

- **Bodenab- und -auftrag geschieht sorgfältig.**

Bodenabtrag

- Beim Bodenabtrag wird die Grasnarbe oder die Krautschicht sorgfältig getrennt abgetragen und kompostiert.
- Der Oberboden muss getrennt von den übrigen Schichten entfernt und sachgerecht gelagert werden (Mutterbodenschutz-Gesetz).
- Die Lagerung hat in Mieten abseits des Baugeschehens zu erfolgen.
- Die Mieten dürfen wegen der für das Bodenleben notwendigen Durchlüftung nicht höher als 2 m und nicht breiter als 3 m angelegt werden.
- Regenwasser muss von den Mieten abrinnen und verdunsten können. Sie sollen also nicht in Gräben oder auf versiegelten Flächen angelegt oder etwa mit Folie abgedeckt werden. Nass gelagerte Erde beginnt zu faulen.

- Die Mieten dürfen nicht befahren werden.
- Um unerwünschten Aufwuchs zu verhindern, sollten die Mieten mit abfrostenden Gründüngungen (z.B. Phacelia, Inkarnatklée) angesät werden (siehe Gründüngungstabelle Kapitel „Pflanzengesundheit“ Seite 11).
- Lehmig-toniger, schwerer Boden muss jährlich umgesetzt werden.

Bodenauftrag

- Aufgetragener Oberboden darf nicht mehr mit schwerem Gerät befahren werden. Man beschüttet nur die Bereiche, die nicht mehr befahren werden.
- Vor Auftrag des Oberbodens muss die darunter liegende Schicht mindestens 20 cm tief gelockert werden. Auf jeden Fall aber so tief, dass alle Verdichtungen des Baugeschehens aufgelockert werden.
- Nur so viel Oberboden auftragen wie nötig (Wiese/Rasen 5–15 cm, Stauden 25–40 cm, Gehölze 30–80 cm).
- Wenn die endgültige Begrünung nicht sofort erfolgen kann, sollte man zum Bodenschutz eine Zwischenbegrünung mit tief wurzelnden Kräutern oder Kräutermischungen aus Bitterlupine, Senf, Rettich, Kornblume, Klatschmohn, Kornrade oder Saatwucherblume ansäen. Gewählt werden also Arten, die entweder nicht winterhart sind oder auf offenen Boden angewiesen sind. Diese bilden keine Konkurrenz für die zukünftige Dauerbepflanzung.
- Nicht jede Art der Bepflanzung braucht oder erträgt den nährstoffreichen Oberboden. Für Trockenrasen- oder Steingartenbepflanzungen wird der Oberboden stark mit Sand abgemagert.

Werden diese Regeln beachtet, ist der optimale Schutz des Oberbodens gewährleistet und ein entsprechendes Wachstum bei richtiger Pflanzenauswahl garantiert.



Mischböden

Häufig tritt jedoch im Siedlungsgebiet ein Sonderfall auf: der Mischboden. Mischböden sind Mischungen aus unterschiedlichen Anteilen von Oberboden, Unterboden, Baurest-

massen wie Ziegeln, Mörtel und Metall- und Kunststoffanteilen. Letztere sollten auf jeden Fall ausgesondert und fachgerecht entsorgt werden. Mischböden sind meist nur mit speziellen Ruderal-Pflanzen (Schutt- oder Wegrandpflanzen) begrünbar.

Bodenverbesserung

Oft ist der vorhandene Boden für die gewünschten Pflanzungen nicht optimal. Verschiedene Materialien werden eingebracht und dienen der Bodenverbesserung.

Gärtnerische Erden und Substrate

Größere Erdmengen können lastwagenweise in der Mischung, die für die jeweilige Pflanzung benötigt wird, im Erdenwerk bestellt werden. Bei kleineren Mengen greift man meist zu handelsüblichen Erdmischungen. Sie machen die Pflanzenkultur unabhängig von den gegebenen Bodenverhältnissen.

- **Gärtnerische Erden** sind durch Kompostierung hergestellt und belebt.
- **Substrate** sind durch Mischung rottefester (d.h., der Zersetzungsprozess der organischen Bestandteile ist schon vollständig erfolgt) organischer und mineralischer Bestandteile hergestellt. Achtung: Die meisten im Handel erhältlichen Substrate basieren auf Torf! Inzwischen gibt es jedoch eine gute Auswahl an torffreien Substraten, die dann speziell mit „torffrei“ gekennzeichnet sind.

Torf und Torfsubstrate

Ökologisch bewusste Gärtnerinnen und Gärtner meiden Torf, für dessen Herstellung wertvolle Moore, die Heimat seltener Pflanzen und Tiere, zerstört werden.

Eigenschaften von Torf:

- hohes Wasserspeichervermögen
- sehr starke Wasserdurchlässigkeit nach Austrocknung; einmal ausgetrocknet, nimmt er kaum noch Wasser auf.
- Bodenlockerungsvermögen
- gutes Speichervermögen für Luft
- leicht saurer pH-Wert

Torf ist nahezu nährstofffrei. Nährstoffe müssen also extra zugeführt werden. Schon in den 50er Jahren wurde das Torfkultursubstrat (TKS) erfunden. Es handelt sich um Substrate auf Weißtorfbasis mit Zugabe von Kalk und Mineraldüngern. Der Nährstoffgehalt wird mit Zahlen angegeben:

- „0“ für nicht aufgedüngt,
- „1“ für schwach aufgedüngt, wird für Jungpflanzenanzucht verwendet
- „2“ für stark aufgedüngt, wird für Starkzehrer verwendet.

Alles in allem kein Produkt für umweltbewusste Gärtnerinnen und Gärtner.



Torffreie Substrate

Inzwischen finden sich im Handel Torfersatzstoffe, die ähnlich positive Eigenschaften wie Torf bieten. Ihr großer Vorteil besteht darin, dass für ihre Gewinnung keine Moore zerstört werden müssen.

Es handelt sich dabei um Rindenprodukte, Holzhäcksel oder Holzfasern aus Abfällen der Holzindustrie. Es ist darauf zu achten, dass diese Materialien nicht mit Insektiziden behandelt wurden und keine Schwermetalle enthalten. Zugewetzt wird ihnen Stickstoff, da die Verrottung der Holzfasern Stickstoff benötigt. Dieser würde ansonsten dem Boden und damit den Pflanzen entzogen.

Im Auftrag von „Natur im Garten“ wurden 6 verschiedene Biosubstrate und ein torfhaltiges Substrat in 4 verschiedenen Düngevarianten (3 Biodünger und 1 konventioneller Dünger) auf ihre Wirkung bei Balkonpflanzen untersucht. Die Untersuchung zeigt, dass die torffreien Substrate und Biodünger (besonders Komposttees) ebenso gute Ergebnisse zeigen wie Torfsubstrate mit Mineraldüngern.

TIPP

Reiner Laubkompost oder Nadelkompost eignet sich für Kulturen, die sauren Boden benötigen. Als unterste Schicht nimmt man locker aufgesetztes Strukturmaterial, z.B. Strauchschnitt. Darauf kommt etwas Gartenerde, dann Laub oder Nadelstreu vermischt mit etwas Grasschnitt. Hornspäne oder Brennnesseljauche bieten den nötigen Stickstoff. Auch Nussblätter, die an sich langsam verrotten, können in geringem Anteil verwendet werden. Sie zersetzen sich schneller, wenn man sie häckselnd oder mit dem Rasenmäher zerkleinert.

Verbesserung toniger Böden

Bei sehr schlecht luft- und wasserführenden (tonigen) Böden kann eine Bodenverbesserung notwendig sein. Die wichtigste Maßnahme ist das Einbringen von kornstabilen Materialien wie Sand (Korngrößen ab 0,2 mm oder 0,3 mm) Kies oder Splitt.

Man muss darauf achten, dass die darunter liegenden Schichten kein Wasser stauen. In diesem Fall müsste noch tiefer bearbeitet oder eine Drainage eingebaut werden. Stauendes Wasser lässt Pflanzenwurzeln abfaulen. Sie können dann kein Wasser mehr aufnehmen, die Pflanze vertrocknet, obwohl sie im Wasser steht. Oft verführt dieses Schadbild der „Trockenheit“ allerdings die Gärtnerinnen und Gärtner zu noch mehr Gießen. Einfacher ist es, die Bepflanzung passend zum tonigen Boden zu wählen.

Verbesserung sandiger Böden

Sehr sandige Böden sind oft zu nährstoffarm, Regenwasser rinnt zu schnell ab. In diesem Fall wird

- **1/3 Grünkompost**
- **1/3 lehmiger Grundboden**

eingearbeitet: für Wiese/Rasen bis zu einer Tiefe von 5–15 cm, für Stauden bis zu einer Tiefe von 25–40 cm, für Gehölze bis zu einer Tiefe von 30–80 cm.

Eine Vielzahl heimischer Pflanzenarten ist für sandige Böden geeignet, etwa Steppen-Salbei, Echt-Wundklee, Kartäuser-Nelke, Moschus-Malve und Co. Sie bringen Blüten ohne großen Aufwand und Bodenveränderungen.



Bodenlockerung

Boden kann durch verschiedene Lockerungsmaßnahmen verbessert werden. Diese sind nur bei gestörten Oberböden sinnvoll, da bei gesunden oder richtig behandelten Oberböden durch überflüssige Lockerungsmaßnahmen das gewachsene Bodengefüge zerstört wird. Da sich gelockerte Böden im Laufe der Zeit unter Wassereinwirkung wieder verdichten, ist das Erhalten der Lockerung durch das nachfolgende Begrünen der Fläche unbedingt erforderlich.

TIPP

Achtung auf den richtigen Zeitpunkt! Der Boden soll trocken sein. Nasser Boden wird durch das Betreten/Befahren verdichtet und das Gefüge zerstört.

Die wichtigsten Lockerungsarten

Maschinelles Lockern

- **Schwergrubbern:** (bis zu 40 cm tief) eignet sich gut zum Lockern größerer, festgefahrener Flächen. Positiv ist, dass die Bodenschichten nicht durchmischt werden.
- **Feingrubbern:** (bis zu 12 cm tief) im Frühjahr, nachdem der Boden durch Frostgare gut zerfallen ist. Da die Oberfläche oft uneben wird, kombiniert man Grubbern mit Walzen.
- **Eggen:** (zwischen 5 und 10 cm tief) Lockern und Krümeln von Saatflächen (z.B. Rüttel- oder Kreiselegge, starre Eggen)
- **Fräsen:** (15–30 cm tief) führt zu einer tiefen Lockerung und Bodendurchmischung. Der Boden kann aber auch „totgefräst“ werden. Die starke Lockerung zerstört stabile Krümel und fördert den Humusabbau. Bodentiere werden getötet, dafür aber Wurzelunkräuter wie die Quecke zerteilt und damit stark vermehrt. Unter dem gefrästen Bereich bildet sich ein wasserstauer Horizont.

Händisches Lockern

- **mit dem Spaten:** (25–30 cm tief) zur Bodenlockerung und Einarbeitung organischer Substanz. Ideal ist ein quergewölbtes Spatenblatt, das sich nach unten leicht verjüngt.
- **mit der Grabegabel:** (25–30 cm tief) Das Spatenblatt ist durch 4–5 ca. 2 cm breite Stahlzinken ersetzt. Schwere und steinige Böden lassen sich damit besser umgraben und Wurzelunkräuter besser entfernen.
- **mit der Hacke:** (10 cm tief).

Man unterscheidet

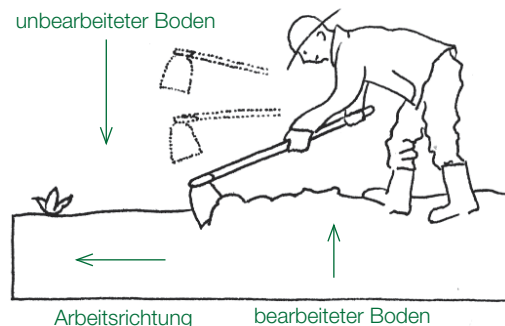
Schlaghacke:

notwendig für schwere Böden. Man bewegt sich vorwärts, auf dem bereits bearbeiteten Boden. Die Hacke wird für jeden Schlag gehoben, die Arbeit ist anstrengend.

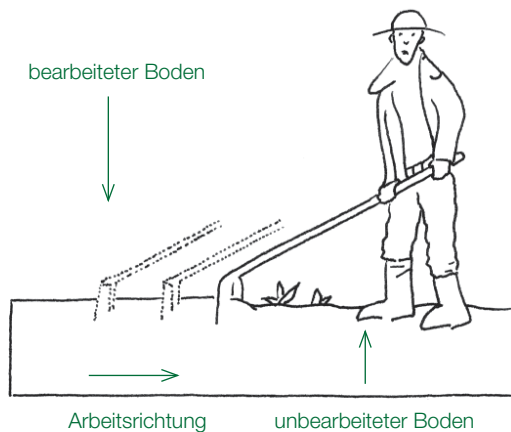
Zughacke:

Man bewegt sich rückwärts auf dem noch nicht bearbeiteten Boden. Die Körperhaltung ist aufrecht, die Zughacke muss nicht gehoben werden. Durch die ziehende Arbeitsweise kann man – im Vergleich zur Schlaghacke – die gleiche Arbeit in einem Drittel der Zeit bewältigen.

Schlaghacke



Zughacke



Biologisches Lockern

Oft ist der oben beschriebene Aufwand gar nicht nötig – man kann auch Pflanzen in Form von Ansaaten (Gründüngung) für sich arbeiten lassen. Der Erfolg ist besser, weil der Boden durch die

Wurzeln feiner erschlossen wird und manche Pflanzen noch zusätzlich mit Hilfe von Knöllchenbakterien Stickstoff in den Boden bringen. Weitere positive Effekte sind die Wirkung gegen Schädlinge oder Krankheiten und die Attraktivität für Bienen und andere Insekten.

Die abgeschnittenen oder abgefrosteten Pflanzen werden oberflächlich in den Boden eingearbeitet oder zum Mulchen verwendet. Das bringt Nährstoffe in den Boden – dies nennt man Gründüngung. Damit wird auch das Bodenleben gefördert, weil Bodentiere wie Asseln oder Regenwürmer die angerotteten Pflanzenteile fressen und mit ihren Ausscheidungen fruchtbare Erde schaffen. Eine Liste der für die Bodenverbesserung geeigneten Pflanzen ist im Kapitel „Pflanzengesundheit“ Seite 11 zu finden.

Düngung und Bodenpflege

Der Boden soll die von uns gewünschten Pflanzen in guter Qualität erhalten und gedeihen lassen. Damit er dies leisten kann, muss er entsprechend gepflegt werden. Entzogene Nährstoffe müssen ersetzt und für einen guten Wasser- und Lufthaushalt muss gesorgt werden. Mit den richtigen Bodenpflegemaßnahmen lassen sich Böden in Richtung eines ausgewogenen Nährstoffhaushaltes entwickeln. Bei nachhaltiger Grünraumpflege werden keine chemisch-synthetischen Dünger, kein Torf und keine Pestizide eingesetzt.

Probleme bei Dauerpflanzungen

Auch bei gesunden Böden kann es bei Dauerpflanzungen zu Problemen wie Nährstoffmangel oder Überdüngung kommen.

Nährstoffmangel

Auf den Nährstoffbedarf der Pflanzen und die sich daraus ergebenden Düngemaßnahmen wird in den Kapiteln „Pflanze“ und „Pflanzengesundheit“ genau eingegangen.

Überdüngte Böden

durch ein Überangebot an Nährstoffen. Dies führt zu mastigem Pflanzenwuchs, der oft die Ursache für Schädlingsbefall und Krankheiten ist. Überdüngte Pflanzen haben keine innere Stärke, bestehen sozusagen aus Fett statt aus Muskeln. Dem Nährstoffüberangebot begegnet man grundsätzlich mit Abmagern. Je nachdem welchem Zweck die Fläche dienen soll und wie viel Zeit und Geld zur Verfügung steht, gibt es mehrere Möglichkeiten:

Neuer Boden: Muss bei Pflanzgruben, Planierungen oder Hanganschüttungen ohnehin neuer Boden eingebracht werden, dann verwendet man dazu mineralbetonten Unterboden mit etwas (höchstens 20 Volumprozent) Kompost vermischt. Die Pflanzen entwickeln so ein gutes Wurzelsystem. Später genügt dann Mulch als Nährstoffzufuhr.

Einarbeiten von nährstofffreiem Sand: Je nach Bedarf wird eine 5–15 cm dicke Sandauflage eingearbeitet, so verdünnt man die Nährstoffe.

Nährstoffentzug durch Starkzehrer: Wird in den vorhandenen Boden gepflanzt, ist die Artenauswahl entscheidend: Man wählt starke Nährstoffzehrer, das Schnittgut wird abtransportiert und so über die Jahre dem Boden Nährstoffe entzogen. Der Boden wird so langsam abgemagert. Die Auswahl an starkzehrenden Pflanzenarten ist groß. Welche gewählt werden, hängt von der künftigen Nutzung der Fläche ab.

TIPP

Kürbisse oder Zucchini sind Nährstofffresser. Werden sie ein oder zwei Jahre auf überdüngten Böden gepflanzt, helfen sie diesem Nährstoffe zu entziehen. Zusätzlich decken sie den Boden gut ab.

Unerwünschte Beikrautsamen im Boden

Böden sind Lagerstätten von Pflanzensamen, die nur auf den richtigen Moment zur Keimung warten. Oft ist dieser Moment gekommen, wenn der Boden für eine neue Pflanzung vorbereitet wird. Die jungen, frisch gesetzten Stauden hätten

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**.

gegen wüchsige Beikräuter geringe Chancen. Das ständige Jäten dieser unerwünschten Kräuter zwischen den Stauden verursacht aber hohe Pflegekosten. Eine gute Bodenvorbereitung kann diesem Mehraufwand gut entgegenwirken:

Im Frühjahr jäten, dann alle 2 bis 3 Wochen die Kruste oberflächlich aufbrechen, sodass die neuen Keimlinge absterben. Am besten arbeitet man bei trockenem, sonnigem Wetter. Mitte Mai wird dann gepflanzt. Die Pflanzenzwischenräume werden mit 1-Jährigen, wie Kornrade, Flachs oder auch kriechender Kapuzinerkresse oder Tagetes besät. Sie geben der Fläche schon im ersten Jahr bunte Blüten und bieten den unerwünschten Pflanzen eine gewisse Konkurrenz. Ringelblumen eignen sich grundsätzlich auch, überwuchern aber gerne kleine Stauden und samen sich aus. Als Alternative kann man die Pflanzenzwischenräume mulchen oder gegebenenfalls einen Bodenaustausch vornehmen (siehe Seite 15).

Besonders gerne siedeln sich auf überdüngten Böden nährstoffliebende Beikräuter wie Melden, Ackerkratzdistel oder Brennnessel an.

TIPP

Brennnesseln stellen eine wichtige Futterpflanze für Schmetterlinge und ihre Raupen dar.

Alle Bodenverbesserungsmaßnahmen wie Lockerung, Einbau der jeweils fehlenden Bodenart, Düngung, Verdunstungsschutz durch Mulchen und Zwischensaat und Anbau von standortgerechten Pflanzen führen zu einer guten Bodenstruktur, einem für Pflanzen optimalen Bodengefüge und zu einem geringeren Aufwand in der Pflege.



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; Illustrationen: M. Kretschmann; Layout: NiG; © August 2019

