



BODENPFLEGE UND BODENSCHUTZ IM KLIMAWANDEL

Ein gesunder, fruchtbarer Boden ist die Basis aller gärtnerischen Arbeit. Gleichzeitig stehen das Klima und seine aktuellen Veränderungen in enger Wechselbeziehung zum Boden. Den Auswirkungen des Klimawandels kann durch Bodenschutz und eine angepasste Bodenpflege im Garten begegnet werden. Gärtnerinnen und Gärtner können somit auch einen Beitrag zu Klimaschutz und Klimaanpassung in der Stadt leisten.

WELCHE BEDEUTUNG HAT DER BODEN BEIM GÄRTNERN (NICHT NUR IM KLIMAWANDEL)?

Der Boden bildet die Lebensgrundlage für alle Pflanzen. Er gibt den Wurzeln Halt und liefert Wasser und Mineralstoffe. Außerdem bietet er vor allem in den oberen 30 Zentimetern der Bodenschicht Raum für unzählige Bodenlebewesen. Diese ernähren sich von abgestorbenem tierischem und pflanzlichem Material wie Pflanzenwurzeln und Blättern. Sie zerkleinern, verdauen und mineralisieren es, wodurch die enthaltenen Mineralstoffe den lebenden Pflanzen und Tieren wieder zur Verfügung gestellt werden. Der Nährstoffkreislauf der Natur schließt sich.

Des Weiteren erfüllt der Boden vor dem Hintergrund zunehmender Starkregenereignisse eine wesentliche Pufferfunktion, auch in der Stadt. Er speichert - sofern unversiegelt und entsprechend gepflegt - Wasser und gibt es bei Trockenheit an die umgebende Vegetation ab. So trägt er zum Beispiel zur Entlastung der in Berlin immer wieder überlasteten Mischkanalisation in der Innenstadt bei und beugt Überschwemmungen vor. An heißen Sommertagen wiederum verdunstet das Wasser und kühlt so die nähere Umgebung ab. Gerade in stark verdichteten Ballungsräumen spielt die Verdunstungskühle begrünter Flächen eine wichtige Rolle.

Bedeutsam ist der Boden auch als massiver Kohlenstoffspeicher: Weltweit speichert er circa fünfmal so viel Kohlenstoff wie die oberirdische Biomasse und doppelt so viel wie die Atmosphäre. Wäre dies nicht der Fall, so wäre der aktuelle CO₂-Gehalt der Luft deutlich höher! Auch hier kommt es im Garten auf die entsprechende Bodenpflege an, um dieser Funktion gerecht zu werden.

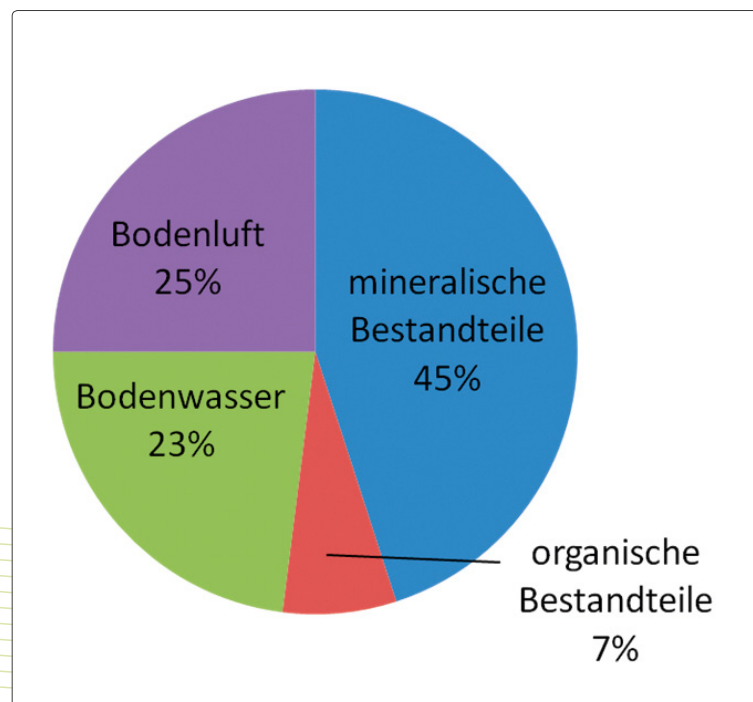


Abbildung 1 Zusammensetzung eines typischen Bodens unter Grünland (Abbildung: Friedrich-Karl Schembecker in Anlehnung an Schröder 1992).



WIE WIRKT SICH DER KLIMAWANDEL AUF BÖDEN AUS?

Böden stehen in einer Wechselbeziehung mit dem Klima. Erhöht sich beispielsweise die durchschnittliche Lufttemperatur in Folge des Klimawandels, so erwärmt sich der Boden (je nach Streuauflage oder Pflanzenbewuchs) ebenfalls. Die Temperaturerhöhung bewirkt bei ausreichender Wasserversorgung, dass die Aktivität der Bodenorganismen zunimmt und somit letztendlich auch die Mineralstoffverfügbarkeit für die Pflanzen. Aber auch Mineralstoffverluste können ansteigen. Wärmere Winter beispielsweise können die Mineralisierung beschleunigen. Durch die gleichzeitige Zunahme von Niederschlägen erhöht sich das Risiko der Verlagerung bzw. Auswaschung der gelösten Mineralstoffe, was im Fall von Kalk zu einer Versauerung des Bodens und bei Stickstoff zu Nitratbelastung von Grundwasser und Ökosystemen beiträgt. Trockenperioden im Sommer wiederum führen unter anderem zu einer Reduzierung der Mineralstoffverfügbarkeit, damit zu einer verminderten Düngeneffizienz und einer verstärkten Erosionsanfälligkeit des Bodens. Der Anstieg der CO₂-Konzentration in der Luft begünstigt für sich genommen das Wachstum von Pflanzen. Dies kommt allerdings nur zum Tragen, solange andere Wachstumsbedingungen wie eine ausreichende Wasserversorgung ebenso gegeben sind.

Die Wechselbeziehungen zwischen Temperaturerhöhung, Starkniederschlägen, Trockenperioden, erhöhten CO₂-Gehalten und verlängerten Vegetationsperioden und deren Auswirkungen auf Bodeneigenschaften und

-prozesse sind sehr komplex und werden zudem von der Bodenart und Bodenpflege beeinflusst.

WIE KANN EINE KLIMABEWUSSTE BODENPFLEGE AUSSEHEN?

Bodengare bezeichnet den Idealzustand eines fruchtbaren Bodens. Eine Krümelstruktur, ein hoher Humusanteil, gute Durchlüftung und ausreichende Feuchtigkeit sind wesentliche Eigenschaften eines garen Bodens. Um diese Gare zu erhalten und zu verbessern müssen Gärtner und Gärtnerinnen auf eine ausgewogene Humus- und Mineralstoffzufuhr achten. Außerdem gilt es, den Boden vor Erosion zu schützen und für einen optimalen Wassergehalt zu sorgen.

Gerade im Klimawandel ist eine bewusste Bodenpflege wichtig.

Die Anwendung von **Kompost** hat den Vorteil, dass die organisch gebundenen Mineralstoffe nach und nach mineralisiert werden und so eine Auswaschung und Überdüngung wenig wahrscheinlich sind. Dennoch sollte der Mineralstoffgehalt mittels regelmäßiger Bodenanalysen überprüft werden und die Kompostgabe entsprechend abgestimmt erfolgen.

Das **Mulchen**, also das Bedecken von Gartenböden mit organischen Materialien wie Heu, Stroh oder Grasschnitt, bietet sich an, um Bodenerosion und Wasserverluste entgegenzuwirken und die Bodenfeuchtigkeit und -tem-



Abbildung 2 und 3 Kompost-Miete (2) und Komposter (3) im Garten an einem schattigen Standort (Fotos: Friedrich-Karl Schembecker).



Abbildung 4 Phacelia ist eine hervorragende Gründüngung und gleichzeitig, wie ihr umgangssprachlicher Name sagt, eine „Bienenweide“ (Quelle: pixabay).

peratur stabil zu halten. Zudem verringert die Bodenbedeckung den Aufwuchs unerwünschter Beikräuter.

Eine **Gründüngung** dient dem Schutz der Mineralstoffe vor Auswaschung aus dem Boden und der Humusanreicherung. Geeignet sind unter anderem Kreuzblütengewächse (Weißer Senf, Raps), Sonnenblumen, Phacelia, Buchweizen oder Leguminosen (Luzerne, Erbse, Wicke, Lupine). Leguminosen bilden hier einen Spezialfall, da sie mit Knöllchenbakterien eine symbiotische Verbindung eingehen. Die Knöllchenbakterien leben an den Wurzeln der Pflanzen und ernähren sich von deren Assimilaten (Stoffwechselerzeugnissen). Sie sind in der Lage, den in der Atmosphäre enthaltenen Stickstoff aufzunehmen. Sterben die Bakterien, steht dieser Stickstoff den Pflanzen als Zusatzdüngung zur Verfügung.

Bei der **Bodenbearbeitung** ist zu beachten, dass der Boden schonend bearbeitet wird. Das heißt, weniger mit dem Spaten tief umzugraben als vielmehr oberflächlich zu grubbern, um zum einen ein stabiles Bodengefüge zu erhalten und die Bodenlebewesen nicht zu stören und zum anderen den Wasserverlust über Verdunstung in trockenen Sommermonaten zu verringern.

Betont werden muss im Zusammenhang mit klimabewusster Bodenpflege auch der **Verzicht auf torfhaltige Produkte, z.B. Blumenerde**. Für den Abbau von Torf werden großflächig Moore entwässert. Dadurch gelangt Sauerstoff an die bis dahin unter Luftabschluss gelagerte

organische (Jahrtausende alte) Substanz. Der darin gebundene Kohlenstoff oxidiert zu klimaschädlichem Kohlenstoffdioxid und entweicht in großen Mengen in die Atmosphäre. Die konsequente Verwendung torffreier Produkte leistet also einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Außerdem wird die Zerstörung wichtiger Lebensräume für hochspezialisierte Tier- und Pflanzenarten verhindert.

Auch dem eigenen Gartenbeet tut man etwas Gutes: Torf kann zwar die Durchlüftung des Bodens verbessern, mindert jedoch die allgemeine Bodenqualität, da Torf mineralstoffarm ist und die Bodenversauerung verstärkt. Im Handel erhältliche torffreie Erde besteht häufig aus einem Gemisch aus Rindenhumus, Holz-, Kokos- oder Hanffasern in Kombination mit Tonmineralen oder Lavagranulat. Vermengt man dieses Substrat noch mit Kompost aus dem eigenen Garten, kann es langfristig die Humus- und Mineralstoffversorgung im Boden verbessern und das Wachstum wichtiger Bodenlebewesen unterstützen. So kommt man dem Idealzustand eines gesunden Bodens auf nachhaltige Weise bereits sehr nah.





Abbildung 6 Für eine Bodenanalyse benötigte Utensilien: Erdbohrstock, pH-Wert- und Salzgehalt-Messgeräte, destilliertes Wasser sowie ca. 400 Gramm der zu untersuchenden Bodenprobe (Foto: Eva Foos).

WAS IST TERRA PRETA?

Terra Preta stammt aus dem Amazonasgebiet. Dort wurde neben dem sonst vorherrschenden eisenhaltigen und humusarmen Boden eine dunkle, sehr fruchtbare mit Ton, Holzkohle, Küchenabfällen, Asche und Fäkalien durchsetzte Erde entdeckt, die offensichtlich menschlichem Eingriff unterlag und Jahrhunderte gereift war: die sogenannte Terra Preta (portugiesisch für „schwarze Erde“). An diesem Ansatz orientiert sich die Herstellung von Terra Preta ähnlichem Substrat, mit dem mittlerweile auch in Kleingärten und Gemeinschaftsgärten experimentiert wird. Hier wird beispielsweise mit Mischungen von ca. 80 Prozent Garten- und Gemüseabfällen, Hornspänen oder Tierhaaren/Federn, Stroh und etwas alter Blumenerde (z.B. aus Blumenkästen), fünf Prozent Bentonit und Urgesteinsmehl und zehn Prozent unbehandelter und fein gemahlener Bioholzkohle gearbeitet. Wenn sich das Ganze gesetzt hat, kann Bokashi („fermentiertes organisches Material“) bis zu einem Volumenanteil von 15% zugegeben werden, um die Bodenfauna und den Nährstoffgehalt des fertigen Substrats zu erhöhen.

Bioholzkohle bindet Kohlenstoffdioxid und toxische Substanzen und fördert die Struktur und Wasserspeicherkapazität des Bodens. In die poröse Struktur der Bioholzkohle nisten sich Bakterien und Pilze ein und beimpfen den Boden immer wieder neu. Es ist sehr wichtig, darauf zu achten, dass die Holzkohle unbehandelt ist und keine Schadstoffe enthält. Herkömmliche Grillkohle eignet sich daher nicht für die Terra-Preta-Kompostierung.

WARUM SIND BODENANALYSEN WICHTIG UND WORAUF MUSS MAN ACHTEN?

Das Düngen des Bodens – auch mit organischem Dünger – ist nicht automatisch der Pflanzengesundheit und dem Ertrag zuträglich. Es kommt auf die richtigen Mineralstoffzugaben an. Regelmäßige Bodenanalysen bilden die Grundlage für eine bedarfsgerechte Düngung. Ein Boden ist durch die Jahreszeiten und Bepflanzung in ständigem Wandel, daher sollte er alle zwei bis drei Jahre untersucht werden.

Für Bodenuntersuchungen sind verschiedene Dinge zu beachten: Man benötigt circa 400 Gramm des zu untersuchenden Bodens. Die Probenentnahme sollte im Frühjahr bis zum Herbst erfolgen. Die Tiefe der Entnahme beträgt bei einem Rasenstück 0 bis 10, bei Gemüse und Beerenobst 0 bis 30 und bei Obstbäumen 30 bis 60 Zentimeter. Die Bodenproben können beispielsweise an das Institut für Boden und Umwelt (LUFÄ Nord-West, Niedersachsen), die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen oder die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft zur Analyse gesendet werden. In der Regel kostet eine Bodenuntersuchung zwischen 30 und 50 Euro je nach Umfang der Analyse. Standardparameter sind Haupt- und Spurennährstoffe, Humusgehalt, Salzgehalt und pH-Wert.





WORAUF KOMMT ES BEI DER KOMPOSTIERUNG AN?

Der Kompost ist für die Erzeugung eines fruchtbaren Bodens von großer Bedeutung. Ein guter Kompost versorgt den Boden mit Mineralstoffen und sorgt für eine gute Bodenstruktur. Die wichtigsten Elemente des Komposts sind totes organisches Material und eine Vielzahl an Bodenlebewesen, die das Material in Humus umwandeln.

Die Qualität des organischen Materials, das auf den Kompost kommt, ist maßgeblich entscheidend für die Bildung von Dauer- und Nährhumus: So gehören auf einen Kompost im Garten vor allem Grün- und Gehölzschnitt, unbehandelte Obst- und Gemüsereste und andere Gartenabfälle. Diese sollten möglichst von Beikrautsamen befreit sein. Gekochte Küchenabfälle sollten nicht auf den Kompost, da sie Ratten anziehen. Kaffeesatz, Kaffeefilter und Schalen von Zitrusfrüchten sollten nur in kleinen Mengen beigegeben werden, ansonsten besteht die Gefahr der Übersäuerung. Eierschalen und Muscheln, möglichst klein zermahlen, sorgen mit ihrem hohen Kalkgehalt für einen ausgeglichenen pH-Wert. Auch die

Untermischung von etwas Urgesteinsmehl und Bentonit empfiehlt sich. Bei der Zugabe tierischen Dungs ist darauf zu achten, dass die Tiere nicht mit Antibiotika angereicherterem Futter gefüttert wurden. Auch unbehandelter Karton kann zugegeben werden.

Der Komposthaufen sollte im Garten an einem möglichst schattigen Ort platziert und feucht und gut durchlüftet gehalten werden. Kompost benötigt je nach Lage und Pflege ein bis drei Jahre, bevor er für die Gemüsebeete genutzt werden kann. In dieser Zeit sollte er mehrmals umgesetzt werden.

Wer Zeit, Arbeit und Platz sparen möchte, kann mit seinen gesammelten Garten- und Küchenresten auch einen Heißkompost aufsetzen. Für die Erzeugung der notwendigen Hitze benötigt man einen Kubikmeter organischen Materials. Auch auf die Schichtung kommt es an. Ein Umsetzen ist bei dieser Kompostierung nicht nötig. Ein gelungener Heißkompost ist bereits nach 3-6 Monaten fertig und ist frei von Unkrautsamen und Krankheitskeimen.



Abbildung 5 Heißkompost im Garten (Foto: Die Boden Schafft).

IN KÜRZE

BODENPFLEGE UND BODENSCHUTZ

- ▶ Ein gesunder, fruchtbarer Boden ist die Basis aller gärtnerischen Arbeit.
- ▶ Böden spielen für Klimaschutz und Klimaanpassung eine wichtige Rolle.
- ▶ Klimaveränderungen wirken sich auf die biologischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften und Prozesse des Bodens aus. Es besteht unter anderem die Gefahr der Mineralstoff-Auswaschung oder Erosion.
- ▶ Klimabewusste Bodenpflege kann negative Folgen des Klimawandels auf den Boden verhindern oder verringern.
- ▶ Sie beinhaltet z. B. Gründüngung, Mulchen und die Verwendung von Kompost sowie regelmäßige Bodenanalysen und die Verwendung torffreier Erde!

Themenblätter der Bildungsreihe „Stadtgärtnern im Klimawandel“:

1. Themenblatt: Klimawandel und Gärtnern in Berlin.
2. Themenblatt: Die Bedeutung der Gärten für die Stadt im Klimawandel.
3. Themenblatt: Bodenpflege und Bodenschutz im Klimawandel.
4. Themenblatt: Wassermanagement im Klimawandel.
5. Themenblatt: Pflanzenschutz im Klimawandel.
6. Themenblatt: Phänologische Beobachtungen.
7. Themenblatt: Versuche anlegen im eigenen Garten.
8. Themenblatt: Ausstattung und Finanzierung von Gartenprojekten.

LITERATUREMPFEHLUNGEN

BUND (Hrsg.) (2015): Terra Preta / Pyrolysekohle. BUND-Einschätzung ihrer Umweltrelevanz. http://www.bund-bergstrasse.de/fileadmin/bundgruppen/bcmsk-bergstr/150504_bund_sonstiges_bodenschutz_terra_preta_einschaetzung.pdf

Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL (Hrsg.) (2013): Grundlagen zur Bodenfruchtbarkeit. Die Beziehung zum Boden gestalten. <https://shop.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1576-bodenfruchtbarkeit.pdf>

Pieplow, Heiko, Ute Scheub, Hans-Peter Schmidt (2013): Terra Preta. Die schwarze Revolution aus dem Regenwald. Mit Klimagärtnern die Welt retten und gesunde Lebensmittel produzieren. oekom Verlag. München.

Schaller, Michaela und Hans-Joachim Weigel (2007): Analyse des Sachstands zu Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die deutsche Landwirtschaft und Maßnahmen zur Anpassung. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 316. http://literatur.vti.bund.de/digbib_extern/bitv/dko39488.pdf

Umweltbundesamt (Hrsg.) (2015): Kompost Fibel. Richtig Kompostieren – Tipps und Hinweise. Dessau-Roßlau. www.umweltbundesamt.de/publikationen/kompostfibel

INFORMATIONSMATERIAL UND BILDUNGSANGEBOTE

Hier stellt die Landesgartenfachberatung des Landesverbandes Berlin der Gartenfreunde e. V. monatlich Gartentipps bereit: <https://www.gartenfreunde-berlin.de/gartenfachberatung/tipps-fuer-den-garten>

Auf Landes- und Bezirksebene werden in Berlin Schulungen und Begehungen für Gärtner*innen angeboten: <https://www.gartenfreunde-berlin.de/gartenfachberatung/weiterbildung-schulung>

DIE BODEN SCHAFFT bietet Informationen und Bildungsveranstaltungen zur Bodenverbesserung und Kompostierung an: <http://www.die-boden-schafft.de/offers.aspx>

Weitere Bildungsmaterialien sowie die Vorträge der Bildungsreihe „(Stadt-)gärtnern im Klimawandel“: www.agrarberatung.hu-berlin.de/forschung/klimagaerten

KONTAKTADRESSEN

Gartenfachberatung der Kleingärtner*innen: <https://www.gartenfreunde-berlin.de/gartenfachberatung/ansprechpartner>

Friedrich-Karl Schembecker, Freilandlabor Britz e.V.: www.freilandlabor-britz.de

Herausgeber:

Lehr- und Forschungsgebiet Beratung und Kommunikation
Humboldt-Universität zu Berlin, Albrecht Daniel Thaer-Institut für
Agrar- und Gartenbauwissenschaften
Luisenstraße 53, 10099 Berlin

AutorInnen: Eva Foos, Tilla Ziems, Paula Zinsmeister, Friedrich-Karl Schembecker, Stephan Schmidt und Thomas Aenis

Layout und Illustration: www.katrinuecker.de

Die Themenblätter der Bildungsreihe „Stadtgärtnern im Klimawandel“ entstanden im Rahmen des Projektes „Urbane Klima-Gärten: Bildungsinitiative in der Modellregion Berlin“ der Humboldt-Universität zu Berlin, gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland, Zuwendungsgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Mehr zum Projekt: www.agrarberatung.hu-berlin.de/forschung/klimagaerten

2. Auflage
Berlin, März 2017

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages