



Der Boden im Klimawandel

Vortrag im Rahmen des Projektes „Urbane Klima-Gärten: Bildungsinitiative in der Modellregion Berlin“ an der Humboldt-Universität zu Berlin

Dr. Friedrich-Karl Schembecker
Freilandlabor Britz e.V.

Foto: Von Stefan Kühn aus der deutschsprachigen Wikipedia, CC BY-SA 3.0
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=104041>

Aufbau des Vortrags

1. Was ist Boden?
2. Was ist Klima?
3. Klimawandel
4. Verursacher des Klimawandels
5. Boden – Klima
6. Wirkung des Klimawandels auf Böden
7. Bodenpflege im Klimawandel

1. Was ist Boden?

Was ist Boden?

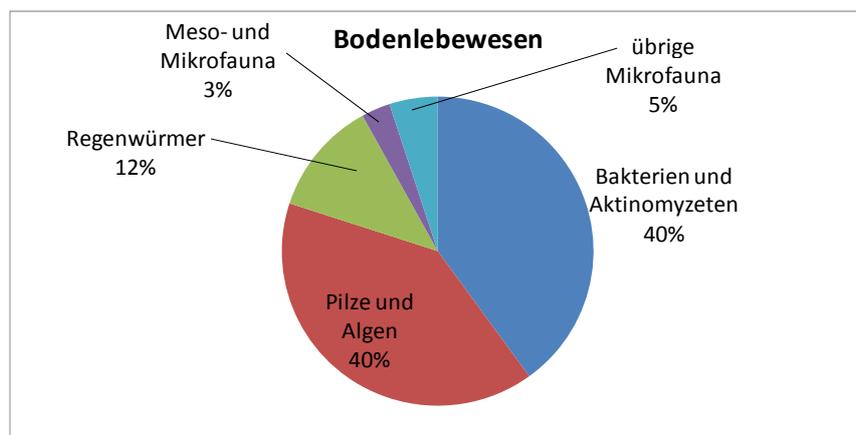
- von althochdeutsch „bodam“, umgangssprachlich auch *Erde* oder *Erdreich* genannt
- der oberste, im Regelfall, belebte Teil der Erdkruste
- die häufig nur wenige Zentimeter dicke Humus- und Verwitterungsschicht der äußersten Erdkruste
- ein lebendes System, in dem viele biologische, chemische und physikalische Prozesse geschehen
- die Lebensgrundlage für die meisten Pflanzen und Tiere und damit die Basis für viele Lebewesen auf der Erde

Funktionen des Bodens im Garten

Boden spielt im Garten die wichtigste Rolle. Er bildet die Grundlage allen Lebens. Boden:

- ist Standort und Lebensraum für Pflanzen
- gibt den Pflanzenwurzeln Halt
- ist Wasserlieferant für Pflanzen
- ist Mineralstofflieferant für Pflanzen
- ist Standort und Lebensraum für Tiere, die Bodenlebewesen

Bodenlebewesen



Bodenlebewesen

Die meisten Bodenlebewesen kommen in den oberen 30 cm des Bodens vor. Diese Schicht ist sehr humusreich. Bereits ein Liter belebter Erde kann 1.000.000.000 bis zu 4.000.000.000 Lebewesen beherbergen, davon sind:

- 2 Regenwürmer
- 7 Tausendfüßer
- 14 Insektenarten
- 150 Milben
- 200 Springschwänze
- 50.000 Fadenwürmer
- eine Unzahl an Einzellern wie Amöben und Bakterien

Bodenlebewesen

Aufgabe all dieser Lebewesen ist:

- der Abbau und die Umwandlung der Tier- und Pflanzenreste in fruchtbare Erde,
- die Zerkleinerung und Verdauung des toten Materials,
- die Mineralisierung des toten Materials und
- den Nährstoffkreislauf in der Natur zu schließen.

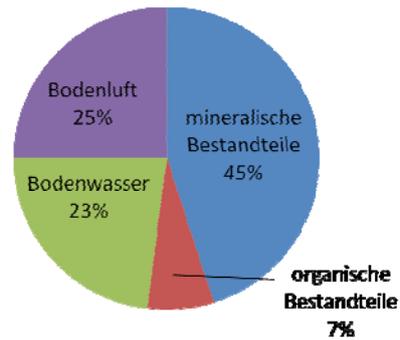
Die Bodenlebewesen schaffen also die Grundlage für unser Leben. Entsprechend ihrer Bedeutung müssen diese Lebewesen geschont werden durch eine behutsame Bodenbearbeitung und durch Bodenverbessernde Maßnahmen.

Bestandteile des Bodens

Böden setzen sich aus vier Bestandteilen zusammen:

- Mineralische Bestandteile (Sand, Schluff, Ton)
- Organische Bestandteile (Tote organische Substanz und lebende Bodenorganismen)
- Bodenwasser
- Bodenluft

Zusammensetzung des Bodens



2. Was ist Klima?

Was ist Klima?

Unterschied Wetter – Klima

Wetter

- v. althochdeutsch: wetar = Wind, Wehen
- ist der spürbare, kurzfristige Zustand der Atmosphäre (auch: messbarer Zustand der Troposphäre) an einem bestimmten Ort der Erdoberfläche, der unter anderem als Sonnenschein, Bewölkung, Regen, Wind, Hitze oder Kälte in Erscheinung tritt
- ist eine Momentaufnahme
- ist der aktuelle Zustand der Atmosphäre innerhalb einer kurzen Zeit von maximal mehreren Tagen

Was ist Klima?

Unterschied Wetter – Klima

- Übernahme des altgriechischen Wortes κλίμα *klíma*, dessen erste *Bedeutung* (um 500 v. Chr.) Neigung, Neigung des Sonnenstandes, Zone, Witterung war) ...
- steht als Begriff für die Gesamtheit aller meteorologischen Vorgänge, die an einem Ort über lange Zeiträume regelmäßig wiederkehren
- ist eine Langzeitbeobachtung, bezieht sich auf deutlich längere Zeiträume von Jahrzehnten bis hin zu ganzen Zeitaltern
- ist der mittlere Zustand der Atmosphäre

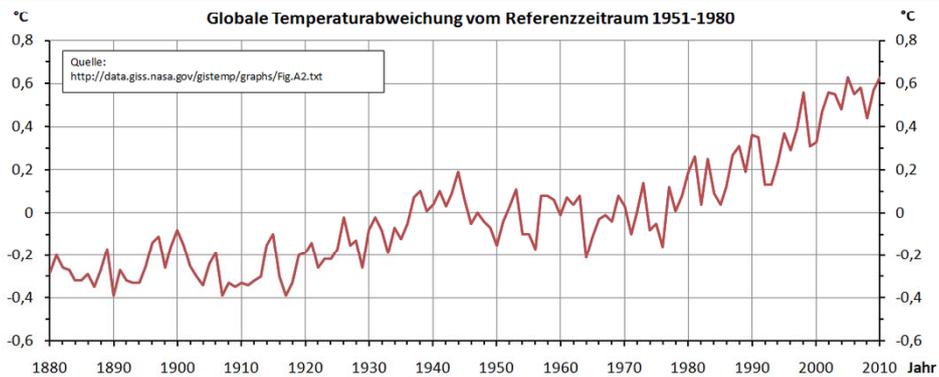
3. Klimawandel

Klimawandel

Woran ist er auszumachen?

- Höhere Durchschnittstemperaturen weltweit
- Anstieg der Temperaturen im Winter stärker als im Sommer
- mehr extreme Wetterereignisse
- Verlängerung der Vegetationsperiode
- geringfügig geringere Gesamt-Jahresniederschlagsmenge
- mehr Dürreperioden in den Sommermonaten in Deutschland
- Anstieg des CO₂-Gehaltes in der Luft

Höhere Durchschnittstemperaturen weltweit



Entwicklung extremer Wetterereignisse in Berlin

Periode	Sommertage/a* (Höchsttemperat- turen > 25 °C)	Heiße Tage/a** (Höchsttemperat- turen > 30 °C)	Frosttage/a*** (Tiefsttemperaturen < 0 °C)
1961 – 1990	34,3	6,77	80,3
1971 – 2000	37,4	8,2	74,37
1981 – 2010	42,8	9,63	75,2

* Quelle: Deutscher Wetterdienst

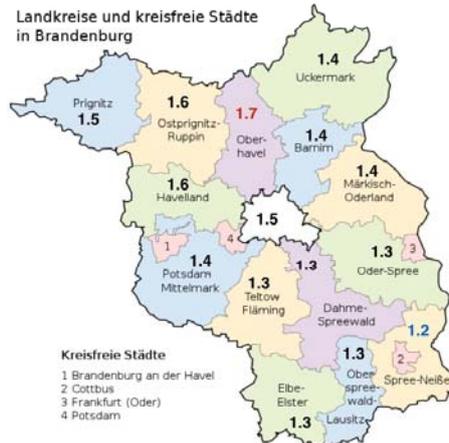
** Quelle: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt

*** Quelle: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt

Bereits eingetretene Veränderung der Lufttemperatur im Jahresmittel in Berlin und Brandenburg

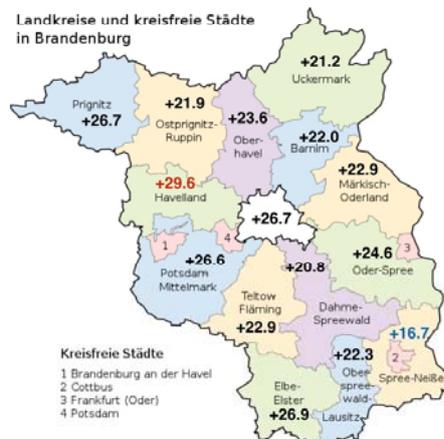
Signifikante Trends ($p < 0.05$) im Jahresmittel der Lufttemperatur (in °C) für Berlin und Brandenburg im Zeitraum 1951-2012.

Quelle: Chmielewski, Frank-M., Eva Foos und Thomas Aenis (2016): Klimawandel und Gärtnern in Berlin. 1. Themenblatt. Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin.



Bereits eingetretene Veränderung der thermischen Vegetationsperiode im Jahresmittel in Berlin und Brandenburg

Signifikante Trends ($p < 0.05$) im Jahresmittel in der Verlängerung der thermischen Vegetationsperiode (in Tagen) für Berlin und Brandenburg im Zeitraum 1951-2012.



Quelle: Chmielewski, Frank-M., Eva Foos und Thomas Aenis (2016): Klimawandel und Gärtnern in Berlin. 1. Themenblatt. Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin.

Der Blick in die Zukunft

Antworten darauf, wie sich die Klimadaten in der Zukunft entwickeln werden, geben regionale Klimamodelle.

Zu unterscheiden sind dynamische und statistische Verfahren.

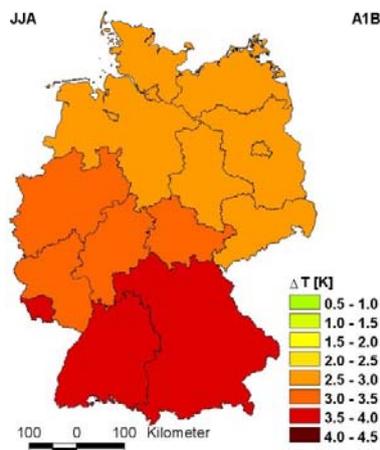
Dynamische Verfahren arbeiten ähnlich wie globale Modelle und simulieren die Dynamik der physikalischen und chemischen Prozesse in der Atmosphäre. Sie beziehen sich aber auf einen begrenzten Ausschnitt der Erdoberfläche. Beispiele sind REMO (Regionalmodell) und CLM (Climate Local Model).

Statistische Verfahren nutzen die statistischen Zusammenhänge zwischen den beobachteten großräumigen Zirkulationsmustern und dem lokalen und regionalen Wettergeschehen. Die gegenwärtigen Zusammenhänge werden von Messdaten übernommen. Beispiele sind WETTREG (Wetterlagenbasierte Regionalisierungsmethode) und STAR (Statistisches Regionalisierungsmodell).

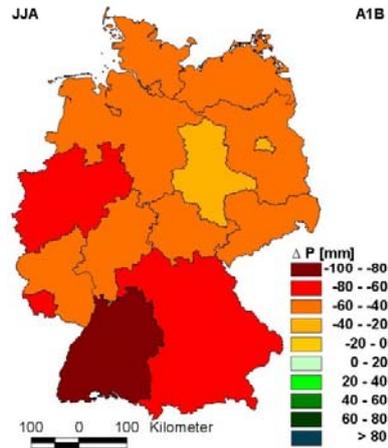
Mögliche Änderungen der Sommertemperaturen für Deutschland - Klimamodell REMO/UBA

Mögliche Änderungen der Sommertemperaturen (ΔT) für Deutschland (einschl. Berlin/Brandenburg) für den Zeitraum 2071-2100 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1961-1990 nach dem Klimaszenario A1B (Klimamodell REMO/UBA).

Quelle: Chmielewski, Frank-M., Eva Foos und Thomas Aenis (2016): Klimawandel und Gärtnern in Berlin. 1. Themenblatt. Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin.



Mögliche Änderungen der Sommerniederschläge für Deutschland - Klimamodell REMO/UBA



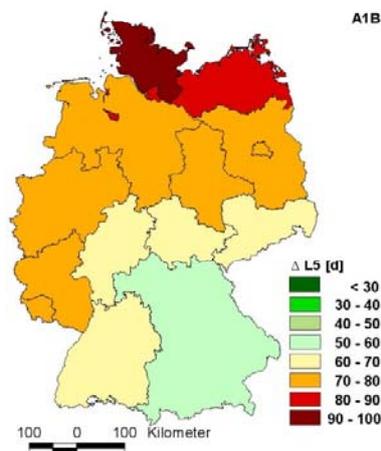
Mögliche Änderungen der Sommerniederschläge (ΔP) für Deutschland (einschl. Berlin/Brandenburg) für den Zeitraum 2071-2100 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1961-1990 nach dem Klimaszenario A1B (Klimamodell REMO/UBA).

Quelle: Chmielewski, Frank-M., Eva Foos und Thomas Aenis (2016): Klimawandel und Gärtnern in Berlin. 1. Themenblatt. Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin.

Mögliche Änderungen der thermischen Vegetationsperiode für Deutschland - Klimamodell REMO/UBA

Mögliche Änderungen der thermischen Vegetationsperiode ($\Delta L5$) für Deutschland (einschl. Berlin/Brandenburg) für den Zeitraum 2071-2100 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1961-1990 nach dem Klimaszenario A1B (Klimamodell REMO/UBA)

Quelle: Chmielewski, Frank-M., Eva Foos und Thomas Aenis (2016): Klimawandel und Gärtnern in Berlin. 1. Themenblatt. Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin.



4. Verursacher des Klimawandels

Verursacher des Klimawandels

- die durch den Menschen produzierten Treibhausgase wie Kohlendioxid, Methan, Stickstoffoxide und FCKW - sie führten zu:
- einem Anstieg der CO₂-Konzentration der Luft von 278 ppm (Beginn der Industrialisierung) auf 400 ppm (Oktober 2015) - (Chmielewski, Frank-M., Eva Foos und Thomas Aenis, 2016) mit den bekannten Folgen

5. Boden - Klima

Boden - Klima

Zwischen Boden und Klima gibt es komplexe Wechselbeziehungen

Klimaänderungen beeinflussen den Boden - veränderte Bodenverhältnisse beeinflussen das Klima, Beispiele:

- Höhere Lufttemperaturen führen zu höheren Bodentemperaturen.
- Der Boden speichert Wasser, das via Pflanze verdunstet wird. Dadurch wird das lokale Klima wesentlich beeinflusst (Vergleich der Sommertemperaturen im bebauten Teil einer Stadt mit denen in Grünanlagen).

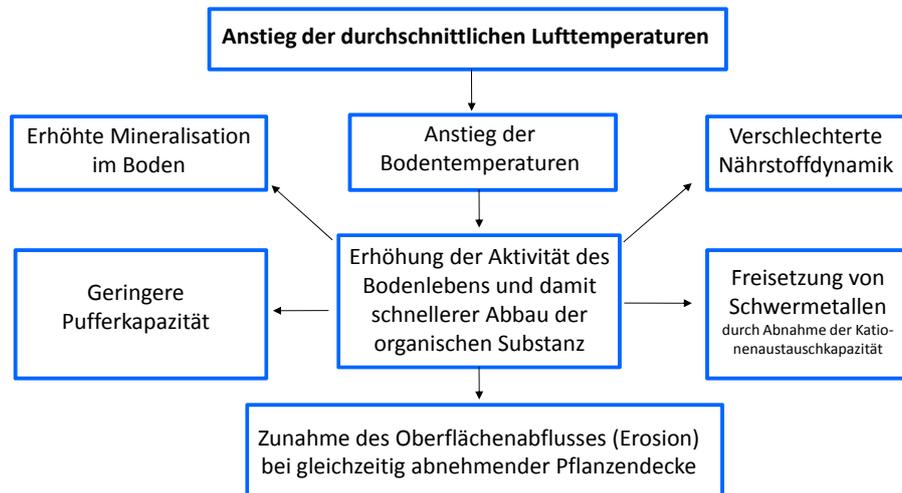
Boden - Klima

Zwischen Boden und Klima gibt es komplexe Wechselbeziehungen

- Böden speichern weltweit ungefähr **fünfmal** soviel Kohlenstoff (Senkenfunktion) wie die oberirdische Biomasse und **doppelt** soviel wie die Atmosphäre!
- Lieferant des Kohlenstoffs sind die Pflanzen, die Kohlenstoff über die Photosynthese assimilieren, das zur Hälfte von der Pflanze wieder veratmet wird, dabei wird es z.T. an die Atmosphäre abgegeben, z.T. über die Wurzeln veratmet (Bodenatmung).
- Die andere Hälfte wird in der Pflanze gespeichert und direkt in die Biomasse eingebaut. Stirbt diese Pflanze nun ab, gelangt sie auf und in den Boden und mit ihr auch der gespeicherte Kohlenstoff. Würden Böden nicht soviel Kohlenstoff speichern, wäre der aktuelle CO₂-Gehalt der Luft deutlich höher als 400 ppm.

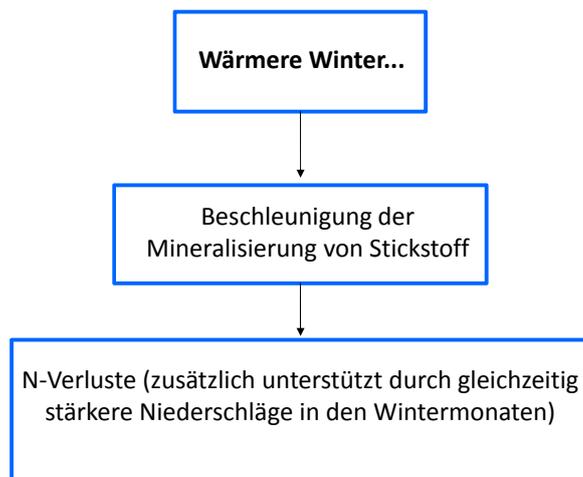
6. Wirkung des Klimawandels auf Böden

Wirkung des Klimawandels auf Böden



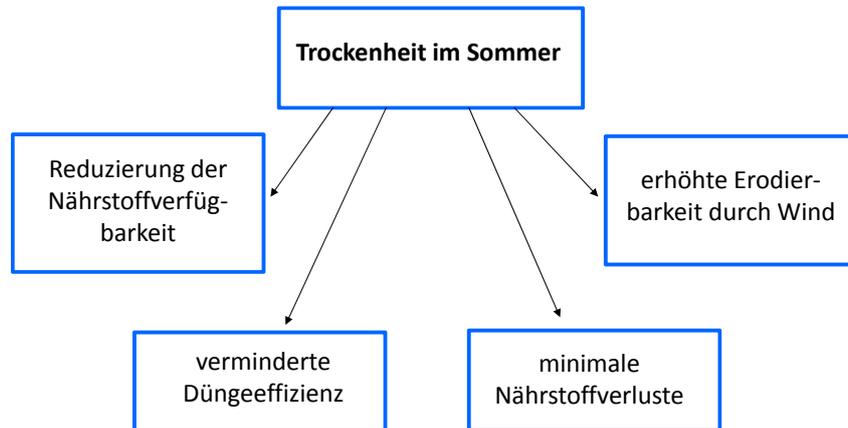
nach Schaller und Weigel, 2007

Wirkung des Klimawandels auf Böden



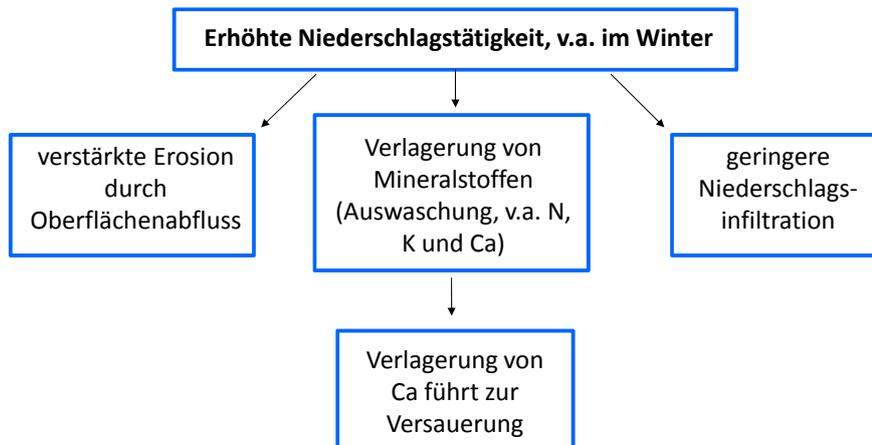
nach Schaller und Weigel, 2007

Wirkung des Klimawandels auf Böden



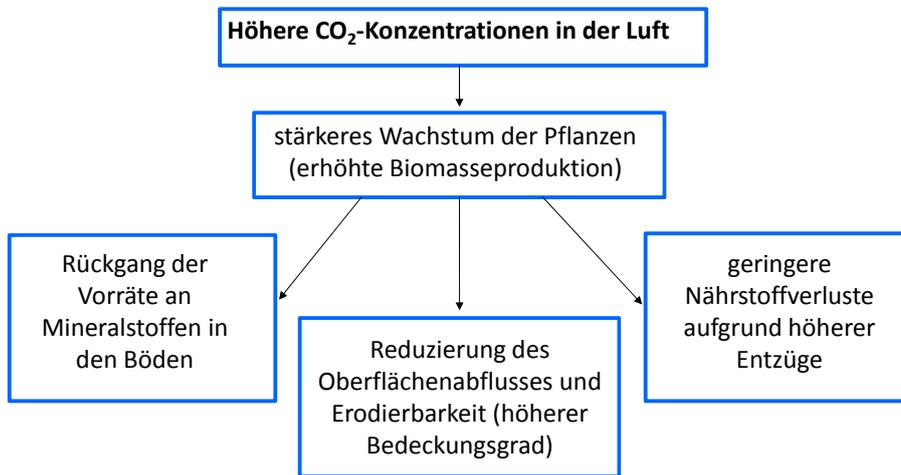
nach Schaller und Weigel, 2007

Wirkung des Klimawandels auf Böden



nach Schaller und Weigel, 2007

Wirkung des Klimawandels auf Böden



nach Schaller und Weigel, 2007

7. Bodenpflege im Klimawandel

Bodenpflege im Klimawandel

Um dem durch die **höheren Luft- und Bodentemperaturen verstärkten Abbau von organischen Stoffen** zu begegnen, kommt der Humuspflege eine noch wichtigere Rolle zu als bisher. Was ist zu tun?

- Anwendung von Kompost
- Mulchen
- Gründüngung

Anwendung von Kompost

Vorteile der Kompostanwendung für den Boden:

- eine Überdüngung ist ausgeschlossen
- Anwendung ist zu jeder Jahreszeit möglich, da die Mineralstoffe gebunden sind und somit nicht ausgewaschen werden können

Durchführung der Düngung mit Kompost:

- Kompost sieben
- Auftragen auf die Beetflächen in einer 1 bis 2 cm starken Schicht
- Kompost leicht in den Boden einarbeiten

Anwendung von Kompost



Mulchen

Unter Mulchen ist das Abdecken von Gartenböden mit organischen Materialien zu verstehen. Zum Mulchen geeignet sind:

- wildkrautfreier grober Kompost
- altes Heu
- gehäckseltes Stroh
- Blätter von Gemüse- und Zierpflanzen
- Laub
- Grasschnitt
- zerkleinerter Heckenschnitt
- Wildkräuter ohne Samenansatz
- Nadelholzrinden (Vorsicht!)
- Kleingeschnittenes Papier



Mulchen

Vorteile des Mulchens:

- Mineralstoffzufuhr zum Boden
- Humuszufuhr zum Boden
- Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit
- ausgeglichene Bodentemperaturen
- das Aufkommen unerwünschter Wildkräuter wird unterdrückt
- die Humusschicht wird vor starkem Regen und Wind geschützt
- eine Erosion, d. h. ein Abschwemmen des Oberbodens bei starken Niederschlägen wird verhindert

Mulchen

Durchführung des Mulchens:

Unter Bäumen und Sträuchern bleibt das abgefallene Laub einfach liegen (natürliches Mulchen).

Auf Gemüseflächen wird der Oberboden zunächst flach gelockert und dann mit dem Mulchmaterial (abgestorbene Pflanzenteile) dünn abgedeckt.

Das Mulchmaterial sollte zuvor leicht angewelkt und zerkleinert werden.

Damit der Gartenboden den ganzen Sommer über bedeckt bleibt, muss die Mulchschicht mitunter durch neues Mulchmaterial ergänzt werden.

Gründüngung

Gründüngung ist der Anbau bestimmter Pflanzen, die nur dazu dienen, die Mineralstoffe des Bodens aufzunehmen, in der Biomasse zu speichern und sie so vor Auswaschung zu schützen. Außerdem wird der Boden mit organischen Stoffen angereichert.

Geeignete Pflanzen sind:

- Kreuzblütengewächse wie Weißer Senf, Ölrettich, Raps
- Sonnenblumen
- Phacelia (Bienenfreund)
- Buchweizen
- Leguminosen (Hülsenfruchtgewächse) wie Weißer Steinklee, Luzerne, Erbsen, Wicken, Lupine, Seradella, Ackerbohnen, ...

Gründüngung



Wicken – Foto: Von Alupus - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11462519>



Buchweizen

Gründüngung - Leguminosen und die Knöllchenbakterien

Alle Leguminosen leben mit Knöllchenbakterien in einer Symbiose.

Die Knöllchenbakterien „befallen“ die Wurzeln der Pflanzen und leben von deren Assimilaten.

Sterben die Knöllchenbakterien ab, stellen sie den Pflanzen den zuvor aus der Atmosphärenluft gewonnenen Stickstoff zur Verfügung.

Nach dem Anbau von Leguminosen als Gründüngungspflanze und ihrer Einarbeitung in den Boden ist der Stickstoffgehalt des Bodens höher als vorher.



Wurzeln des Sumpfhornklees (*Lotus pedunculatus*) mit Knöllchen - Foto: Von Frank Vincentz - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2543649>

Bodenpflege im Klimawandel



Wegen erhöhter Gefahr vor Auswaschung bestimmter Mineralstoffe in den Wintermonaten, v.a. aufgrund **verstärkter Niederschläge** in dieser Jahreszeit, ist die Durchführung regelmäßiger Bodenanalysen wichtig. Nur sie geben Aufschluss über die tatsächlichen Gehalte an Mineralstoffen.

Probenahme mit Bohrstock – Foto: Von Dr. Eugen Lehle, <http://bodenlabor.de> - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4991302>

Bodenpflege im Klimawandel

Bedarfsgerechte Düngung unter Verzicht auf synthetisch hergestellte Düngemittel, stattdessen Verwendung **organischer Düngemittel**.

Die Vorteile:

- die Mineralstoffe werden erst nach und nach pflanzenverfügbar, Überdüngungen sind damit ausgeschlossen
- dem Boden werden nicht nur die wichtigen Mineralstoffe zugeführt, sondern auch das Bodenleben wird gefördert
- die Struktur des Bodens wird verbessert
- der Boden ist dadurch gesünder, fruchtbarer und damit ist auch das Pflanzenwachstum ausgewogener

Organische Düngemittel

Organische Düngemittel, die im Garten eingesetzt werden können:

- Kompost
- Mulch
- Gründüngung, hier v.a. der Anbau stickstoffanreichernder Pflanzen – (Leguminosen)
- Terra Preta
- Organische Handelsdünger

Terra Preta

- Begriff stammt aus dem Portugiesischen und bedeutet schwarze Erde
- ist ein im Amazonasbecken anzutreffender anthropogener Boden, der bereits vor Jahrtausenden entstanden ist
- besteht aus einer Mischung von Holz- und Pflanzenkohle (wichtigster Bestandteil), menschlichen Fäkalien, Dung und Kompost durchsetzt mit Tonscherben (die Tonscherben stammen von den luftdichten Tongefäßen, in denen die Erde entstand), gelegentlich auch Knochen und Fischgräten



Rechts: Hortic Anthrosol des Amazonas (Terra Preta, „schwarze Erde“)
Links: Oxisol (stark verwitterter tropischer Boden, typisch für das Amazonasbecken)

Quelle: Von Hispalois - Eigenes Werk, GFDL,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4122877>

Terra Preta



Rechts: Hortic Anthrosol des Amazonas (Terra preta, „schwarze Erde“)
Links: Oxisol (stark verwitterter tropischer Boden, typisch für das Amazonasbecken)

Quelle: Von Hispalois - Eigenes Werk, GFDL,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4122877>

hat zwei wichtige Eigenschaften:

- **eine höhere Bodenfruchtbarkeit:** die Böden enthalten im Durchschnitt 250 t/ha organischen Kohlenstoff und 50 t/ha Pflanzenkohle, entsprechend 3-mal mehr, bzw. 70-mal mehr als normale Böden.
- **eine höhere Speicherfähigkeit:** durch den enthaltenen Kohlenstoff können die Böden deutlich mehr Mineralstoffe (v.a. N und P) speichern; zweimal so viel N und viermal so viel P als normale Böden

Terra Preta

Herstellung:

1. Pflanzenkohle, ein hervorragendes Trägermaterial für Mineralstoffe, durch Pyrolyse (thermo-chemische Spaltung organischer Verbindungen unter hohen Temperaturen) aus Zweigen von Laubbäumen herstellen (keine Asche verwenden!)
2. Pflanzenkohle mit Mineralstoffen und Wasser bzw. Flüssigkeit aufladen. Hierzu werden fermentierte Gartenabfälle verwendet, also organisches Material, das mit Hilfe von Effektiven Mikroorganismen aufgewertet wurde und noch alle Mineralstoffe enthält (Bokashi) es geht aber auch mit Kompost.
3. Pflanzenkohle mit Mikroorganismen besiedeln, damit die fixierten Mineralstoffe leichter pflanzenverfügbar werden
4. das Ganze durch Oxidation altern lassen, um die Kationenaustauschkapazität vor dem Eintrag in den Boden zu optimieren

Organische Handelsdünger

Organische Düngemittel wirken langsam. Denn die in ihnen enthaltenen Mineralstoffe müssen von Bodenorganismen zunächst in eine für Pflanzen aufnehmbare Form umgewandelt werden.

Organische Dünger bestehen aus:

- tierischen Abfällen wie Blut, Horn oder Knochen,
- Mist von Rindern, Hühnern, Schafen, Pferden, Ziegen oder Vögeln,
- pflanzlichen Abfällen, z. B. Meeresalgen, Trester, Leinsaat und Rhizinusschrot

Düngung mit organischen Düngemitteln

Düngemittel	Stickstoff N (%)	Phosphor P ₂ O ₅ (%)	Kalium K (%)	Kalk Ca (%)	Spurenelemente
Hornspäne, Hornmehl	10 – 14	4 – 8	-	6 – 7	wenig
Blutmehl	10 – 15	1 – 1,5	0,5 – 0,8	0,8 – 1	reichlich
Knochenmehl	3 – 6	13 – 24	0,2	30 – 31	mittel
Horn- und Knochenmehl	6	8	2	-	mittel
Horn-, Blut-, Knochenmehl	7 – 9	12	0,3	13	mittel
Rindermist (getrocknet)	1,6 – 5	1,5 – 4	4,2 – 5	4 – 5	mittel
Guano	6 – 8	11 – 13	0,4 – 3,5	12 – 20	reichlich

Bodenpflege im Klimawandel

Wegen der in Zukunft **geringeren Niederschläge**, v.a. in den Sommermonaten bei gleichzeitig **höheren Temperaturen**, müssen die Böden so gepflegt werden, dass der Wasserhaushalt geschont wird, d.h.:

- Schonende, reduzierte Bodenbearbeitung, um Verdunstungsverluste gering zu halten
- Böden mit Pflanzenmaterial bedeckt halten, d.h. Bodenoberflächen mulchen, wodurch die Verdunstung von Wasser aus dem Boden verringert wird
- verstärkter Anbau robuster, trockenheitsresistenter Sortenzüchtungen
- wassersparende Bewässerungsmethoden

schonende Bodenbearbeitung

- Kein Umgraben! → Verminderung der Evaporation und Erhöhung der Wasserspeicherfähigkeit des Bodens
- allenfalls lockernde, flache Bearbeitung der Krume → die Kapillaren, über die das Wasser an die Bodenoberfläche gelangt, werden dadurch zerstört. Die Folge: mehr Feuchtigkeit für die Kultur bleibt im Boden.
- Dies insbesondere bei leichten Böden.
- Erhöhung bzw. Stabilisierung der Humusgehalte (Kompostanwendung) erhöhen das Wasserspeichervermögen der Böden

Bodenoberflächen mulchen

Die Vorteile noch einmal:

- Mineralstoffzufuhr zum Boden
- Humuszufuhr zum Boden
- **Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit**
- ausgeglichene Bodentemperaturen
- das Aufkommen unerwünschter Wildkräuter wird unterdrückt
- **die Humusschicht wird vor starkem Regen und Wind geschützt**
- **eine Erosion, d. h. ein Abschwemmen des Oberbodens bei starken Niederschlägen wird verhindert**

Nachteil:

- Achtung: spanische Wegschnecke!

Bodenpflege im Klimawandel

Um dem durch den Klimawandel erhöhten Befallsdruck, z.T. durch neue Krankheiten und schädigende Gliederfüßer zu begegnen, ist der vorbeugende Pflanzenschutz wichtiger denn je. Auf den Boden bezogen heißt das: **Anbau in Fruchtfolge und Mischkultur**



Anbau in Fruchtfolge und Mischkultur

Anbau in **Fruchtfolge** bedeutet, dass auf einer Fläche nacheinander nicht immer die gleiche Kulturpflanze angebaut wird, sondern nacheinander verschiedene Arten.

Anbau in **Mischkultur** bedeutet, dass auf einer Fläche gleichzeitig nicht nur eine Kulturart angebaut wird, sondern zeitgleich verschiedene Arten.

Beide Anbauformen bewirken einen direkten Schutz der Kulturpflanzen vor dem Ausbruch von Krankheiten und Schädlingsbefall.

Anbau in Fruchtfolge

Die Planung erfolgt orientiert:

- am Mineralstoffbedarf der Kulturpflanzen (zu unterscheiden sind Starkzehrer, Mittelzehrer und Schwachzehrer) oder
- an den Hauptorganen der Pflanzen

Anbau in Fruchtfolge

Einteilung der Gemüsearten nach ihren Ansprüchen an Mineralstoffe

Starkzehrer

Tomaten
Gurken
Kürbis
Zucchini
Kartoffeln
Porree (Lauch)
Weiß-, Rosen-, Rot-,
China-, Blumenkohl
Brokkoli
Spargel
Mais
Rhabarber

Mittelzehrer

Salat
Endivien
Kohlrabi
Radies
Fenchel
Rote Beete
Mangold
Schwarzwurzel
Topinambur
Petersilie
Knoblauch
Rettich

Schwachzehrer

Spinat
Feldsalat
Chicorree
Kräuter
Kresse
Mohrrüben*
Zwiebeln*
Erbsen*
Bohnen*

* vertragen nur Reifekompost

Anbau in Fruchtfolge

Einteilung der Gemüsearten nach ihren Hauptorganen

Blattgemüse

Salat
Endivien
Mangold
Spinat
Feldsalat
Chicorrée
Kräuter
Kresse
Kohl
Porree (Lauch)

Wurzelgemüse

Kartoffeln
Radies
Rote Beete
Schwarzwurzel
Topinambur
Knoblauch
Rettich
Mohrrüben
Zwiebeln
(Kohlrabi)

Fruchtgemüse

Tomaten
Gurken
Kürbis
Zucchini
Mais
Erbsen
Bohnen
Blumenkohl
Brokkoli

Anbau in Mischkultur

Vorteile:

- Nützlinge und Schädlinge entwickeln sich gleichzeitig nebeneinander. Einzelne Schädlinge bevorzugen bestimmte Pflanzen und meiden andere. Bestimmte Nutzpflanzen können evtl. so Schädlinge auch für anfällige Pflanzen abwehren oder sie als Fangpflanzen "weglocken". Damit wird die Massenausbreitung von Schädlingen und Krankheiten, wie sie besonders in Monokulturen möglich sind, abgewehrt.
- gleichmäßigere und bessere Ausnutzung der Mineralstoffe im Boden, da die bebaute Fläche immer bewachsen ist.
- Erosionsschutz je nach Kombination. Durch ständigen Bewuchs wird der Boden ständig zusammen gehalten.

Anbau in Mischkultur

Positive und negative Nachbarschaften im Gemüsebeet

Mischkulturtable

	Auberginen	Buchbohnen	Chicoree	Endivien	Erbsen	Erdbeeren	Feldsalat	Fenchel	Gurken	Kartoffeln	Knoblauch	Kohl/Kraut	Kohlrabi	Kopfsalat	Lauch	Mangold	Karotten	Paprika	Petersilie	Pflücksalat	Radichio	Radies/Rettich	Rote Rüben	Sellerie	Spinat	Stangebohnen	Tomaten	Zucchini	Zwiebeln	
Buchbohnen																														
Chicoree																														
Endivien																														
Erbsen																														
Erdbeeren																														
Feldsalat																														
Fenchel																														
Gurken																														
Kartoffeln																														
Knoblauch																														
Kohl/Kraut																														
Kohlrabi																														
Kopfsalat																														
Lauch																														
Mangold																														
Karotten																														
Paprika																														
Petersilie																														
Pflücksalat																														
Radichio																														
Radies/Rettich																														
Rote Rüben																														
Sellerie																														
Spinat																														
Stangebohnen																														
Tomaten																														
Zucchini																														
Zwiebeln																														

■ = gute Nachbarn, günstige Beeinflussung
■ = schlechte Nachbarn, ungünstige Beeinflussung
 = kein Einfluss

Erläuterung: Die waagrecht stehende Pflanzenart ist die profitierende.
 Flach- und Tiefwurzler sollten sich nach Möglichkeit ergänzen.

© Natur-forum.de

Anbau in Mischkultur

Beispiele für Kombinationen mit günstigen gegenseitigen Wirkungen:

- Bohnen und Bohnenkraut: durch starken Duft des Bohnenkrauts werden die Schwarzen Läuse von den Bohnen fern gehalten
- Erdbeeren und Zwiebeln bzw. Knoblauch: durch den starken Geruch vom Knoblauch werden die Erdbeeren vorbeugend vor Pilzkrankungen geschützt
- Kohl und Tomaten bzw. Sellerie: der starke Geruch der Tomatenblätter und des Selleries lenkt Kohlweißlinge von den Kohlpflanzen ab. Zusätzlich verhütet der Kohl Sellerierost
- Möhren und Zwiebeln: die Möhren werden vor der Möhrenfliege, die Zwiebeln vor der Zwiebelfliege geschützt

Anbau in Mischkultur

Weitere Beispiele für Kombinationen in der Mischkultur:

- Salat und Rettich: der Geruch von Salat vertreibt den Erdfloh vom Rettich
- Spinat und Radies: der Geruch von Spinat vertreibt den Erdfloh vom Radies
- Kapuzinerkresse und Kirschbäume: der Obstbaum wird vor der Schwarzen Kirschblattlaus geschützt, da sich die Kapuzinerkresse regelrecht aufopfert und von den Läusen befallen wird
- Tagetes und Erdbeeren bzw. Kartoffeln: die Wurzelausscheidungen von Tagetes verringern den Befall des Bodens mit Fadenwürmern (Nematoden)

Anbau in Mischkultur

Weitere Beispiele für Kombinationen in der Mischkultur:

- Rosen und Knoblauch: Vorbeugender Schutz der Rosen vor Pilzkrankungen, besonders vor Sternrußtau und Echtem Mehltau durch den Wirkstoff „Allicin“ der antibiotische Eigenschaften besitzt
- Rosen und Lavendel: Schutz der Rosen vor Blattlausbefall durch den intensiven Geruch des Lavendels

Bodenpflege im Klimawandel

Verzicht auf torffreie Erden

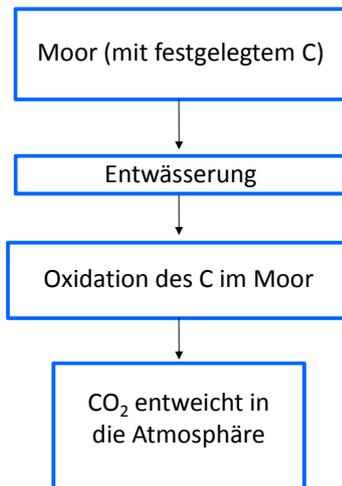


Moor in Niedersachsen – Foto: Von Christian Fischer, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=168715>

Warum auf torffreie Erden verzichten?

In jedem Boden besteht die organische Substanz etwa zur Hälfte aus Kohlenstoff und wird dort von den Bodenorganismen ab- und umgebaut, wobei der Kohlenstoff im Laufe der Zeit wieder als gasförmiges Kohlendioxid freigesetzt wird. Wieviel Kohlendioxid aus den Böden freigesetzt wird, hängt von der Nutzung ab.

Verzicht auf torffreie Erden



In Mooren ist der Kohlenstoff festgelegt und wird erst dann freigesetzt, wenn sie entwässert werden. Das wird beim Abbau von Torf gemacht.

Es kommt dann zur Oxidation des festgelegten Kohlenstoffes, der dann als klimaschädliches CO₂ in die Atmosphäre entweicht.

Bei der Trockenlegung von Feuchtgebieten wie Mooren können also größere Mengen an Kohlendioxid frei werden, was zu verhindern gilt.

Verzicht auf torffreie Erden

Fazit

Moorschutz ist Klimaschutz: Die konsequente Nicht-Verwendung von Torf und torfhaltigen Produkten ist ein Beitrag zur Begrenzung des Anstiegs des CO₂-Gehaltes in der Luft.

Moorschutz erhält außerdem wichtige Lebensräume vieler Tier- und Pflanzenarten: Viele hochspezialisierte Arten, z.B. die Zwergbirke (*Betula nana*), Sontentau-Arten (*Drosera spec.*), der Hochmoor-Bläuling (*Plebejus optilete*) und der Moorfrosch (*Rana arvalis*) sind auf Moore als Biotope angewiesen. Diese zu erhalten ist schon aus der Sicht des Naturschutzes daher ein Muss.

Bodenpflege im Klimawandel

Ebenso müssen die Emissionen von klimaschädlichen Gasen (CO₂) reduziert werden. Im Garten ist das unter Anderem durch die Nutzung regenerativer Energiequellen, z.B. Solarenergie für die Strom- und Wärmegewinnung möglich.



Der Boden im Klimawandel

Herzlichen Dank für´s Zuhören!

Dr. Friedrich-Karl Schembecker
Freilandlabor Britz e.V.

