



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope



**Universität
Zürich**^{UZH}



BEWEISSTÜCK UNTERHOSE

Eine schweizweite Erhebung der Bodenqualität mit Bürgerbeteiligung

Tipps für meinen Boden

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS.....	2
EINLEITUNG.....	2
UNTERHOSEN UND TEEBEUTEL.....	3
KÖRNUNG.....	4
PH-WERT.....	5
KOHLENSTOFF.....	6
STICKSTOFF.....	7
PHOSPHOR.....	8
KALIUM.....	9
POTENTIELLE KATIONEN-AUSTAUSCH-KAPAZITÄT.....	9
BASENSÄTTIGUNG.....	9

EINLEITUNG

Vielen Dank, dass du beim Projekt Beweisstück Unterhose aktiv mitgemacht und uns neben Unterhosen und Teebeuteln auch deine Bodenproben zugeschickt hast!

Falls deine Werte der Bodenanalysen aus unseren Labors und deines Unterhosenabbaus nicht so im optimalen Bereich liegen, haben wir dir in diesem Dokument **Tipps und Empfehlungen** zusammengestellt. Diese helfen dabei einen gesunden Boden und das Bodenleben zu fördern.

- ➔ Falls du noch mehr darüber wissen möchtest, wie du das Bodenleben unterstützen kannst, haben wir im Factsheet **«Gesunde Böden durch biologische Vielfalt»** noch mehr Infos und Tipps für dich. Dieses findest du auch auf unserer Webseite.
- ➔ Kommst du noch nicht ganz draus, was die Werte genau aussagen und bedeuten, hilft dir das Dokument **«Was bedeuten die Werte?»** auf unserer Webseite weiter.
- ➔ Hast du **Fragen**? Dann kannst du im Forum auf unserer Webseite nachschauen: [Index - Forum - Beweisstück Unterhose - Citizen Science App \(beweisstueck-unterhose.ch\)](#). Vielleicht wurde dort eine ähnliche Frage bereits beantwortet, oder du stellst gleich selbst eine Frage. Du kannst uns natürlich auch ein Mail an info@beweisstueck-unterhose.ch schreiben. Wir werden versuchen deine Fragen nach bestem Gewissen zu beantworten.

Wir wünschen dir viel Spass beim Eintauchen in die faszinierende Welt des Bodens und hoffen, dass du einige nützliche Tipps findest!

Dein Team «Beweisstück Unterhose»

Die mitgegebenen Tipps zur Optimierung deines Bodens wurden aufgrund von Erfahrungswerten und Internetrecherchen für dich zusammengefasst. Diese basieren nicht ausschliesslich auf wissenschaftlichen Grundlagen. Wir können also nicht für Erfolge garantieren, aber hoffen natürlich auf tolle Effekte!

UNTERHOSEN UND TEEBEUTEL

Tipps, dass das Bodenleben gefördert und Unterhosen und Teebeutel besser abgebaut werden (bei Abbau 2. Monat < 20%)

Weil das Bodenleben unser Hauptanliegen ist, haben wir für Tipps, wie das Bodenleben gefördert werden kann, das Factsheet **«Gesunde Böden durch biologische Vielfalt»** für dich zusammengestellt. Dieses findest du auf unserer Webseite.

Erste Tipps, was du für dein Bodenleben tun kannst, findest du aber auch schon hier:

1 Einen optimalen Humusgehalt anpeilen

➔ Siehe Seite 6

2 Für eine gute Bodenstruktur sorgen

➔ Siehe Kapitel «Körnung» unten

3 Schauen, dass dein Boden einen optimalen pH-aufweist

➔ Siehe Seite 5

4 Chemische Pflanzenschutzmittel und Bodenbearbeitung reduzieren



Bild: Stauden-Lupinen eignen sich hervorragend zur Gründüngung – sie speichern Stickstoff im Boden und bauen Humus auf.
iStock/Marco Ramerini

KÖRNUNG

Allgemeine Tipps zur Verbesserung der Bodenstruktur für sandige «leichte» (<15% Ton) und tonige «schwere» Böden (>35% Ton)

1 Die Tipps für die Erhöhung des Humusgehalts berücksichtigen

➔ Siehe Seite 6

Bild: Phacelia (auch Büschelblume) kann als Gründünger und Zwischenfaat in alle möglichen Fruchtfolgen eingebaut werden. Dabei reichert sie den Boden mit Humus an und die Bienen freuen sich über ihre ausdauernden Blüten © Agroscope



Tipps für sandige «leichte» Böden (bei Tongehalt <15%)

1 Kulturen auswählen, die mit einem sandigen «leichten» Boden auskommen

- Tiefwurzelnendes Gemüse (z.B. Spargel, Möhren, Rettiche) und/oder Schwachzehrer (z.B. Feldsalat, Radieschen, Rucola, Mangold, Erbsen)
- Auch viele Kräuter kommen gut: Thymian, Lavendel, Liebstöckel, Estragon, Bohnenkraut
- Bei Getreide sind Dinkel, Roggen, Einkorn und Sorten, die auf leichten Böden gedeihen

2 Feinkörnigeres Material beimischen

- Tonmineralmehl wie z.B. Bentonit (online bestellen)

3 Tonkügelchen oder Perlit (poröses Lockergestein) beimischen (findest du im Gartengeschäft)

Weitere Gartentipps

- Langsam löslicher Dünger nehmen – z.B. Hornspäne (Gartencenter), Ackerbohnschrot (online bestellen oder selber herstellen)
- Immer wieder und nicht zu viel auf einmal bewässern
- Trockenheitsempfindlichere, schattenverträgliche Sorten an schattigere Standorte setzen
- Frühe Aussaaten sind möglich, Freilandaussaaten im Sommer eher unterlassen oder Jungpflanzen setzen

Tipps für tonige «schwere» Böden (bei Tongehalt >35%)

1 Kulturen auswählen, die mit einem tonigen «schweren» Boden auskommen

- Z.B. Erbsen, Puffbohnen, Endivie, Zuckerhut, Weizen und Hafer
- Wurzelgemüse auswählen, deren Rüben/Knollen grösstenteils über der Oberfläche bleiben: Z.B. Möhren mit kurzen Rüben, Radieschen, rote Beete
- Langzeitkulturen mit gleichbleibend hohen Nährstoffansprüchen (z.B. Blumenkohl, Tomate, Gurke, Kürbis)

2 Auflockern mit grobkörnigem Material

- Grobkörniger Sand und Kies, Perlit, Lavavulkangestein beimischen (kriegst du alles im Gartencenter)

Weitere Gartentipps

- Erst ab Mai säen oder vorkultivieren und später auspflanzen, da «schwerer» Boden im Frühjahr oft noch recht kühl und nass ist, so dass manche Aussaaten zum Faulen neigen
- Immer wieder wenig, statt zu viel auf einmal bewässern, damit das Wasser nicht staut
- Bearbeitung im sehr nassen Zustand vermeiden, da der Boden schwerer zu bearbeiten ist und unter Umständen verdichtet werden kann

PH-WERT

Die folgenden Methoden können angewendet werden, wenn dein Boden leicht zu sauer oder alkalisch ist. Falls dein Boden sehr sauer oder sehr basisch ist, wende dich an eine Fachperson z.B. in einem Gartencenter.

Tipps bei einem zu sauren Boden (bei pH-Wert <5.5)

1 Füge deinem Boden basisches Gesteinsmehl hinzu

- Kalkdüngung: Kalksteinmehl oder Algenkalk
- Urgesteinsmehle: Diabas (verschiedene basische Gesteine) oder Basalt (Beides kriegst du im Gartencenter oder kannst du online bestellen)

➔ Wertvoller Zusatzeffekt: Die Kieselsäure in den Urgesteinsmehlen schützen Pflanzen vor Krankheiten und Schädlingen. Es kann auch einfach etwas über die Pflanzen gestreut werden zum Schutz (z.B. mit einem Zerstäuber).

2 Kalkhaltiges Leitungswasser anstatt Regenwasser zum Bewässern verwenden

3 Eierschale und Holzasche

- Naturbelassene Eierschalen klein mahlen – z.B. in der Kaffeemühle – und auf dem Gartenbeet verteilen. Achtung: Zu grosse Stücke können nicht gut zersetzt werden.
- Holzasche wirkt eingestreut auf Gartenbeete ebenfalls säureneutralisierend.

4 Pflanzen verwenden, die mit einem sauren Boden klarkommen

- **PH 4.5 bis 6:** Z.B. Heidelbeeren, Preiselbeere, Kartoffeln, Chicorée
- **PH 6:** Z.B. Brombeere, Himbeere, Kürbis, Tomaten, Wassermelonen
- Toleranz in sauren Böden: Z.B. Salate, Mangold, Lauch, Roggen, Lupine, Pfirsich

Tipps bei einem zu basischen Boden (bei pH-Wert >7.5)

PH-Werte eines basischen Bodens lassen sich häufig schwer senken. Grundsätzlich muss der Erde, die viel Kalk enthält, wieder Säure zugeführt werden.

1 Kulturen anpflanzen, die mit einem basischen Boden klarkommen

- **PH 7:** Schwarzwurzel, Rosenkohl, Wirsing, weisser Steinklee, Gelbklee, Lavendel
- **PH über 7:** Spargel, Pflaume, Winterraps, Ölrettich, Futtererbse, Wicken

2 Saures organisches Material hinzufügen

- Saures organisches Material in den Boden einarbeiten oder als Mulchschicht (nicht mehr als 5cm) auftragen: Z.B. saures Herbstlaub (Eiche, Kastanie, Walnuss), Nadelgehölze (Rinde, Sägemehl, Nadeln), Haselnussäste, Kaffee

➔ Mit den genannten «sauren Materialien» kannst du auch einen «sauren Kompost» anlegen. Wenn du etwas organischen stickstoffhaltigen Dünger (z.B. Hornspäne) dazugibst, wird dein Kompost aus Herbstlaub und Nadelgehölzen freudiger gedeihen.

3 Boden nur mit Regenwasser oder kalkfreiem Leitungswasser giessen

4 Keine kalkhaltigen Düngemittel verwenden

- Achte auf der Packung darauf, dass sie keinen Kalk oder CaCO_3 enthalten.

5 Bei säureliebenden Kulturen und kleineren Flächen etwas Boden ausheben und gekaufte saure Erde einfüllen

- Falls du z.B. Heidelbeeren, Preiselbeeren, Kartoffeln anbauen möchtest



Bild: Heidelbeeren brauchen einen sauren Boden. Shutterstock/PixaHub

KOHLENSTOFF

Tipps um den Humusgehalt zu erhöhen (bei $C_{org} < 2\%$)

1 Dem Boden organisches Material zufügen

- Z.B. Kompost, Mist, Stroh, angetrockneter Rasenschnitt, Ernterückstände (auch einfach stehen lassen), Rindenmulch, humusreiche Erde (z.B. zusätzlich mit Pflanzenkohle angereichert), Laub (nicht von Nadelbäumen/Eiche – sind sauer), Sägespäne oder Schilfschnitzel (findest du im Gartencenter)
- ➔ Verwendest du kohlenstoffhaltiges organisches Material (z.B. Rindenmulch, Stroh), ist es für einen optimalen Effekt wichtig, dass du stickstoffhaltige Materialien dazugibst. Dies können Hornspäne, Hühnermist, Küchenabfälle oder Rasenschnitt sein.
- ➔ Je kleiner/gehäckselter das organische Material, desto schneller und leichter baut es sich ab und in den Boden ein. Du kannst beispielsweise mit Hilfe eines Häckslers Rinde und Äste und mit Hilfe eines Rasenmähers Laub zerkleinern.

2 Mulchen

- Bodenbedeckung mit trockenen, unverrotteten organischen Materialien (siehe Tipp 1)
- ➔ Achtung: Nicht zu dick auftragen (max. 5cm)

3 Reduzierte Bodenbearbeitung

- Z.B. Wenig pflügen/umgraben, Boden flachgründig lockern (jedoch nicht wenden), Samen direkt oder nur nach leichter Bearbeitung ansäen

4 Dauerbegrünung

- Ganzjähriger Bewuchs des Bodens – am besten keine freien Ackerflächen. Z.B. nach der Ernte wieder Neues pflanzen (z.B. Wintersorten wie Lauch, Schwarzwurzel, Pastinaken, Kohl), Gründüngung, Zwischensaat oder Untersaat, Blühstreifen

5 Fruchtfolge

- Abwechselnde Sorten im Gemüsebeet oder auf dem Acker.

6 Mischkulturen

- Mehrere ergänzende Kulturen zusammen säen: z.B. Gurken, Dill und Borretsch; Bohnen und Bohnenkraut; Mais und Stangenbohnen; Knoblauch und Erdbeeren

7 Gründüngung

- Z.B. Leguminosen (Lupinen, Luzerne, Erbsen, verschiedene Kleesorten), Phacelia, Gelbsenf, Winteraps, Sonnenblumen, Buchweizen, Klee-Gras-Mischungen
- ➔ Die Kulturen der Gründüngung kannst du mähen und als nährstoffreichen Mulch oder Kompost verwenden.
- ➔ Für noch besseren Humusaufbau können diese wieder in den Boden eingearbeitet werden
- ➔ Kann man auch mehrere Jahre stehen lassen

Tipps um den Humusgehalt zu senken (bei $C_{org} > 10\%$)

1 Reduziere den Input an organischem Material

2 Keine mineralischen Düngemittel beifügen

Tipps um das C/N-Verhältnis zu verkleinern (wenn $> 15\%$)

1 Dem Boden organische Materialien mit hohem Stickstoffgehalt beifügen

- Z.B. Grünmasse (wie Kartoffelkraut, Gräser, etc.), Gemüseabfälle, Mistsickersaft, Hühnermist, Hornspäne
- Pi mal Daumenregel: Je krautiger, desto mehr Stickstoff, je holziger, desto mehr Kohlenstoff enthält das organische Material**

- ➔ Siehe auch Tipp 2 – Stickstoffgehalt erhöhen nächste Seite



Bild: Grünes Kraut enthält viel Stickstoff. Shutterstock/Iarisa Stefanjuk

STICKSTOFF

Tipps um den Stickstoffgehalt deines Bodens zu erhöhen (bei Anzeichen von Stickstoffmangel an deinen Pflanzen – siehe Seite 12 in «Was bedeuten die Werte?»)

1 Den Humusgehalt deines Bodens erhöhen

→ Siehe dazu die Tipps Seite 6

2 Den Boden mit stickstoffhaltigem organischem Dünger düngen

- Dazu zählen z.B. Hornspäne, Hornmehl, Hühnermist, Jauchen (z.B. Brennnessel, Schachtelhalm) – kriegst du alles im Gartencenter, Gemüseabfälle

→ Deine ausgefallenen Haare und geschnittenen Nägel enthalten auch viel Stickstoff und kannst du ebenfalls deinem Gemüsebeet beimischen

→ Siehe auch C/N-Verhältnis verkleinern auf Seite 6

3 Leguminosen anbauen

- Für viel Stickstoffeintrag – Feinleguminosen nehmen: Z.B. Luzerne, Rotklee, Weissklee, Esparsette
- Körnerleguminosen bringen auch Stickstoff in den Boden, jedoch etwas weniger: Z.B. Erbsen, Ackerbohnen, Lupinen, Soja, Linsen, Wicken, Erdnüsse

Tipps um den Stickstoffgehalt deines Bodens zu senken (bei Anzeichen eines Stickstoffüberschusses an deinen Pflanzen – siehe Seite 12 in «Was bedeuten die Werte?»)

1 Die mikrobielle Aktivität reduzieren

- Führe deinem Boden mehr kohlenstoffhaltiges organisches Material als stickstoffhaltiges Material hinzu (siehe auch Tipps C/N-Verhältnis Seite 6): Z.B. Stroh, Holzschnitt, Baumlaub, Sägemehl

2 Keine mineralische N-Düngung



Bild: Kleewiesen reichern den Boden zusätzlich mit Stickstoff an. Shutterstock/Andrey_Design

PHOSPHOR

Tipps um mehr Phosphor verfügbar zu machen (bei < 0.6 mg P/kg Boden und bei Mangelanzeichen an deinen Pflanzen – siehe Seite 14 in «Was bedeuten die Werte?»)

- 1 Einen optimalen pH-Wert anpeilen (5.5 bis 7.5)
→ Siehe Tipps Seite 5
- 2 Boden mit Humus anreichern
→ Siehe Tipps Seite 6
- 3 «Leichte» Sandböden (Tongehalt $< 15\%$) und «schwere» Tonböden (Tongehalt $> 35\%$) optimieren
→ Siehe Tipps Seite 4
- 4 Helfer im Boden nutzen: Mykorrhiza-Pilze fördern
 - Keine Pestizide applizieren
 - Reduktion von mineralischem P-Dünger
 - Bodenbearbeitung reduzieren
 - Eine ein- bis zweijährige Klee-Gras Wiese pflanzen

- 5 Düngung optimieren
 - Phosphorhaltige Düngemittel brauchen:
Z.B. Kompost ausbringen, Mist statt Gülle verwenden (enthält mehr Phosphor), Hühnermistpellets, Fleischknochenmehl, Struvit (recycelter P-Dünger aus Abwasser), Aschen
 - Bei Verwendung von Kompost keinen zusätzlichen Phosphatdünger verwenden

Tipps um Phosphor zu reduzieren (bei > 3 mg P/kg Boden)

- 1 Keinen zusätzlichen mineralischen Phosphor Dünger ausbringen
- 2 Komposteintrag reduzieren



Bild: Kalk zu verteilen hilft den pH-Wert des Bodens anzuheben, wenn der Boden zu sauer ist. Ein optimaler pH-Wert wiederum hält Phosphor im Boden. Shutterstock/Vasyi Nagernyak

KALIUM

Tipps um den Kaliumgehalt in deinem Boden zu erhöhen (bei < 15 mg K/kg Boden und Anzeichen eines Kalimangels an deinen Pflanzen – siehe Seite 16 in «Was bedeuten die Werte?»)

1 Kaliumhaltige Dünger hinzufügen

- Z.B. Organischer kaliumhaltiger Dünger wie Gülle, Holzasche, Beinwell-Brühe

2 Humus aufbauen

- ➔ Siehe Tipps Seite 6

3 Kulturen mit geringem Kaliumbedarf (Schwachzehrer) anpflanzen

- Z.B. Feldsalate, Kräuter (Schnittlauch, Peterli), Erbsen, Bohnen, Portulak, Radieschen, Winterweizen

4 Genügend bewässern

- Bei Trockenheit steht Kalium den Pflanzen weniger zur Verfügung

Tipps um den Kaliumgehalt in deinem Boden zu senken (bei Anzeichen eines Kaliüberschusses (oder Magnesiummangels) an deinen Pflanzen – siehe Seite 16 in «Was bedeuten die Werte?»)

1 Kaliumhaltige Dünger reduzieren

- Z.B. Gülle, Holzasche, industrieller Kaliumdünger

2 Pflanzen mit einem hohen Kaliumbedarf anbauen

- Z.B. Kartoffeln, Tomaten, Zuckerrüben, Gurken – brauchen für die Fruchtentwicklung viel Kalium

POTENTIELLE KATIONEN-AUSTAUSCH-KAPAZITÄT

Tipps um die KAK_{pot} zu erhöhen (bei $KAK_{pot} < 12$)

1 Deinen Boden mit Humus anreichern

- ➔ Zeigt die deutlichsten Effekte
- ➔ Siehe Tipps Seite 6

2 Einen optimalen pH-Wert anpeilen

- ➔ Siehe Tipps dazu Seite 5

3 Deinen Boden mit Tonmineralien anreichern

- ➔ Eher bei kleinen Flächen anwenden. Die mineralische Zusammensetzung deines Bodens zu verändern ist etwas schwieriger als Humus aufzubauen und wäre für Ackerflächen viel zu aufwendig und teuer.
- ➔ Siehe Tipps Seite 4

BASENSÄTTIGUNG

Tipps um die Basensättigung zu erhöhen (bei Basensättigung $< 80\%$)

1 Den pH-Wert deines Bodens optimieren

- ➔ Siehe Tipps Seite 5

2 Humus aufbauen

- ➔ Siehe Tipps Seite 6