

# Ein gesunder Boden ist Gesundheitsschutz

Verbindung von gesunden Böden und menschlicher  
Gesundheit verstehen

Dr. med. Sabine Heselhaus  
Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz  
Kantonsrätin GRÜNE Luzern

Tagung ProNatura 26.11.2025 Bern



# Agendaübersicht

- Boden als ökologische Gesundheitsressource
- Mikrobiom als gemeinsamer biologischer Mechanismus
- Relevanz für Prävention, Resilienz und Ernährungssicherheit

# Grundlagen des Bodenschutzes

# Bodenfunktionen und ihre Bedeutung für die Gesundheit

## **Lebensgrundlage für Pflanzen - Ernährung**

Böden bieten essenzielle Nährstoffe und Halt für Pflanzen, die die Basis unserer Ernährung bilden.

## **Filtermedium für Wasser - Trinkwasser**

Böden reinigen und filtern Wasser, bevor es Grundwasser und Flüsse erreicht, und schützen so die Wasserqualität.

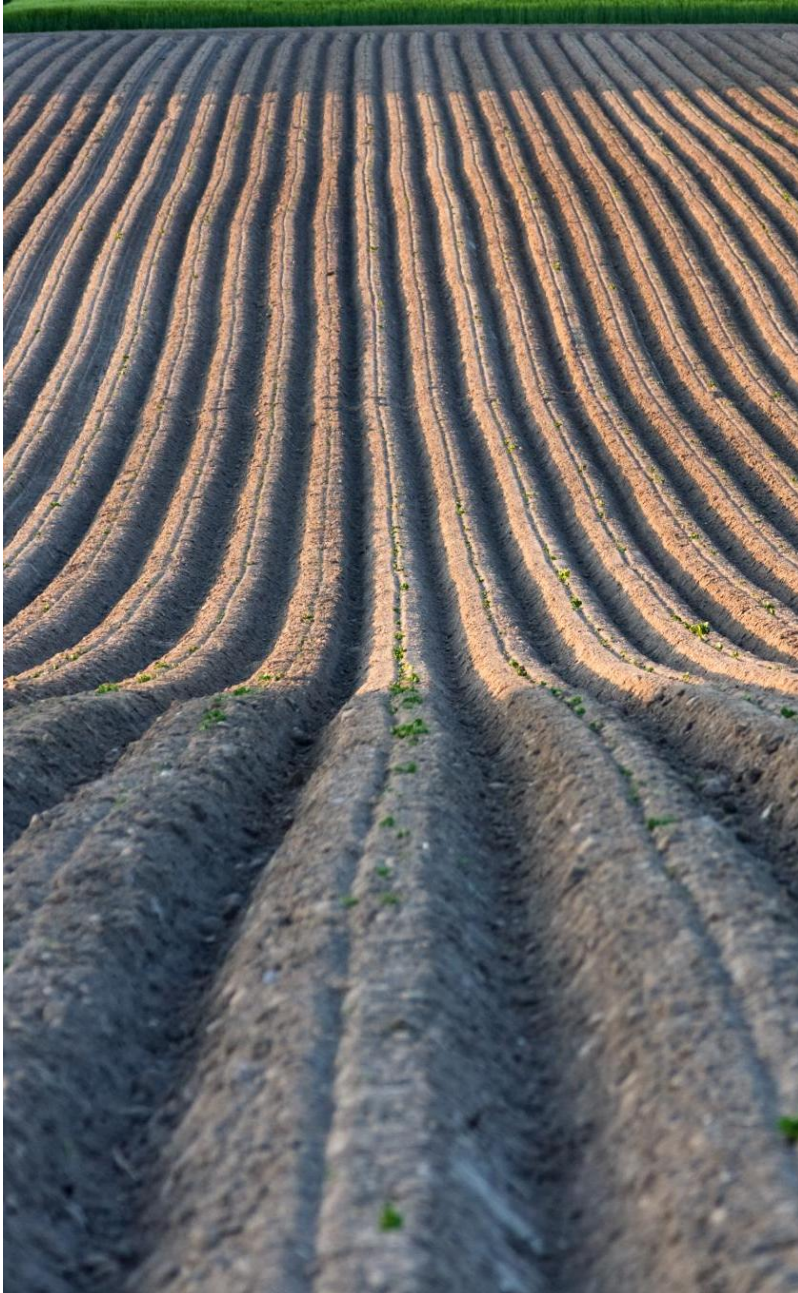
## **Kohlenstoffspeicher – Klimaschutz ist Gesundheitsschutz**

Böden speichern große Mengen Kohlenstoff und spielen eine Schlüsselrolle im Klimaschutz durch die Regulierung von Treibhausgasen.

## **Unterstützung der Biodiversität – Medikamente, Genpool**

Böden beherbergen vielfältige Organismen, die für den Nährstoffkreislauf und gesunde Ökosysteme unerlässlich sind.





# Gefährdungen und Belastungen für den Boden

## **Bodenerosion – Ernährungssicherheit**

Erosion entfernt die fruchtbare oberste Bodenschicht und reduziert die Bodenqualität erheblich.

## **Bodenversiegelung – keine „Schwammfunktion“, Überschwemmungen**

Versiegelte Flächen verhindern Wasseraufnahme und beeinträchtigen natürliche Bodenfunktionen.

## **Schadstoffeinträge – Pestizide, Herbizide, PFAS, Mikroplastik**

Chemische Schadstoffe aus Industrie und Landwirtschaft verschmutzen den Boden und gefährden Ökosysteme.

## **Nährstoffverlust – Düngemittel, Gentechnik**

Verlust wichtiger Nährstoffe durch unsachgemäße Nutzung reduziert die Bodenfruchtbarkeit nachhaltig.

Medizinischer Kontext

Zusammenhang  
zwischen  
Bodenschutz  
und Gesundheit



# Bodenmikrobiom – Darmmikrobiom

- ✓ Höchste mikrobielle Diversität im Boden
- ✓ Funktion: Nährstoffkreisläufe, Pathogenkontrolle, Pflanzengesundheit
- ✓ Übertragung relevanter Mikroorganismen via Pflanzen, Lebensmittel und Umweltkontakt
- ✓ Bedeutung für Ernährungsqualität und mikrobiologische Resilienz/ Immuntoleranz, Stoffwechselregulation und Barrierefunktion

Quellen:

Blum et al., Nature Reviews Microbiology, 2019 (Boden- vs. Darmdiversität)

Berg et al., Frontiers in Microbiology, 2020 (Mikrobiomtransfer via Obst/Gemüse)





## Vergleich Bio vs. konventionell erzeugte Äpfel

- ✓ Höhere mikrobielle Vielfalt in Bio-Äpfeln
- ✓ spezifische nützliche Bakterien präsenter (u. a. Lactobacillaceae)
- ✓ Bedeutung: Mikrobiomdiversität als ernährungsphysiologischer Faktor

### Quelle

Berg et al., *Frontiers in Microbiology*, 2019/2020,  
Apple microbiome studies  
„Microbial diversity and composition in  
conventionally vs. organically produced apples.“



# Wirkung von Schadstoffen im Boden auf die menschliche Gesundheit



## **Pestizide**

endokrine Disruption, neurotoxische Effekte, Kanzerogenität  
(substanzspezifisch)

Assoziation mit Parkinson-Risiko und hormonabhängigen Tumoren  
(Epidemiologie)

## **Schwermetalle (z. B. Cadmium, Blei, Quecksilber, Kupfer, Zink)**

Bioakkumulation in Böden und Nahrungspflanzen

Effekte: nephrotoxisch, neurotoxisch, osteotoxisch, kardiometabolische Risiken

## **Nitrat / Nitrit**

Umwandlung zu Nitrosaminen

Zusammenhang mit gastrointestinalen Karzinomen (Epidemiologie)

Relevanz für Säuglinge: Methämoglobinämie bei hoher Belastung („Blue-Baby Syndrome“)

## **Mikroplastik / Nanoplastik / PFAS**

Nachweis im Boden, Aufnahme in Pflanzen möglich

Hinweis auf Entzündungs- und oxidativen Stress, Kanzerogenität

Massnahmen zum  
Bodenschutz bzw.  
Gesundheitsschutz



# Rolle von Politik und Wirtschaft

**Schweizer Umweltrecht** verpflichtet zu  
Vorsorge bei plausibler Gefährdung  
(Art. 74 Abs. 2 BV; USG Art. 1–11)

814.12 **Verordnung**  
**über Belastungen des Bodens (VBBo)**  
(USG Art. 29, 33, 39)

**Landwirtschaftsgesetz** erlaubt präventive  
Massnahmen bei unklaren Risiken  
(Art. 148a LwG)

**Schutz von Bodenfruchtbarkeit &**  
**Trinkwasser** verfassungsrechtliche Aufgabe  
(Art. 104a BV, Ernährungssicherheit)

Quellen:  
Thurnherr D. (2020), *Gutachten zum Vorsorgeprinzip*, BAFU, Basel  
Schweizerische Bundesverfassung, Art. 74 & 104a

# Bundesgesetz über die Landwirtschaft (Landwirtschaftsgesetz, LwG)

## Art. 148a

<sup>1</sup> Sind die wissenschaftlichen Informationen für eine umfassende Risikobeurteilung eines Produktionsmittels oder Pflanzenmaterials, das Träger von besonders gefährlichen Schadorganismen sein kann, ungenügend, so **können Vorsorgemassnahmen ergriffen werden**, wenn:

a.

es plausibel erscheint, dass dieses Produktionsmittel oder Pflanzenmaterial, **unannehmbare Nebenwirkungen für die Gesundheit der Menschen, der Tiere, der Pflanzen oder der Umwelt** haben kann; und

b.

die Wahrscheinlichkeit des Eintretens dieser Nebenwirkungen als erheblich bewertet wird oder die entsprechenden Folgen weit reichend sein können.



# Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft

=

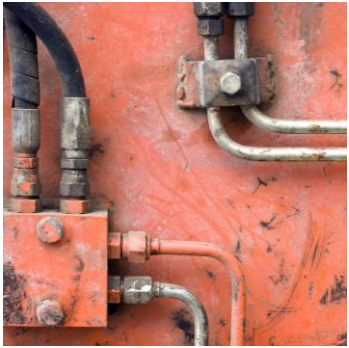
## Schutz von Mensch und Umwelt

Das **Vorsorgeprinzip** gilt schon bei begründetem Verdacht auf Gefahr, ohne vollständigen wissenschaftlichen Nachweis gesundheitlicher Schäden abzuwarten.

- **Vorsorgeprinzip** = Vermeidung von Schäden
- **Verursacherprinzip** = Kosten der Beseitigung und Vermeidung tragen die Verursacher







## Technische Sanierungsverfahren

Technische Verfahren ermöglichen die gezielte Reinigung kontaminierter Böden durch mechanische oder chemische Methoden.



## Biologische Sanierungsverfahren

Biologische Verfahren verwenden Mikroorganismen zur natürlichen Zersetzung von Schadstoffen im Boden.



## Bedeutung der Sanierung

Sanierungen sind wichtig, um Umwelt- und Gesundheitsrisiken durch kontaminierte Böden zu vermeiden.



News Sport Meteo Kultur Wissen Kids

Play SRF



### Mehr Kontrolle über schädliche Stoffe in der Umwelt

Aus Rendez-vous vom 27.08.2024

BILD: KEYSTONE/JOSHUA A. BICKEL

News >

Schweiz >

Chemikalien in der Umwelt

## Dem Bund fehlt die Übersicht bei problematischen Stoffen

Giftige Chemikalien im Alltag: Die eidgenössische Finanzkontrolle EFK kritisiert den Umgang des Bundes mit den Stoffen.

Livia Middendorp

Mittwoch, 28.08.2024, 09:21 Uhr

# Nachhaltige Landwirtschaft und Bodenschutz

## 1. Biologische Landwirtschaft

weniger Pestizide, keine synthetischen Dünger, geringere Nitratausträge  
höhere Biodiversität, besseres Bodenleben,  
weniger Rückstände in Lebensmitteln

## 2. Regenerative Landwirtschaft

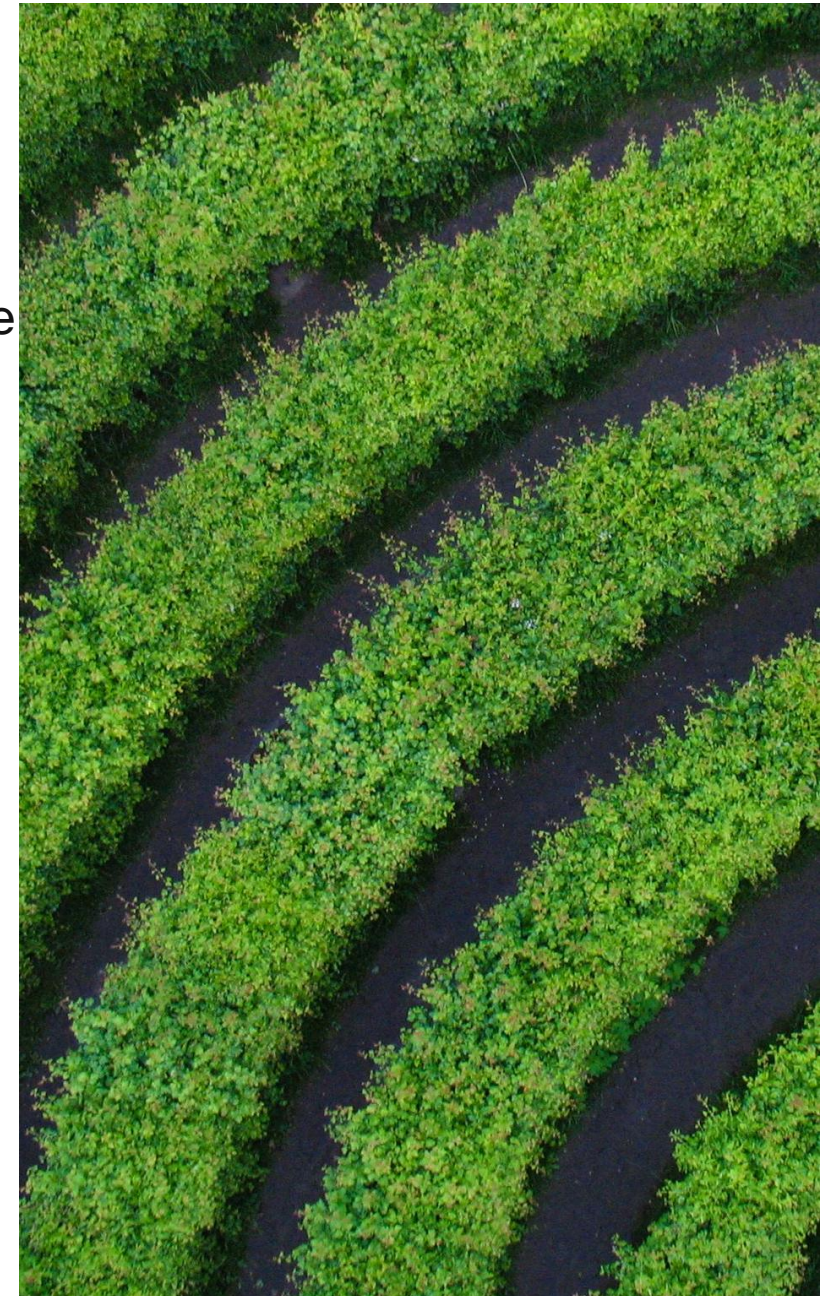
Humusaufbau, Bodenbedeckung, reduzierte Bodenbearbeitung  
höhere Mikrobiomaktivität, bessere Wasserhaltekapazität  
Klimaschutz (CO<sub>2</sub>-Speicher)

## 3. Agroforstsysteme

Bäume + Feldkulturen, Erosionsschutz, Mikroklima-Stabilisierung  
Kohlenstoffspeicherung, tiefe Wurzeln → Nährstoffkreislauf  
hohe Biodiversität

## 4. Permakultur

Polykulturen, geschlossene Kreisläufe, sehr geringe Inputs  
starke Strukturvielfalt, hohe Bodenbiologie, hohe Resilienz



Gesellschaftliche  
Verantwortung  
und individuelle  
Beiträge





# Bürgerengagement und Umweltbildung

## Bedeutung gesunder Böden

Umweltbildung macht auf die essentielle Rolle gesunder Böden für Ökosysteme und Mensch aufmerksam.

## Lokales Bürgerengagement

Zum Beispiel im Ernährungsforum Zürich, Basel, Bern und Zentralschweiz (Stadt Land).

Geht doch!

# Treffer für die Umwelt



**Humusaufbau**  
 Wo die Landwirtschaft Boden gutmacht



**Swiss Krono: Endlich sauberer AefU und WWF liessen nicht locker**

## Der konsequente Biolandbau kann die Welt ernähren

Franciska Mammeli und Dr. Regula Bockel, FIBL, Frick (AG)

Ob Biolebensmittel besonders gesundheitsfördernd sind, ist umstritten. Bioprodukte enthalten jedoch kaum Pestizidrückstände. Zudem stehen sie für eine umwelt- und sozialverträgliche Welternährung.

In der Ernährungswissenschaft werden Lebensmittel auf die Gehalte einzelner Inhaltsstoffe hin untersucht, um ihre gesundheitliche Relevanz zu beurteilen. Immer wieder kommt dabei die Frage auf, ob sich biologische Lebensmittel durch höhere Anteile an positiv bewerteten Inhaltsstoffen auszeichnen.

### Früchte, Gemüse und Getreide im Vergleich

Nimmt man die grosse Barancki-Studie<sup>1</sup> von 2014 zur Hand, kann dies für einige Inhaltsstoffe bejaht werden. Die Metaanalyse, an welcher das Forschungsinstitut für bio-

logischen Landbau (FiBL) beteiligt war, analysiert über 300 Studien zum Vergleich von biologischen und konventionellen Getreiden, Früchten und Gemüse. Die Studie stellt in Biofeldfrüchten einen um bis zu 69 Prozent erhöhten Gehalt an bestimmten Antioxidantien wie Polyphenolen fest. Den Antioxidantien wird eine positive Wirkung auf die Gesundheit zugesprochen (vgl. Abb. 1).

Noch deutlichere Unterschiede gibt es bei Kontaminationen aus der Umwelt. Biologisch angebaute Lebensmittel enthalten viermal weniger Pestizidrückstände und signifikant tiefere Konzentrationen der giftigen Schwermetalle Kadmium. Das bestätigt

auch eine Auswertung der Daten von über zweitausend Proben von Früchten und Gemüse (vgl. Abb. 2, S. 10).

Neben der geringeren Pestizidbelastung haben pflanzliche Bioprodukte aber auch gewisse Nachteile. So hat Biogetreide aufgrund der geringeren Stickstoffversorgung einen tieferen Proteingehalt und enthält damit auch weniger Kleberanteil (Gluten). Deshalb bereitet Biogetreide in der industriellen Backwarenherstellung Probleme. Es enthält auch weniger Nahrungsfasern, die als Ballaststoffe zu einer guten Verdauung beitragen (vgl. Abb. 1). In der Gesamtbeurteilung schlossen biologisch produzierte Getreide, Früchte und Gemüse in der Barancki-Studie jedoch deutlich positiver ab als herkömmliche.

### Deutliche Unterschiede bei Milch und Fleisch

Zwei weitere grosse Metastudien von 2010, an denen das FiBL ebenfalls beteiligt war, überprüften 190 wissenschaftliche Publikationen zu Milch<sup>2</sup> und 67 zu Fleisch<sup>3</sup>. Dabei zeigten sich sowohl bei Milch wie bei

Differenz zwischen biologischen und herkömmlichen Lebensmitteln beim Gehalt an ausgewählten Inhaltsstoffen und Pestiziden

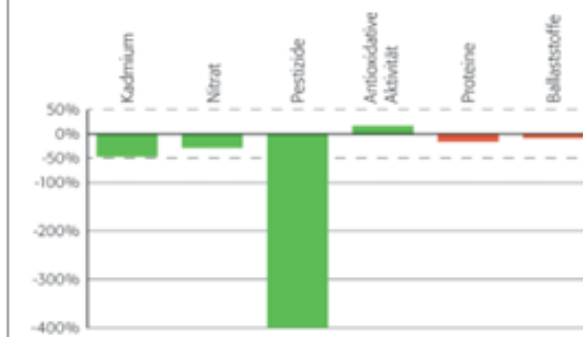
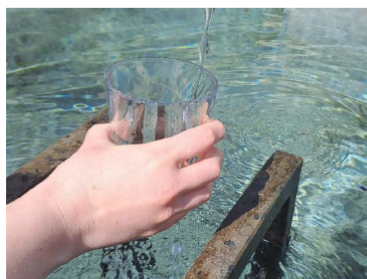


Abbildung 1: Die Grafik zeigt Unterschiede zwischen biologischen und herkömmlichen Getreiden, Früchten und Gemüse. Die grünen Balken stellen aus Sicht des Biolandbaus positive Ergebnisse dar, die roten Balken negative. Die antioxidative Aktivität fasst die Wirkung aller Antioxidantien zusammen. Quelle: Barancki-Studie<sup>1</sup>






## Art. 104a Ernährungssicherheit (neuer Text in Rot)

<sup>1</sup> Zur Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln **einschliesslich sauberen Trinkwassers** schafft der Bund Voraussetzungen für:


- a. die Sicherung der Grundlagen für die landwirtschaftliche Produktion, insbesondere des Kulturlandes, der **Biodiversität und der Bodenfruchtbarkeit sowie die Förderung von natürlichem, samenfestem Saat- und Pflanzgut;**
- a<sup>bis</sup>. **die Sicherung der Grundwasserressourcen für die nachhaltige Trinkwassergewinnung;**
- b. eine standortangepasste und ressourceneffiziente Lebensmittelproduktion;
- c. eine auf den Markt ausgerichtete und zugleich **nachhaltige, klimabewusste** Land- und Ernährungswirtschaft;
- d. grenzüberschreitende Handelsbeziehungen, die zur nachhaltigen Entwicklung der Land- und Ernährungswirtschaft beitragen;
- e. einen ressourcenschonenden Umgang mit Lebensmitteln.

<sup>2</sup> Der Bund strebt einen Netto-Selbstversorgungsgrad von mindestens 70 Prozent an. Zu diesem Zweck trifft er insbesondere Massnahmen zur Förderung einer vermehrt auf pflanzlichen Lebensmitteln basierenden Ernährungsweise und einer darauf ausgerichteten Land- und Ernährungswirtschaft.

 <sup>3</sup> **Bund und Kantone richten ihre Subventionen, die Förderung von Forschung, Beratung und Ausbildung sowie andere staatliche Anreize so aus, dass sie den Bestimmungen nach den Absätzen 1 und 2 nicht zuwiderlaufen.**

## Art. 74 Umwelt

Die als Umweltziele für die Landwirtschaft definierten Höchstwerte für Stickstoffverbindungen und Phosphor dürfen nicht überschritten werden.

 **Die nötigen Anpassungen der landwirtschaftlichen Produktion sind sozialverträglich auszugestalten und werden vom Bund finanziell unterstützt.**

 **Übergangsfrist: 10 Jahre**

# Fazit: Bodenschutz schützt unsere Gesundheit

## **Bedeutung gesunden Bodens**

Gesunder Boden ist essenziell für eine nachhaltige Umwelt und sichert die Grundlagen der Landwirtschaft.

## **Schutz der Bodenqualität**

Gezielte Maßnahmen helfen, Bodenerosion und Verschmutzung zu verhindern und fördern die Bodenfruchtbarkeit.

## **Auswirkungen auf Gesundheit**

Ein intakter Boden trägt zur Human- und Umweltsicherheit bei und verbessert die Lebensqualität langfristig.

## **Gemeinschaftliches Engagement**

Nur durch gemeinsames Handeln können wir den Boden nachhaltig schützen und bewahren.