

Zeitschrift: Gesundheitsnachrichten / A. Vogel
Herausgeber: A. Vogel
Band: 78 (2021)
Heft: 9

Artikel: Unser kostbarer Boden
Autor: Dürselen, Gisela
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-960516>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Unser kostbarer Boden

Böden sind Orte erstaunlicher Vielfalt und eine unersetzliche Grundlage für Leben auf diesem Planeten. Wertvolle Bodenorganismen arbeiten im Verborgenen, darum bleiben ihre Leistungen oft unbemerkt und unterschätzt.

Text: Gisela Dürselen

Intakte Böden filtern und speichern Wasser, bauen Schadstoffe ab und nähren Pflanzen; sie können das Treibhausgas Kohlendioxid aufnehmen und sind untrennbar mit der menschlichen Gesundheit verbunden. Ermöglicht werden all diese Leistungen von einem Heer von Bodenlebewesen. Darunter sind Klein- und Kleinsttiere wie Maulwurf und Maus, Schnecken und Asseln, Ameisen und Spinnentiere, Rädertiere und Springschwänze. In einem fein aufeinander abgestimmten Zusammenspiel hat jede Art ihre bestimmte Funktion. Asseln, Springschwänze, verschiedene Milben und Tausendfüßler z.B. helfen,

organisches Material zu zersetzen; Würmer vermischen die organischen Stoffe mit mineralischen Substanzen aus dem Untergrundgestein, sie lockern und belüften die Erde und machen sie krümelig. Am zahlreichsten aber sind jene Bodenbewohner, die für das bloße Auge unsichtbar sind: In einem Gramm fruchtbarem Mutterboden tummeln sich zwischen 10 000 und 100 000 Arten von Mikroorganismen, die sich vermutlich auf hundert Millionen bis zu einer Milliarde verschiedene Individuen aufteilen, sagt der Mikrobiologe Dr. Michael Schloter, Prof. an der Technischen Universität München (TUM) und Abteilungsleiter am



Münchner Helmholtz Zentrum. Wie viele es genau sind, wissen selbst Experten nicht, denn die Wissenschaft hat gerade erst begonnen, mit neuen Verfahren das Leben der unterirdischen Welt systematisch zu erfassen. «Auch wenn vielleicht fünf bis zehn Prozent der Arten genetisch charakterisiert sind – bei 90 Prozent haben wir keine Ahnung, was sie tun und was ihre Rolle im Ökosystem Boden ist», so Prof. Schloter.

Auf die Gesamtheit kommt es an

Um Böden zu verstehen, genügt es nicht, einzelne Organismen zu kennen. Die moderne Mikrobiologie habe erkannt, dass es nicht auf das isolierte Individuum ankomme, sondern auf ihre Gesamtheit, betont der Wissenschaftler. Boden funktioniere wie ein komplexer Organismus, der sich in einem ständigen Umbau befinde und dabei auf die Wechselwirkungen und Interaktionen seiner Bewohner angewiesen sei. Auch Pflanzen leben laut Prof. Schloter in einer beidseitig profitablen Interaktion mit dem Boden-Mikrobiom: Sie können die Nährstoffe aus abgestorbener Biomasse nicht selbst verwerten und sind darauf angewiesen, dass Bodenorganismen diese zersetzen und für den Pflanzenstoffwechsel verfügbar machen. Im Gegenzug profitieren Bodenorganismen von der Photosynthese der Pflanzen. Diese binden CO₂ aus der Luft und bilden daraus verschiedene Stoffwechselprodukte, die letztlich von Bodenorganismen nach der Zersetzung der abgestorbenen Pflanzenteile verwendet werden können.

Wie effektiv ein Boden seine Funktionen erfüllen kann, hängt laut Prof. Schloter von der Vielfalt seiner Bewohner ab. Ihre Zusammensetzung werde zwar auch durch Faktoren wie Klima, Bodentyp und Untergrundgestein beeinflusst, viel wichtiger aber sei die Anzahl und Verschiedenheit ökologischer Nischen, die ihnen ein Boden biete. Denn je vielfältiger die Nischen und damit Lebensräume, desto vielfältiger die Organismen und desto robuster die Netzwerke, die sie knüpfen können.

Pilze fördern die Resistenz

Eine wichtige Rolle dabei spielen Pilzgeflechte, so Prof. Schloter. Sie ermöglichen teilweise über weite

Distanzen hinweg den Kontakt zwischen einzelnen Nischen, und sie transportieren Wasser und Nährstoffe von dort, wo sie verfügbar sind, zu jenen Orten, wo sie gebraucht werden. Als Beispiel nennt der Wissenschaftler Mykorrhizapilze, die in enger Symbiose mit Pflanzen leben: Die Pilze liefern den Pflanzen neben Wasser auch wichtige Salze wie Phosphat und Nitrat und bedienen sich ihrerseits wie die Mikroorganismen an den Photosynthese-Produkten der Pflanzen. Unterirdische Pilzgeflechte trügen in einem hohen Masse dazu bei, das Gesamtsystem Boden gesund zu erhalten und förderten so die Resistenz gegenüber Stressfaktoren wie Trockenheit und die Besiedelung durch andere, pathogene Organismen.

Was dem Boden zusetzt

Bedrohungen für Böden gibt es viele. Darum sinkt auch weltweit ihre Vitalität und damit ihre Fruchtbarkeit sowie die Fähigkeit, CO₂ zu speichern. Täglich werden Böden versiegelt und verdichtet, mit Schadstoffen belastet und unbedeckt der Erosion ausgesetzt. Klimaveränderungen im Gefolge von Starkregen und langen Trockenzeiten verstärken die zerstörerischen Effekte.

Ein entscheidender Faktor dabei ist die industrielle Landwirtschaft. Böden werden intensiv mit schweren Maschinen bewirtschaftet; Dünger, Pestizide und Monokulturen reduzieren die Diversität des Mikrobioms von Ackerböden und deren Funktionalität, beziehungsweise Fähigkeit, sich an unterschiedliche Bedingungen wie das Klima anzupassen. Eine tiefe Bearbeitung durch Pflügen zerstört unterirdische Pilzgeflechte und Netzwerke.

Ein grosses Problem ist Prof. Schloter zufolge der Einsatz von Antibiotika in der Tierhaltung. Über die Gülle gelangten die Medikamente in den Boden und minderten die Diversität der Mikroorganismen. In der Folge gelinge es pathogenen Keimen leichter, sich zu etablieren. Dabei steige die Gefahr, dass sich Resistenzen bilden. Die Forderung nach deutlich weniger Antibiotika in der Human- und Tiermedizin sei dringlich. Denn agiere man weiter wie bisher, so realisiere sich eine Prognose der Weltgesundheitsorganisation, nach der im Jahr 2050 die Mehrheit der

Menschen an Infektionen sterben werde, da die meisten pathogenen Mikroorganismen nicht mehr mit klassischen Antibiotikatherapien behandelbar seien. «Wir brauchen eine Landwirtschaft mit anderen Prioritäten – weg von «möglichst viel und billig» und ohne auf die Auswirkungen zu achten», mahnt daher Prof. Schloter.

Die Umstellung auf eine bodenschonende Bearbeitung sei mit Kosten verbunden, könne aber auf lange Sicht Geld sparen. Denn auch Positivspiralen seien möglich: Zum Beispiel könne ein reduzierter Einsatz von Düngern dazu führen, dass interne Recyclingprozesse im Boden wieder mehr an Bedeutung für die Pflanzengesundheit gewinnen und sich damit die Komplexität der mikrobiellen Netzwerke im Boden deutlich erhöhe. Damit würden Böden weniger anfällig gegen die Invasion von tier-, pflanzen- und humanpathogenen Mikroorganismen und könnten sich auch besser an den Klimawandel anpassen. Dies wiederum führe langfristig zu verringerten Auswaschungen von Nährstoffen und wie im Falle des Stickstoffs zu annähernd geschlossenen Nährstoffkreisläufen. Durch die Rückhaltefunktion von Böden mit einer hohen Diversität und Aktivität könnten so insgesamt Dünger und damit Ressourcen gespart werden. Besonders wichtig sei dies bei limitierten und bereits heute knapper werdenden Elementen wie Phosphor.

Humusanteil in Böden schwindet

Humusreiche landwirtschaftliche Böden bieten einen beträchtlichen Vorteil: Sie können mehr CO₂ speichern. Denn nicht alle Böden verfügen über gleiche Fähigkeiten. Moorböden gelten als die grössten CO₂-Senken, Böden von Laubwäldern besitzen ebenfalls Kapazitäten, wohingegen konventionell bearbeitete Ackerböden am wenigsten CO₂ speichern können. Im Gegenteil, viele Ackerböden gelten heute nicht mehr als Senke für CO₂, sondern als eine Quelle. Mehr noch: Infolge intensiver Stickstoffdüngung geben Ackerböden zusätzlich das klimaschädliche Lachgas ab.

Entsprechend bedarf es Strategien, um eine nachhaltige Erhöhung der Kohlenstoffgehalte in Böden zu erreichen. Doch noch immer schwindet der Humusanteil in Böden, sagt der Diplombauingenieur und

Vorsitzende des Regensburger Vereins «Interessengemeinschaft gesunder Boden» Franz Rösl. Auf konventionell bewirtschafteten Ackerböden betrage der Humusgehalt inzwischen nur noch circa zwei Prozent, auf intensiv bewirtschafteten Wiesen zwischen vier und fünf Prozent.

Anbaumethoden im Vergleich

Zu den Studien, welche die langfristigen Folgen von Landwirtschaft auf die Bodenqualität untersuchen, gehört der DOK-Langzeitversuch bei Therwil, ein weltweit einmaliger Anbauvergleich des Forschungsinstituts für biologischen Landbau FiBL und des Kompetenzzentrums für landwirtschaftliche Forschung Agroscope. Bereits seit 1978 werden dabei der biologisch-dynamische (D), der organisch-biologische (O) und konventionelle (K) Anbau von Ackerkulturen verglichen – mit dem Ergebnis, dass biologisch bewirtschaftete Flächen pro Hektar rund 40 Prozent niedrigere Lachgasemissionen aufweisen als die konventionell bewirtschafteten, und dass eine «gezielte Bewirtschaftung mit vielfältiger Fruchtfolge und Hofdünger wie Mist und Gülle zur Aufrechterhaltung wichtiger Bodenfunktionen sowie zur Emissionsminderung im Pflanzenbau» führe.

Je vielfältiger das Bodenleben, desto besser

Intakte Böden lassen sich fördern, aber nicht künstlich herstellen, denn ihre Entstehung ist ein langwieriger, komplexer Prozess. Bis sich die ersten Böden auf diesem Planeten bildeten, dauerte es Jahrtausende. Am Anfang gab es nur mineralisches Ausgangsgestein, das sich durch Verwitterung und andere physikalische Prozesse zersetzte. Dies war der Startpunkt für erste Mikroorganismen, später für Pionierpflanzen wie Flechten und Moose, aus deren abgestorbenen Resten sich winzige Mengen von Humus bildeten. Bodenorganismen vermischten organische und mineralische Bestandteile, was wiederum die Existenz weiterer Pflanzen und Tiere ermöglichte.

Der sogenannte Mutterboden, die oberste, fruchtbare und belebte Erdschicht, ist dank ihrer Bewohner in einem permanenten Umbauprozess und umfasst je nach Bodentyp und Gesteinsart im Untergrund nur



Fruchtbaren Boden erkennen:

- * Spatenprobe machen
- * Erde möglichst dunkel (je dunkler, desto mehr Humus)
- * lockere Struktur, runde Krümmel
- * Geruch keinesfalls muffig oder faulig. Gut ist: leicht nach Pilzen duftend
- * Erde sollte richtig an den Wurzeln kleben (dicker Erdbehang)
- * pro Spatenstich sollten 15 bis 25 Regenwürmer vorhanden sein



20 bis 30 Zentimeter. Je vielfältiger das Bodenleben in dieser obersten Schicht, desto höher der Humusanteil und desto fruchtbarer die Erde.

Ist der Boden krank, werden wir es auch

Über die Pflanzen ist die Bodengesundheit tagtäglich eng mit der menschlichen Gesundheit verbunden. «Du bist, was du isst», diese alte Weisheit gelte auch heute, so Franz Rösli vom Verein IG gesunder Boden. Denn der Boden ist die Basis für die Pflanzen, und über die Nahrung nimmt der Mensch Schadstoffe oder auch wichtige Vitalstoffe auf. Darum sagt Rösli: «Ist der Boden krank, dann sind wir es auch.» Mikrobiomforscher hätten diese simple Wahrheit bestätigt. Sie stellten fest, dass sich die Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaft, also das Mikrobiom des Bodens, über die Ernährung in den Menschen widerspiegelt. «Die Mikroben an und in uns – ohne die wir nicht leben könnten – sind nicht unsere Feinde, sondern unsere Freunde. Doch durch unsere Lebensweise haben wir uns vom Boden, der Ursprung und Endpunkt unseres Lebens ist, weit entfernt. Das hat in den vergangenen Jahrzehnten dazu geführt, dass das Immunsystem der Natur – und damit auch unser eigenes – auf ein Minimum heruntergefahren wurde. Deutliches Anzeichen dafür sind der allgemeine Artenrückgang und das Massensterben

von Insekten, selbst in Naturschutzgebieten», so Rösli. Zum Glück gebe es auch Möglichkeiten, gegenzusteuern. Jeder könne zum Beispiel in seinem eigenen Garten den Boden mit selbst produziertem, gutem Kompost aufwerten. Bei der Herstellung sei darauf zu achten, dass im gesamten Prozess keine Fäulnisprozesse ablaufen. Der Kompost dürfe nicht austrocknen, aber auch nicht zu feucht sein. Kompostwürmer könnten bei der Umsetzung sehr hilfreich sein. Aufwerten könne man den Kompost auch durch die Zugabe von Ton-, Gesteinsmehlen, Erdanteil und Leonardit, etwa beim Auf- oder Umsetzen. Um den Boden und seine Bewohner zu schützen, solle dieser nicht tief bearbeitet werden und immer bewachsen sein, etwa durch den Einsatz von Zwischenfrüchten oder mit einer permanenten Mulchschicht. Diese schütze den Boden vor Austrocknung und Überhitzung und sei Heimat für viele Insekten. Am wichtigsten sei es, das Verständnis um symbiotische Prozesse im Boden zu fördern. Dies passiere am einfachsten, indem auf Böden möglichst viele verschiedene Pflanzarten wachsen. ●



Mehr zum Thema Boden, u.a. zum Humusaufbau und zum umstrittenen Zertifikate-Handel und welche Bedeutung Böden für die Medizin haben können:

www.avogel.ch, Stichwort: Böden