

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 84 (2022)
Heft: 4

Artikel: Humus ist kein Selbstläufer
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082537>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

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

Humus ist kein Selbstläufer

Der Humusanteil im Boden ist nur wenige Prozent gross. Entsprechend rasch ist er zerstört, braucht aber für den (Wieder-)Aufbau viele Jahre, wenn nicht Jahrzehnte. Die Bemühungen, den Humusgehalt im Boden zu erhalten oder gezielt aufzubauen, werden derzeit intensiv diskutiert und sind in aller Munde.

Ruedi Hunger



Dem Boden einen Blick näher – es ist immer aufschlussreich, in den Boden zu blicken. Bild: zvg

Das ist auch gut so, denn wer über Humus spricht, setzt sich damit auseinander und kann einen wichtigen Beitrag zu dessen Erhalt oder Aufbau leisten. Wie immer, wenn landwirtschaftliche Themen plötzlich vermehrt ins Rampenlicht rücken, gibt es reihenweise Empfehlungen und längere oder kürzere Abhandlungen zu möglichen Lösungsansätzen.

Was ist eigentlich Humus?

Laut «Mückenhausen»* gibt es für die organische Bodensubstanz (OBS) keine allgemeingültige Definition. Das kommt nicht zuletzt auch daher, dass die organische Bodensubstanz und der Humus nicht für jeden Bodenkundler das Gleiche bedeuten. Auch unter dem Begriff «Humus» verstehen nicht alle das Gleiche. Mehr Einigkeit besteht darin, und das ist letztlich entscheidend, was die organische Bodensubstanz für den Boden und seine Fruchtbarkeit bedeutet.

Die OBS und damit der Humus ist Lebensraum für Bodenlebewesen und gleichzeitig ein Kohlenstoffspeicher. Er ist Energie- und Wasserspeicher, ebenso ein Energie- und Nährstofflieferant und letztlich auch ein Nährstoffspeicher. Zudem hat die OBS eine biochemische Regulationsfunktion und sorgt damit für chemische Stabilität des Lebensraumes (Humstag 2020).

Der Humusgehalt kann durch falsche Bewirtschaftung und Bodenbearbeitung innert Stunden zerstört werden, braucht aber viele Jahre, wenn nicht Jahrzehnte für den Aufbau.

Alle Anbaumethoden, angefangen bei der Bio-Landwirtschaft über die verschiedenen alternativen Ausrichtungen, wie die regenerative Landwirtschaft, bis hin zur konventionellen Landbewirtschaftung, haben sich im Prinzip den Humusaufbau auf ihre «Fahnen geschrieben». Wenn auch mit unterschiedlicher Ausprägung. Aber eigentlich sitzen alle, was den Boden und damit den Humus betrifft, im «gleichen Boot» und kämpfen mit mehr oder weniger Erfolg für den Humusaufbau oder wenigstens um dessen Erhalt. Im gleichen Atemzug mit dem Humusgehalt wird heu-

te auf die CO₂-Bindung im Humus hingewiesen. Auch deshalb ist es wichtig, dass dem Humus die nötige Beachtung geschenkt wird.

Humus umfasst die Gesamtheit der abgestorbenen organischen Substanz im Boden (OBS). In einer ersten Unterscheidung spricht man von Nähr- und Dauerhumus:

- Unter den Begriff Nährhumus fallen alle organischen Stoffe, die im Boden rasch abgebaut werden. Also beispielsweise eingearbeitete Ernterückstände, Zwischenfrüchte, ausgebrachte Hofdünger (Gülle und Mist) und Kompost. Nährhumus ist die Grundlage für den Aufbau der Huminstoffe im Dauerhumus.
- Dauerhumus ist ein mit Hilfe von Bodenorganismen aus organischem Material neu entstandenes Produkt. Der Dauerhumus umfasst den grössten Teil der organischen Substanz und ist verantwortlich für die dunkle Farbe des «humosen» Oberbodens.

Bedeutung des Humus im Boden

Humus ist Dreh- und Angelpunkt der Bodenfruchtbarkeit. Ob Böden humusreich oder humusarm sind, hängt (auch) stark von den Standortbedingungen ab. Tendenziell sind schwere und feuchte Böden eher humusreich, während trockene Sandböden entsprechend humusarm sind. Mehr Humus bedeutet mehr Nahrung für Bakterien, Pilze und andere Bodenlebewesen. Grüne Pflanzenteile werden im Boden rasch zu Nährhumus umgebaut, der das Bodenleben nährt. Ziel soll mindestens ein ausgeglichener Humussaldo (in der Humusbilanz) sein. Die Mikroben (Pilze, Algen, Bakterienkolonien), welche dank Humus im Boden leben, verkleben die Bodenteilchen, was als «Lebendverbauung» bezeichnet wird.

Einfluss von Menge und Beschaffenheit

Die Menge und die Beschaffenheit der organischen Bodensubstanz OBS haben einen entscheidenden Einfluss auf sehr viele Prozesse im Boden (GRUD 2017):



In Umsetzungsprozessen, die unter dem Begriff «Mineralisierung» zusammengefasst werden, wird Humus abgebaut. Dabei werden neben Kohlendioxid und Wasser Pflanzennährstoffe, insbesondere Stickstoff und in kleineren Mengen Phosphor und Schwefel, freigesetzt. Die Mineralisierungsvorgänge werden von verschiedenen Bodenfaktoren beeinflusst. Im Hinblick auf die längerfristige Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit ist ein Gleichgewicht zwischen dem Humusaufbau (Humifizierung) und dem Humusabbau (Mineralisierung) anzustreben.



Der Humusgehalt beeinflusst die Bodenstruktur in hohem Masse. Durch die Bildung von Ton-Humus-Komplexen entstehen stabile Bodenkrümel. Diese erhöhen die Porosität und damit verbunden die Wasserdurchlässigkeit und die Durchlüftung des Bodens. Eine stabile Krümelstruktur vermindert das Erosionsrisiko. Selbst bei hoher Niederschlagsintensität ist dann meist eine ausreichende Infiltration des Wassers gewährleistet. Böden mit einem mittleren bis hohen Humusgehalt sind für Kulturpflanzen leichter durchwurzelbar.

Dank dieser Lebendverbauung entstehen stabilere Bodenkrümel. An humusreichen Oberflächen verdichten die Krümel der schweren Böden weniger und in gekrümeltem Boden versickert der Regen rascher.

Bereits an der Frage der pfluglosen Bodenbearbeitung scheiden sich die Geister. Während die pfluglose Bodenbearbeitung zum Konzept der regenerativen Landwirtschaft gehört, sehen andere Bodenforscher darin keine wirklichen Vorteile. Der Grund liegt darin, dass es bei der pfluglosen Bodenbearbeitung zwar in den obersten Bodenschichten wohl zu einem mässigen bis starken Humusaufbau

kommt, dass der Humusgehalt in den darunterliegenden Bodenschichten aber abnimmt und irgendwann fehlt.

• Humusabbau

Der Humusabbau wird durch optimale Bodenfeuchtigkeit, feuchtwarmes Klima, gute Bodendurchlüftung und hohen pH-Wert begünstigt. Umgekehrt wird der Humusabbau in Böden, die zeitweise unter Wassermangel leiden, und in klimatisch kühlen Gegenden zum Teil gestoppt. Luftmangel behindert den Humusabbau.

Der Humus wird in landwirtschaftlich genutzten (Acker-)Böden im Bereich des Bearbeitungshorizonts mehr oder weniger stark mit dem Mineralboden vermischt. Unterhalb einer Tiefe von 30 cm nimmt der Humusgehalt deutlich ab. Insgesamt ist der Humusanteil, abhängig von der Bearbeitung und Bewirtschaftung, oft sehr unterschiedlich. In intensiv bearbeiteten Ackerböden baut sich der Humus schneller ab. Nachdenklich stimmt, dass der Humusgehalt im Boden durch falsche Bewirtschaftung und Bodenbearbeitung innert Stunden reduziert oder zerstört wird, danach aber viele Jahre, wenn nicht Jahrzehnte für den Aufbau braucht.

• Humusaufbau

Der Humusaufbau wird durch die Fruchtfolge, die Zufuhr von organischer Sub-



Ernterückstände, wie Stroh, sind hervorragende Humuslieferanten. Bild: R. Hunger

Klassifizierung des Humusgehaltes

Humusgehalt* in Gewichts-%	Bezeichnung
< 2 %	humusarm
2–5 %	schwach humos
5–10 %	humos
10–30 %	humusreich
≥ 30 %	Humusboden

*Der Humusgehalt des Bodens entspricht dem organisch gebundenen Kohlenstoff (C_{org}) multipliziert mit 1,725. (Quelle GRUD 2017)

stanz über Hofdünger, Kompost und Zwischenfrüchte bestimmt. Viehhaltende Landwirtschaftsbetriebe haben bezogen auf die Aufrechterhaltung des Humusspiegels dank dem Anfall an organischem Dünger in der Regel Vorteile. Allerdings darf nicht vergessen werden, dass mit flüssigen Düngern (Gülle) eine um bis zu zehnfach höhere Menge transportiert werden muss, um eine annähernde Humuswirkung wie mit Kompost (oder Stroh) zu erzielen. Eine Fruchtfolge mit einer zweijährigen Kunstwiese bietet noch keine Gewähr, dass der Humusgehalt erhalten bleibt. Speziell in einem Boden mit einem hohen Humusniveau ist diese Gewähr nicht gegeben.

Bedeutung des Humus im Klimawandel

Allein die Tatsache, dass Humus zu rund 60 % aus Kohlenstoff besteht, sagt viel über die Wichtigkeit aus. Global gesehen wird nach Schätzungen von Fachleuten etwa zwei- bis dreimal so viel Kohlenstoff im Humus gespeichert, wie in der Atmosphäre oder der Vegetation vorhanden ist (Berner). Entsprechend gehen

Stickstoff-Nachlieferung des Bodens

Beurteilung des Humusgehalts zur Abschätzung der potenziellen N-Nachlieferung des Bodens				
Beurteilung des Humusgehalts* (%) des Bodens bei unterschiedlichen Tonklassen				Potenzielle N-Nachlieferung
< 10 % Ton	10–19,9 % Ton	20–29,9 % Ton	≥ 30 % Ton	
< 1,2	< 1,6	< 2,0	< 2,5	gering
1,2–2,9	1,6–3,4	2,0–3,9	2,5–5,9	ausreichend
3,0–4,0	3,5–6,9	4,0–7,9	6,0–9,9	gut
5,0–19,9	7,0–19,9	8,0–19,9	10,0–19,9	erhöht
≥ 20,0	≥ 20,0	≥ 20,0	≥ 20,0	sehr hoch

*Der Humusgehalt des Bodens entspricht dem organisch gebundenen Kohlenstoff (C_{org}) multipliziert mit 1,725. (Quelle GRUD 2017)

Schätzungen davon aus, dass global 1600 Milliarden Tonnen Kohlenstoff im Humus gespeichert sind. Folglich ist der Humus eine der bedeutendsten Kohlenstoffsinken. Es liegt daher im ureigenen Interesse jeder Landwirtin und jedes Landwirts, den Humusabbau zu minimieren und die Bemühungen für einen Aufbau zu verstärken. Denn, je mehr Humus abgebaut wird und je mehr Boden erodiert, desto mehr Kohlenstoff entweicht in die Atmosphäre. Umgekehrt wird durch die Erhöhung des Humusgehalts der Atmosphäre CO_2 entzogen und im Boden gespeichert.

Bedeutung des Humus für die Landwirtschaft

Für die Landwirtschaft ist der Humus von zentraler Bedeutung. Durch Humus bleiben die Bodenfruchtbarkeit und damit auch die Ertragsfähigkeit der bewirt-

schafteten Böden erhalten. Der Humusanteil wird durch eine angepasste, vielfältige Fruchtfolge und unter Zugabe ausreichender Mengen an organischen Düngern und Zwischenfrüchten erhalten bzw. erhöht. Dazu ist allerdings auch eine bodenschonende und ressourceneffiziente Bewirtschaftung Voraussetzung. Die Humusdynamik wird durch die Intensität der Bodenbearbeitung, durch den Anfall an organischem Material und die Zufuhr organischer Dünger geprägt. Für die Praktikerin und den Praktiker ist es relativ schwierig zu erkennen, in welche Richtung sich der Humusgehalt bewegt. Deshalb wurden Humus-Bilanz-Methoden entwickelt. Bei diesen wird anhand von Bewirtschaftungsangaben abgeschätzt, ob die Humusmenge im Boden zu- oder abnimmt. Das Resultat ist nur so genau wie die Angaben, die gemacht wurden (www.humusbilanz.ch).



Flach eingearbeitete Zwischenfrüchte helfen relativ rasch beim Humusaufbau. Bilder: R. Hunger



Der Geohobel arbeitet organisches Material flach ein und schafft damit gute Voraussetzungen für den Humusaufbau.



Mithilfe von www.humusbilanz.ch und dieser App kann man abschätzen, ob der Humusgehalt durch die aktuelle Bewirtschaftung stabil bleibt, zu- oder abnimmt.

Bedeutung des Humus bei Trockenheit

Trockenphasen werden von landwirtschaftlichen Kulturen besser überstanden, wenn der Boden ausreichend Humus enthält. Dies, weil Humus dem Boden eine bessere Struktur gibt. Für das Ausmass der Trockenheit ist nicht allein die Niederschlagsmenge verantwortlich, ebenso grosse Bedeutung hat das Wasserspeichervermögen des Bodens. Abhängig von den Bodenporen wird mit einer guten Bodenstruktur das Wasser unterschiedlich stark gebunden. Bekanntlich wirken sich Bearbeitungshorizonte und Verdichtungszonen negativ auf die Wasserinfiltration bzw. das Speichervermögen aus. Schliesslich ist auch die Bodenart mitentscheidend. Diese ist aber kaum beeinflussbar, weshalb ein der Bodenart optimal angepasster Umgang mit dem Boden im Mittelpunkt steht. Er beeinflusst nicht nur das Porensystem, sondern auch den Wasser- und Lufthaushalt im Boden. Durch den Humus wird das Bodengefüge stabilisiert. Übrigens kann Humus bis zum Fünffachen des eigenen Volumens an pflanzenverfügbarem Wasser speichern. Humus hat also eine zentrale Bedeutung für den Wasserhaushalt. Das Bewässern allein und die Verwendung von trockenheitsresistenten Sorten sind nicht ausreichend.

Die Natur zum Partner machen

In welchem Zustand ist mein Boden? Kann er Wasser aufnehmen, wenn es stark regnet? Kann er Wasser speichern in Zeiten, in denen es an Niederschlägen fehlt?

Der Boden ist das wertvollste Gut, das bedeutet, dass in eine gute Bodenqualität «investiert» werden muss. Dies mit dem Ziel, die Fruchtfolge, Düngung und Bodenbearbeitung so zu gestalten, dass sich standortspezifisch optimale Humusgehalte einstellen. Die Landwirtschaft muss wieder bereit sein, ihre Probleme selbst zu lösen. Um sich aus der argumentativen Defensive zu befreien, braucht es einen Paradigmenwechsel hin zu einer «besseren Beziehung zum Boden».

Fazit

Für die Bodenfruchtbarkeit hat der Humus eine zentrale Bedeutung. Mit der Bewirtschaftung wird der Humusgehalt positiv oder negativ beeinflusst. Es ist anspruchsvoll, den Boden so zu bewirtschaften, dass man der Rolle des Humus gerecht wird. Genau diese Herausforderung macht den Ackerbau spannend.

*Eduard Mückenhausen war ein weltweit bekannter deutscher Bodenkundler mit Forschungsschwerpunkten Bodengenetik, Bodensystematik und Bodengeographie.



KUHN Mulcherspezialist



- **KUHN** Universalmulcher
- **KUHN** Mehrzweckmulcher
- **KUHN** Front-/Heck-Kombimulcher
- **KUHN** Böschungsmulcher
- **KUHN** Böschungsmäher
- **KUHN** Randstreifenmäher
- **KUHN** Sichelmulcher

PRÄZISION DURCH TECHNIK

KUHN Center Schweiz
8166 Niederweningen
Telefon +41 44 857 28 00
Fax +41 44 857 28 08
www.kuhncenterschweiz.ch



be strong, be **KUHN**