

## HUMUS: DIE ORGANISCHE SUBSTANZ

Dieses Informationsblatt enthält ergänzende Informationen zum Best4Soil-Video über die Organische Substanz im Boden; <https://best4soil.eu/videos/18/de>



### EINLEITUNG

Der Boden besteht aus verschiedenen Substanzen. Auch wenn die Hauptbestandteile mineralisch sind, spielt die organische Substanz im Boden eine entscheidende Rolle für die Funktionen eines gesunden Bodens. Die Hauptfunktionen (Schulte et al., 2014) im Boden, wie Primärproduktivität, Wasserreinigung und -regulierung, Kohlenstoffbindung und -regulierung, Biodiversität und Nährstoffkreislauf, sind alle in hohem Maße von der organischen Substanz abhängig. Der Humus im Boden besteht zu etwa 58% aus Kohlenstoff, der der Atmosphäre durch die Photosynthese der Pflanzen größtenteils entzogen wurde. Daher ist der Gehalt an OBS nicht nur für den Boden und den Landwirt, sondern auch für Klima, Umwelt und Gesellschaft insgesamt von entscheidender Bedeutung. Je nach Bodentyp liegt der Gehalt an organischer Substanz im Acker- und Gemüsebau zwischen 1 bis 6% der gesamten Bodenmasse. Selbst bei diesem geringen Anteil hat die organische Substanz des Bodens einen großen Einfluss auf die meisten physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften.

### HUMUS – EINFLUSS AUF DIE PHYSIKALISCHEN, CHEMISCHEN UND BIOLOGISCHEN EIGENSCHAFTEN

#### Physikalischer Einfluss

Wird der Humusgehalt im Boden erhöht, sind die Auswirkungen auf die physikalischen Eigenschaften erheblich. Die Aggregatstabilität (Abb. 1) und damit die Wasserinfiltration, die Wasserspeicherkapazität sowie die Luft- und Wasserversorgung werden verbessert. Eine Verringerung der Verkrustung und ein besserer Abstand zwischen den Poren sind ebenfalls die Folge erhöhter OBS-Werte und können leicht kontrolliert werden.

#### Chemischer Einfluss

Wenn die organische Substanz im Boden erhöht wird, kann eine erhöhte Kationen-Austauschkapazität und da-



Abb. 1: Bodenaggregatsstabilität zweier sandiger Lehmböden mit 7% (linke Seite) und 2% Humusgehalt (rechte Seite).

mit eine erhöhte Nährstoffdynamik festgestellt werden, wovon nicht nur die Pflanzen sondern und in weiterer Folge die LandwirtInnen profitieren.

#### Biologischer Einfluss:

Humus ist nicht nur Lebensraum für Bodenmikroorganismen und größere Organismen im Boden, sondern gleichzeitig auch deren Nahrung. Je höher der Gehalt an organischer Substanz im Boden ist, desto vielfältiger und reichhaltiger ist das Leben im Boden. Dies führt nicht nur zu einem dynamischem Nährstoffaustausch für die Pflanzen, sondern auch zu einer besseren Widerstandsfähigkeit gegen bodenbürtige Krankheiten und erhöht somit die Bodengesundheit.

Generell spielt die organische Substanz des Bodens eine entscheidende Rolle für die Resilienz der Böden, d.h. die Fähigkeit des Bodens, negative Einflüsse von außen zu bewältigen (z.B.: Trockenheit, raue Temperaturen, Verdichtung, Pestizidbelastung, ...).

## WIE VORHANDENER HUMUS IM BODEN ERHALTEN BLEIBT

Die Erhaltung der organischen Substanz im Boden ist daher für jede/n LandwirtIn und BäuerIn von entscheidender Bedeutung. Die wichtigsten Methoden zur Aufrechterhaltung des Humusgehalts sind die Reduktion der Bodenbearbeitung, die Vermeidung von Erosion und die Wiedereinbringung von Ernterückständen (Abb. 2). Insbesondere die Bodenbearbeitung spielt eine entscheidende Rolle, da sie den Boden aufbricht. Die Mikroben reagieren auf die höhere Verfügbarkeit von Sauerstoff und verbrauchen Humus, was zu einer vermehrten Freisetzung von Kohlendioxid führt. Das Kohlendioxid im Boden ist der wichtigste Pflanzennährstoff (Photosynthese!), aber durch die so entstandene Freisetzung geht es verloren.



Abb. 2: Weniger Bodenbearbeitung und das Belassen von Ernterückständen helfen gegen den Abbau von organischem Material im Boden.

## METHODEN ZUR STEIGERUNG DES HUMUSGEHALTS IM BODEN

Da Humus durch landwirtschaftliche Nutzung verloren geht, ist eine Steigerung nicht nur möglich, sondern auch notwendig. Es gibt verschiedene Methoden, um dies zu erreichen:

### Fruchtfolge

Der Anbau verschiedenster Kulturen mit Aussaatterminen im Frühjahr und im Herbst sorgt für eine ganzjährige Bodenbedeckung und damit für einen ausgeglichenen Humusgehalt.

### Zwischenfrüchte und Gründünger

Zwischen dem Anbau von Nutzpflanzen, werden Zwischenfrüchte und Gründünger eingesetzt, mit dem Ziel Mehrwert für den Boden zu erzeugen. Diese Pflanzen

werden nicht geerntet, sondern wieder in den Boden eingearbeitet und erhöhen somit den Humusgehalt (Abb. 3).



Abb. 3: Regenwürmer ernähren sich von Ernterückständen und erhöhen somit die organische Substanz im Boden.

### Mehrjährige Kulturen

Mehrjährige Kulturen werden häufig in Fruchtfolgen von Bio-BauerInnen und Viehhaltern eingesetzt. Klee, Luzerne und Klee-Gras-Mischungen sind aus zwei Gründen perfekte Kulturen zur Erhöhung der organischen Bodensubstanz: Sie binden das ganze Jahr hindurch eine große Menge an Kohlenstoff und diese Felder werden während dieser Anbauzeit nicht bearbeitet.

### Komposte, Mist, organische Düngemittel und Zusatzstoffe.

Humus direkt auf dem Feld wachsen zu lassen ist eine Möglichkeit, die Kohlenstoffzufuhr durch Kompost und andere organische Quellen ist eine weitere Möglichkeit, die organische Substanz im Boden zu erhöhen.

### Biokohle

Die Anwendung von Biokohle, oft in einer Mischung aus Kompost oder Mist, ist eine ziemlich neue Methode, um den Humusgehalt im Boden zu erhöhen. Biokohle ist Kohle, die aus organischen Rückständen durch Pyrolyse hergestellt wird. Sie ist reich an Kohlenstoff und wird in Böden eingesetzt, wo sie über Jahrhunderte hinweg stabil bleibt.

### Viehhaltung zum „mob grazing“<sup>2</sup>

Eine weitere Methode, die immer mehr an Attraktivität gewinnt, ist „mob grazing“ (Abb. 4). Tiere in Herden mit großen Populationsdichten werden zum Weiden, Niedertreten und Hinterlassen von Losung auf dem Feld eingesetzt. Diese Methode ahmt große Büffel- und Antilopenherden nach, die in der Prärie fruchtbare Böden geschaffen haben.



Abb. 4: Weidende Rinder auf einer Gras-Klee-Magerwiese.

<sup>1</sup> EIP-AGRI Focus Group Moving from source to sink in arable farming: Final report <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/publications/eip-agri-focus-group-moving-source-sink-arable>

<sup>2</sup> EIP-AGRI Focus Group Grazing for carbon: Final report <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/publications/eip-agri-focus-group-grazing-carbon-final-report>

Die Menge an organischer Substanz, die 1 Jahr nach der Anwendung noch im Boden vorhanden ist, wird als effektive organische Substanz (EOS) bezeichnet. Tabelle 1, 2 und 3 zeigen die Menge an EOS für verschiedene Quellen.

KULTURART	KULTURART
Winterweizen	1600/2600 (incl. straw)
Zuckerrübe	1200-1300
Kartoffel	800-900
Zwiebel	300
Karotte	700
Raps	900-100

Tabelle 1. Einbringung von organischer Substanz aus Ernterückständen, kg EOS/ha


ZUFUHR	KG EOS/TON
Rindergülle	50 
Schweinegülle	26
Rindermist	109
Hühnermist	137
Hühnermist	218

Tabelle 2. Zufuhr von organischer Substanz aus organischen Zusatzstoffen, kg EOS/ton

ZWISCHENFRÜCHTE	KG EOS/HA
Gelber Senf	850
Radiesschen	850
Italienisches Roggengras	1100
Phacelia	650
Weißklee	850
Rotklee	1100

Tabelle 3. Einbringung von organischer Substanz aus Zwischenfrüchten, kg EOS/ha

**Zusätzliche Informationen über die organische Substanz im Boden im EIP-AGRI-Minipapier veröffentlicht:**

[https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/2\\_eip\\_sbd\\_mp\\_organic\\_matter\\_compost\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/2_eip_sbd_mp_organic_matter_compost_final.pdf)

#### Referenzen

Schulte et al, 2014, Functional land management: A framework for managing soil-based ecosystem services for the sustainable intensification of agriculture, IN: Environmental Science and Policy, Volume 38, April 2014, page 45-58, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2013.10.002>

