



# Berechnen Sie Ihre Humusbilanz

Ob Sie mit Ihrer Bewirtschaftung Humus auf- oder abbauen, können Sie selbst berechnen.

.....von Eva ERHART und Elisabeth NEUNER

**H**umus ist die Grundlage der Bodenfruchtbarkeit. Es gibt kaum eine Bodeneigenschaft, die vom Humus nicht positiv beeinflusst wird. Humus erhöht die Pflanzenverfügbarkeit von Haupt- und Spurennährstoffen. Humus verbessert die Bodenstruktur und damit auch die Wasserspeicherefähigkeit. Ein mit Humus gut versorgter Boden kann bei länger anhaltender Trockenheit die Pflanzen besser mit Wasser und Nährstoffen versorgen. Doch Humus verbessert nicht nur die Wasserspeicherung, sondern auch die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens. Ein humoser Boden kann z. B. bei Gewitterregen große Wassermengen in kurzer Zeit einsickern lassen und aufnehmen, ohne dass er verschlämmt oder Erosion auftritt. In einem sich ändernden Klima, in dem immer öfter längere Trockenphasen und dann wieder Starkregenereignisse auftreten, ist ein hoher Humusgehalt im Boden ein entscheidender Vorteil. Deshalb ist es für jeden Landwirt wichtig, zu wissen, ob der Humusgehalt seines Bodens steigt oder sinkt.

Mit der Methode der Humusbilanzierung kann man mit geringem Aufwand anhand der Bewirtschaftungsdaten des Betriebes beziehungsweise Schläges berechnen, ob der Humusgehalt auf einem Acker Schlag tendenziell steigt oder sinkt.

Das Prinzip der Humusbilanzierung ist, dass dem Humusabbau, der im Laufe einer Fruchtfolge auftritt, die Humuszufuhr im selben Zeitraum gegenübergestellt wird. Für die Humuszufuhr werden Stroh, organische Dünger, Gründüngung und humusmehrende Kulturen angerechnet. Das Ergebnis ist der Humussaldo, der zeigt, ob die vorliegende Bewirtschaftung zu einer Anreicherung oder einem Verlust von Humus führt.

Wie hoch der jährliche Humusabbau ist, hängt nicht nur von den angebauten Feldfrüchten, sondern vor allem vom Boden und Klima am Standort ab. Deshalb ist es wichtig, dass die gewählte Humusbilanzmethode die Standortunterschiede berücksichtigt. Bio Forschung Austria verwendet die standortangepasste Humusbilanzierungsmethode STAND nach Prof. Kolbe, die sechs verschiedene Standorttypen, die so-



Foto: Agrarfoto

genannten Standortgruppen, unterscheidet. Diese Methode zeichnet sich gegenüber anderen Humusbilanzmethoden auch dadurch aus, dass sie statistisch sehr gut abgesichert ist.

### Was wird benötigt?

Man braucht die Fruchtfolge der Haupt- und Zwischenfrüchte, die Strohmenngen, die am Feld verblieben sind, und die Mengen an organischen Düngern, die auf dem Schlag aufgebracht wurden. Die nötigen Informationen über den Boden, vor allem die Bodenart, kann man aus der elektronischen Bodenkarte eBOD entnehmen ([www.bodenkarte.at](http://www.bodenkarte.at)). Alternativ kann die Bodenart auch mit der Fingerprobe bestimmt werden. In bestimmten Fällen braucht man auch noch die Durchschnittstemperatur und das

langjährige Niederschlagsmittel. Diese Daten findet man auf der Webseite der Zentralanstalt für Meteorologie ([www.zamg.ac.at](http://www.zamg.ac.at)).

Wie die Humusbilanzierung funktioniert, zeigt das nebenstehende Beispiel eines sandigen Lehmbodens (Standortgruppe 5). Zunächst wird jedes Fruchtfolgeglied mit dem entsprechenden Humusabbau- bzw. Humusanreicherungs-Wert bewertet. Im Beispiel beträgt die Humusanreicherung durch die Futterleguminosen 600 kg Humus-Kohlenstoff pro Hektar. Auf einem anderen Standort, z. B. bei Schwarzerde, wäre die Humusanreicherung durch die Futterleguminosen höher und läge bei 850 kg Humus-Kohlenstoff pro Hektar, auf einem Schluffboden hingegen nur bei 450 kg Humus-Kohlenstoff pro Hektar.

Ganz klar ist in der Spalte Humusabbau bzw. -anreicherung erkennbar, wer die großen Humuszehrer sind: die Hackfrüchte Mais und Kartoffel. Humus- »

Abb. 1: Prinzip der Humusbilanzierung





Foto: Goldberger



Mehrjährige Futterleguminosen wirken sich stark positiv auf die Humusbilanz aus.

» mehrend hingegen wirken die Futter- und Körnerleguminosen und die Zwischenfrüchte. Insgesamt ergibt sich über die acht Jahre ein Minus von 1.320 kg Humus-Kohlenstoff pro Hektar. Dem gegenüber stehen die Zufuhren an organischen Materialien. Klar zeigt sich hier der hohe Humuswert von Stroh. Die frische wasserreiche Biomasse der Zwischenfrüchte wird für die Dauerhumus-Anreicherung nicht so hoch bewertet. Ihr Wert liegt vor allem im Nährhumus als Futter für die Bodenlebewesen, in der Durchwurzelung, der Mobilisierung von Nährstoffen und der Verbesserung der Bodenstruktur. Diese Vorteile sind jedoch hier nicht berücksichtigt, hier geht es nur um den längerfristig stabilen Humus. In Summe ergibt die Humuszufuhr durch die organischen Materialien ein Plus von 2.309 kg Humus-Kohlenstoff pro Hektar. Gegengerechnet mit dem Humusabbau aus der Fruchtfolge ergibt sich ein Humussaldo von +989 kg Humus-Kohlenstoff pro Hektar. Das bedeutet eine durchschnittliche Humus-Zunahme um 124 kg Humus-Kohlenstoff pro Hektar pro Jahr. Damit ist diese Fruchtfolge und Bewirtschaftung h in Bezug auf den Humus leicht positiv. Der optimale Humussaldo liegt im biologischen Landbau zwischen 0 und +300 kg Humus-Kohlenstoff pro Hektar und Jahr.

### Humusgehalt steigern

Die Basis zur Förderung des Humusgehalts bildet eine ausgeglichene Fruchtfolge. Hier stellt sich die Gewissensfrage: Wie viel Hackfrucht brauche ich aus

Tab.: Humusbilanz-Beispiel (auf sandigem Lehmboden, Standortgruppe 5, über 8 Jahre)

Jahr	Fruchtfolge	Humusabbau bzw. Humusanreicherung (kg Humus-C/ha)	Zufuhr an organischen Materialien/Düngung	Humuswert der organischen Materialien (kg Humus-C pro t Frischmasse)	Humuszufuhr (kg Humus-C/ha)
1	Futterleguminose (Luzerne/Klee/gras)	600	75 t/ha FM Aufwuchs	3,2	240
2	Winterweizen abfrostende Zwischenfrucht	-280 80	4 t/ha Stroh 25 t/ha FM ZF	83 3,2	332 80
3	Körnermais	-560	7 t/ha Stroh	83	581
4	Körner-Leg. (Platterbse/Ackerbohne/S-Wicke)	160			
5	Winterweizen abfrostende Zwischenfrucht	-280 80	4 t/ha Stroh 25 t/ha FM ZF	83 3,2	332 80
6	Kartoffel	-760			
7	Winterdinkel	-280	4 t/ha Stroh	83	332
8	Winterroggen Untersaat Futterleguminose	280 -200	4 t/ha Stroh	83	332
	<b>Summe:</b>	<b>-1.320</b>			<b>2.309</b>
	Humussaldo der Fruchtfolge:	989 kg C/ha			
	Humussaldo pro Jahr:	124 kg C/ha/J			



Die Wurzeln von Begrünpflanzen reichern Humus auch in tieferen Bodenschichten an.



Eine gute Bodenstruktur braucht regelmäßige Zufuhr von organischem Material.

wirtschaftlichen Gründen und wie viel Hackfrucht verträgt mein Boden? Der Anbau von Leguminosen, insbesondere von mehrjährigen Futterleguminosen, wirkt sich stark positiv auf die Humusbilanz aus. Von einem zu hohen Leguminosenanteil – mehr als 20–25 % in der Fruchtfolge – ist jedoch abzuraten, da es sonst zu einem erhöhten Krankheits- und Schädlingsdruck bei den Leguminosen kommt.

Der zweite Schritt: Stroh am Feld belassen. Strohverkauf lässt sich mit Humusmehrung nicht vereinbaren. Wenn das Stroh abgefahren wird, sollte es in Form von Stallmist wieder auf das Feld kommen. Für viehlose Betriebe bietet eine Stroh-Mist-Kooperation mit einem viehhaltenden Betrieb die Möglichkeit, den Kreislauf zu schließen.

Drittens: Zufuhr von Stallmist oder Kompost – unter den Wirtschaftsdüngern hat Stallmist den höchsten Wert für die Humusanreicherung. Kompost hat eine noch höhere Humuswirkung, weil seine organische Substanz schon weitgehend humifiziert ist. Mit Bio-tonne-Kompost lassen sich neben Humus auch Nährstoffe wie Phosphor und Kalium, aber auch Mikronährstoffe in den Betrieb einbringen und regionale Nährstoffkreisläufe schließen.

Vierte Maßnahme: Begrünungen – sie fördern die Nährstoffdynamik und haben zahlreiche positive Wirkungen. Wie rasch Begrünungen abgebaut werden, d. h. wie viel davon für den Dauerhumus wirk-

sam ist, hängt unter anderem vom C/N-Verhältnis und vom Reifegrad der Biomasse ab.

Die Wurzeln von Begrünungen sind schwerer abbaubar als die oberirdische Biomasse und tragen mehr zur Humusanreicherung bei. Außerdem gelangt mit den Wurzeln organische Substanz in den Unterboden, wo eine Humusanreicherung auf anderem Wege nicht möglich ist. Für die Entwicklung eines ausgedehnten, tiefgehenden Wurzelsystems brauchen Begrünungen aber Zeit. Deshalb sollte man Begrünungen möglichst lange am Feld stehen lassen. 🌱

Dr. Eva Erhart ist stellvertretende Institutsleiterin bei Bio Forschung Austria. DI Elisabeth Neuner ist wissenschaftliche Mitarbeiterin bei Bio Forschung Austria.

## Landwirt-Tipp

Bio Forschung Austria bietet Humusbilanzseminare mit LFI NÖ und Bio Austria an. Das eigens entwickelte Bilanzierungsprogramm macht es Ihnen einfach, die Humusbilanz selbst zu berechnen.

Die Seminartermine finden Sie auf der Webseite [www.bioforschung.at](http://www.bioforschung.at). Nächstes Humusbilanzseminar am 25.2.2020 in Mold.