



WWF-Handreichung, September 2020

# Der kleine Humus- Faktencheck



**Herausgeber** WWF Deutschland · Reinhardtstraße 18 · 10117 Berlin  
**Stand** September 2020  
**Autoren** Dr. Nikola Patzel, Michael Berger/WWF Deutschland  
und Dr. Rolf Sommer WWF Deutschland  
**Kontakt** Michael.Berger@wwf.de  
**Redaktion** Thomas Köberich/WWF Deutschland  
**Gestaltung** Thomas Schlembach/WWF Deutschland  
**Bildnachweise** © unsplash  
© 2020 WWF Deutschland  
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.

# Im Laufe der letzten Jahre ist der Humus der Böden in Deutschland und weltweit vom fachlichen Nischenthema zu einem gesellschaftlich relevanten Thema geworden. Humus rückt immer stärker in den Fokus, wenn es um Klimaschutz, Anpassung an die Folgen des Klimawandels oder um den Grundwasserschutz geht. Darüber hinaus ist Humus ein Garant für Bodenfruchtbarkeit und Bodengesundheit und somit Grundlage menschlicher Ernährung. Humus besteht zum größten Teil aus organischen Kohlenstoffverbindungen und ist so auch eine beachtliche CO<sub>2</sub>-Senke. Das ist der Hauptgrund für seine aktuell diskutierte Klimarelevanz. In der öffentlichen Debatte zeigt sich, dass bei den Behauptungen über Aufbau, Erhalt und Abbau von Humus einiges durcheinandergeht. Dies gilt es aufzulösen. Mit dem „kleinen Humus-Faktencheck“ möchte der WWF mit einigen zweifelhaften Behauptungen rund um den Humus aufräumen und die Diskussion versachlichen.



## #BEHAUPTUNG

# Der Dauerhumus auf deutschen Äckern wird nicht abgebaut und reicht völlig aus.

Für Deutschland gibt es keine repräsentativen Humusmessreihen, mit denen Veränderungen aus den letzten Jahrzehnten, geschweige denn seit der Industrialisierung ab den 1950er-Jahren oder über noch längere Zeiträume nachgewiesen wurden. Bekannt ist aber, dass der Humusgehalt in Ackerböden nach dem Umbruch von Grünland stark abnimmt und im Oberboden meist weniger als die Hälfte des Gehalts von Grünland- oder Waldböden beträgt,<sup>1</sup> obwohl es ursprünglich zumeist die reichhaltigsten Böden waren, die unter den Pflug genommen wurden. Laut Bodenzustandsbericht der Bundesregierung von 2018 gehen in Deutschland pro Hektar Ackerland jedes Jahr durchschnittlich etwa 0,2 Tonnen reiner organischer Kohlenstoff (Hauptbestandteil von Humus) verloren.<sup>2</sup>


<sup>1</sup> Vos et al. 2019 (Gesamtgehalte), Düwel et al. 2007 (Oberboden). <sup>2</sup> Jacobs et al. 2018 (Thünen-Report).

## #BEHAUPTUNG

# Die steigenden Erträge in den letzten Jahrzehnten zeigen doch, dass mit dem Boden bzw. dem Humusgehalt alles in Ordnung ist.

In dieser Zeit waren die Erträge und Ertragsrends in Deutschland vom Humusgehalt entkoppelt. Mit Düngern, Pestiziden und ertragsoptimiertem Saatgut ließen sich die Erntemengen jahrzehntelang steigern, scheinbar ohne auf Humus und Bodenleben angewiesen zu sein. Bei dieser Wirtschaftsweise wachsen die Feldfrüchte Mais, Weizen und Co. aufgrund des Kunstdüngereintrags (oder durch Gülle) unter ansonsten guten Bedingungen auch dann gut, wenn die Krümelstruktur und die Belebtheit ihrer Böden immer mehr abnimmt (maskierte Bodendegradation). Doch führen Humusverlust, Bodenverdichtung und Rückgang der Regenwurmpopulationen zu einer verschlechterten Wasseraufnahme und Speicherkapazität der Böden und zu einer Abnahme der agrar-ökologischen Robustheit der Äcker. Diese Faktoren setzen der Ertragszunahme seit etwa 10–20 Jahren eine Grenze<sup>3</sup> und haben nun stagnierende oder rückläufige Erträge zur Folge.

<sup>3</sup> Statistisches Bundesamt (Destatis), 2020: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Wachstum und Ernte Feldfrüchte. – Wiesmeier 2015.



*„Für die praktische  
Landwirtschaft ist Humus  
auf jeden Fall Messlatte  
für die Nachhaltigkeit  
ihres Wirtschaftens.“  
Bundesforschungsanstalt  
für Landwirtschaft, 2005*

## #BEHAUPTUNG

**Ein weiterer Humusaufbau ist in Deutschland praktisch unmöglich. Alles, was gemessen wird, sind nur labile Vorformen (Nährhumus), die gleich wieder abgebaut werden.**

Gesicherte Praxisbeispiele von langfristigem Humus(wieder)aufbau widerlegen diese Annahme. Breite Fruchtfolgen und der Anbau von Futterpflanzen wie Klee gras oder Luzerne zeigen deutlich, dass Humusaufbau durchaus möglich ist. Richtig ist aber, dass massiver Einsatz von organischem Dünger und Ernteresten zunächst kurzfristigen Effekt auf den Gehalt organischer Substanz im Boden hat, was nicht gleich als stabiler Humusaufbau bezeichnet werden darf.

## #BEHAUPTUNG

# Zu viel Humus führt zu Treibhausgasemissionen und Nährstoffauswaschung.

Im Gegenteil: Humus wirkt positiv auf den Klimahaushalt der Erde und hält wertvolle Nährstoffe im Boden. Ein Nettoverlust von Humus, wie er noch immer an der Tagesordnung ist, setzt global bedeutende Mengen an CO<sub>2</sub>-Emissionen frei und führt womöglich zu lokaler Nährstoffauswaschung ins Grundwasser. Die legendär humusreichen und fruchtbaren Schwarzerden, z. B. in der Ukraine, den Great Plains der USA oder in der Magdeburger Börde, verfügen aber keineswegs über zu viel organische Bodensubstanz. „Zu viel“ (Roh-)Humus für den Acker- und Gartenbau enthalten allein entwässerte Moorböden. Weil Moorböden unter dem Pflug unmöglich erhalten werden können, dürfte hier – aus Sicht der Klimarelevanz – eigentlich kein Ackerbau betrieben werden.

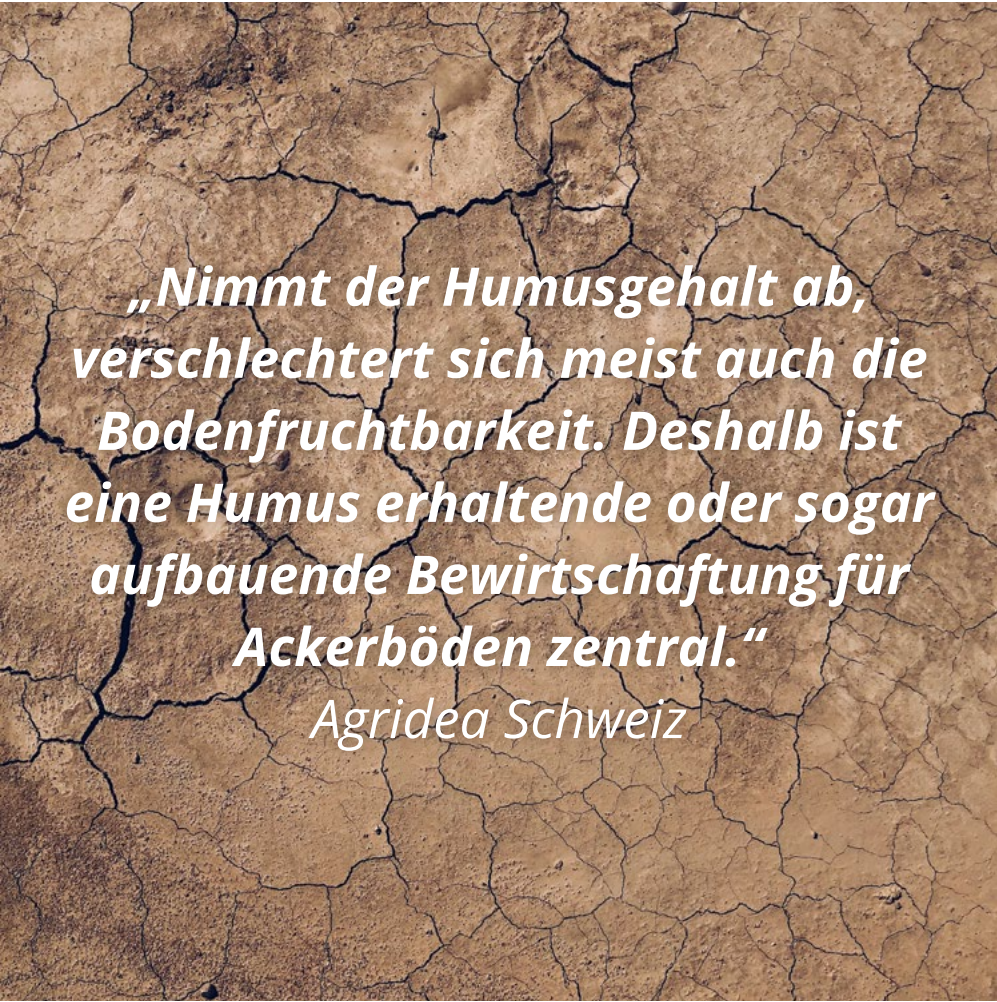
Damit in landwirtschaftlich genutzten Böden in Deutschland das Treibhausgas Methan (CH<sub>4</sub>) in relevanten Mengen entsteht, sind besonders ungünstige Bedingungen nötig. Beispielsweise solche, wo die Böden durch Verdichtung und Staunässe nach dem Einsatz schwerer Maschinen ihren Sauerstoff eingebüßt haben. Das sehr klimawirksame Lachgas (N<sub>2</sub>O) ist ein Nebenprodukt bei der Umsetzung von Stickstoffverbindungen in Böden. Vereinfacht gesagt wird in durch übermäßige Düngung zu stickstoffreichen Böden auch vermehrt Lachgas frei. Will man solche Emissionen vermeiden, müssen die Stickstoffüberschüsse in den Böden weniger werden.

## #BEHAUPTUNG

# Der Humusgehalt hängt in Wirklichkeit nur von Bodenform und Klima ab. Die Bewirtschaftung kann daran fast nichts ändern.

Die Standortgegebenheiten sind in der Tat Hauptfaktoren für den Humusgehalt natürlicher Böden. Diese Faktoren können jedoch durch die Bewirtschaftung von Acker- und Grünland überprägt werden. Dies gilt nicht nur für die humusvernichtende Drainierung von Feuchtböden oder für Grünlandumbruch, sondern für Ackerböden allgemein. Viehhaltung und Fruchtfolgen, Bodenbedeckung und Maschineneinsatz beeinflussen den Humusgehalt stark. Im Übrigen herrschen in Agrarlandschaften Lokal- und Mikroklimata, die sich durch Landschaftsstruktur und Bewirtschaftung erklären und die Bedingungen für Humus mitbeeinflussen.





*„Nimmt der Humusgehalt ab,  
verschlechtert sich meist auch die  
Bodenfruchtbarkeit. Deshalb ist  
eine Humus erhaltende oder sogar  
aufbauende Bewirtschaftung für  
Ackerböden zentral.“*

*Agridea Schweiz*

## #BEHAUPTUNG

**Die Erderhitzung ist verantwortlich für den Humusabbau in Deutschland. Denn höhere Temperaturen bewirken mehr Zersetzung.**

Trotz vielleicht gleicher Standort- und Klimabedingungen können sich die Humusgehalte in den Böden beträchtlich unterscheiden. Humusabbau hängt ebenso von verschiedenen Faktoren ab wie Humusaufbau. Um den Humusgehalt in Deutschland trotz Temperaturanstieg und Dürrezeiten zu erhalten, müssen die Aufbaufaktoren gestärkt werden. Dazu gehören auch eine verbesserte Bodenbedeckung mit schattenspendenden und Humus aufbauenden Zwischenfrüchten, der Anbau von Futterleguminosen, breite Fruchtfolgen oder Untersaaten. Auch Erntereste wie Stroh sind wichtig für den Humusaufbau und sollten auf den Feldern verbleiben, anstatt zur energetischen Nutzung abgefahren werden.

## #BEHAUPTUNG


**Eine Düngung „unter Bedarf“ gefährdet den Humusgehalt und damit die Qualität unserer Böden, weil nicht mehr genügend Stickstoff zur Verfügung steht.**

Zu viel Stickstoff ist mitverantwortlich für eine seit Jahrzehnten anhaltende Belastung des Grundwassers mit Nitrat. Seit zehn Jahren fordert die EU-Kommission Deutschland dazu auf, die EU-Nitratrichtlinie einzuhalten und die Nitratbelastung des Grundwassers zu reduzieren. Die neue Düngeverordnung soll nun dafür sorgen, dass weniger Nitrat ins Grundwasser gelangt. Eine Maßnahme ist dabei die sogenannte Düngung „unter Bedarf“. Das heißt, die Pflanzen bekommen weniger Stickstoff, als sie rechnerisch für einen maximalen Ertrag benötigen würden. Die Annahme, eine Stickstoffdüngung „unter Bedarf“ führe zu weniger Biomasseertrag und somit zu weniger Humus, geht von einer „Bedarfsrechnung“ aus, in der Stickstoffauswaschung und Stickstoffausgasung offensichtlich unumstößliche, fixe Größen sind. Im Umkehrschluss hätten jahrzehntelange Stickstoffüberschüsse zu Humusaufbau führen müssen, was nicht der Fall ist. Im Gegenteil: Stickstoffüberschuss steht im Verdacht, den Humusabbau zu beschleunigen.

## #BEHAUPTUNG

**Nur weiterer Ertragszuwachs kann die nötige organische Substanz für den Humus bereitstellen. Sinkende oder stagnierende Ernteerträge führen unvermeidlich zu Humusverlust.**

Nicht die abgefahrenen Ernten nützen dem Humus, sondern das, was an Biomasse auf dem Feld verbleibt. Für den Boden ist entscheidend, in welchem Maße die Pflanzen einschließlich ihrer Wurzeln das Bodenleben begünstigen. Hier bringen breite Fruchtfolgen mit ihrem Wurzelertrag, Gründüngung und organischer Stickstofffixierung nachweislich mehr als der einseitige Anbau von nur wenigen sogenannten „humuszehrenden“ Anbaufrüchten (z. B. Mais oder Weizen).



*„Bis zum Jahr 2030 solle  
daher auf allen Böden das  
Humusgleichgewicht erreicht sein.  
Alle Ackerböden in Deutschland  
sollten dann weniger Humus  
verlieren, als sie hinzugewinnen,  
so Julia Klöckner bei der  
Vorstellung der Strategie.“  
Agrarzeitung 2019*

## #BEHAUPTUNG

**Gärreste aus Biogasanlagen dienen dem Humusaufbau genauso gut wie tierischer Dünger.**

Das Ziel der Vergärung von Mais, Mist oder Gülle in Biogasanlagen besteht darin, Methan („Biogas“) zu produzieren und dann als Energieträger zu CO<sub>2</sub> zu verbrennen. Was als Gärrest übrig bleibt, enthält also viel weniger humusbildenden Kohlenstoff als die Ausgangssubstanzen, aber mehr reaktive Stickstoffverbindungen (Ammonium und Nitrat). Diese wirken ähnlich wie Mineraldünger, sind leicht löslich und bergen daher ähnliche Gefahren fürs Grundwasser und Klima. Abgesehen von diesem grundsätzlichen Nachteil gilt aber: Organische Dünger können je nach Menge, Aufbereitung und Kombination mit anderen Düngern Vorteile und manchmal auch Nachteile für den Humus bringen.



## #BEHAUPTUNG

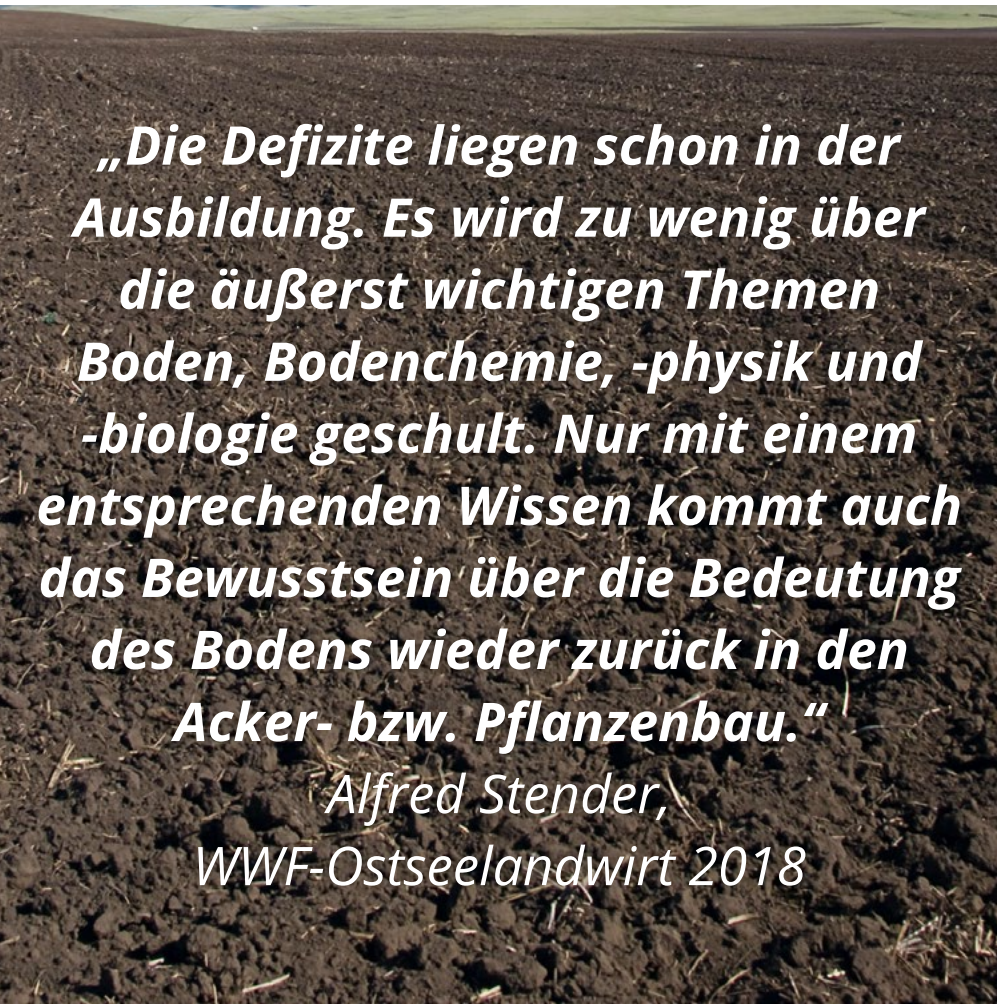
# Pflanzkohle (Biochar) ist das beste Mittel, um Humus aufzubauen.

Pflanzkohle wird durch pyrolytische Verkohlungs, also unter Ausschluss von Sauerstoff hergestellt. Aufgrund ihrer feinen Poren kann Pflanzkohle als Träger von Nährstoffen und als Wasserspeicher dienen. Pflanzkohle hat mit Humus den Gerüstbaustein Kohlenstoff gemein, ist aber ansonsten etwas ganz anderes und kann im Boden Humus nur bedingt ersetzen. Sie kommt aber tatsächlich in den meisten Böden natürlich vor. Eine maßvolle künstliche Ausbringung pflanzlicher Kohle kann örtlich ein nützlicher Baustein unter vielen sein, um die Bodenstrukturen und -funktionen zu verbessern. Als CO<sub>2</sub>-Senke ist sie nur bedingt geeignet und kann keinesfalls Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen in anderen Sektoren durch Offsetting ersetzen. Da Pflanzkohle immer aus pflanzlichen Ausgangsstoffen besteht, können Landnutzungskonflikte entstehen. Das Umweltbundesamt warnt zudem vor der möglichen Bildung organischer Schadstoffe während des Pyrolyseprozesses.

## #BEHAUPTUNG

# Humus lässt sich alternativ auch sehr gut mit einer Mischung aus Braunkohle und Stickstoff aufbauen.

Aus dieser Idee spricht der geschäftstüchtige Ansatz, Natur durch Technik ersetzen zu wollen, obwohl die Natur zum Humusaufbau gar keine menschengemachte Technik braucht. Das ist bedenklich, denn von Großversuchen in der Fläche mit Stoffen, die nicht natürlich im Boden vorkommen, ist wegen der existenziellen Bedeutung des Bodens dringend abzuraten! Außerdem sollte Betrugsmöglichkeiten der Riegel vorgehoben werden, die Humusaufbau durch Ausbringen fossiler Kohlen simulieren, um womöglich anschließend CO<sub>2</sub>-Zertifikate zu verkaufen.



*„Die Defizite liegen schon in der Ausbildung. Es wird zu wenig über die äußerst wichtigen Themen Boden, Bodenchemie, -physik und -biologie geschult. Nur mit einem entsprechenden Wissen kommt auch das Bewusstsein über die Bedeutung des Bodens wieder zurück in den Acker- bzw. Pflanzenbau.“*

*Alfred Stender,  
WWF-Ostseelandwirt 2018*

## #BEHAUPTUNG

**Für ein bodenschonendes, weil pflugloses Mulch- oder Direktsaatverfahren ist Glyphosat ein unverzichtbares Mittel. Ohne Glyphosat muss der Boden stärker mechanisch bearbeitet werden, wodurch Humus verloren geht.**

Weniger Bodenbearbeitung hat zum Beispiel die Thüringer Schwarzerden besser vor Erosion geschützt und ist ganz allgemein für die Böden vorteilhaft. Zugleich zeigen jahrzehntelange Erfahrungen im Biolandbau, dass dieses Bodenschutz-Verfahren nicht auf Glyphosat zur Beikrautregulierung angewiesen ist. In einem agrarökologischen bzw. Ökolandbau-Kontext können reduzierte und minimierte Bodenbearbeitungstechniken rundum stimmige und wertvolle Beiträge auf allen Ebenen leisten, sie sind aber handwerklich anspruchsvoller als der Einsatz von Glyphosat.

## #BEHAUPTUNG

Mit „positiven Energien“, die z. B. in Keramikteilchen enthalten sind, lässt sich Humus besser aufbauen. In der Keramik nämlich sind „regenerative“ Mikroorganismen eingebrannt, deren „Informationen“ den Boden „umprogrammieren“.

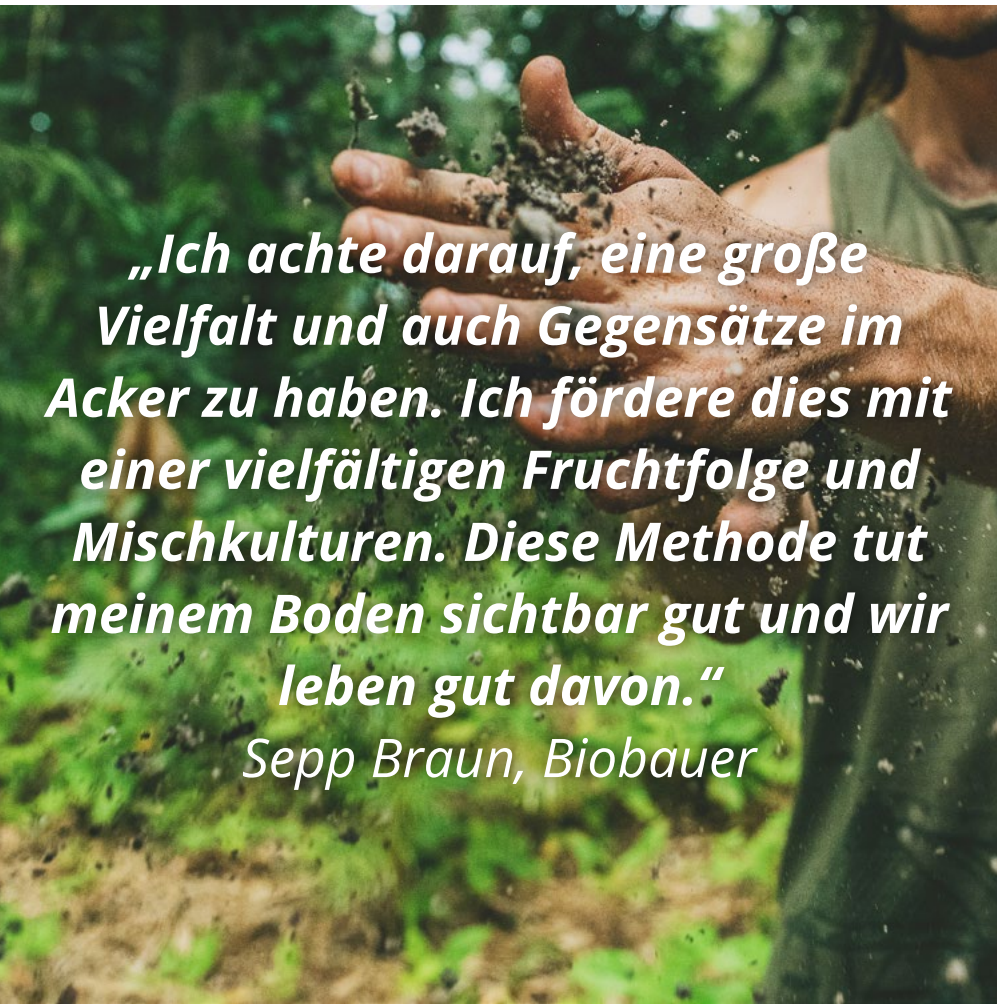
Der Glaube an Wundermittel kann wissenschaftliche Fakten nicht ersetzen. Bei allem Verständnis für unkonventionelle Experimentierfreude: Die Menschen im Landbau sollten ihr Geld vorzugsweise für echten Substanzaufbau verwenden und dabei auf die bodeneigenen Informationen und ökologischen Regulationen vertrauen sowie auf die von den Pflanzen eingebrachte Energie.

## #BEHAUPTUNG

Durch Humusaufbau ließen sich alle menschengemachten CO<sub>2</sub>-Emissionen aufnehmen.

Etwa fünf Milliarden Hektar unserer Landfläche werden landwirtschaftlich genutzt und könnten theoretisch in eine C-Senke umgewandelt werden. Um alle menschengemachten CO<sub>2</sub>-Emissionen aufzunehmen, müssten in allen landwirtschaftlichen Böden beachtliche 1.8 t Kohlenstoff pro Hektar und Jahr gespeichert werden. Das ist weltweit und mit momentan vertretbaren Möglichkeiten des Bodenmanagements unrealistisch. Humus ist nicht einfach eine Lagerform von CO<sub>2</sub>, sondern eine organische Lebensgrundlage, die das Bodenleben in passender Qualität für sich selbst erzeugt. Dennoch: Bei aller Vorsicht gegenüber falschen Versprechungen und leichtfertigen Patentlösungen ist es wegen seines vielfachen Nutzens richtig, den Humus(wieder)aufbau in unserem Agrarland zu fördern. Nur im Verbund mit vielen anderen uns zur Verfügung stehenden Mitteln, die geeignet sind, die Klimakrise abzumildern, ist eine Investition in Humusaufbau als CO<sub>2</sub>-Senke sinnvoll. Dabei ist Humus außer als dynamische C-Lagerstätte auch deswegen so hilfreich, weil er durch seine Fähigkeit zur Wasserspeicherung und wegen seiner bodenökologischen Wirkungen den Böden und Pflanzen hilft, Klimaänderung und Witterungsextreme besser zu bewältigen (Resilienz).





***„Ich achte darauf, eine große Vielfalt und auch Gegensätze im Acker zu haben. Ich fördere dies mit einer vielfältigen Fruchtfolge und Mischkulturen. Diese Methode tut meinem Boden sichtbar gut und wir leben gut davon.“***

***Sepp Braun, Biobauer***

## **#BEHAUPTUNG**

**Die Bepreisung von Humus befördert den Humusaufbau und bietet Landwirten zugleich eine attraktive und umweltfreundliche Einkommensmöglichkeit.**

Landwirtschaftliche Strukturen und Maßnahmen, die Humus (wieder) aufbauen, sollten von der EU mit entsprechenden Agrarzahlungen gefördert werden. Eine spezielle Humusbepreisung braucht es dafür so wenig wie einen Offset-Zertifikatehandel. Landwirte sollten nicht ausschließlich zu CO<sub>2</sub>-Wirten werden. Die Produktion von Nahrungsmitteln unter der Bedingung, die Naturgrundlagen zu bewahren, muss weiterhin oberstes Ziel der Landwirtschaft bleiben. Landwirte, die effektiv etwas für den Schutz des Klimas tun, sollten dafür grundsätzlich belohnt werden. Dies umso mehr, da der Sektor Landwirtschaft momentan mit ca. 7–11 % zum Ausstoß von Treibhausgasen in Deutschland beiträgt und jeder Sektor seinen Beitrag zum Erreichen der Pariser Klimaziele leisten muss. In anderen Worten: Humusaufbau ist ein geeignetes Mittel, um Treibhausgasemissionen im Sektor Landwirtschaft zu reduzieren.



# Glossar zum HUMUS

**Humus** besteht zu rund 60 % aus Kohlenstoff, der von Pflanzen dem  $\text{CO}_2$  der Luft entnommen wurde. Weitere Bestandteile sind u. a. Stickstoff, Phosphor und Schwefel. Die wichtigsten Grundstoffe zur Humusbildung sind Wurzel- und andere Pflanzenreste sowie Dung/Mist, die durch Bodenorganismen zu Humus umgewandelt werden. Bei einer angelegten Kompostierung vermodert das Ausgangsmaterial mithilfe der Kompostbewohner zu einer speziellen Art von Humus, die aber noch überwiegend instabil ist.

Als Nährhumus im Boden werden Reste von Pflanzen und anderer Lebewesen bezeichnet, die bereits zerkleinert wurden, biochemisch weitgehend instabil sind und leicht zur Nährstoff- und Energiefreisetzung abgebaut werden. Als Dauerhumus im Boden werden stabilere organische Molekülverbände mit einem Gerüst aus Kohlenstoffketten bezeichnet, die als Nährstoff- und Wasserspeicher sowie als Lebensraum für besonders viele Mikroorganismen dienen. Dauerhumus entsteht aus dem Teil des Nährhumus, der nicht gleich wieder abgebaut wird, zum Beispiel aus holzigen Anteilen, kann sich aber unter bestimmten Bedingungen ebenfalls mineralisieren. Dann werden die im Dauerhumus enthaltenen Nährstoffe freigesetzt und, wenn nicht gleich durch Wurzeln oder anderes Bodenleben aufnehmbar, ausgewaschen.

In Deutschland haben 0,5–2 % des Humus in den obersten 30 cm der Ackerböden einen niedrigen Gehalt. Ab etwa 4 % kann man von einem „guten“ Humusanteil sprechen. Geht es um den Gesamtgehalt von Humus im Boden, betrachtet die Wissenschaft unterschiedliche Tiefen, am besten die bis 2 Meter. In tonhaltigen Böden ist Humus in Ton-Humus-Komplexen stabilisiert. Sein Gehalt ist dort meist höher als in Sandböden. Auch mehr Regenwürmer und Mikroorganismen im Boden stehen in Zusammenhang mit höherem Humusgehalt.

## **Grünland**

Grünland besteht aus dauerhaften Weiden und Wiesen, auf denen Tiere fressen, oder das zur Heugewinnung genutzt wird. Wird eine landwirtschaftliche Fläche länger als fünf Jahre als Grünland in Anspruch genommen, darf es nicht mehr als Acker genutzt werden. Man spricht dann von „Dauergrünland“. Grünland wird daher häufig schon früher umgebrochen und wieder als Acker genutzt. Extensiv genutztes Grünland kann reich an hunderten Pflanzenarten sein, doch wird Grünland heute meist sehr intensiv genutzt. Heutzutage wird Grünland bestenfalls von einigen Dutzend Pflanzenarten besiedelt, oft von weniger als 10 Arten, deren Wurzelzonen verarmt und deren Humusaufbaupotenzial geschwunden sind. Der Humusgehalt von Grünland ist insgesamt höher als der von Ackerland und konzentriert sich stark in der obersten Bodenschicht. Ein starker Humusabbau nach Grünlandumbruch (Umwandlung in Ackerland) wurde vielfach bewiesen, zieht sich über Jahrzehnte hin und beträgt dann gemäß weltweiten Studien etwa 60–85 %.

## **Fruchtfolge**

Der jährliche Wechsel verschiedener Nutzpflanzen auf einem Acker wird Fruchtfolge genannt. Idealerweise wechselt man Pflanzen mit möglichst unterschiedlichen Wurzelstrukturen und Nährstoffbedarfen ab. Abwechslung ist besser für den Boden und für das Agrarökosystem, als wenn ständig dasselbe angebaut wird. Es profitiert der Humusgehalt in den Böden, wenn Kulturen und Zwischenfrüchte mit aufbauender Wirkung wie Luzerne, Klee und Gras (Feldfutter), Zwischen- und Untersaaten in die Fruchtfolge integriert werden, anstatt dass die Fruchtfolge nur aus Kulturen besteht mit stark negativer Humusbilanz im Anbau (wie Mais, Kartoffeln, Zuckerrüben) oder mit oft zehrender Wirkung wie Getreide. Heute herrschen sogenannte enge Fruchtfolgen vor, die in der häufigen Wiederkehr der immer gleichen Kultur bestehen, um den finanziellen Marktfruchtertrag zu maximieren. In breiten (reichen) Fruchtfolgen wird eine Kultur erst nach mehreren Jahren wieder auf derselben Fläche angebaut. Das tut dem Boden(leben) gut und fördert langfristigen Erfolg.

## **Klimagase**

Als Klimagase werden Gase bezeichnet, die sich in der Atmosphäre ansammeln und die Wärmestrahlung der Erde auf die Erde zurückleiten. Die Folge ist der sogenannte Treibhauseffekt. Klimagase sind natürlich, werden aber durch menschliches Handeln übermäßig emittiert. Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) wurde bei der Energiegewinnung im Zuge der industriellen Revolution, durch Humusabbau und global fortschreitende Entwaldung in solchen Mengen erzeugt, dass sich deren Gehalt in der Atmosphäre trotz natürlicher Pufferwirkungen um rund 50 % erhöht hat. Beim Faulgas Methan ( $\text{CH}_4$ ) handelt es sich um einen Kohlenwasserstoff mit ca. 25–30-fach stärkerer Wärmewirkung als  $\text{CO}_2$ . Methan entsteht in natürlichen Sümpfen, künstlichen Sümpfen (Reisfeldern), verdichteten und vernässten Äckern und bei starkem Gülleeinsatz. Natürliche Methan-Lagerstätten entweichen aus auftauenden Eisböden (Ende Permafrost als selbstverstärkender Klimateffekt), beim Fracking und aus Gasfernleitungen. Das „Lachgas“ Distickstoffoxid ( $\text{N}_2\text{O}$ ) bringt etwa die 300-fache Hitzewirkung von  $\text{CO}_2$ . Es entsteht vor allem in Böden durch Überdüngung, z. B. durch Mineraldünger oder Gülle, besonders unter sauerstoffarmen Bedingungen v. a. in dichten Böden und bei Regen.

## **Offsetting**

Dieser Anglizismus bedeutet einfach „Aufrechnung“, und zwar von Treibhausgasemissionen in die Atmosphäre gegen Treibhausgasentnahme aus der Atmosphäre. Wenn also z. B. eine Familie eine Flugreise macht, könnte sie zum „Ausgleich“ ihres Kerosinverbrauchs einen Geldbetrag zahlen, den sich ein Zertifikatehändler und ein solcher Bauernhof teilen, der einen  $\text{CO}_2$  fixierenden Humusaufbau ausreichend belegen kann. Die Aufrechnung stellt z. B. einen Zusammenhang zwischen Flugverkehr und guter bäuerlicher Praxis zum Humus(wieder)aufbau her, der eine „Neutralisierung“ der Flugreise mithilfe eines Geldflusses an einen Bauernhof bewirken soll.



## **Bodenbearbeitung**

Bodenbearbeitung dient einerseits dem Einarbeiten von Resten eines vorangehenden Pflanzenbestandes und der Bereitung eines Saatbettes. Dies geschieht traditionell durch das Wenden der obersten Bodenschicht (Pflügen). Zweitens dient die Bodenbearbeitung in den Bestand hinein dazu, Spontanwuchs auf dem Acker weitgehend zu unterbinden, um den Konkurrenzvorteil für die Kulturpflanzen zu erhalten (Hacken, Striegeln usw.). Meist wird hierdurch nackter Boden der Witterung und mehr Luft und Wärme ausgesetzt, was tendenziell die Humusbilanz verschlechtert (v. a. deswegen auch der starke Humusverlust nach Grünlandumbruch). Es gibt auch Formen nichtwendender Bodenbearbeitung wie das flache Unterschneiden von Altbeständen oder Beikräutern oder sogar nur das Einschlitzen einer Saatzfurche, die für den Humusaufbau nicht nachteilig sind, ja sogar Vorteile bringen (Minimalbodenbearbeitung).

## WWF Deutschland

Reinhardtstraße 18 | 10117 Berlin

Tel.: +49 30 311 777-700

info@wwf.de | wwf.de



**Mehr WWF-Wissen  
in unserer App.**



**Jetzt herunterladen!**

Unterstützen Sie den WWF

IBAN: DE06 5502 0500 0222 2222 22



### **Unser Ziel**

Wir wollen die weltweite Zerstörung der Natur und Umwelt stoppen und eine Zukunft gestalten, in der Mensch und Natur in Einklang miteinander leben.