

Bodenschutz ist Klimaschutz—Böden sind CO₂-Speicher

Wie hoch sind die Kohlenstoffgehalte in den landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands und welchen Beitrag zur Kohlenstoffbindung leisten sie?

Um einschätzen zu können, wo Deutschland bei der landwirtschaftlichen Landnutzung steht, hat das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) eine deutschlandweite Inventur der organischen Kohlenstoffvorräte in landwirtschaftlich genutzten Böden veranlasst. Die [Studie](#) "Bodenzustandserhebung Landwirtschaft" wurde vom Thünen-Institut für Agrarklimaschutz durchgeführt. Die Übergabe des Abschlussberichtes an die Bundesministerin erfolgte am 5. Dezember - dem Weltbodentag.

In enger Zusammenarbeit mit über 3.100 Landwirten wurden in sechs Jahren, zwischen 2012 und 2018, mehr als 120.000 Bodenproben genommen und analysiert. Letzte Beprobungen erfolgten noch bis Herbst 2018. Gemessen wurden Sauerstoffversorgung, Humusbildung und organische Kohlenstoffvorräte. Mit interessanten Ergebnissen: Weltweit ist im Boden viermal mehr Kohlendioxid gespeichert als in der oberirdischen Vegetation. Die Böden sind - nach den Ozeanen - der größte Kohlenstoffspeicher der Erde.

Bundesagrarinministerin Julia Klöckner: Die Bodenzustandserhebung hilft uns, den Boden besser zu verstehen. Daten und Fakten zeigen, wie bedeutend der Agrarboden für den Klimaschutz und für die Klimaanpassung ist - ein Potenzial, das häufig unterschätzt wird. Land- und Forstwirtschaft nutzen den Boden, schützen ihn aber auch. Mit gezieltem Aufbau von Humus und Bodenleben lässt sich die Bodenfruchtbarkeit steigern und gleichzeitig Kohlenstoff einlagern.

Hintergrund

Deutschland hatte sich durch die Ratifizierung der Klimaschutzkonvention der Vereinten Nationen dazu verpflichtet, die durch Menschen verursachten Quellen und Senken von Treibhausgasen und Kohlenstoffvorräten in Böden und Biomasse zu berichten. Mit der nun vorliegenden Bodenzustandserhebung Landwirtschaft werden diese Daten vorgelegt. Sie basieren auf einer konsistenten und repräsentativen Inventur der Kohlenstoffvorräte in den obersten 100 cm landwirtschaftlich genutzter Böden. Künftig wird diese Erhebung alle 10 Jahre durchgeführt, um mögliche Veränderungen der Kohlenstoffvorräte und Bodeneigenschaften zu erfassen.

Kohlenstoffspeicher Boden

In den landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands sind insgesamt 2,4 Milliarden Tonnen Kohlenstoff gespeichert. Wald- und Agrarökosysteme speichern zusammen so viel organischen Kohlenstoff, wie Deutschland bei dem derzeitigen Emissionsniveau in 23 Jahren als Kohlendioxid emittiert. Die Zahlen verdeutlichen die Verantwortung, die Vorräte an organischem Kohlenstoff durch eine nachhaltige Nutzung zu sichern und, wo möglich, zu mehren.

Die Erhebungen des Thünen-Instituts zeigen, wie bedeutend der Agrarboden für den Klimaschutz und für die Klimaanpassung ist, ein Potenzial, das häufig unterschätzt wird. Die Bodennutzung durch Land- und Forstwirtschaft ist, im Gegensatz zu anderen Wirtschaftssektoren in der Lage, Kohlenstoff zu speichern und als natürliche Treibhausgasenke zu fungieren. So lässt sich durch einen umsichtigen und gezielten Humusaufbau die Bodenfruchtbarkeit steigern und gleichzeitig Kohlenstoff einlagern.

Veränderung Bodenhumusgehalte

Um festzustellen, ob in der Vergangenheit ein Humusaufbau oder -abbau stattgefunden hat, werden Modellierungen mit verschiedenen Kalkulationsmodellen vorgenommen und mit Ergebnissen der Bodenuntersuchungen abgeglichen.

Für Ackerböden werden im Durchschnitt Verluste in Höhe von 0,19 t organischem Kohlenstoff je Hektar und Jahr festgestellt. Für 9 % der Standorte werden im Saldo Humusverluste prognostiziert, für 1 % der Ackerböden eine Zunahme des Vorrats an organischem Kohlenstoff.

Niedrige Erträge (= geringere Wurzelmasse und Ernterückstände) sowie hohe Ton- oder Sandgehalte begünstigen Humusverluste. Am deutlichsten sind die modellierten Humusverluste in Ackerböden der neuen Bundesländer.

Die Modellergebnisse werden auch als Indizien gewertet, dass der Effekt historischer Landnutzungen auch noch nach Jahrzehnten einen Einfluss auf die Dynamik des Kohlenstoffvorrates im Boden haben kann. Sie geben damit wichtige Hinweise auf mögliche Entwicklungen.

Nachhaltiges Humusmanagement

Vor dem Hintergrund des hohen Bindungspotenzials für Kohlenstoff stellt sich die Frage, wie die Landwirtschaft die in Mineralböden vorhandenen Humusvorräte nachhaltig sichern und den Humusaufbau fördern kann. Hierzu weist die Studie zahlreiche Maßnahmen auf. Sie reichen von einer regelmäßigen organischen Düngung, über Maßnahmen der Fruchtfolgegestaltung und dem Zwischenfruchtanbau, bis zum Verbleib von Ernterückständen auf dem Acker. Alle diese Maßnahmen sind geeignet, den Humusgehalt des Bodens anzuheben.

Das Potenzial des Humusaufbaus ist aber sowohl mengenmäßig als auch zeitlich begrenzt, da sich bei jedem Bodenhumusgehalt ein neues Fließgleichgewicht zwischen der Zufuhr an organischer Substanz einerseits und der Mineralisation organischer Kohlenstoffverbindungen andererseits einstellt. Dies bedeutet, dass der Erhalt höherer Humusgehalte im Boden bzw. der zusätzlichen Bindung von Kohlenstoff einer kontinuierlichen Humuspflege bedarf. Bleibt sie aus, fällt der Bodenhumusgehalt wieder auf ein niedrigeres Niveau zurück.

Organische Düngung

Die Studie führt aus, dass insbesondere organische Dünger wie Kompost oder Stallmist, die eine vergleichsweise hohe Abbaustabilität der organischen Substanz aufweisen, für einen Humusaufbau von Böden geeignet sind und einen wesentlichen Beitrag zur Kohlenstoffbindung beitragen können. Böden, die (auch) organisch gedüngt werden, weisen je Hektar 2 bis 22 t mehr Kohlenstoff auf, als Ackerböden ohne organische Düngung.

Hohe Bindungspotenziale an Kohlenstoff sind etwa auch im ökologischen Landbau möglich. Dort wird, anders als bei konventionell wirtschaftenden Betrieben, auf Mineraldüngung verzichtet und auf organische Düngung sowie auf Fruchtfolgen mit Leguminosen wie Klee oder Luzerne gesetzt, die über die Wurzeln nicht nur Luftstickstoff binden können, sondern auch eine deutlich positive Humusbilanz aufweisen und damit humusmehrend sind.

Global trägt der ökologische Landbau zu einer Erhöhung der Bodenkohlenstoffvorräte bei, die um etwa 3 bis 4 t pro Hektar höher liegen als konventionell bewirtschaftete Flächen.

Gewässerschutz

Der Auf- und Abbau von Bodenhumus ist immer auch mit einer Festlegung und Freisetzung von Nährstoffen verbunden. Nachhaltiges Humusmanagement erfordert insbesondere für Stickstoff auch ein angepasstes Nährstoffmanagement, d.h. ein sowohl effizientes als auch gewässerschonendes Nährstoffrecycling. Dies gilt insbesondere in Regionen, in denen flüssige Wirtschaftsdün-

Humus: Kleiner Anteil - große Wirkung

Humus fördert die Bodenfruchtbarkeit. Humus

- ist Grundlage der biologischen Aktivität des Bodens
- liefert Nährstoffe für die Pflanzen
- erhöht das Bodenporenvolumen
- verbessert die Wasserspeicherefähigkeit des Bodens
- verbessert die Wasserinfiltration
- führt zu günstiger Bodenstruktur
- erhöht die Stabilität der Bodenaggregate
- mindert die Erosionsanfälligkeit des Bodens
- besitzt mannigfaltige Filter- und Pufferfunktion.

ger in Mengen anfallen, die den Nährstoffbedarf der betrieblich zugehörigen Flächen bzw. Pflanzenkulturen übersteigen. Zwischen Nährstoffverwertung und Humusaufbau kann dabei leicht ein Zielkonflikt entstehen.

Reaktion auf Klimawandel

Es wird festgestellt, dass aufgrund der Klimaveränderungen mit in Deutschland steigenden Temperaturen, abnehmenden Niederschlägen im Sommerhalbjahr und zunehmenden Extremwetterereignissen auch die Produktionsrisiken der Landwirtschaft zunehmen.

Die Förderung der Bodenfruchtbarkeit durch ein nachhaltiges Humusmanagement gewinnt daher auch als Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel an Bedeutung. Die Verbesserung von Bodenfunktionen wie erhöhte Wasserhaltefähigkeit in Dürrephasen oder verbesserte Wasseraufnahmefähigkeit nach Niederschlagsereignissen bei gleichzeitiger Speicherung von Kohlenstoff sind eine ökologische 'Win-Win-Situation'.

Insgesamt kommen die Autoren der Studie zu dem Schluss, dass es gilt, die mit einem nachhaltigen Humusmanagement verbundenen Vorteile und Chancen im Sinne einer effizienten und umweltschonenden Landwirtschaft zu nutzen.

Auf der [Internetseite](#) des BMEL steht die Studie in einer Langfassung, einer Kurzfassung und in Form einer Broschüre zum Download zur Verfügung.



Quelle: H&K aktuell Q4 2018, S 1-3: Karin Luyten-Naujoks (BGK e.V.)

Was ist Humus?

Als Humus (lateinisch 'humus' für Erdboden) bezeichnet man die gesamte abgestorbene organische Substanz des Bodens. Humus besteht überwiegend aus Pflanzenresten und ihren Umsetzungsprodukten sowie aus den Resten, Ausscheidungen und Umwandlungsprodukten von Bodentieren und Mikroorganismen. Kohlenstoff (C) ist mit einem Anteil von rund 58 % das mengenmäßig wichtigste Element von Humus.

Der Humusgehalt wird anhand der Bestimmung des Gehalts an organischem Kohlenstoff in Böden ermittelt. Näherungsweise wird der Humusgehalt von Mineralböden wie folgt berechnet: Humus (Masse-%) = 1,72 × organischer Bodenkohlenstoff (Masse-%).

Kompost ist das Ergebnis von Umsetzungsprozessen organischer Substanz, bei denen auch stabile organische Kohlenstoffverbindungen entstehen.