

Agrarfakten-Extra zur Humusgehaltserhöhung um 0,1 % in bayerischen Böden

Standortspezifisch optimale Humusgehalte der Agrarflächen sind ein Grundpfeiler einer nachhaltigen Landwirtschaft. Deshalb streben Landwirte nach einer ausgeglichenen bis leicht positiven Humusbilanz. Dies gelang ihnen in den vergangenen Jahrzehnten gut, denn die durchschnittlichen Humusgehalte sind konstant geblieben.

Der bayerische Bauernpräsident Walter Heidl hat nun auf der Landesversammlung des Bayerischen Bauernverbandes in Herrsching den Humusaufbau als einen Beitrag zum Klimaschutz bezeichnet und fordert den Freistaat auf, die Landwirte bei ihren Anstrengungen zum Humusaufbau über den standortspezifischen optimalen Humusgehalt hinaus zu unterstützen (Pressemitteilung BBV). Herr Heidl sagt nicht, wie viel zusätzliche organische Substanz dafür notwendig ist und woher diese kommen soll. Der gegenwärtige wissenschaftliche Kenntnisstand auf diesem Gebiet wird ignoriert. Offensichtlich wird davon ausgegangen, dass dem Boden zugeführte organische Substanz 1:1 in Humus umgesetzt wird. Es werden jedoch nur 10 %, und auch das nur bis zum Erreichen des Fließgleichgewichts zwischen Humusauf- und -abbau, akkumuliert. Agrarfakten-Autoren haben sich mehrfach mit den Themen: „Wieviel Humus braucht der Boden“ (www.agrarfakten.de/humus), „Humus und Klimawandel“ (www.agrarfakten.de/humus-und-klimawandel), „Humus als CO₂-Senke- eine fatale Illusion“ (www.agrarfakten.de/humus-als-co2-senke), „Klimaschutzplan“ (www.agrarfakten.de/klimaschutzplan-2050-nachhaltige-landwirtschaft) dieser Problematik gewidmet und nehmen nachfolgend zu den Aussagen des Bayerischen Bauernpräsidenten Stellung.

Behauptet wird:	Fakt ist:
„Je mehr Humus im Boden gespeichert wird, desto stärker wird unsere Atmosphäre vom Treibhausgas Kohlendioxid entlastet. Humusaufbau ist Klimaschutz! Und die Landwirtschaft ist die einzige Branche, die den Humusgehalt im Boden aktiv erhöhen kann“,	Eine Erhöhung des Humusgehaltes über den standortspezifisch optimalen Wert ist für die Ertragsbildung nicht erforderlich und für die Umwelt ohne Vorteil. 90 % der dem Boden zugeführten pflanzlichen Biomasse werden wieder mineralisiert und mittelfristig in die Atmosphäre zurückgegeben (Haider 1996 und Körschens 2017). Zu hohe Humusgehalte verringern die Ausnutzung des Boden-Stickstoffs(N) und erhöhen die Belastung der Atmosphäre mit den Treibhausgasen Kohlendioxid (CO ₂), Lachgas (N ₂ O), Methan (CH ₄) und Ammoniak (NH ₃).
„Der Aufbau von 0,1 Prozent Humus entspricht etwa einer Bindung von drei bis sechs Tonnen CO ₂ je Hektar, abhängig von der Bodenart.,“	Gegenwärtig wird die verfügbare und geeignete organische Substanz als Nahrung, Futter, Energie- und Industrierohstoff eingesetzt, ohne damit die globale Nachfrage befriedigen zu können. Alle anderen C-Verbindungen (Wurzeln, Ernterückstände, Futterreste, Stalldung, Gülle, Stroh, Kompost, Gründung etc.) dienen heute bereits zur Humusreproduktion. Eine erweiterte Humusanreicherung könnte folglich nur über zusätzlich auf dem Wege der Photosynthese gebildete Pflanzen-Trockenmasse (TM) erfolgen. Allenfalls könnte das Stroh, welches bisher als Baustoff, Dämmmaterial etc. verwertet wird, eingesetzt werden. Die industrielle Verwendung sichert aber, dass dieser Kohlenstoff langfristig aus dem globalen Kreislauf entfernt ist. Zur Humusreproduktion eingesetzt sind 90 % des Kohlenstoffs kurzfristig wieder in die Atmosphäre emittiert. Außerhalb der Landwirtschaft stehen Klärschlämme, Tiermehle und geeignete Industrieabfälle für die erhöhte Zufuhr organischer Substanzen zur Verfügung. Die Verwendung dieser nicht landwirtschaftlichen Abfallprodukte unterliegt – wegen potentieller Schwermetall- und Schadstoffgehalte - strengen rechtlichen Restriktionen.

Berechnungsgrundlagen	
Ackerkrume mit 0,3 m Mächtigkeit und 1,5 t/m ³ Trockenrohddichte	→ 4.500 t Boden-TM/ha
Steigerung des Humusgehaltes um 0,1 %:	→ 4,5 t Humus-TM
C _{org} -Gehalt im Humus: 58 % (1 t C _{org} = 1,7 t Humus)	→ 2,6 t C _{org} /ha bei 0,1 %
C-Gehalt in der Pflanzentrockenmasse: 40 %	→ 6,5 t Pflanzen-TM/ha
Benötigte Pflanzen-TM bei einer 10 %igen Humusbildungsrate	→ 65 t Pflanzen-TM/ha
Gesamtrechnung: 0,1 % Humus = 0,058 % C _{org} = 2,61 t/ha C _{org} (bei 4500 t/ha Boden) = 26,1 t/ha Pflanzen-C _{org} = 65 t/ha Pflanzen-TM	
„Ausgehend von 3,13 Mio. Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche in Bayern und basierend auf der Annahme, dass durch 0,1 Prozent mehr Humus sechs Tonnen CO ₂ je Hektar gebunden werden, könnten Bayerns Bauern bei einem Pro-Kopf-Jahresausstoß von 8,6 t CO ₂ durch Humusaufbau 2,18 Millionen Menschen CO ₂ -neutral stellen.“	<p>Vielfältige Dauerfeldversuche beweisen, dass von der aufgebrauchten Pflanzen-TM nur 10 % in den Bodenumus eingelagert werden können (Haider 1996 und Körschens 2017). Um den Boden-Humusgehalt um 0,1 % (=0,058 % C_{org}) zu erhöhen müssten 65 t/ha pflanzliche Trockenmasse zusätzlich zur heutigen Agrar-Produktion auf jedem ha bayerischer Agrarfläche (einschließlich Grünland) erzeugt werden. Dieser Anstieg würde - wenn überhaupt möglich - nur in Jahrzehnten erfolgen können. Die bayerischen Landwirte müssten dazu de facto jährlich das Vielfache der heutigen Pflanzenproduktion realisieren. Die Gegenrechnung zum jährlichen CO₂-Fußabdruck/Einwohner (1 t C_{org} = 3,7 t CO₂) ist eine fatale Illusion www.agrarfakten.de/humus-als-co2-senke“).</p> <p>Hinzu kommt, dass mit dem steigenden Humusgehalt bei einem C/N-Verhältnis von 10/1 ein erhöhter Boden-Stickstoffgehalt verbunden wäre. Damit würde sich das Potential für eine zusätzliche und unkontrollierte N-Mineralisierung und somit die Gefahr negativer Auswirkungen auf die Wasserqualität erhöhen.</p> <p>34 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Bayern sind Grünland. Hier ist eine solche Erhöhung der Humusgehalte noch weniger möglich.</p>
„Um den Humusaufbau entsprechend zu honorieren, fordern wir eine wirksame Zahlung für die damit verbundene CO ₂ -Bindung“, sagt Heidl.	<p>Abgesehen von diesen schwerwiegenden fachlichen Argumenten, die gegen eine Erhöhung des standortspezifischen Humusgehaltes um 0,1%-Punkte sprechen, gibt es noch ein gravierendes analytisches Problem: Die Messunsicherheit für die Bodenparameter C oder C_{org} ist auch bei den besten Bestimmungsmethoden groß. Einen gesicherten Nachweis zu führen, dass der einzelne Landwirt den Humusgehalt seiner Böden innerhalb einer kurzen Zeit - was wohl erwartet wird - tatsächlich um 0,1% erhöht hat, ist nicht möglich. Zu groß sind die Probenahme- und Analysenfehler, wie methodische Untersuchungen gezeigt haben (Munzert et al., 2007).</p>
Landwirte können und sollen durch Fruchtartenwahl, organische Düngung und Zwischenfruchtanbau für eine ausgeglichene bis leicht positive Humusbilanz sorgen, um den standortspezifischen Humusgehalt dauerhaft zu sichern bzw. bis zum standortspezifischen optimalen Humusgehalt zu erhöhen. Die Vorstellungen von Herrn Heidl sind ebenso wenig realisierbar wie die Französische Regierungsinitiative "Join the 0,4 %", die davon ausgeht, dass der Kohlenstoffgehalt im Boden jährlich um 0,4 % erhöht und damit weltweit 1,2 Milliarden Tonnen Kohlenstoff im Boden eingelagert werden können.	
Martin Körschens (Bad Lauchstädt), Gerhard Breitschuh (Jena) und Manfred Munzert (Freising)	

Literatur

HAIDER, K., 1996: Biochemie des Bodens, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart, Stuttgart

KÖRSCHENS, M. 2010: Der organische Kohlenstoff im Boden (Corg) – Bedeutung, Bestimmung, Bewertung. Archives of Agronomy and Soil Science, Vol. 56, No. 4c, August 2010, 375-392

KÖRSCHENS, M., 2017: Dauerhumus – Nährhumus. Wie viel ist nötig und wie viel ist möglich? Merkblatt des wissenschaftlichen Beirates des FVH e. V.

Munzert, M., Kießling, G., Übelhör, W., Nätscher, W. and Neubert, K.-H.: Expanded measurement uncertainty of soil parameters derived from proficiency-testing data. J. Plant Nutr. Soil Sci. 2007; 170, 722-728.

Ergänzende Literatur

KÖRSCHENS, M., ALBERT, E., ARMBRUSTER, M., BARKUSKY, M., BAUMECKER, M., BEHLE-SCHALK, L., BISCHOFF, R., CERGAN, Z., ELLMER, F., HERBST, F., HOFFMANN, S., HOFMANN, B., KISMANY-OKY, T., KUBAT, J., KUNZOVA, E., LOPEZ-FANDO, C., MERBACH, I., MERBACH, W., TERESA PARDO, M., ROGASIK, J., RÜHLMANN, J., SPIEGEL, H., SCHULZ, E., TAJNSEK, A., TOTH, Z., WEGENER, H., ZORN, W., 2013: Effect of different mineral and organic fertilization on yield, N-uptake, C- and N-balance, as well as C-content and C-dynamics in the soil, derived from the results of 20 long-term field experiments in the 21st century. Archives of Agronomy and Soil Science 59:1017–1040.

KÖRSCHENS, M., KUBAT, J., 2015: Soil Organic Matter – Climate Change – Carbon Sequestration? The importance of long-term field experiments. 60 . anniversary of long-term field experiments in the Czech Republic. Book of Abstracts and Proceedings of the international Conference. P.43 – 50

KÖRSCHENS, M., 2018: Long-term field experiments as an essential basis for practically relevant research on the global carbon cycle.

In: Viktor G. Sychev and Lothar Mueller

Novel methods and results of landscape research in Europe, Central Asia and Siberia. Monograph in 5 Volumes, Vol. IV, Optimising Agricultural Landscapes, Moscow 2018, S. 234 - 238

KÖRSCHENS, M., 2019: Long – term field experiments – importance, overview, soil organic matter. (im Druck)