

# Humus, Ertrag, Klima – Ergebnisse von 100 internationalen Dauerfeldversuchen

Martin Körschens, Goethestadt Bad Lauchstädt

Die Humusanreicherung im Boden (carbon sequestration) wird manchmal noch als ein möglicher Beitrag zur Reduzierung der CO<sub>2</sub> Konzentration der Atmosphäre angesehen. 2015 wurde in Paris die **4 ‰ – Initiative** angekündigt. Damit sollen jährlich 1,2 Milliarden Tonnen Kohlenstoff zusätzlich gespeichert werden. (siehe auch: [www.agrarfakten.de](http://www.agrarfakten.de))

Es gibt, im Gegensatz zu fast allen Nähr- und Schadstoffen im Boden, zu den wichtigsten Parametern, Humus (C<sub>org</sub> und N - Gehalte), keine Richtwerte, nicht einmal Orientierungswerte.

Die Humusbilanzmethode, 1978 überwiegend aus Ergebnissen von Dauerfeldversuchen abgeleitet, ist die einzige Möglichkeit, den Versorgungszustand des Bodens mit Humus einzuschätzen. Sie ist gut geeignet, bedarf aber dringend einer Aktualisierung.

Die zahlreichen Modelle haben bisher kaum zu praktisch anwendbaren Lösungen geführt, Gleiches gilt für die „Humuschemie“. Eine praxisorientierte Humusforschung wird nicht betrieben, sie setzt die Erhaltung sowie umfassende und koordinierte Nutzung von Dauerfeldversuchen voraus.-

Von mehreren Autoren wurden zahlreiche Dauerfeldversuche ausgewertet. Diese repräsentieren ein breites Spektrum von, z. T. auch extremen, Standortbedingungen: Hier ein Überblick:

---

## 42 Dauerfeldversuche (Körschens, 2021) davon 39 Europa, 2 China, 1 Afrika

mit den Prüfgliedern:

„Ohne“,  
„NPK“,  
„Stalldung“  
„Stalldung+NPK“,

Versuchsdauer (Jahre)	Mittel:	43	(16 – 112)
Stalldungsmenge ( t/ha)	Mittel:	11	( 6 – 30)
Niederschlagsmenge (mm):	Jahresmittel:	635	(435 – 1397)
Temperatur ( ° C):	Jahresmittel:	9,8	(6,5 - 28)

---

## 26 indische Dauerfeldversuche ( Pathak et al., 2011), überwiegend 2 Fruchtarten im Jahr,

vorrangig Reis/Weizen mit den Prüfgliedern: „Ohne“

„NPK“  
„Stalldung + NPK“

Versuchsdauer (Jahre)	Mittel:	17	(6 – 32)
Stalldungsmenge (t/ha)	Mittel:	9	( 2 – 16)
Niederschlagsmenge (mm)	Jahresmittel:	1227	(508 – 2439)
Temperatur (°C):	Tägl. Max/Min zwischen	2,5 - 39	

---

## 21 russische Dauerfeldversuche (Sychev et al., 2020) mit den Prüfgliedern:

„Ohne“  
„NPK“  
„Manure + NPK“

Versuchsdauer (Jahre)	Mittel:	45	(21 – 76)
Niederschlagsmenge (mm)	Jahresmittel	533	(242 – 704)
Temperatur ( ° C)	Jahresmittel:	4,1	(0,8 – 10,9)

---

## 11 europäische Dauerfeldversuche mit Schwarzbrache (Körschens, 2021).

---

Detaillierte Angaben zu den einzelnen Versuchen sowie weitere Ergebnisse und Auswertungen sind der unten angegebenen Originalliteratur zu entnehmen, diese steht im Internet (u. a. Researchgate) zur Verfügung.

**Tabelle 1: C<sub>org</sub> -% Gehalte im Bearbeitungshorizont im Mittel ausgewählter Varianten von Dauerfeldversuchen**

	Europa 42 Versuche	Indien 26 Versuche	Russland 21 Versuche
Ohne Düngung	<b>0,97</b> (0,22 – 2,06)	<b>0,54</b> (0,15 – 1,47)	<b>1,71</b> (0,50 – 3,93)
NPK + org.	<b>1,29</b> (0,36 – 2,34)	<b>0,80</b> (0,24 -2,06)	<b>1,97</b> (0,79 – 4,17)
NPK+org minus „ohne“	<b>0,32</b> (0,09 – 0,88)	<b>0,26</b> (0,05 – 0,75)	<b>0,25</b> ( 0 – 0,48)

## Schlussfolgerungen

- Die Gehalte an Gesamthumus - C liegen bei 89 Dauerfeldversuchen zwischen 0,24 % C<sub>org</sub> und 4,17 % C<sub>org</sub>. In 36 von 89 Versuchen beträgt der C<sub>org</sub> - Gehalt der optimal organisch und mineralisch gedüngten Varianten weniger als 1 % C<sub>org</sub> (= 1,724 % Humus).
- Nährhumus-C („NPK+org“ minus „ungedüngt“) beträgt im Mittel von 89 Dauerfeldversuchen 0,29 % C<sub>org</sub> und macht in 40 Versuchen weniger als 0,2 % C<sub>org</sub>, d. h. etwa 10 t/ha, aus. Damit liegt die Differenz zwischen „Gut“ und „Böse“ vielfach schon in Fehlergrenze.
- Die Mineraldüngung bewirkt im Mittel von 89 Dauerfeldversuchen eine Erhöhung des C<sub>org</sub> – Gehaltes im Vergleich zu „ohne“ um 0,09 % C<sub>org</sub>.
- Eine jährliche Erhöhung des C<sub>org</sub> - Gehaltes um 4‰ (bzw. „1.2 billion tonnes of Carbon every year“) ist unter den Bedingungen des 21. Jahrhunderts praktisch ausgeschlossen. (auch in 21 russischen Versuchen beträgt die jährliche Akkumulation nur 0,0063 C<sub>org</sub> % )
- Mehr als 90 % der dem Boden zugeführten organischen Primärschubstanz, bezogen auf die Ausgangsschubstanz pflanzliche Biomasse, werden wieder mineralisiert und in die Atmosphäre zurückgegeben.
- Unter Schwarzbrache wird der Nährhumus-C relativ schnell (10 – 20 Jahre) mineralisiert und es verbleibt langjährig der relativ stabile Dauerhumus - C. Ohne Düngung liegt der C<sub>org</sub>-Gehalt nach bisherigen Ergebnissen etwa 0,1 % über dem Wert der Schwarzbrache. Auf leichten Sandböden kann „ungedüngt“ schon der Schwarzbrache entsprechen (Thyrow).
- Der Ertragsvorteil der organisch-mineralischen Düngung im Vergleich zur ausschließlich optimalen Mineraldüngung beträgt deutlich weniger als 10 %.
- Die Mineraldüngung sichert über die hohen Erträge die Ernährung der Menschen und ist auch Grundlage einer ausreichenden Humusversorgung.

## Literatur

- Körschens M (2021) Long-Term Field Experiments (LTEs)-importance, overview, soil organic matter. In: Mueller L, Sychev VG, Dronin NM, Eulenstein F (Eds.), Exploring and Optimizing Agricultural Landscapes. Innovations in Landscape Research. Springer, pp: 215 -231. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-4748-9\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-4748-9_8)
- Körschens M, (2021) Long-term field experiments as the basis for practice-oriented humus research - a review. Mod Concep Dev Agrono. 9(3). MCDA. 000714. 2021. DOI: 10.31031/MCDA.2021.09.000714
- Pathak H, Byjesh K, Charkrabart IB, Aggarwa LPK. (2011) Potential and cost of carbon sequestration in Indian agriculture: Estimates from long-term field experiments. Field Crop Res. 120:102–111
- Sychev V G, Naliukhin A N, Shevtsova L K, Rukhovich O V, Belichenko M V, (2020) Influence of Fertilizer Systems on Soil Organic Carbon Content and Crop Yield: Results of Long-Term Field Experiments at the Geographical Network of Research Stations in Russia. Eurasian Soil Science, Vol. 53, No 12, pp 1794-1808