

Humus zur Verbesserung der Wasserhaltefähigkeit von Böden



27. Kasseler Gartenbautagen

15.01.2020 Baunatal

Michael Schneider

Boden Humus Wasser

Kompostmengen

Photosynthese: $\text{CO}_2 \rightarrow$ Pflanzenmasse

Klima: C, CO_2 , Humus

Humus im Kompost und Boden

Kurze Bodenkunde

Humus und Wasser

Kompostmengen



Kompostproduktion in Deutschland

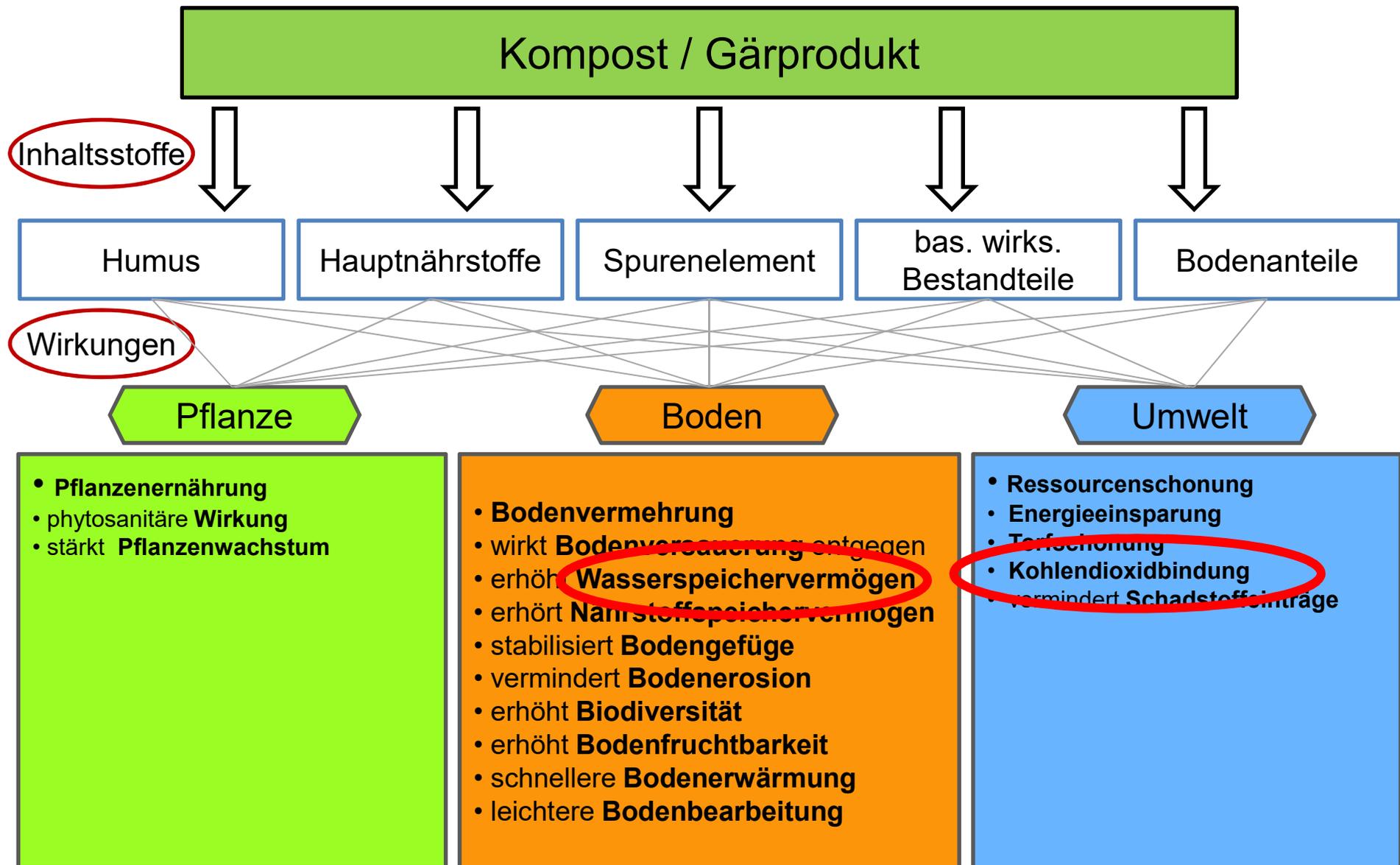
4 Mio. Tonnen Kompost

- ~ 3.000 km LKW-Schlange
- Hamburg – Frankfurt a.M. (6-spurig!)
- Hamburg – Frankfurt a.M.
- 6-spurig, ~ 3.000 km Lkw-Schlange
- Dreiecksmiete: Fuß = 6 m, Höhe = 4 m (12 m³ bzw. 8 t pro lfdm)
- Bei 10 t/ha*a → Korridor von 8 km Breite auf 500 km Länge

Wirtschaftsdünger

- 200 Mio. t/a
- 300-spurig; 150.000 km Traktor-Güllefass-Schlange

Inhaltsstoffe und Wirkung vom Kompost



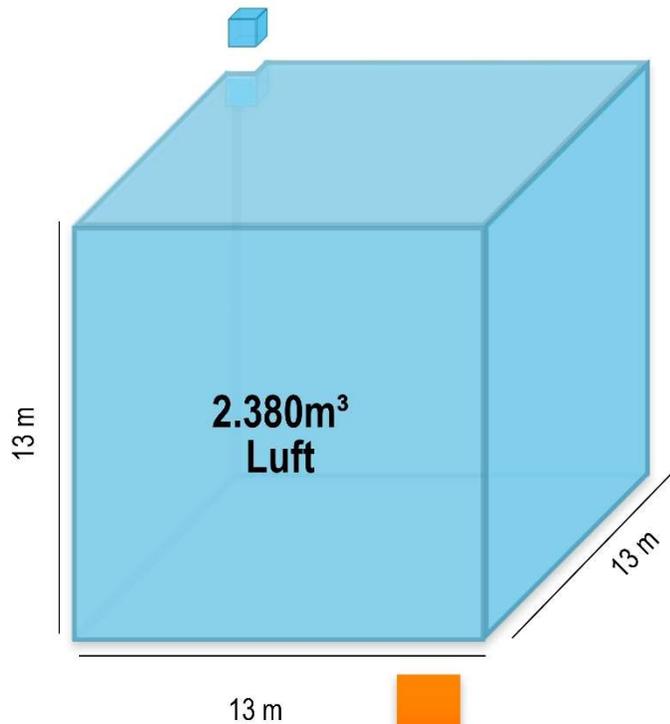
Photosynthese: Pflanzenmasse und CO₂



Umrechnungsfaktoren C zu CO₂ bzw. CO₂ zu C



CO₂-Äquivalente in 1 kg Holz



500 g C ≙ 1.063 g CO₂

← Verbrennung / Zersetzung

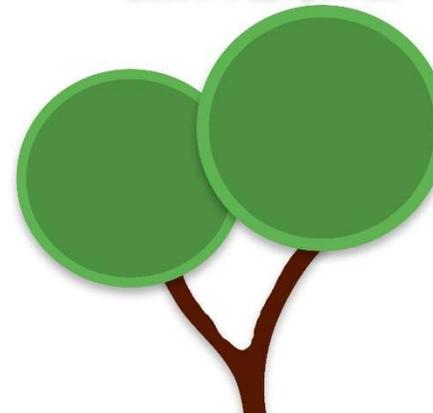
500 g C / 0,21 g C/m³ Luft



1 kg Holz
50% C = 500 g C

→ Photosynthese

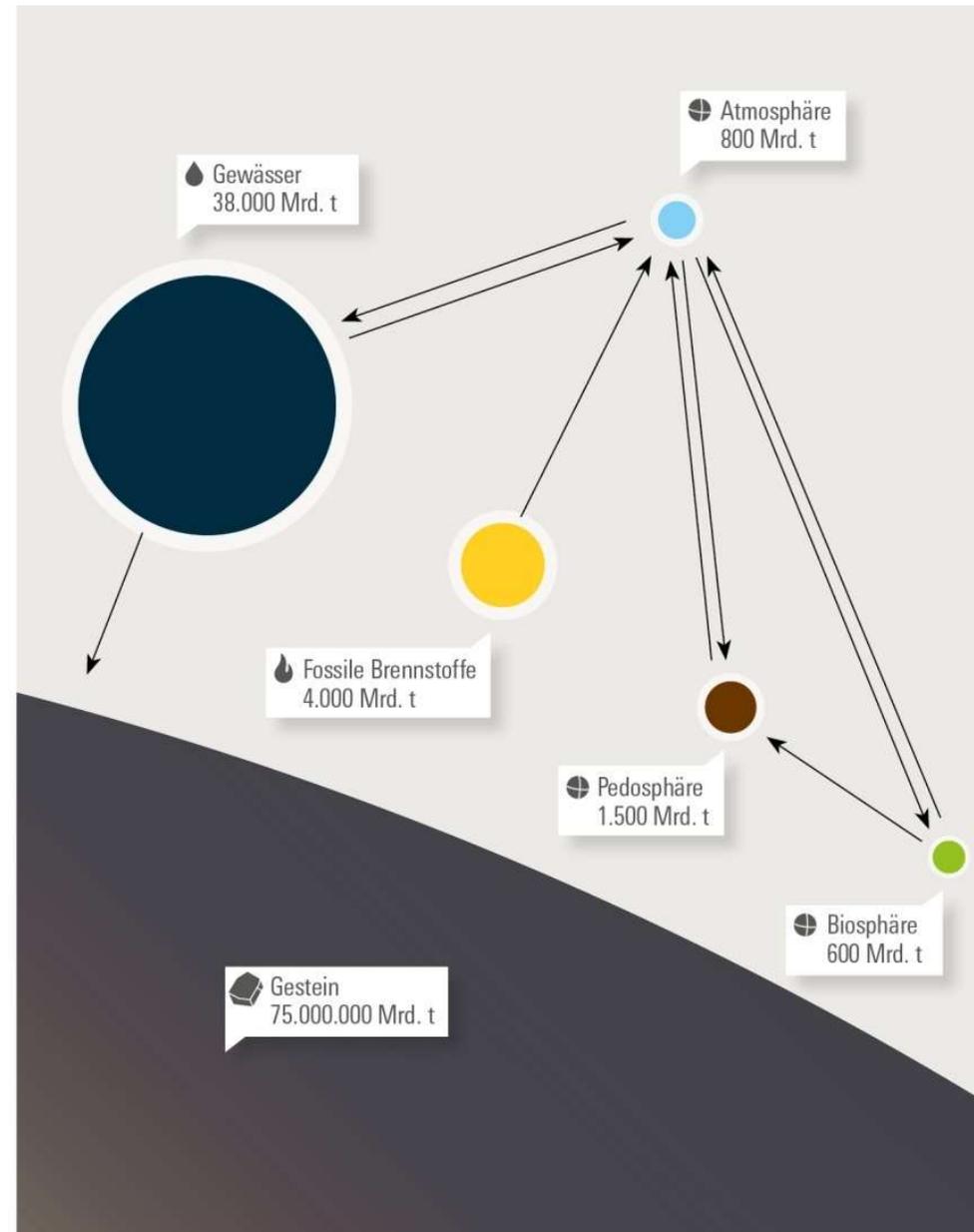
2.380 m³ X 0,21 g C/m³ Luft



Klima: C, CO₂, Humus

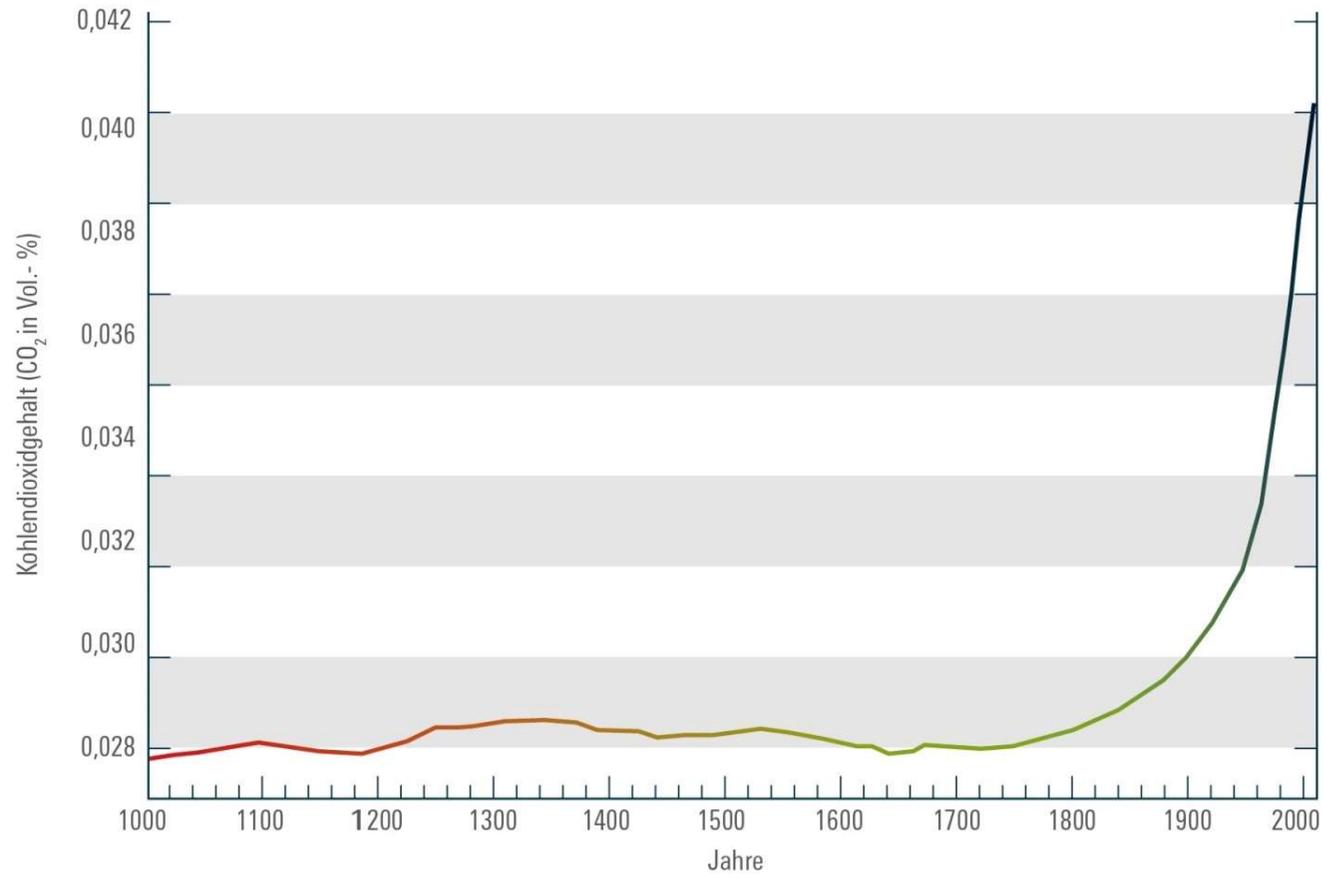


Kohlenstoffmengen und Verteilung auf der Erde

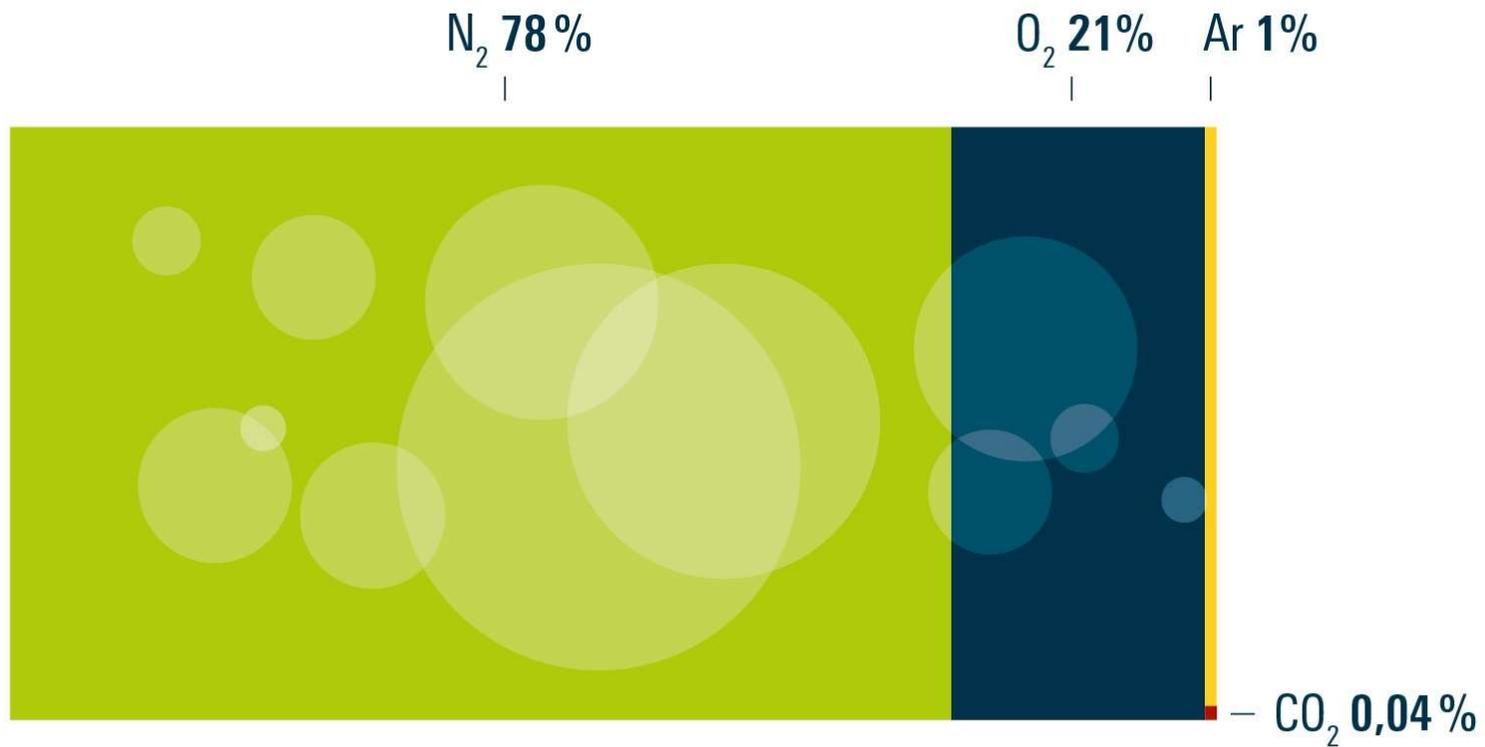


Quelle: Datengrundlage nach wikipedia „Kohlenstoffzyklus“

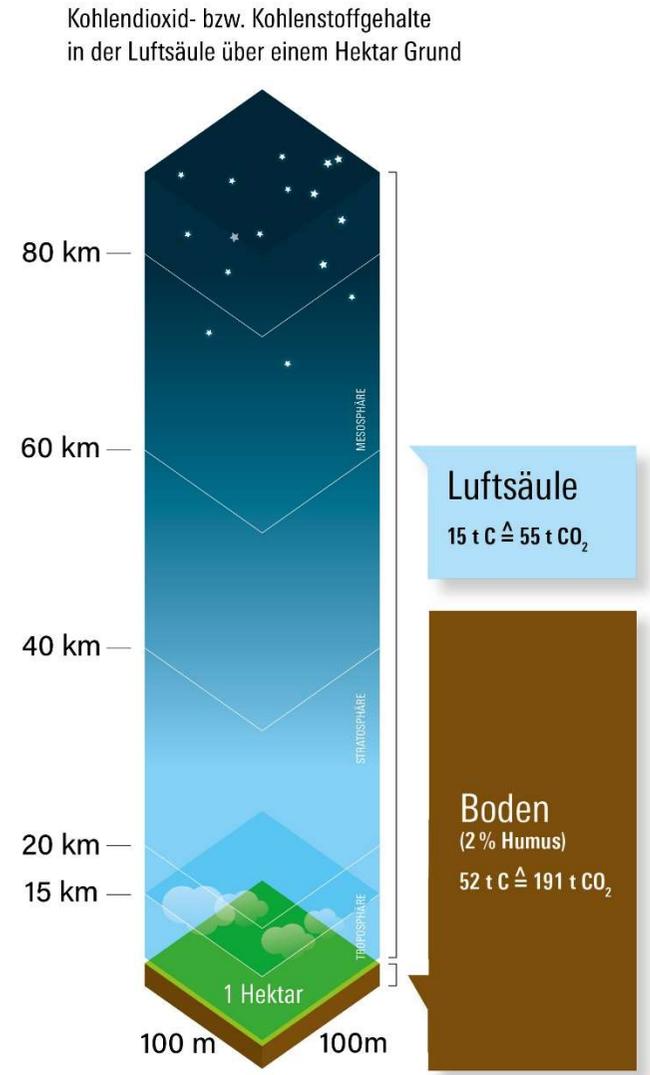
Entwicklung des Kohlendioxidgehaltes in der Atmosphäre in den letzten 1000 Jahren



Zusammensetzung der Luft

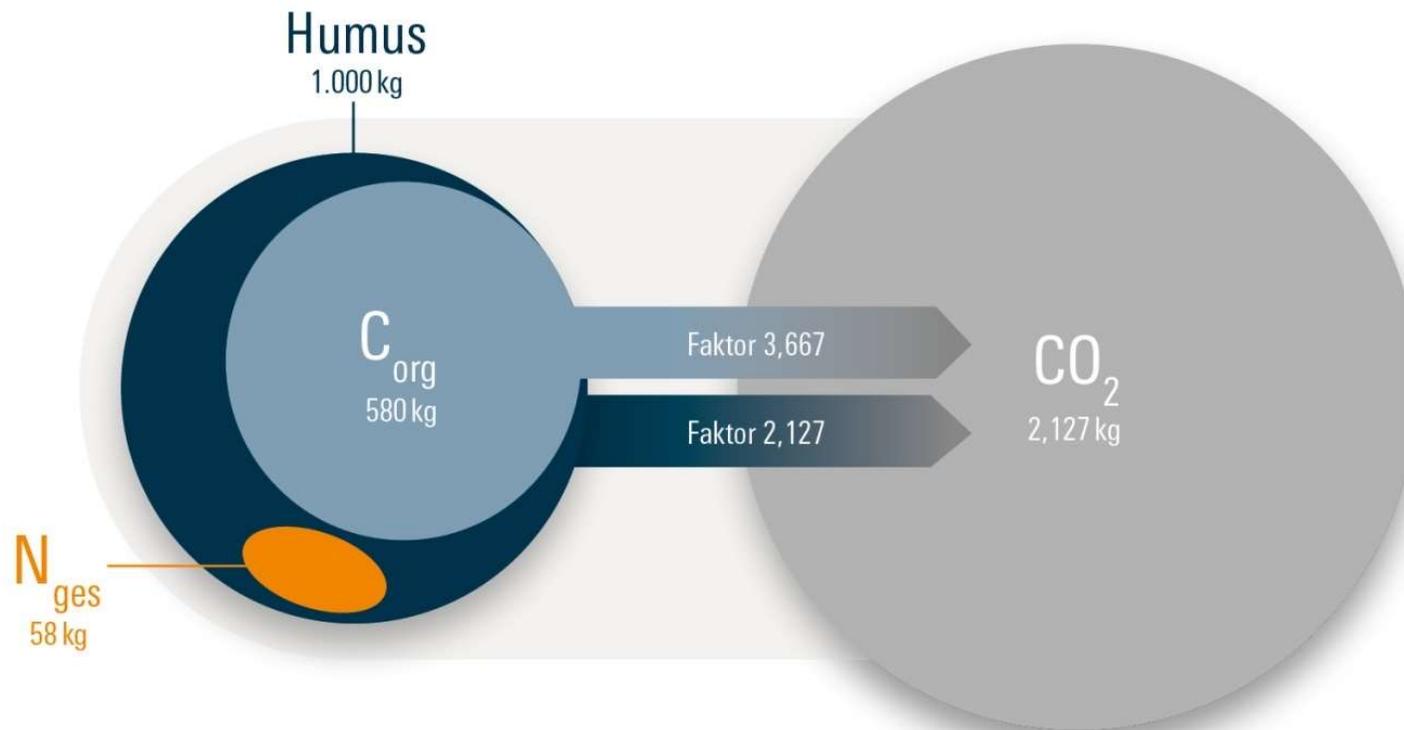


Kohlendioxid- bzw. Kohlenstoffgehalte in der Luftsäule über einem Hektar Grund

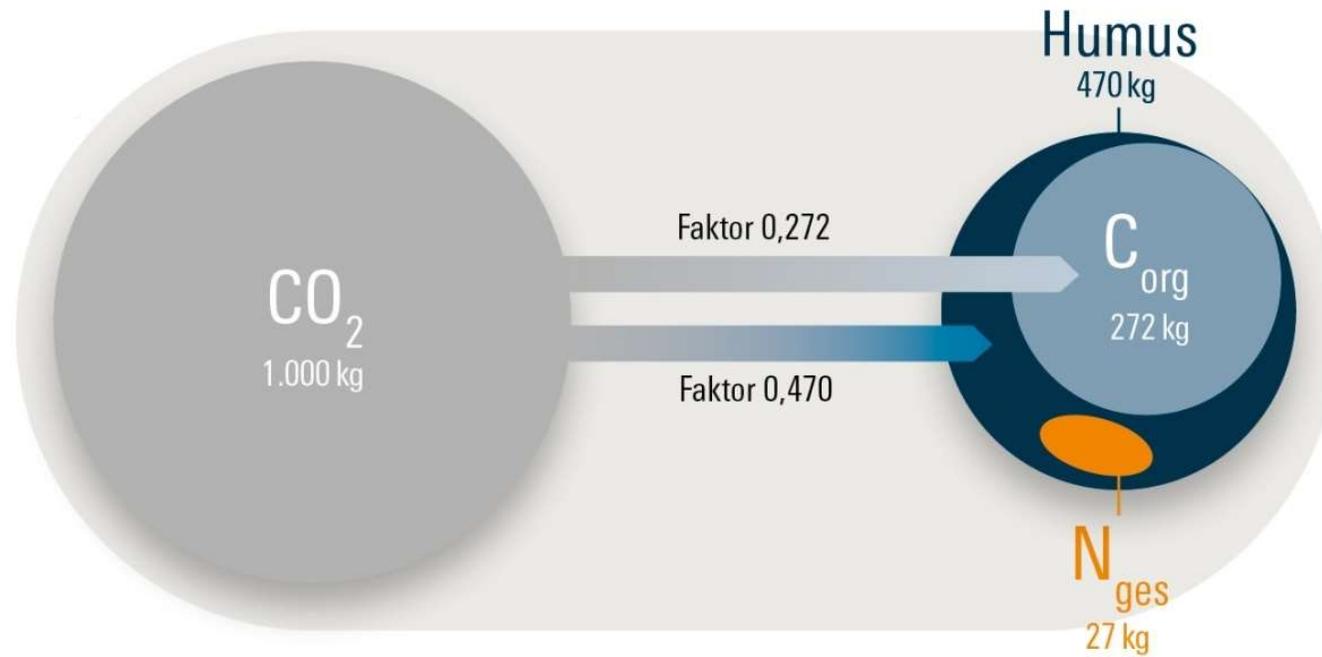


Quelle: Datengrundlage wikipedia „Luft“

Kohlenstoff- und Stickstoffanteile in 1.000 kg Humus sowie die Umrechnung der Kohlenstoffanteile in Kohlendioxid-Äquivalente



Erforderliche Kohlenstoff- und Stickstoffanteile im Humus zur Bindung von 1.000 kg Kohlendioxid



4 Promille Vorhaben

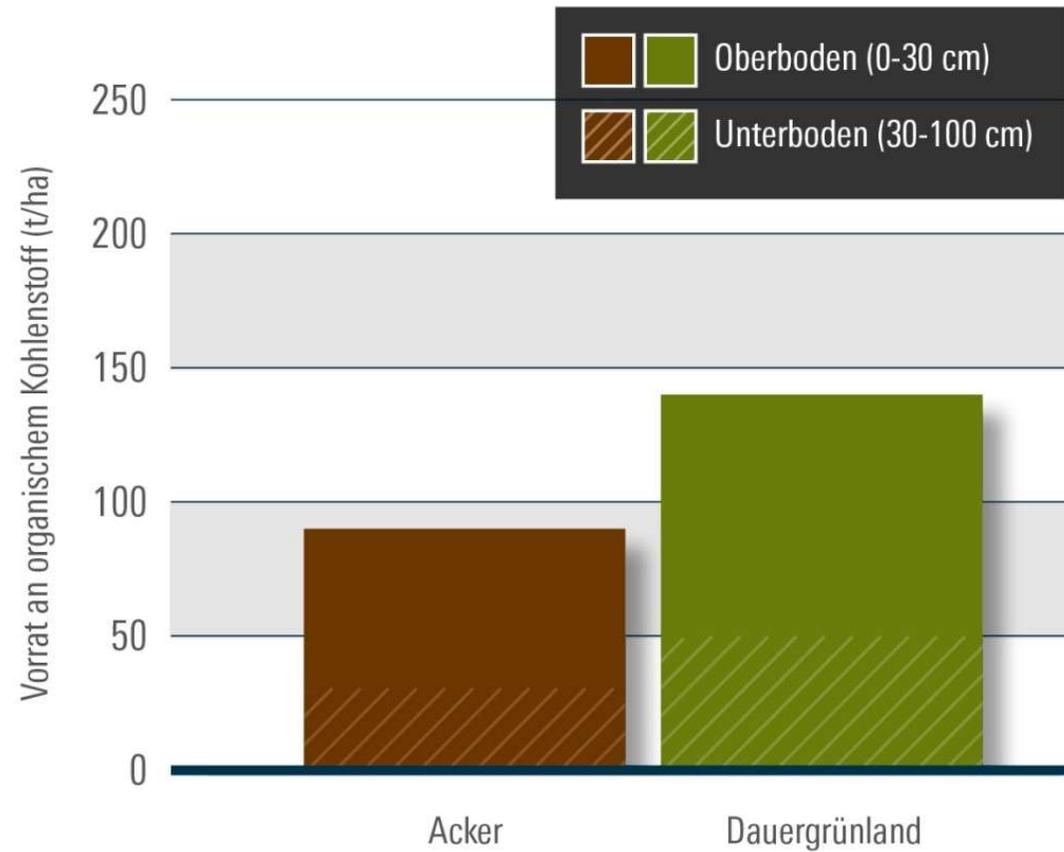


4 Promille Vorhaben

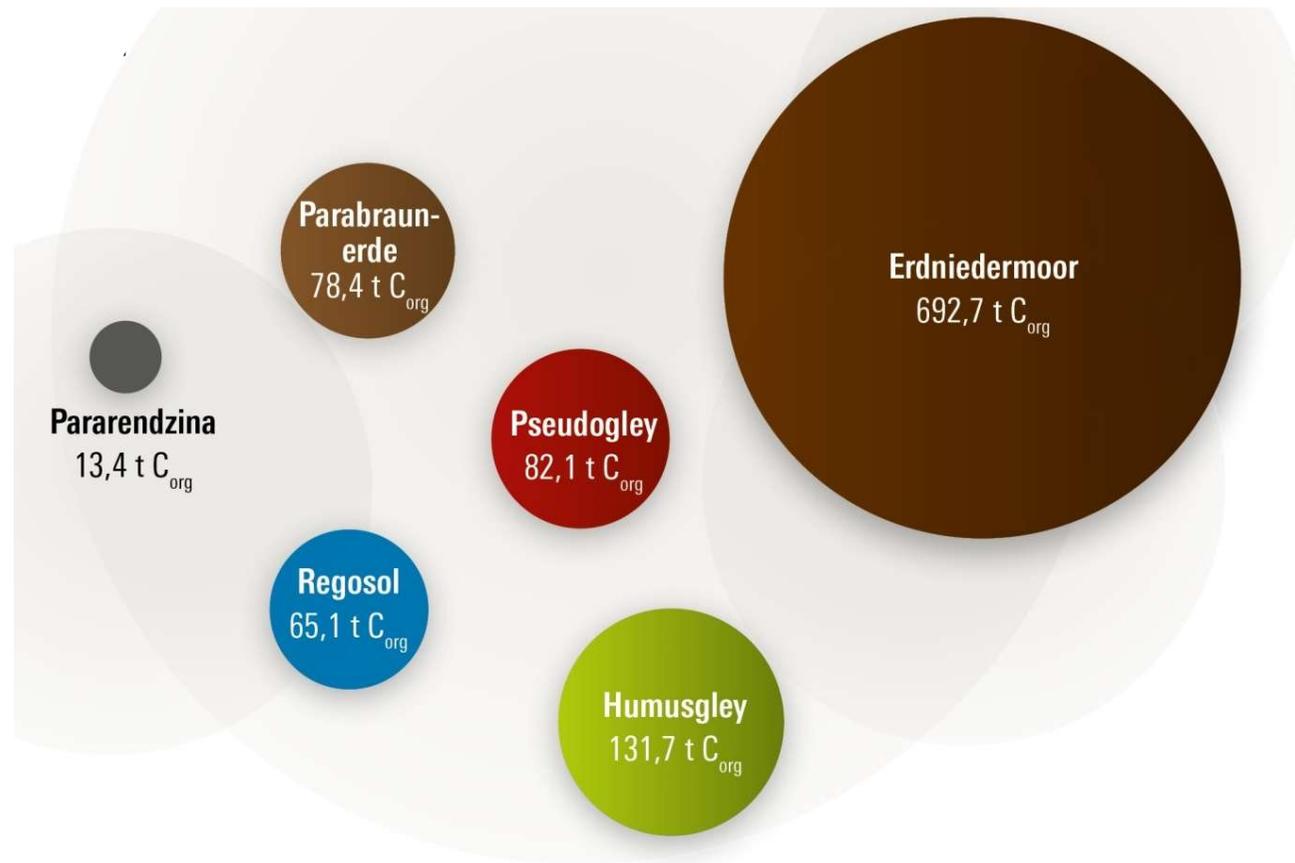
Eine zusätzliche Speicherung von jährlich 4 ‰ in der organischen Bodensubstanz in allen Böden der Welt könnte demnach die aktuellen globalen, anthropogenen Treibhausgasemissionen weitgehend kompensieren.

Durchschnittlicher Vorrat an organischem Kohlenstoff

in deutschen Acker- und Grünlandböden (ohne Torfstandorte) nach Boden-
zustandserhebung 2019



Vorräte an organischem Kohlenstoff (C_{org}) in Böden bei 0 bis 100 cm Tiefe und einem Hektar Fläche



Humus im Boden und Kompost



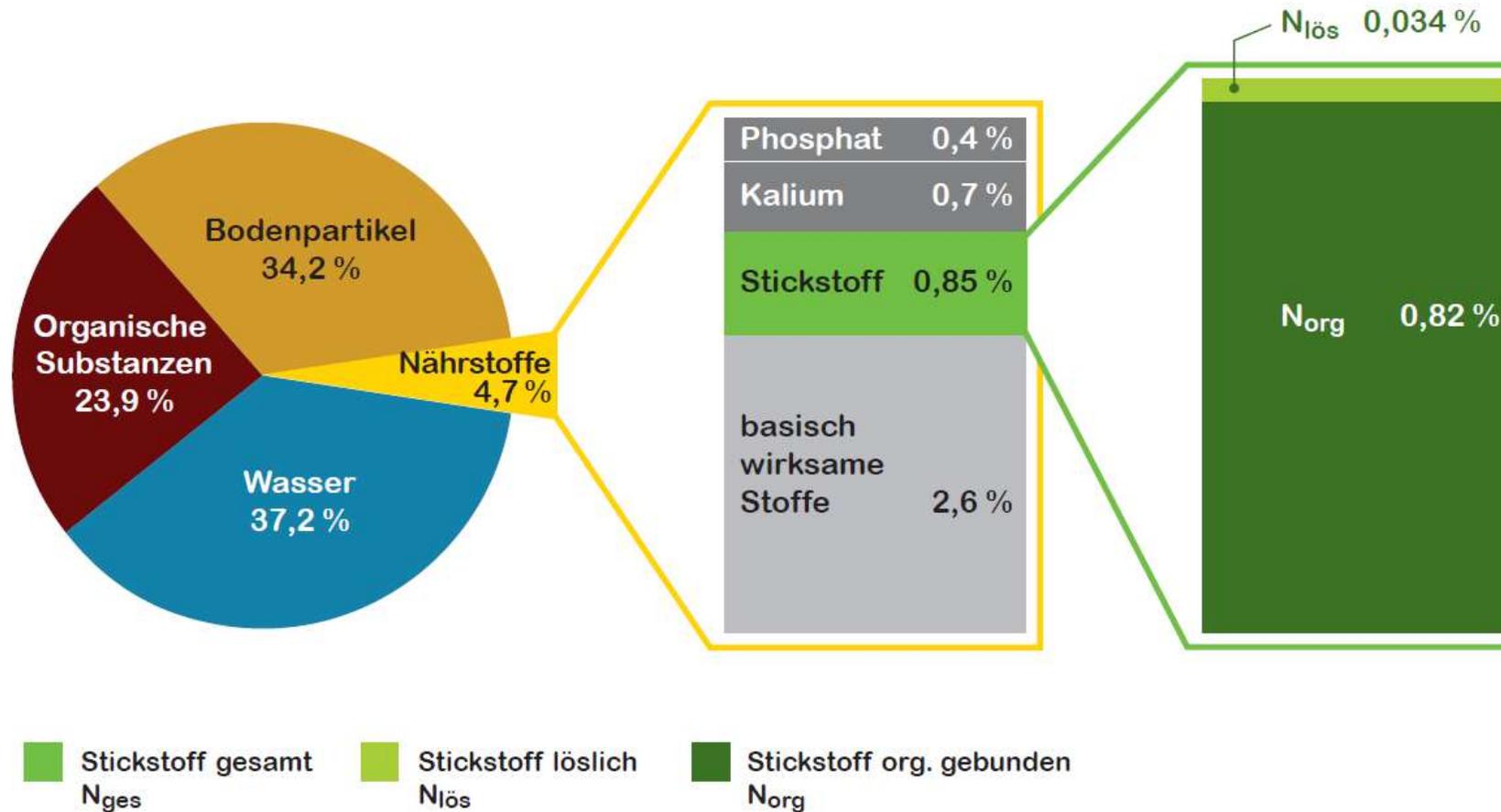
Biogut Rotte



Quelle: Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e.V., HuMuss Garten Nr.6, 2018

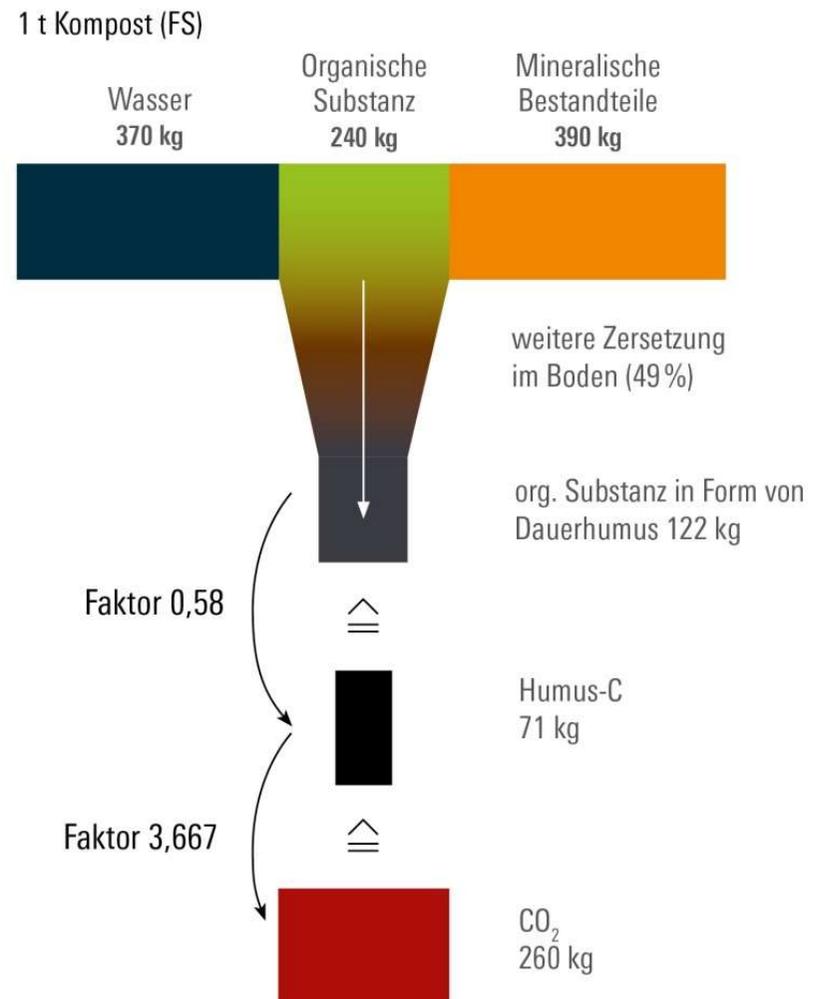
Zusammensetzung RAL-Kompost (2015)

Medianwerte bezogen auf die Frischsubstanz; n = 3.272

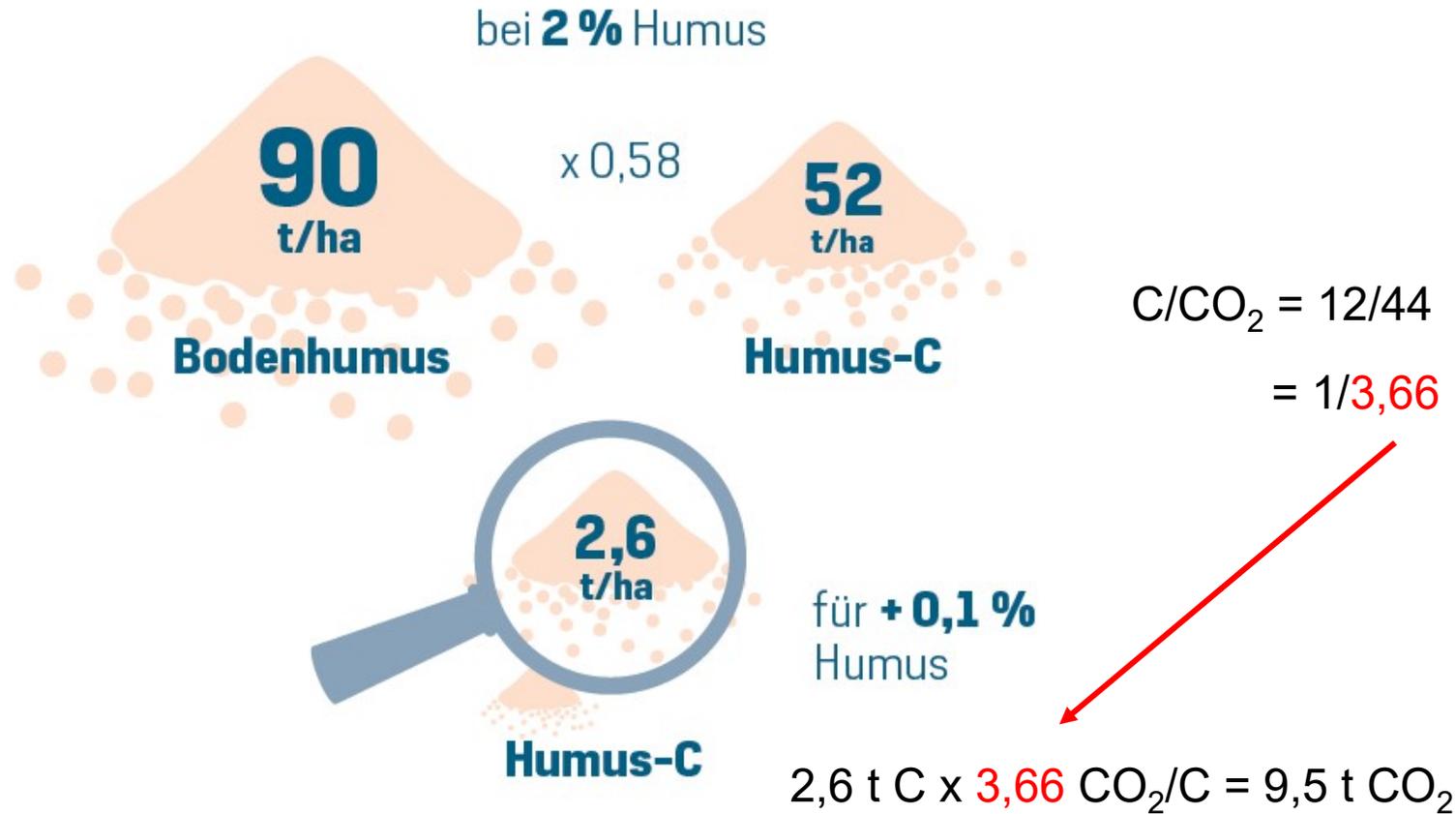


Hauptbestandteile von Komposten

sowie Ableitung der in der organischen Substanz gebundenen Kohlendioxid-Äquivalente



HUMUS UND HUMUS-C IM BODEN



Quelle: agrarheute Heft August 2018: „Wasser halten mit Kompost“

Bodenkunde



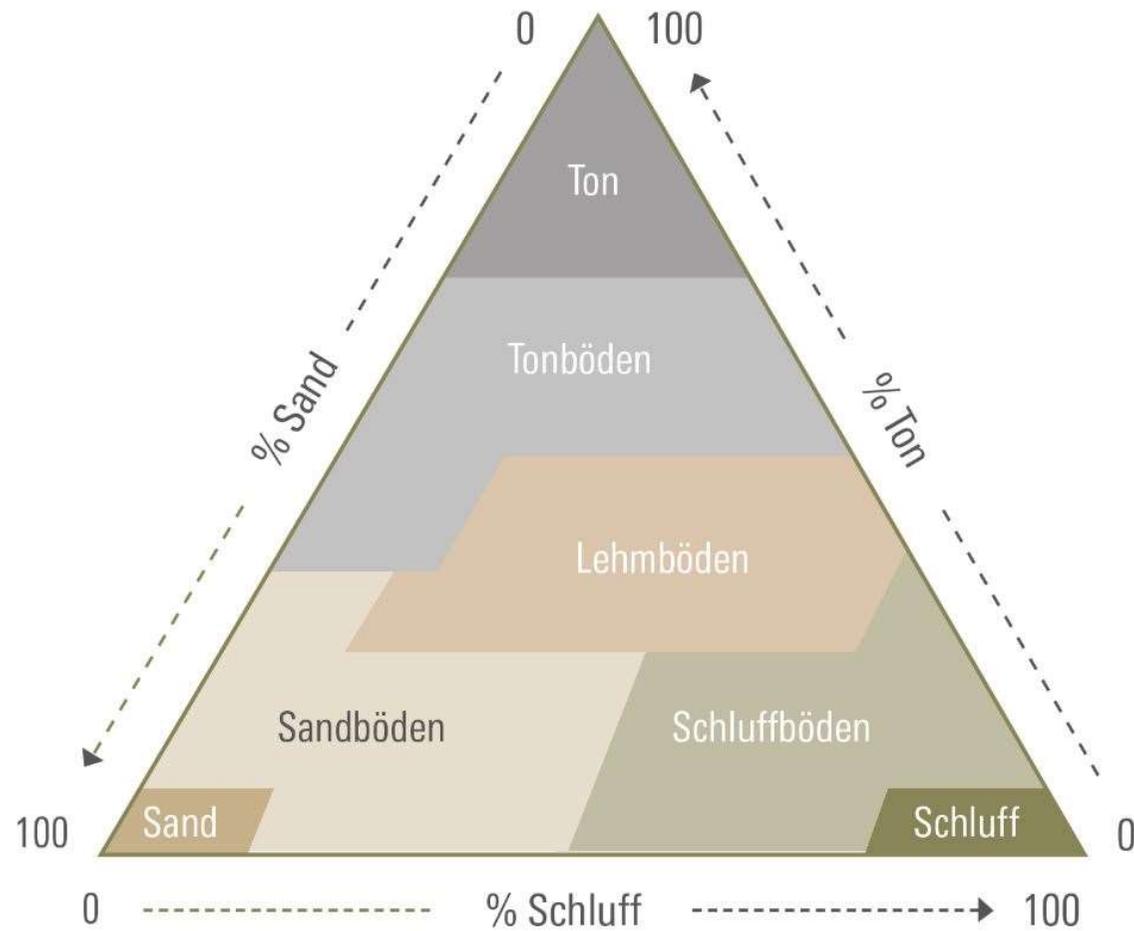
Scheffer / Schachtschabel (2010)

Lehrbuch der Bodenkunde



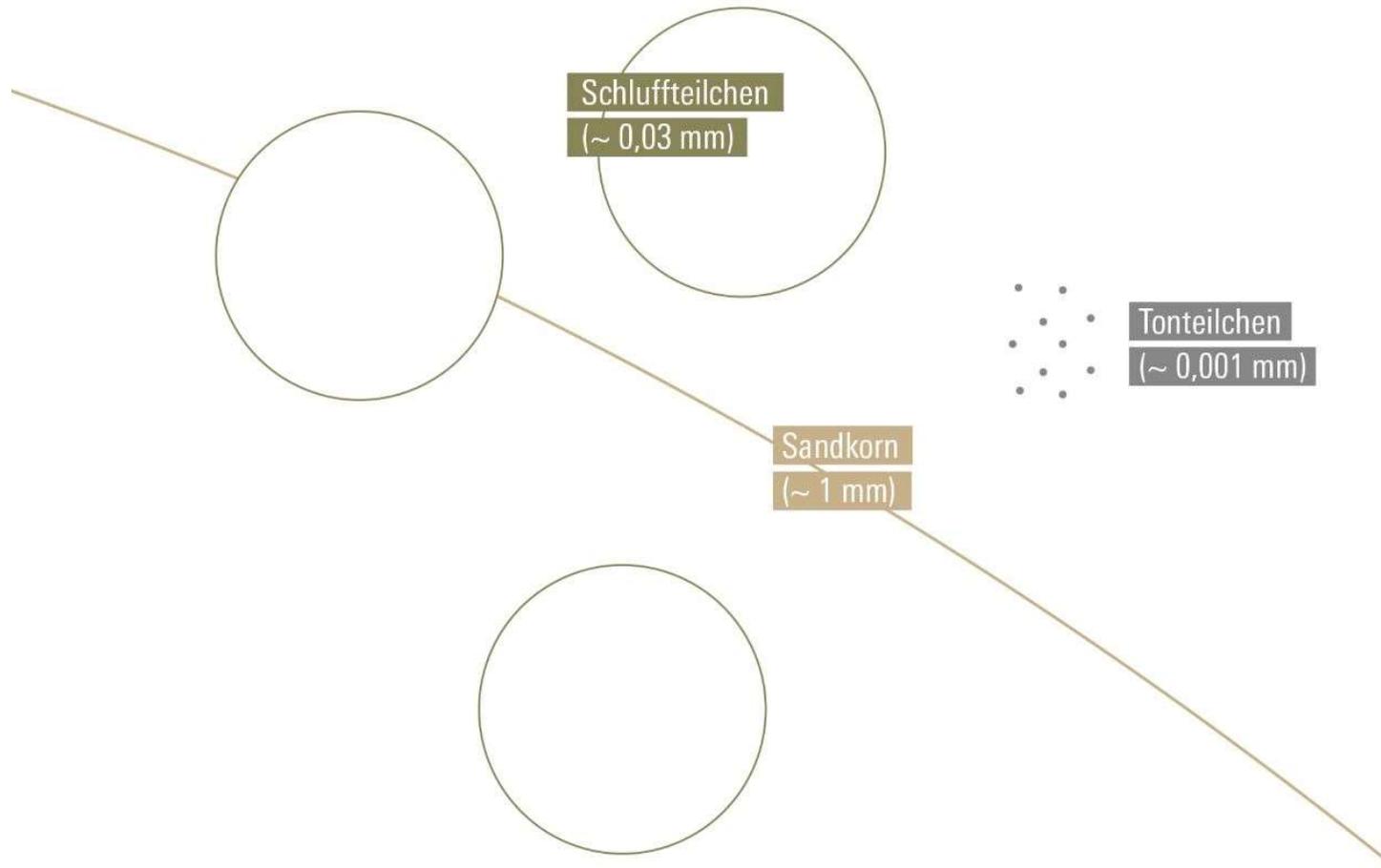
Quelle: Scheffer / Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage

Bodendreieck



Quelle: Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e.V., HuMuss Garten Nr.6, 2018

Sand – Schluff - Ton



Quelle: Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e.V., HuMuss Garten Nr.6, 2018

Porenvolumen und Größenbereiche von Mineral- (< 2 % C) und Hochmoorböden

	Porenvolumen (%)	Grobporen (%)	Mittelporen (%)	Feinporen (%)
Sande	46	30	7	5
Schluffe	47	15	15	15
Tone	50	8	10	35
Hochmoore	85	25	40	25

Quelle: reduziert nach Scheffer / Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, S. 182

Humus und Wasser



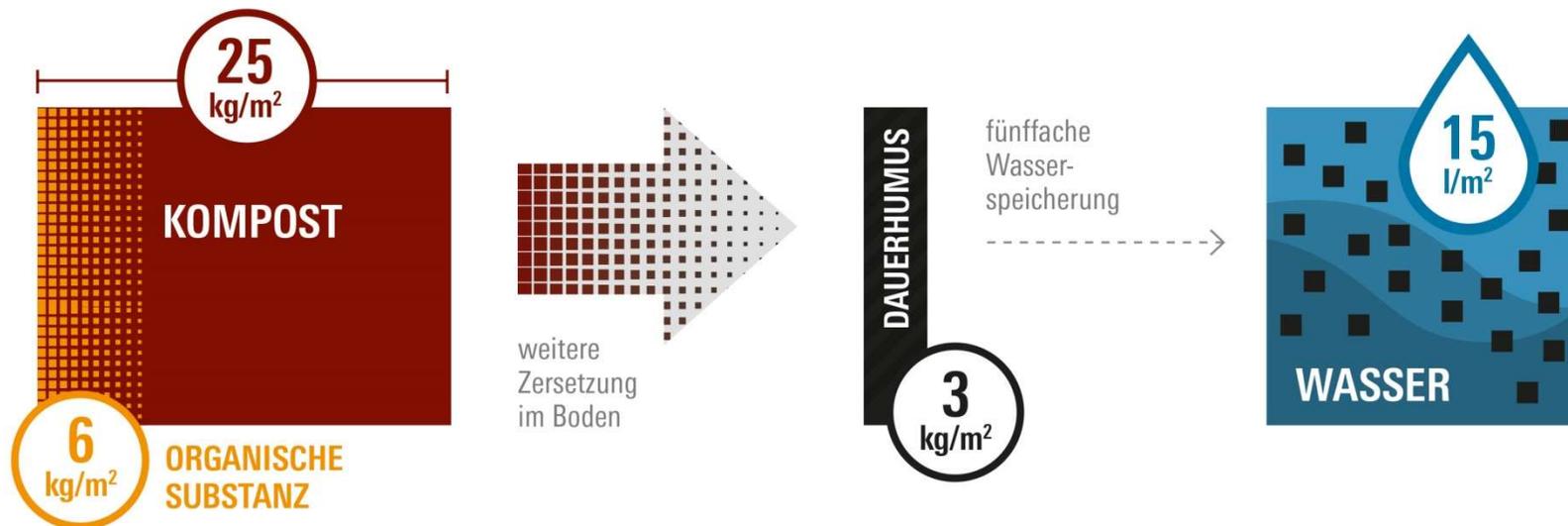
Wasserspeicherkapazität von Humus

*„Humus besitzt eine **hohe Wasserspeicherkapazität**; er vermag etwa das 3...5fache seines Eigengewichtes an Wasser zu speichern.“*

Die organische Substanz hat durch die aggregierende Wirkung außerdem eine indirekte Wirkung auf die Porengrößenverteilung und den Wasserhaushalt. In Sandböden bestimmt deswegen der Humusgehalt die Feldkapazität.“

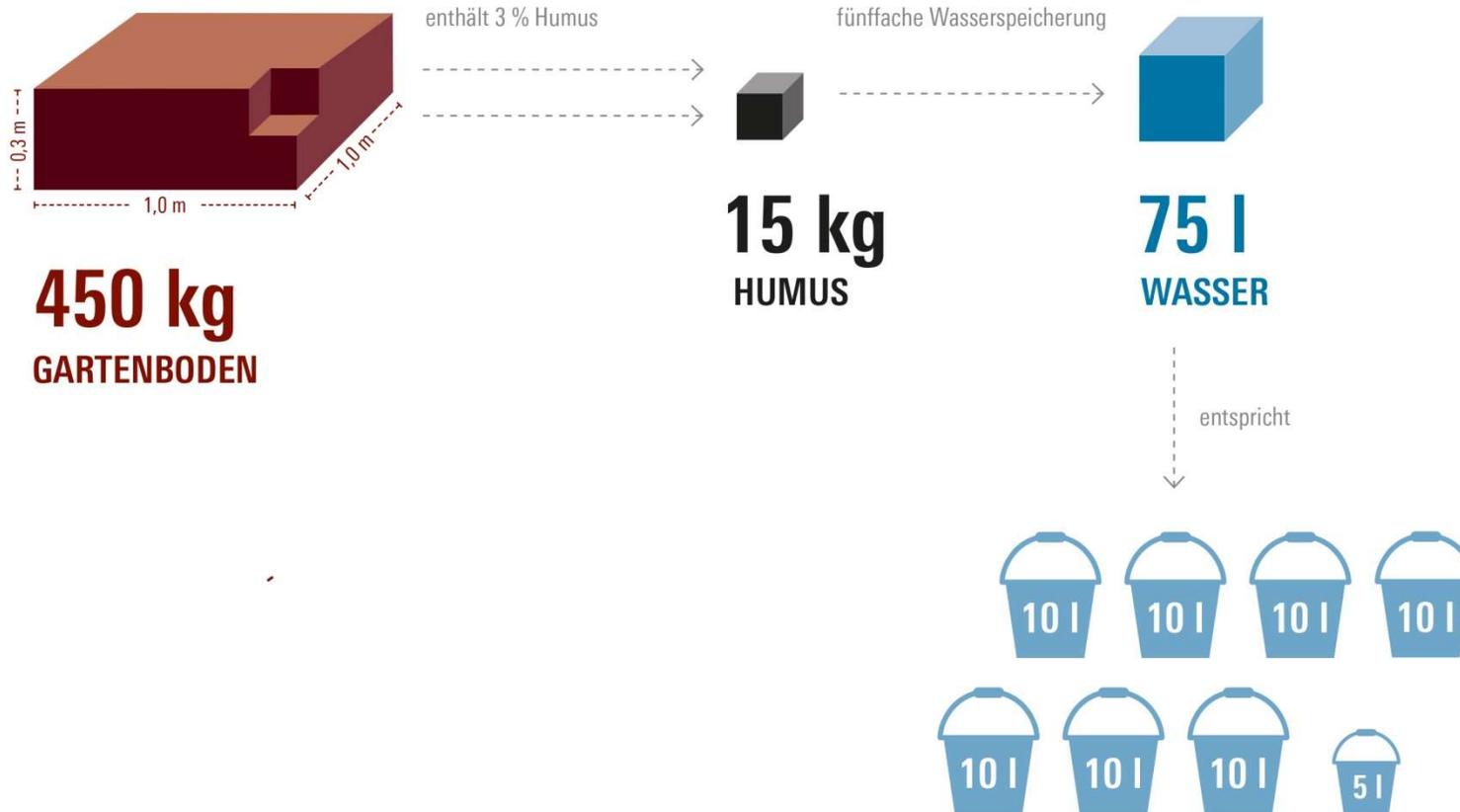
Quelle: Scheffer / Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, S. 69

Wasserspeichervermögen von Kompost / Humus



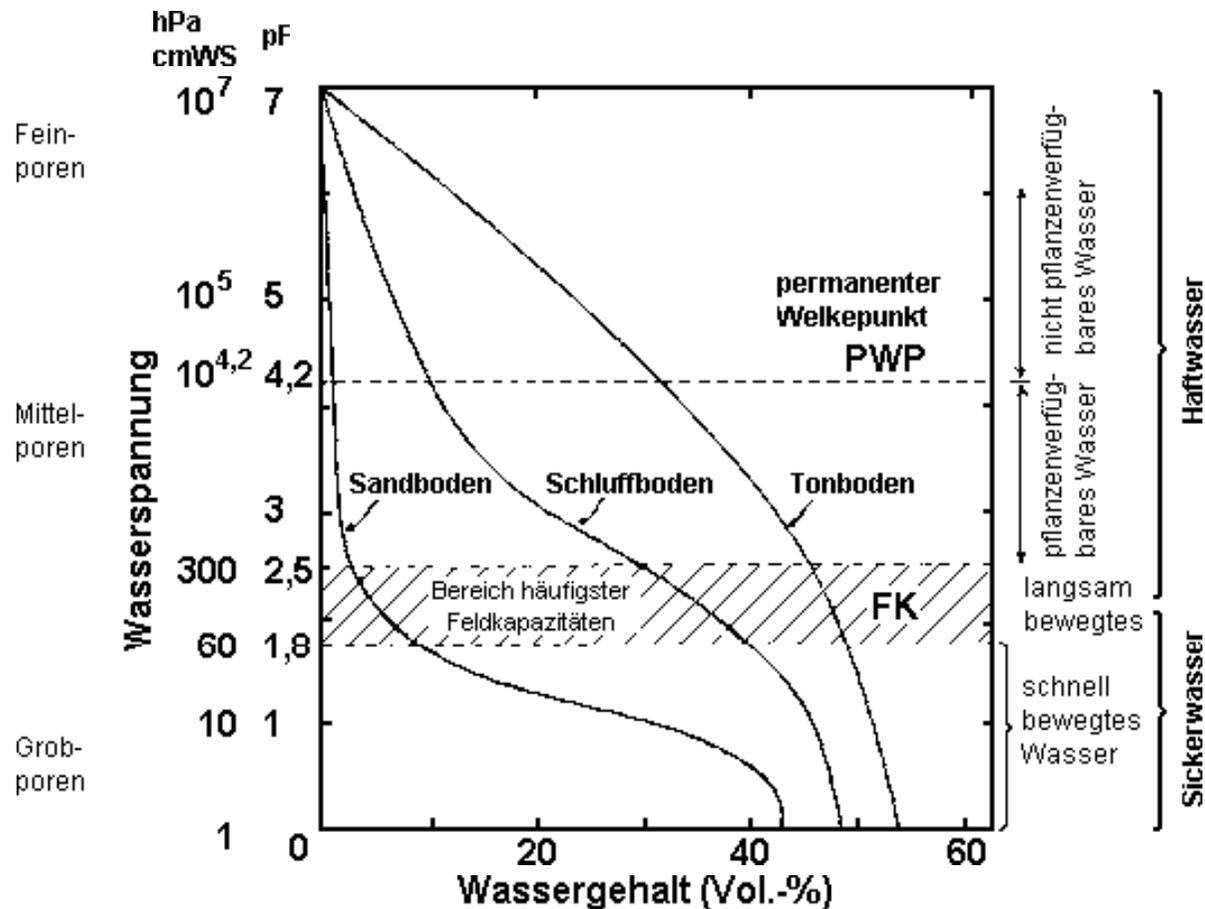
Quelle: Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e.V., HuMuss Garten Nr.6, 2018

Humus – Wasserspeicher ohnegleichen



Quelle: Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e.V., HuMuss Garten Nr.6, 2018

Beziehung zwischen Matrixpotential und Wassergehalt, pF-Kurve



Quelle: Scheffer / Schachtschabel: (1998) Lehrbuch der Bodenkunde, 14. Auflage, verändert

Effektiver Wurzelraum (W_e), nutzbare Feldkapazität (nFK), nFK im W_e (nFK W_e), und Luftkapazität (LK)

Bodenart und Kurzzeichen	W_e (dm)	nFK (Vol.-%)	nFK- W_e (mm)	LK (Vol.-%)
Grobsand (gS)	5	5	25	34
Lehmiger Sand (Sl3)	8	15	120	20
Schluff (Uu)	12	22	240	11
Sandiger Lehm (Ls2)	10	16	160	12
schluff. u. lehm. Ton (Tu2, TI)	10	12	120	5
Torf/Moor (nH, hH)	2...4	50...60	100...240	10...25

Quelle: reduziert nach Scheffer / Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, S. 382; nach Bodenkundliche Kartieranleitung (2005) und; Wessolek et al. (2008)

Zuschläge zur nutzbaren Feldkapazität in Abhängigkeit vom Gehalt an organischer Substanz

Gehalt an Org. Substanz	Ss	SI3	Su3	Uu	Ls2	Tu2, TI
1 - < 2 (h2)	2	1	1	1	1	1
2 - < 4 (h3)	4	3	3	2	3	2
4 - < 8 (h4)	7	5	6	4	5	3
8 - < 15 (h5)	12	9	9	7	9	5

Quelle: reduziert nach Scheffer / Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage, S. 383; nach Bodenkundliche Kartieranleitung (2005) und; Wessolek et al. (2008)

Zusammenfassung

CO₂ in der Luft

- 0,04 Vol.-%; (1 kg Holz entspr. 2.400 m³ Luft)

Boden:

- 30 cm, 2 % Humus: 4x soviel CO₂ wie 100 km Luftsäule darüber

Humus:

- Humus speichert das 5fache seines Eigengewichtes an Wasser
- 0,3 m³ Boden (1m x 1m x 0,3m), 3 % (15 kg) Humus: + 75 l pfl-verf. Wasser

Kompost:

- 1 t Kompost → nFK: langfristig + 600 l Wasser
- 4 t Kompost → binden langfristig 1 t CO₂ im Boden

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**



Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e.V.

Michael Schneider

schneider@vhe.de • www.vhe.de

