Humus zur Verbesserung der Wasserhaltefähigkeit von Böden

27. Kasseler Gartenbautagen

15.01.2020 Baunatal

Michael Schneider

VHE
VERBAND DER HUMUS- UND ERDENWIRTSCHAFT e.V.

Boden Humus Wasser

Kompostmengen

Photosynthese: CO_2 → 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 m^3 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

Kompost / Gärprodukt

Inhaltsstoffe

- Humus
- Hauptnährstoffe
- Spurenelement
- bas. wirks. Bestandteile
- Bodenanteile

Wirkungen

Pflanze

- **Pflanzenernährung**
- phytosanitäre **Wirkung**
- stärkt **Pflanzenwachstum**

Boden

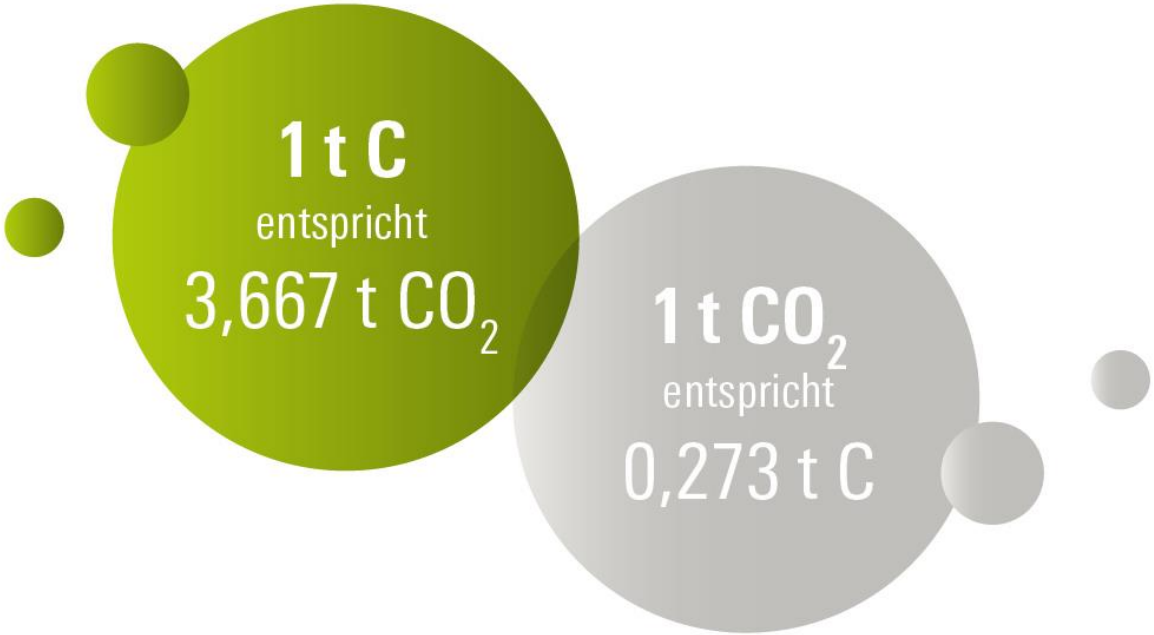
- **Bodenvermehrung**
- wirkt **Bodenversauerung** entgegen
- erhöht **Wasserspeichervermögen**
- erhört **Nährstoffspeichervermögen**
- stabilisiert **Bodengefüge**
- vermindert **Bodenerosion**
- erhöht **Biodiversität**
- erhöht **Bodenfruchtbarkeit**
- schnellere **Bodenerwärmung**
- leichtere **Bodenbearbeitung**

Umwelt

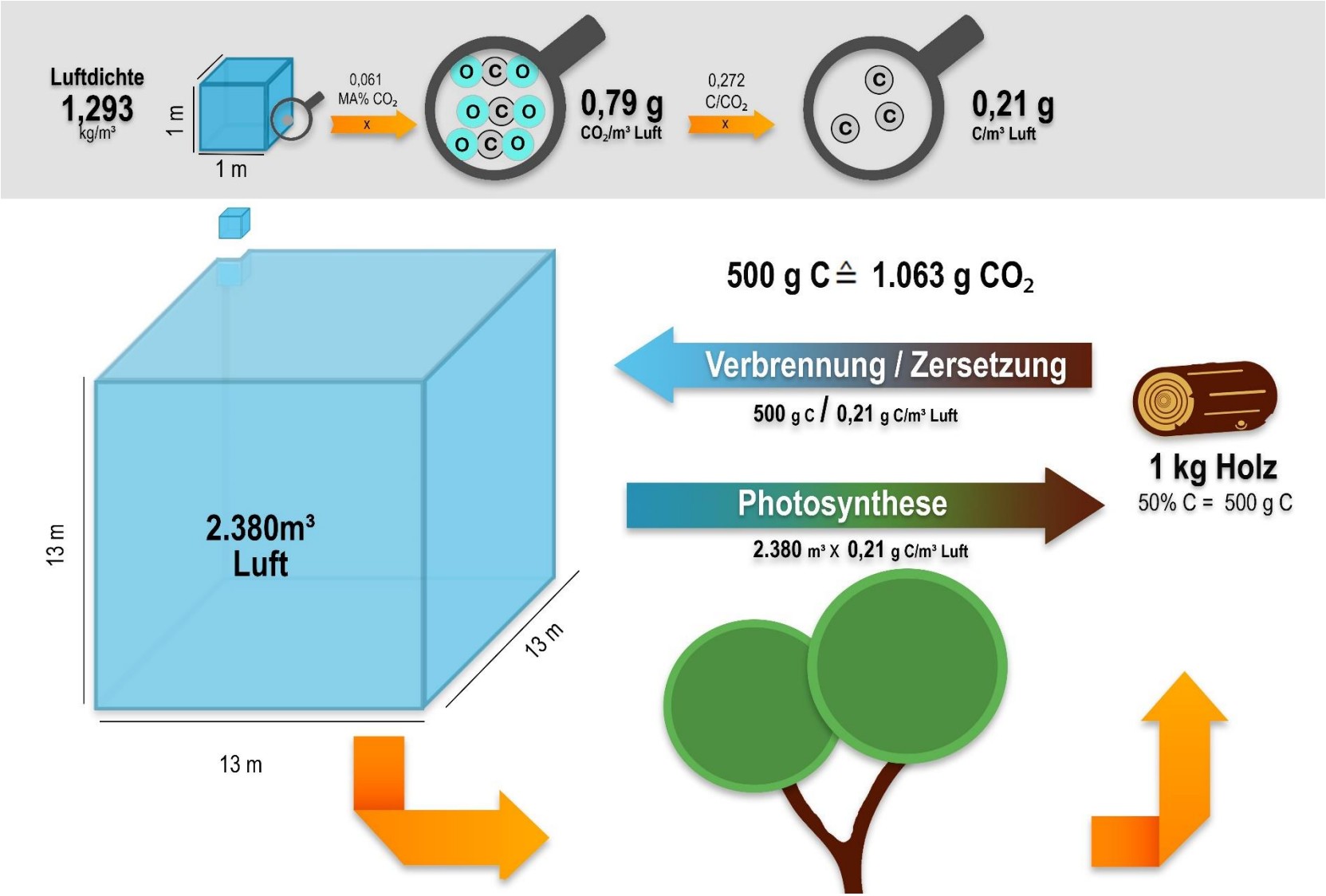
- **Ressourcenschonung**
- **Energieeinsparung**
- **Torfschonung**
- **Kohlendioxidbindung**
- vermindert **Schadstoffeinträge**

Photosynthese: Pflanzenmasse und CO_2

Umrechnungsfaktoren C zu CO_2 bzw. CO_2 zu C

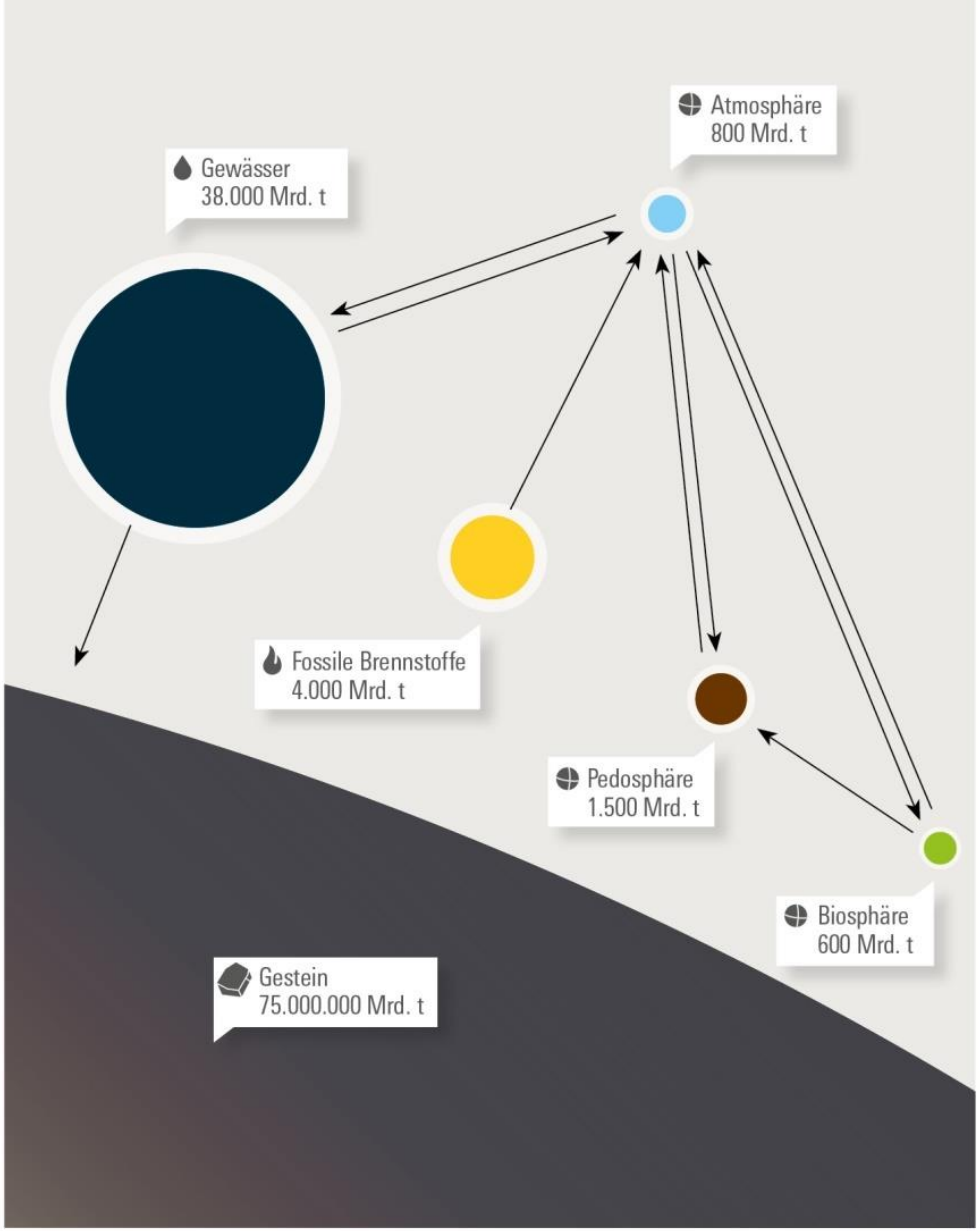


CO_2-Äquivalente in 1 kg Holz



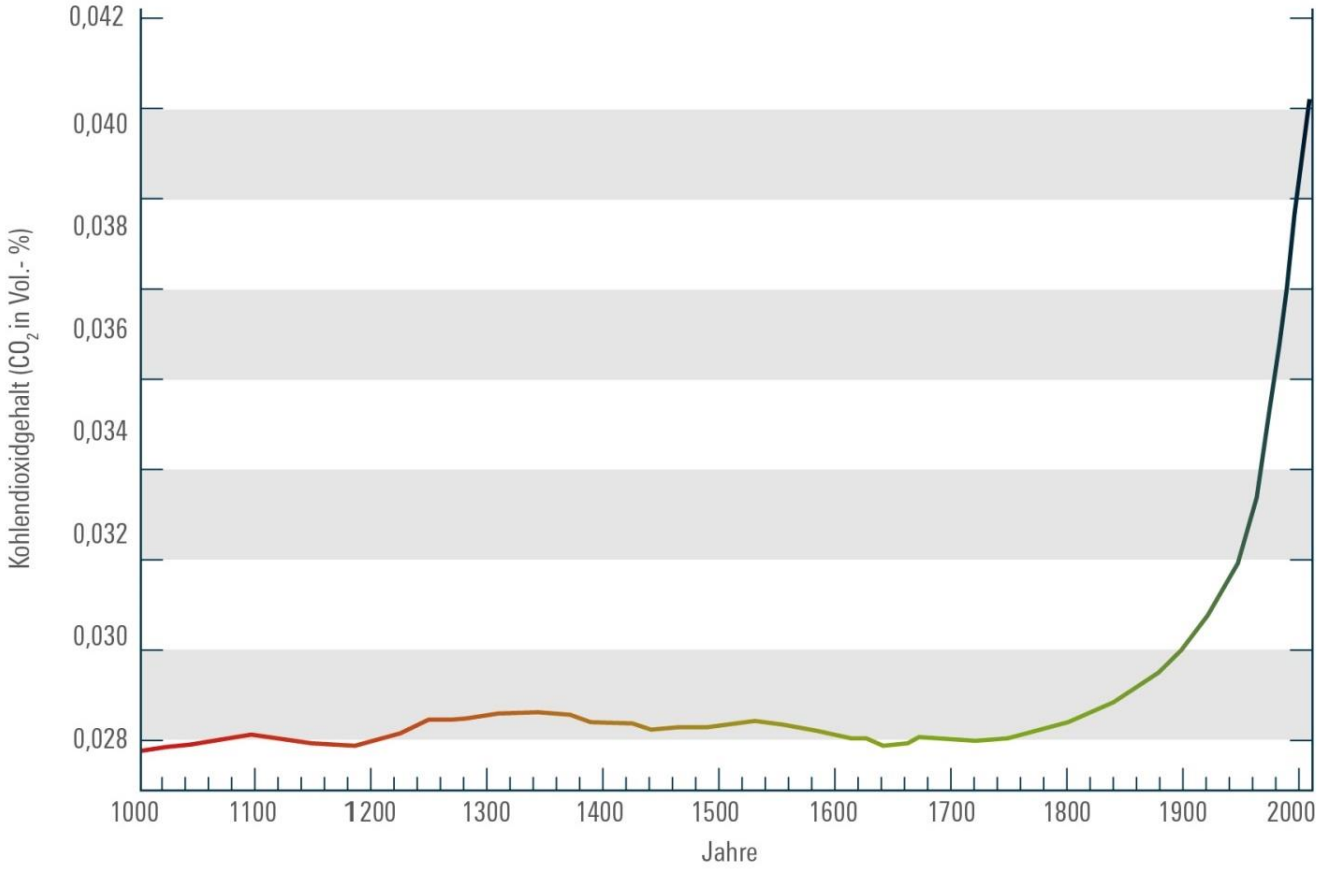
Klima: C, CO_2, Humus

Kohlenstoffmengen und Verteilung auf der Erde

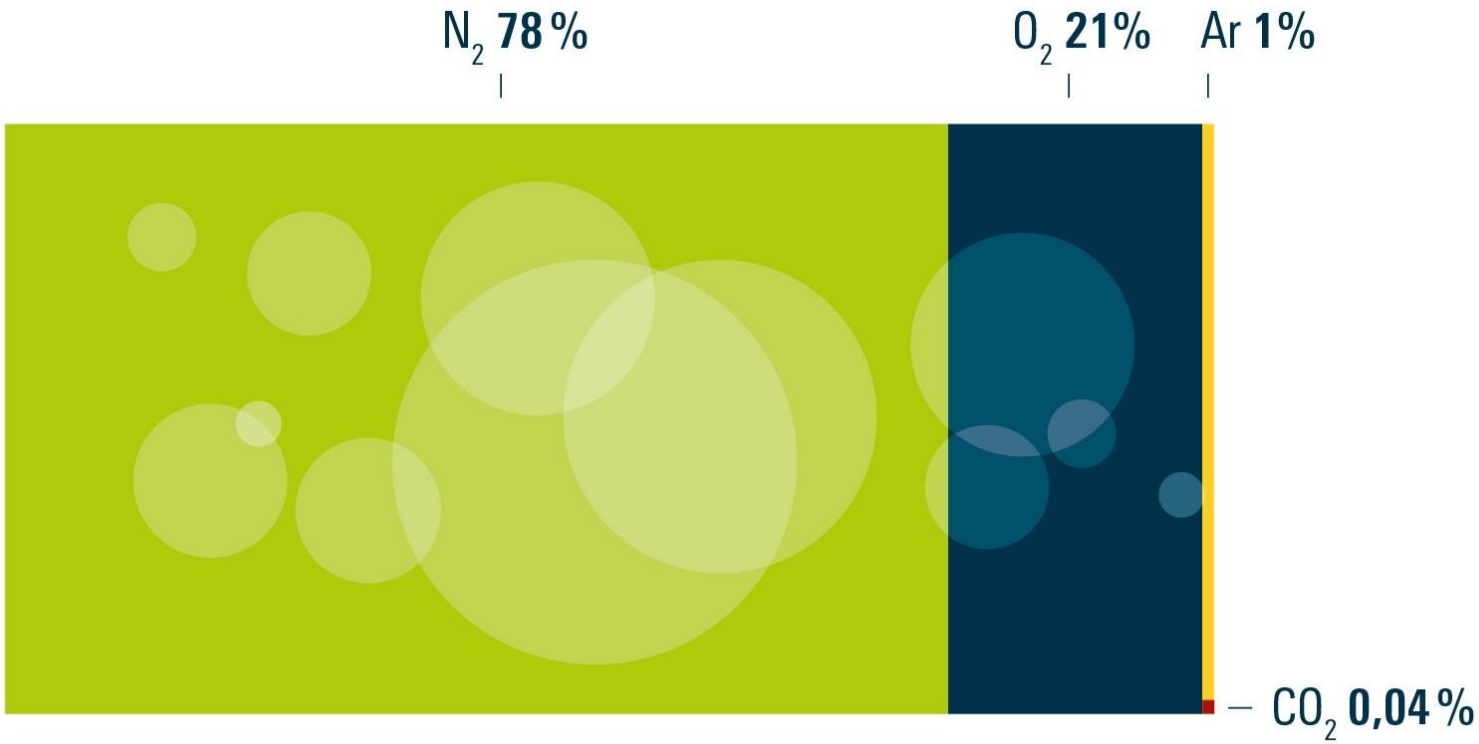


Quelle: Datengrundlage nach wikipedia „Kohlenstoffzyklus"

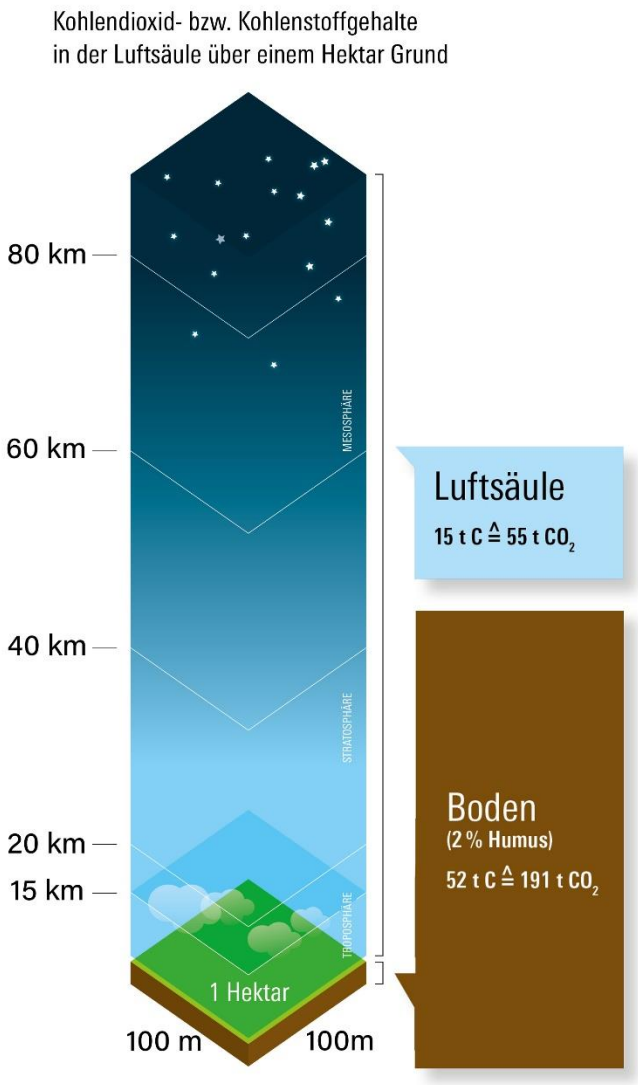
Entwicklung des Kohlendioxidgehaltes in der Atmosphäre in den letzten 1000 Jahren



Zusammensetzung der Luft

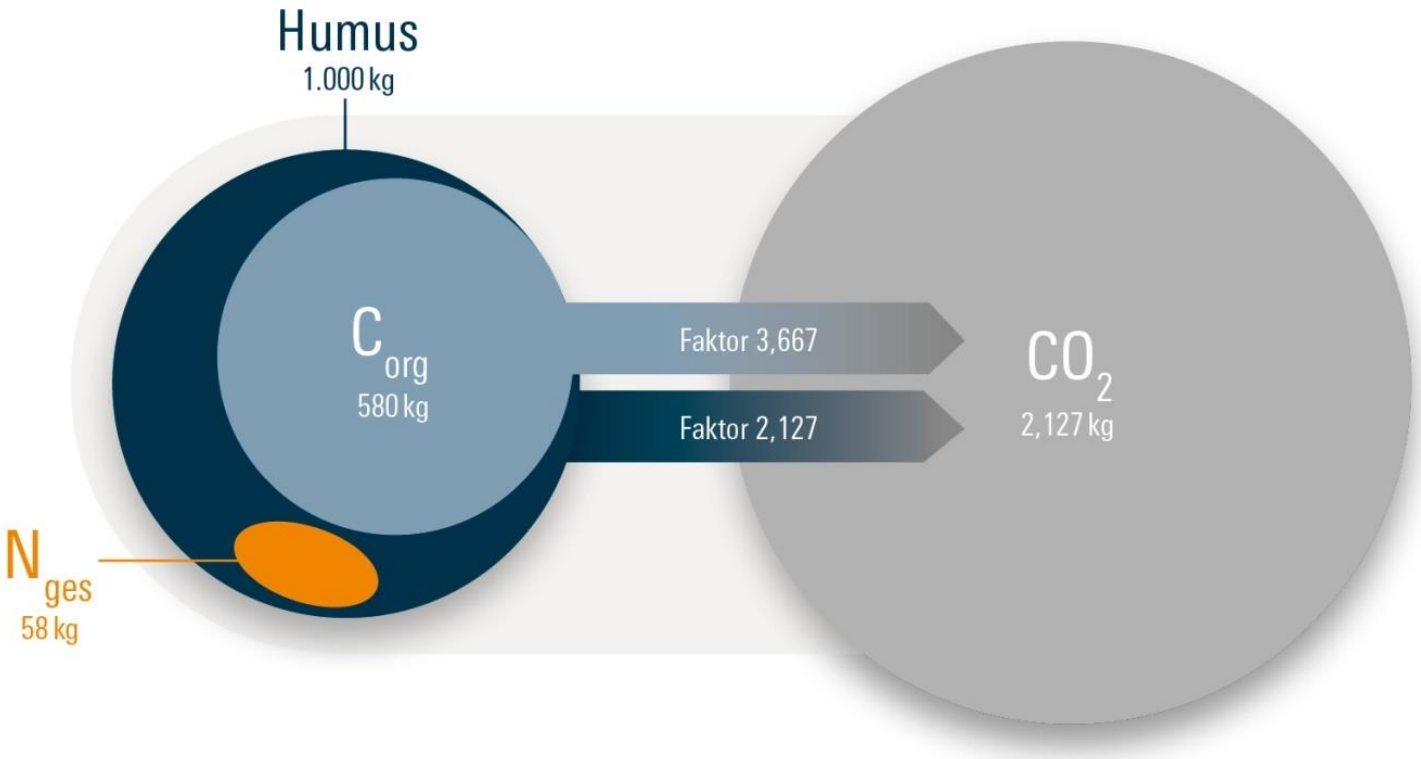


Kohlendioxid- bzw. Kohlen-stoffgehalte in der Luftsäule über einem Hektar Grund

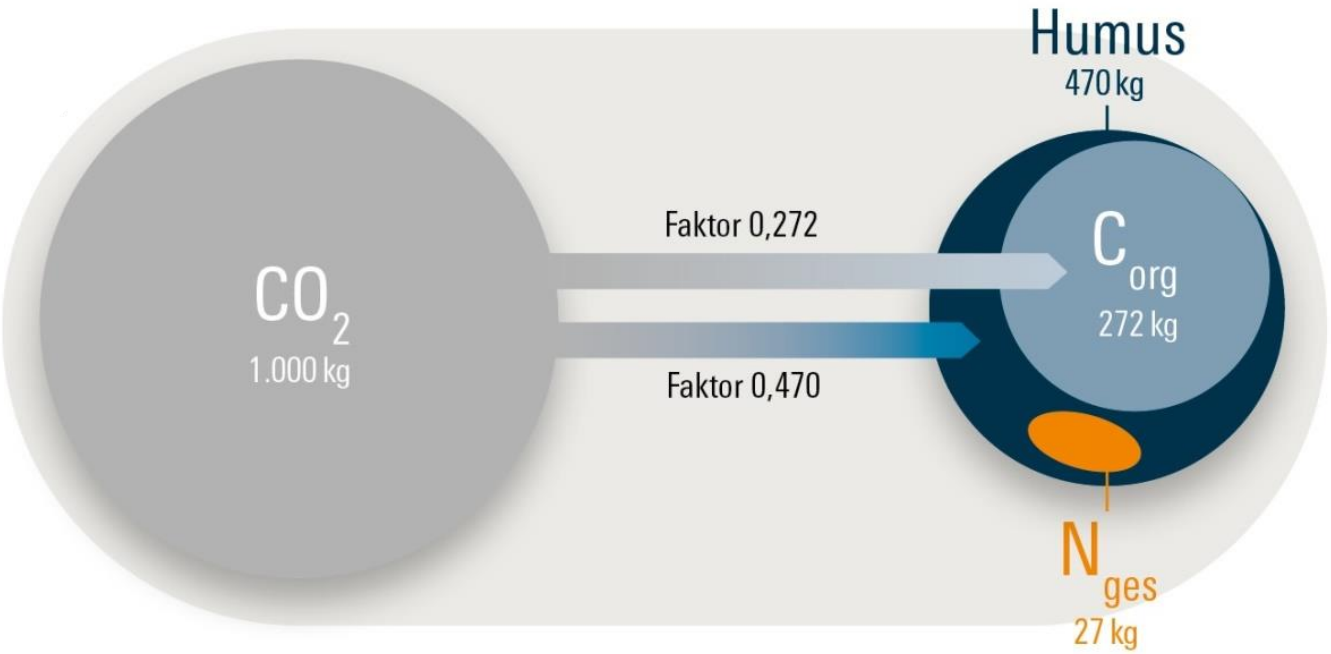


Quelle: Datengrundlage wikipedia „Luft"

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



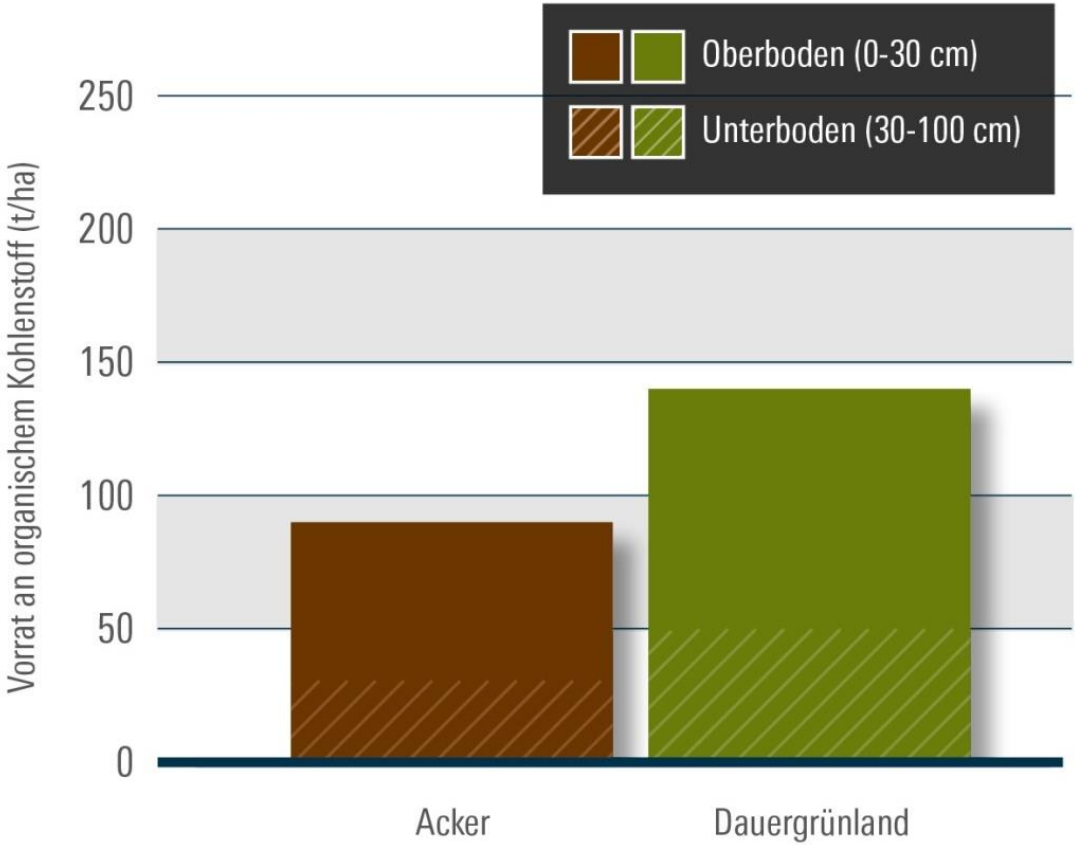
Erforderliche Kohlenstoff- und Stickstoffanteile im Humus zur Bindung von 1.000 kg Kohlendioxid



4 Promille Vorhaben

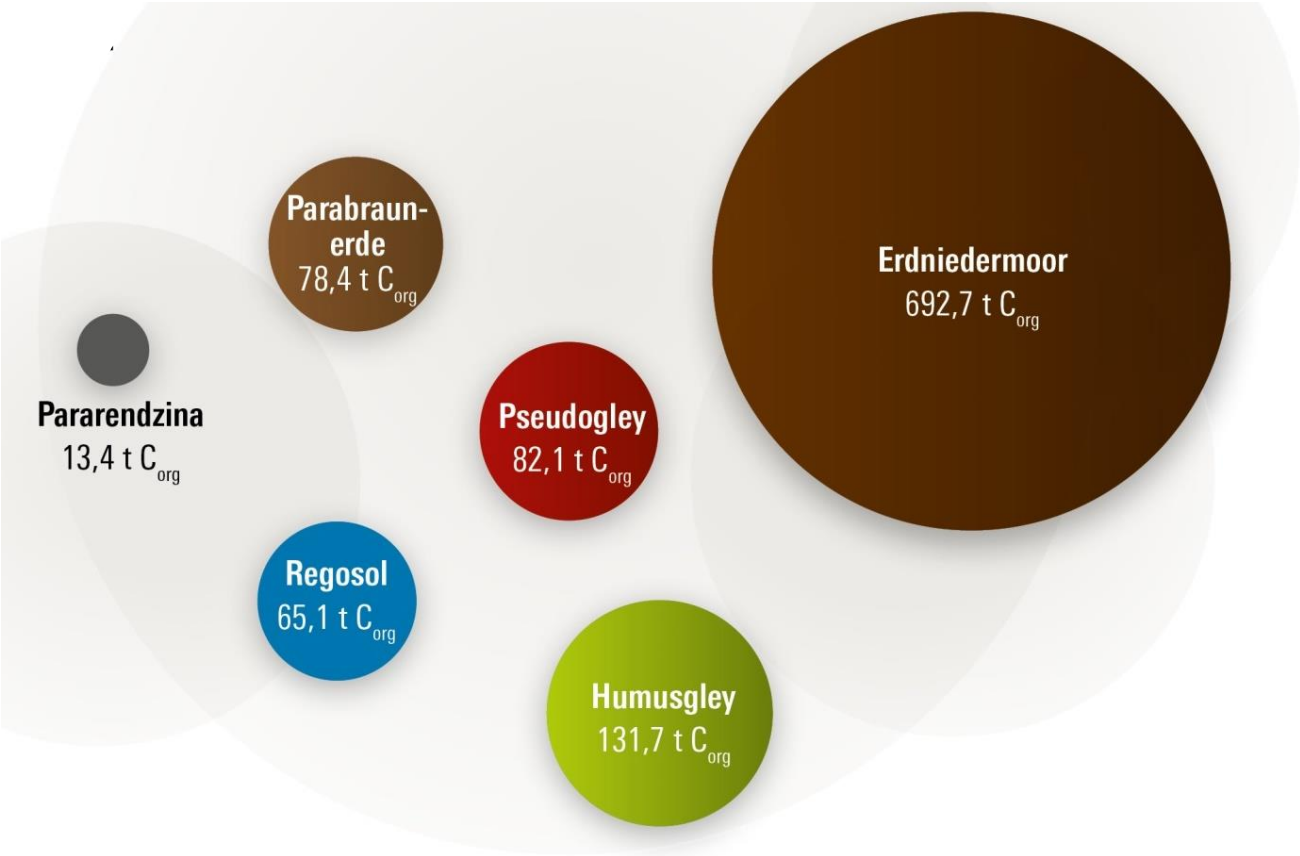
Durchschnittlicher Vorrat an organischem Kohlenstoff

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



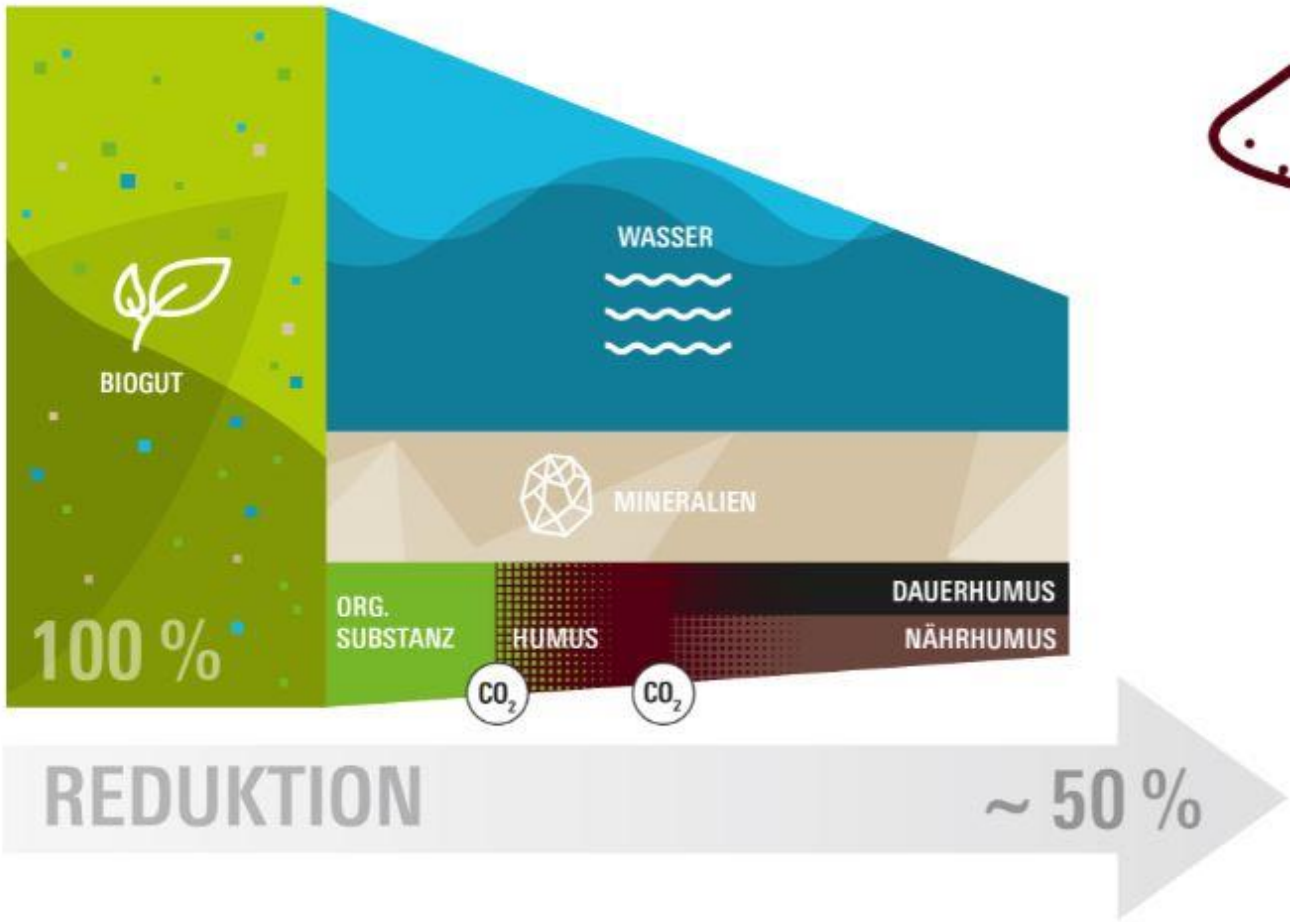
Vorräte an organischem Kohlenstoff (C_{org}) in Böden

bei 0 bis 100 cm Tiefe und einem Hektar Fläche



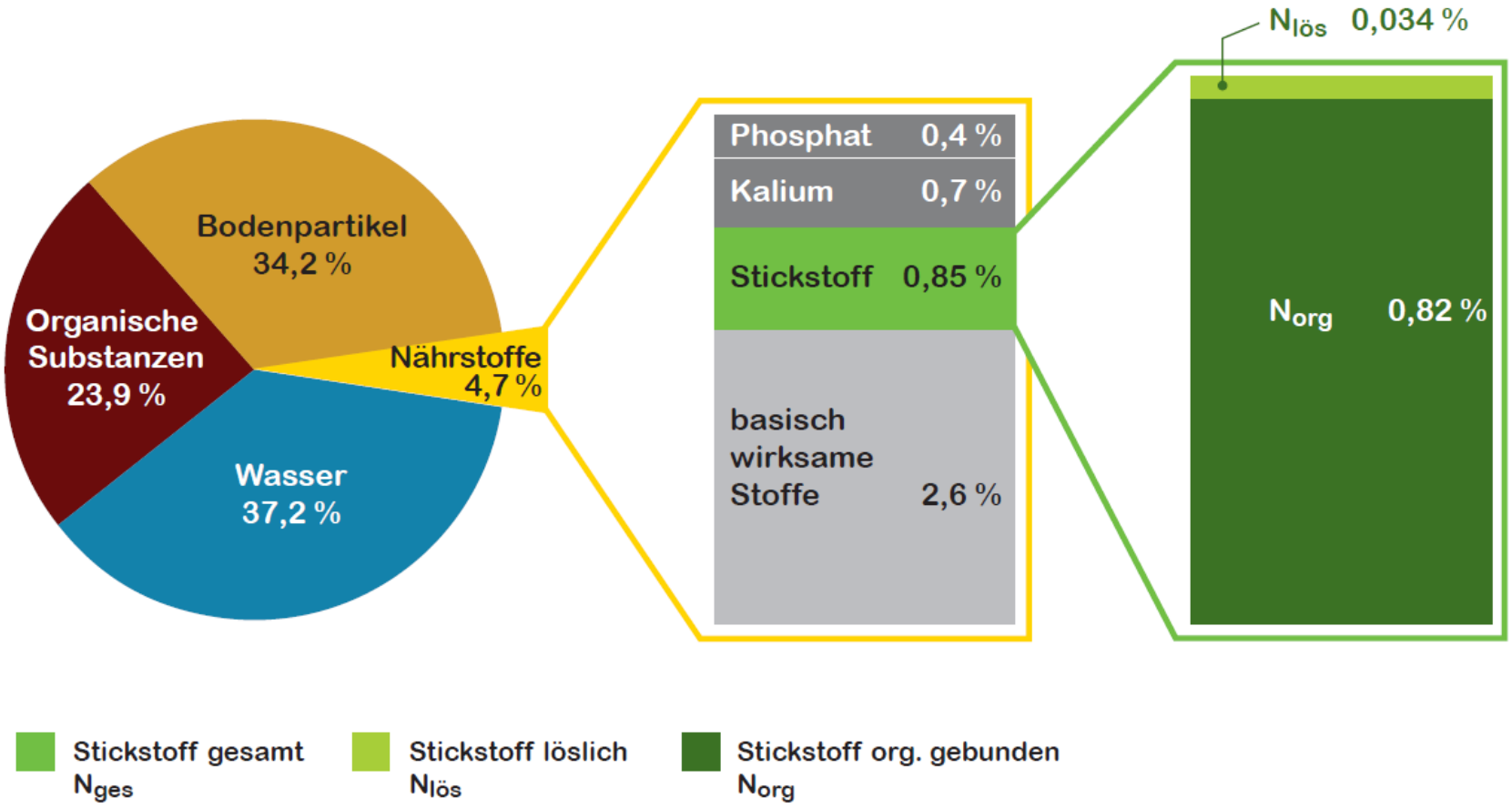
Humus im Boden und Kompost

Biogut Rotte



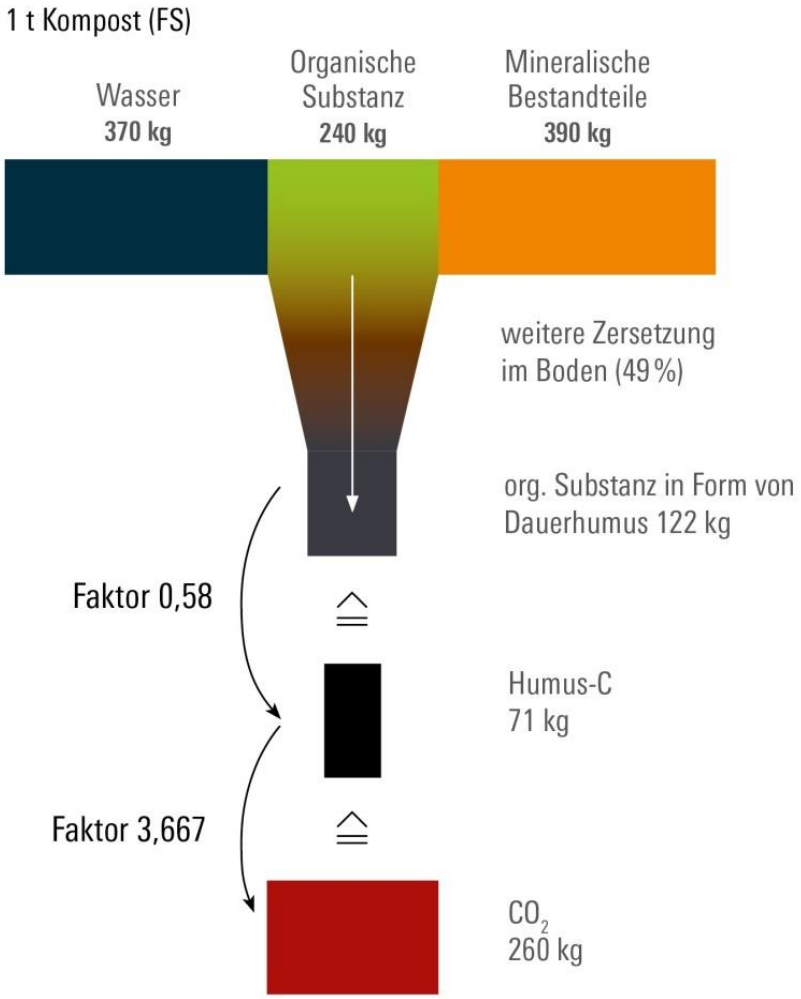
Quelle: Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e.V., HuMuss Garten Nr.6, 2018

Zusammensetzung RAL-Kompost (2015)
Medianwerte bezogen auf die Frischsubstanz; n = 3.272

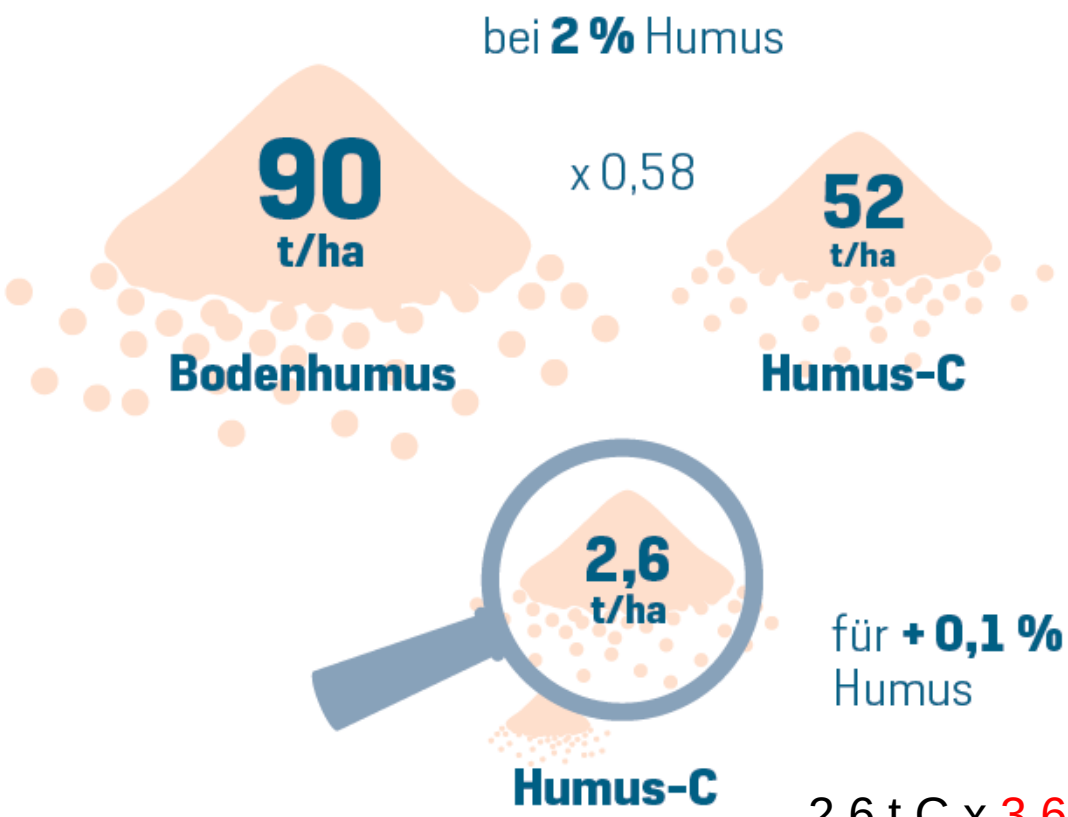


Hauptbestandteile von Komposten

sowie Ableitung der in der organischen Substanz gebundenen Kohlendioxid-Äquivalente



HUMUS UND HUMUS-C IM BODEN



$C/CO_2 = 12/44$

$= 1/3{,}66$

$2{,}6\ t\ C \times 3{,}66\ CO_2/C = 9{,}5\ t\ CO_2$

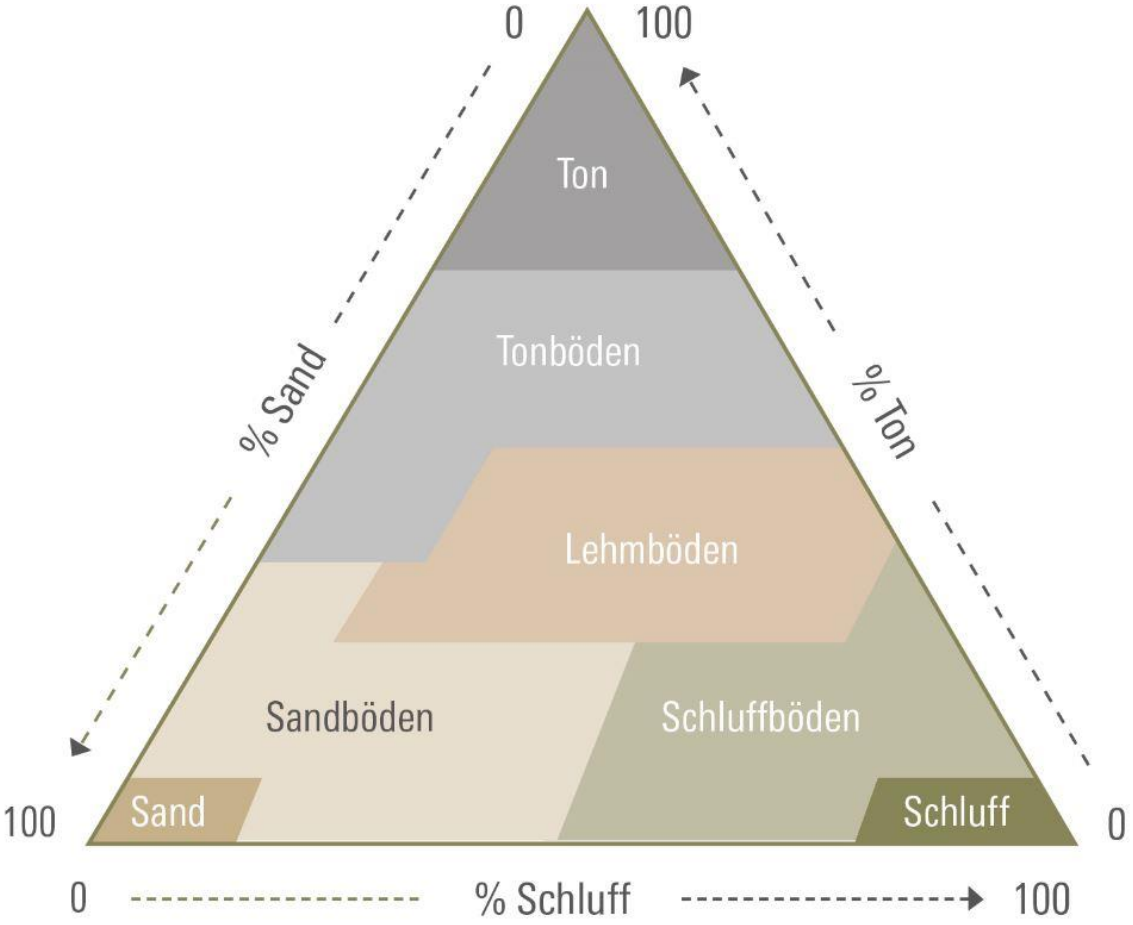
Quelle: agrarheute Heft August 2018: „Wasser halten mit Kompost“

Bodenkunde

Scheffer / Schachtschabel (2010)
Lehrbuch der Bodenkunde

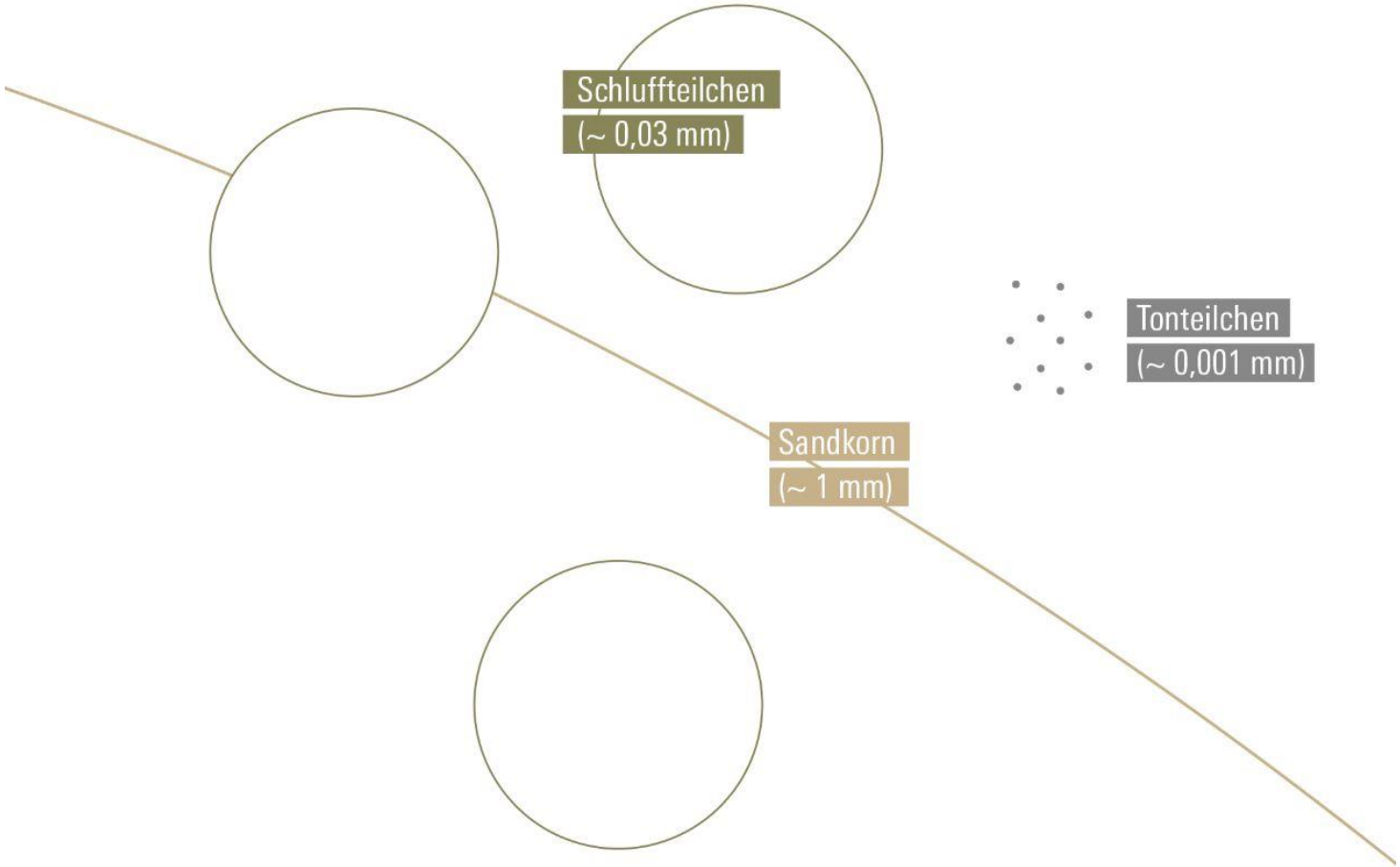
Quelle: Scheffer / Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage

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

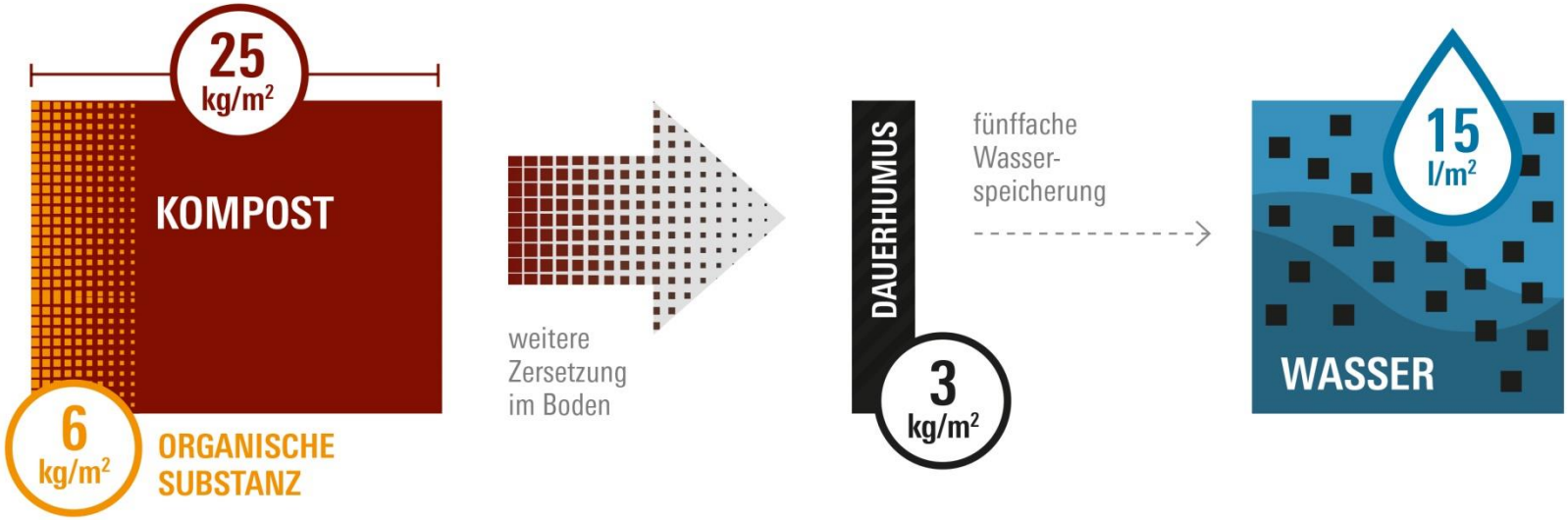
Wasserspeicherkapazität von Humus

*„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

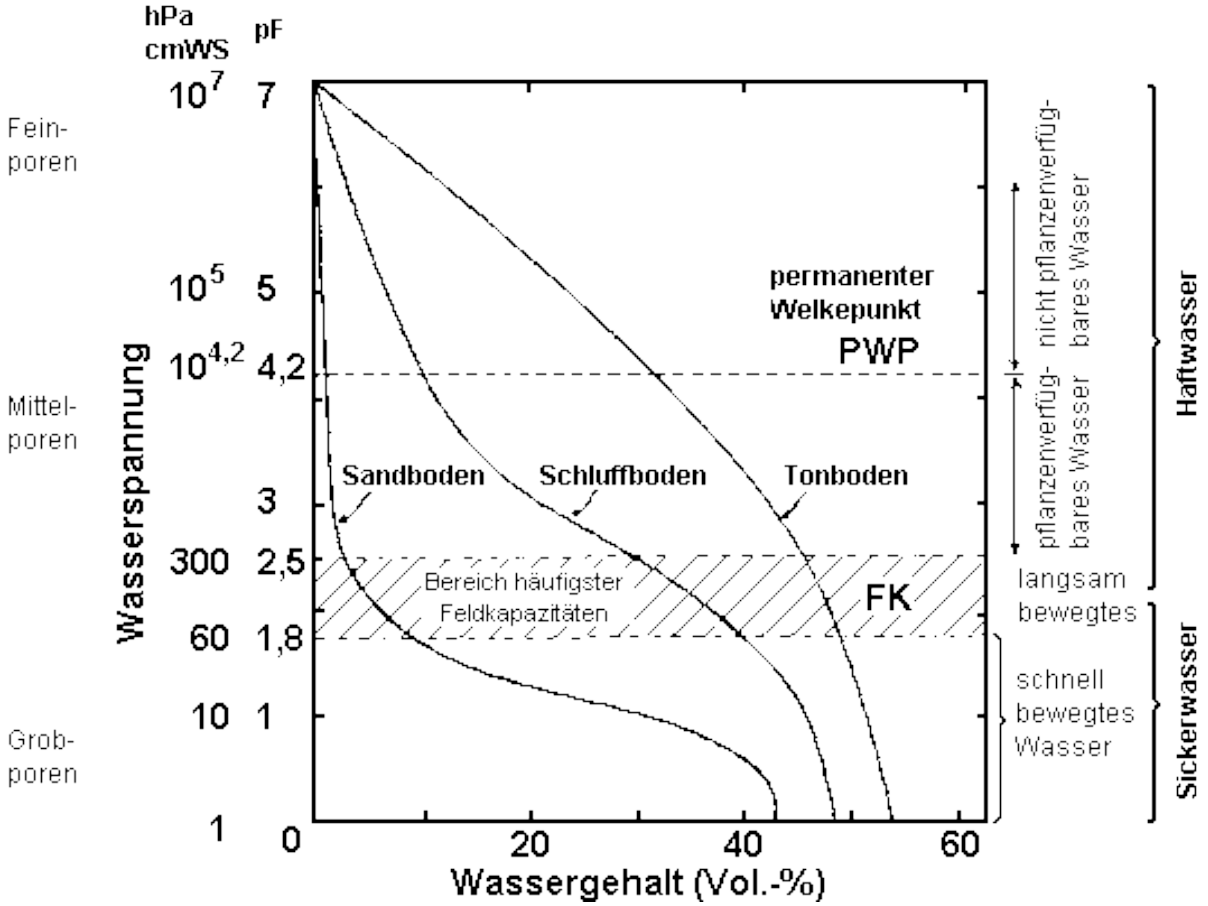


Quelle: Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e.V., HuMuss Garten Nr.6, 2018

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 ($nFKW_e$), und Luftkapazität (LK)

Bodenart und Kurzzeichen	We (dm)	nFK (Vol.-%)	nFK-We (mm)	LK (Vol.-%)
Grobsand (gS)	5	5	25	34
Lehmiger Sand (SI3)	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	Sl3	Su3	Uu	Ls2	Tu2, Tl
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

<u>CO_2 in der Luft</u>

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

<u>Boden:</u>

- 30 cm, 2 % Humus: 4x soviel CO_2 wie 100 km Luftsäule darüber

<u>Humus:</u>

- 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

<u>Kompost:</u>

- 1 t Kompost → nFK: langfristig + 600 l Wasser
- 4 t Kompost → binden langfristig 1 t CO_2 im Boden

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!

Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e.V.
Michael Schneider
schneider@vhe.de • www.vhe.de

VHE
VERBAND DER HUMUS- UND ERDENWIRTSCHAFT e.V.