

Sonderdruck

ISSN 0044-5398

02/2019

# Zuckerrübe

Die Fachzeitschrift für Spezialisten



## Wasserspeicher Humus

Humus ist in der Lage, das Drei- bis Fünffache seines Eigengewichtes an Wasser zu speichern.

# Wasserspeicher Humus

**Humus ist in der Lage, das Drei- bis Fünffache seines Eigengewichtes an pflanzenverfügbarem Wasser zu speichern. Das Wasserspeichervermögen eines Bodens kann deshalb durch Humus entscheidend angehoben werden. Gut mit Humus versorgte Böden bieten den Pflanzen ein deutlich besseres Ausharren bei Trockenstress. Zur Pflege und zum Aufbau der Humusgehalte eignet sich Kompost besonders gut. Mit einer Kompostgabe von 37 t Frischsubstanz pro Hektar in drei Jahren kann der Humusgehalt im Boden um rund 0,1 % angehoben werden.**

*Michael Schneider, VHE – Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e. V., Aachen*

**E**in durchschnittlicher Zuckerrüben-Bestand verbraucht während seiner rund 180 Wachstumstage durchschnittlich 450 mm bzw. 4.500 m<sup>3</sup> Wasser pro Hektar durch Transpiration der Pflanzen und Verdunstung über den Boden. Mögliche Austräge über Sickerwasser oder Oberflächenabfluss sind hier noch nicht berücksichtigt. Anders ausgedrückt: Die Zuckerrübe benötigt im Durchschnitt 200 l Wasser zur Bildung von 1 kg Pflanzentrockenmasse. Damit geht sie – bezogen auf die Trockenmassebildung – sparsamer mit Wasser um als z. B. Winterweizen. Für die Ertragsbildung zählt im wahrsten Sinne des Wortes jeder Tropfen Wasser.

Die erforderlichen Wassermengen können natürlich nicht nur durch Niederschläge während der Vegetationszeit gedeckt werden. Gute Rübenstandorte sind deshalb Regionen, deren Böden über ein hohes Speichervermögen an pflanzenverfügbarem Wasser (nutzbare Feldkapazität)

verfügen und ihre „Wassertanks“ in der vegetationsfreien Zeit auffüllen können.

## Wasserspeicher Boden

Entscheidenden Einfluss darauf, wie viel Wasser ein Boden speichern kann, haben die mineralische Zusammensetzung (Bodenart), der Humusgehalt sowie das Bodengefüge. Auf die mineralische Zusammensetzung aus Sand-, Schluff- und Tonteilchen hat der Landwirt keinen Einfluss. Sehr wohl kann der Landwirt das Wasserspeichervermögen seines Bodens durch eine schonende Bodenbewirtschaftung und eine aktive Humuspflge positiv beeinflussen.

Zwischen den stabilen Verbindungen des Dauerhumus und den mineralischen Bestandteilen im Boden entstehen starke Bindungen wie zum Beispiel Ton-Humus-Komplexe (Abb. 1). Sie verbessern

die Krümelstruktur des Bodens und sorgen dafür, dass der Boden gut mit Wasser und Luft versorgt und von den Pflanzen besser durchwurzelt werden kann. Bei einem guten Bodengefüge gelingt es den zarten Rübenwurzeln deutlich besser, das nutzbare Wasserpotenzial zu erschließen.

## Wasserspeicher Humus

Humus ist ein exzellenter Wasserspeicher. Nach dem „Lehrbuch der Bodenkunde“ (Scheffer/Schachtschabel) ist Humus in der Lage, das Drei- bis Fünffache seines Eigengewichtes an Wasser zu speichern. Ferner hat Humus durch seine aggregierenden Eigenschaften eine indirekte Wirkung auf die Porengrößenverteilung und den Wasserhaushalt. Ein Rechenbeispiel dazu: Bei einer Betrachtungstiefe von 30 cm enthält ein Hektar 4.500 t trockenen Boden. Bei einem angenommenen Humusgehalt von 3 % enthält diese oberste Bodenschicht 135 t Humus (Abb. 2). Alleine durch das direkte Speichervermögen dieser Humusmenge können in den obersten 30 cm rechnerisch rund 405 bis 675 m<sup>3</sup> pflanzenverfügbares Wasser gespeichert werden. Es darf nun nicht der Fehler begangen werden, dieses Wasserpotenzial nur einmalig auf das gesamte Jahr anzurechnen. Dieser „Humus-Wassertank“ kann nämlich mehrmals im Jahr während Trockenphasen seine feinen Schleusen öffnen und sie bei ergiebigen Niederschlägen wieder auffüllen. Neben den zahlreichen anderen positiven Wirkungen von Kompost trägt somit eine ausreichende Humusversorgung insbesondere in trockenen Jahren entscheidend zur Wasserversorgung der Zuckerrübe bei.

Während der Keimung, des Auflaufens und der Blattausbildung der jungen Zuckerrübe ist eine gute Wasserversorgung aus den obersten Bodenschichten wichtig.



Die Trockenperioden der letzten Jahre haben gezeigt, dass der Zuckerrübenbauer gut daran tut, seine Humusgehalte zu pflegen.



Keine Maßnahme ist in kurzer Zeit so effektiv, um den Humusgehalt zu optimieren, wie die Kompostdüngung.

Fotos: VHE

Humus reichert sich bei einer guten Humuspflge insbesondere im A-Horizont an und leistet einen entscheidenden Beitrag zur Versorgung der zarten Pflänzchen.

Bei starken Niederschlägen ist der Boden eines jungen Zuckerrübenbestandes der Wucht des Regens schutzlos ausgeliefert. Humusarme und schluffige Böden neigen besonders stark zur Verschlammung. Das Rübenpflänzchen ist nicht in der Lage, sein feines Wurzelwerk in einem solchen verschlammten bzw. verkrusteten Boden optimal auszubilden. Selbst bei einer anschließenden kurzen Trockenphase ist die Wasser- und Luftversorgung des Wurzelwerks dann eingeschränkt.

### Kompost – Königin der Humusdünger

Der Landwirt verfügt über zahlreiche Instrumente, um den Humusgehalt seiner Böden im optimalen Bereich zu halten bzw. aufzubauen. Keine Maßnahme ist in kurzer Zeit so effektiv wie die Kompostdüngung. Kompost wird daher auch als die Königin der Humusdünger bezeichnet.

Kompost ist so humusstark, weil er im Verhältnis zum Gehalt an pflanzenverfügbaren Nährstoffen viel humuswirksame organische Substanz enthält. Es können also über Kompost große Mengen an humusproduktiver organischer Substanz ausgebracht werden, ohne dabei das Nährstoff-

konto, insbesondere hinsichtlich Phosphat und anrechenbarem Stickstoff, zu sehr zu belasten. Die Nährstoffversorgung kann auch über Kompostdüngung weitestgehend abgedeckt werden. Im Unterschied zu Gülle und flüssigen Gärresten können dabei aber zeitgleich große Mengen an überwiegend stabiler organischer Substanz aufgebracht werden. Die flüssigen organischen Dünger trumpfen mit der direk-

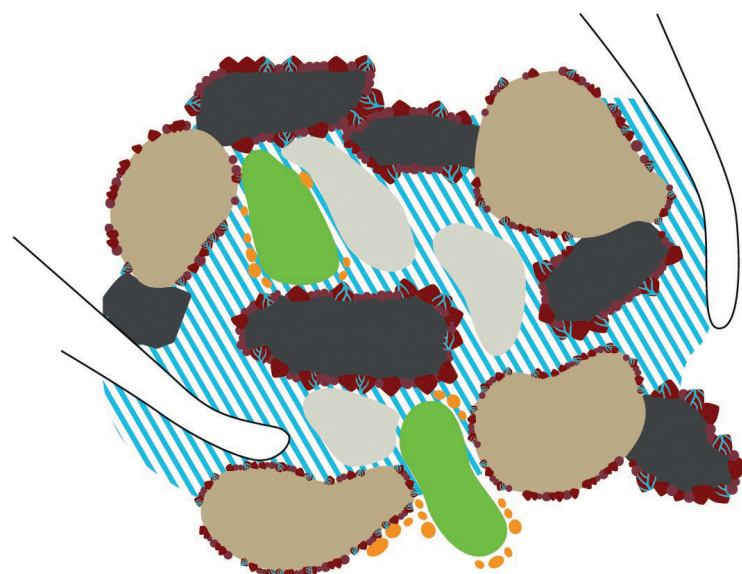
ten Versorgung von pflanzenverfügbarem Stickstoff, schneiden aber hinsichtlich der Humusmenge deutlich schlechter ab.

### Humuslieferant Kompost

Kompost enthält im Mittel 24 % organische Substanz bzw. 240 kg pro Tonne Frischsubstanz. Diese darf jedoch nicht

Abb. 1: Modell eines Bodenkrümel

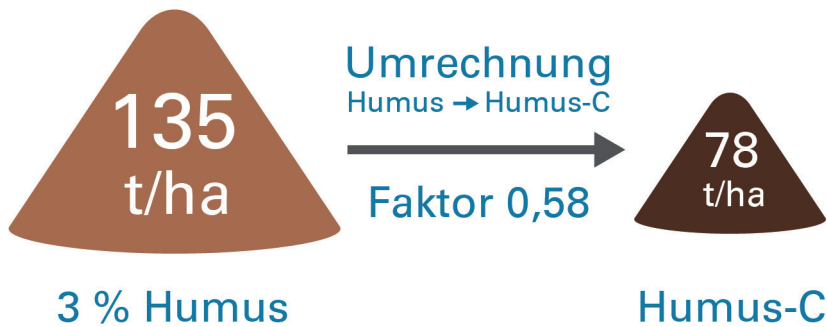
(Quelle: VHE)



Modell eines Bodenkrümel

Organik	Ton	Humus	Luftporen
Bakterien	Wasserporen/Wasser	Sand	Wurzelhaar/Wurzelkapillare

**Abb. 2: Humus, Humus-C und Humusanhebung durch Kompost bezogen auf einen Hektar und eine Bodentiefe von 30 cm**  
(Quelle: VHE)



Zur Anhebung des Humusgehaltes um 0,1 Prozentpunkte sind 4,5 t Humus bzw. 2,6 t Humus-C erforderlich.

wie eine übliche Kompostgabe zu erzielen. Der Landwirt kann bei regelmäßigen Kompostgaben sein gesamtes Stroh verkaufen, ohne sein Humuskonto zu gefährden.

### Wasser durch Kompost

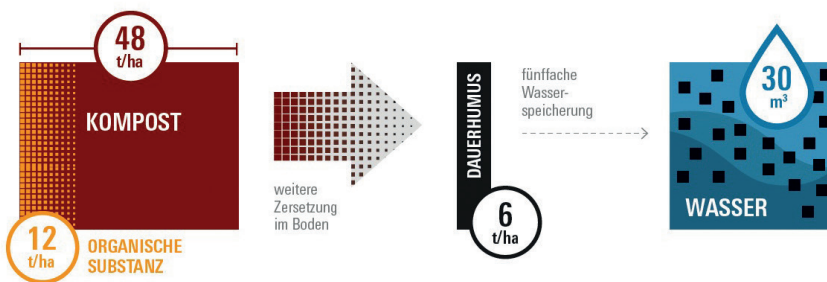
Der Anteil des pflanzenverfügbaren Wassers im Boden wird durch Kompostgaben bzw. die Steigerung des Humusgehaltes deutlich angehoben.

Bei einer maximal nach Bioabfallverordnung zulässigen Kompostgabe in Höhe von 30 t Trockenmasse/ha in drei Jahren (entspricht rund 48 t Frischmasse) werden dem Boden im Durchschnitt rd. 11,6 t reine organische Substanz zugeführt (Abb. 3). In etwa die Hälfte der organischen Substanz wird wie oben beschrieben in wenigen Jahren durch die Bodenlebewesen weiter zersetzt, sodass durch die Kompostgabe langfristig rund 6 t Dauerhumus im Boden verbleiben. Da Humus bis zum Fünffachen seines Eigengewichtes an Wasser festhalten kann, wird durch die einmalige Kompostgabe das Potenzial an pflanzenverfügbarem Wasser um 30 m<sup>3</sup>/ha angehoben (s. Abb. 3). Auch diese Wassermenge steht nicht nur einmal pro Jahr, sondern in jeder einzelnen Trockenphase zusätzlich zur Verfügung. Dadurch lassen sich neben den anderen positiven Auswirkungen von Kompostgaben wie zum Beispiel die Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit und die bessere Krümelstabilität die Ertragssteigerungen bei regelmäßiger Kompostdüngung erklären.

### Fazit

Die Trockenperioden der letzten Jahre haben gezeigt, dass der Zuckerrübenbauer gut daran tut, seine Humusgehalte zu pflegen. Insbesondere im Trockenjahr 2018 war unter sonst gleichen Bedingungen deutlich zu sehen, dass Zuckerrübenbestände auf gut mit Humus versorgten Böden dem Trockenstress besser widerstehen konnten. <<

**Abb. 3: Wasserspeichervermögen von Dauerhumus aus einer Kompostgabe**  
(Quelle: VHE)



vollständig als Humus angesetzt werden, denn selbst gut durchgerotteter Fertigungskompost zersetzt sich innerhalb der ersten drei bis fünf Jahre um die Hälfte. Im Durchschnitt verbleiben aus einer Tonne Fertigungskompost im Boden mittel- bis langfristig rund 120 kg „reiner“ Humus.

Die Humuswirksamkeit wird meistens nicht auf den Humus, sondern auf den reinen Kohlenstoff im Humus bezogen. Erfahrungsgemäß beträgt der Kohlenstoffanteil im Humus ziemlich genau 58 %. Durch Multiplikation der humuswirksamen Menge mit dem Faktor 0,58 erhält man die reine Kohlenstoffmenge, die rechnerisch langfristig im Boden verbleibt. Also:

120 kg „reine“ Humuswirkung/t FS Kompost x 0,58 = 70 kg Humus-C/t FS Kompost  
Bei einer Kompostgabe in Höhe von 37 t FM/ha werden dem Boden somit 2.600 kg Humus-C zugeführt. Das ist genau die erforderliche Menge an Humus-C, um rechnerisch den Humusgehalt in der Ackerkrume im Durchschnitt um 0,1 % anzuheben (Abb. 2).

Zum Vergleich: Trockenes Stroh enthält rund 100 kg und Schweinegülle rund 5 kg Humus-C/t FS. Demnach müssten 26 t Stroh (ca. sieben Strohernten) bzw. 520 m<sup>3</sup> Schweinegülle ausgebracht werden, um den gleichen Effekt auf den Humusgehalt

## IMPRESSUM

Herausgeber und Verlag:

**DLG AgroFood**  
medien gmbh

Max-Eyth-Weg 1, 64823 Groß-Umstadt  
Telefon: 069 24788488  
Telefax: 069 24788488  
E-Mail: Info-afm@dlg.org

**Geschäftsführung:**  
Dr. Michaela Roland, Groß-Umstadt

**Sekretariat:**  
Stephanie Rebscher,  
Tel. 069 24788488, Fax 069 24788488  
E-Mail: s.rebscher@dlg.org