

Sonderdruck

ISSN 0022-9156

01-02/2020

Kartoffelbau

Die Fachzeitschrift für Spezialisten



Humus im Kartoffelbau

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

Foto: Adobe Stock

Humus im Kartoffelbau

Humus speichert das Drei- bis Fünffache seines Eigengewichtes an pflanzenverfügbarem Wasser. Das Wasserspeichervermögen eines Bodens kann deshalb durch Humus erhöht werden. Gut mit Humus versorgte Böden bieten der Kartoffel ein deutlich besseres Ausharren bei Trockenstress. Kompost eignet sich besonders gut zur Pflege und zum Aufbau der Humusgehalte. Mit einer Kompostgabe von 37 Tonnen Frischsubstanz pro Hektar in drei Jahren kann der Humusgehalt im Boden um rund 0,1 Prozent angehoben werden.

Michael Schneider, Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e. V. (VHE), Aachen

Ein durchschnittlicher Kartoffel-Bestand verbraucht während seiner rund 120 Wachstumsstadien durchschnittlich 300 mm bzw. 3.000 m³ Wasser pro Hektar durch Transpiration der Pflanzen und Verdunstung über den Boden. Das ist mehr, als in diesem Zeitraum normalerweise an Niederschlag fällt. Eine optimale und gleichmäßige Wasserversorgung der Kartoffel sollte zusätzlich über das Speichervermögen des Bodens sichergestellt werden.

Die Kartoffel benötigt im Durchschnitt 220 l Wasser zur Bildung von 1 kg Pflanzentrockenmasse. Damit geht sie – bezogen auf die Trockenmassebildung – sparsamer mit Wasser um als Winterweizen und erreicht sogar fast die Leistung von Silomais. Dies ist erstaunlich, weil die Kartoffeldämme mit ihrer größeren Oberfläche ein höheres Verdunstungspotenzial als ebene Bodenoberflächen bieten.

Jeder Tropfen Wasser, der durch Humus und ackerbauliche Maßnahmen zusätz-

lich im Boden pflanzenverfügbar bereitgestellt werden kann, fließt direkt in die Ertragsbildung der Kartoffel ein. Somit zählt – im wahrsten Sinne des Wortes – jeder Tropfen.

Wasserspeicher Boden

Einen entscheidenden Einfluss darauf, wie viel Wasser ein Boden speichern kann, haben die mineralische Zusammensetzung (Bodenart), der Humusgehalt und das Bodengefüge. Auf die mineralische Zusammensetzung aus Sand-, Schluff- und Tonpartikeln hat der Landwirt keinen Einfluss. Dennoch kann er 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 star-

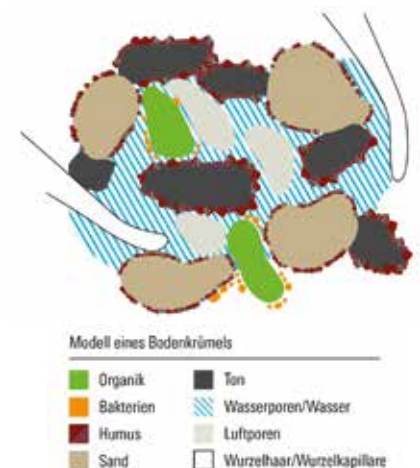


Die Trockenperioden der letzten Jahre haben gezeigt, dass die Kartoffelbauer gut daran tun, ihre Humusgehalte zu pflegen.

Foto: Adobe Stock

ke 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

Abb. 1: Modell eines Bodenkrümel



besser durchwurzelt werden kann. Bei einem guten Bodengefüge gelingt es den zarten Kartoffelwurzeln, 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.



Keine Maßnahme zur Humusbildung ist in kurzer Zeit so effektiv wie die Kompostdüngung.

Foto: VHE

Ein Rechenbeispiel dazu:

Bei einer Betrachtungstiefe von 30 cm umfasst ein Hektar ca. 4.500 t trockenen Boden. Bei einem angenommenen Humusgehalt von 3 % enthält diese oberste Bodenschicht ca. 135 t Humus (Abb. 2). Allein durch das direkte Speichervermögen der Humusmenge können in den obersten 30 cm rechnerisch rund 405 bis 675 m³ pflanzenverfügbares Wasser gespeichert werden. Jedoch darf nicht der Fehler begangen werden, dieses Wasserpotenzial nur einmalig auf das gesamte Jahr anzurechnen. Der „Humus-Wassertank“ kann mehrmals im Jahr während der Trockenphasen seine feinen Schleusen öffnen und sie bei ergiebigen Niederschlägen wieder auffüllen. Neben den anderen zahlreichen positiven Wirkungen trägt eine ausreichende Humusversorgung, insbesondere in trockenen Jahren, entscheidend zur Wasserversorgung der Kartoffel bei.

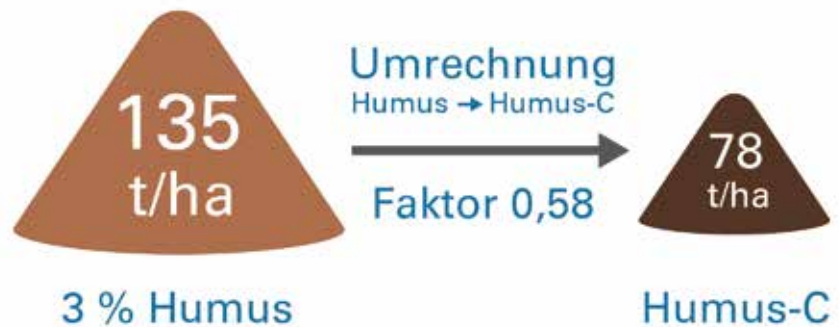
Während der Keimung und Blattentwicklung der jungen Kartoffelpflanze ist eine gute Wasserversorgung aus der obersten Bodenschicht wichtig. Humus reichert sich bei einer guten Humuspflge insbesondere im A-Horizont an und leistet einen entscheidenden Beitrag zur Versorgung der jungen Pflanzen im Kartoffeldamm.

Humuszehrer Kartoffel

So sehr die Kartoffel auch von dem Humus profitieren mag, ihr Anbau nagt sehr an dem Humusvorrat. Die Herrichtung eines lockeren Bodens in Dämmen fördert die Durchlüftung und somit auch den Humusabbau. Ebenfalls wirkt sich nachteilig auf die Humusbilanz aus, dass die Kartoffel nur wenig Pflanzkraut mit geringem Humuswert auf dem Feld hinterlässt. Die Menge an im Boden verbleibenden Kartoffelwurzeln fällt mit ca. 10 dt/ha eher gering aus und leistet somit keinen bedeutenden Beitrag zum Humuserhalt.

Nach dem VDLUFA-Standpunkt „Humusbilanzierung“ wird für den Kartoffelanbau ein Humusreproduktionsbedarf in Höhe von 760 bis 1.240 Humusäquivalenten (Häq) pro Hektar und Jahr angegeben. Die-

Abb. 2: Humus, Humus-C und Humusanhebung durch Kompost bezogen auf einen Hektar und einer Bodentiefe von 30 cm



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

ser Bedarf ist einem Humusabbau in Höhe von ca. 1.300 kg bis 2.100 kg/ha gleichzusetzen. Bezogen auf die obersten 30 cm Ackerkrumme entspricht dies rechnerisch einem Humusabbau in Höhe von 0,05 bis 0,08 Prozentpunkte. Anders ausgedrückt: Betrug der Humusgehalt vor dem Kartoffelanbau 2,0 %, so beträgt er danach rechnerisch nur noch 1,95 bis 1,92 %. Das bedingt bei regelmäßigem Kartoffelanbau einen schleichenden Humusabbau, Verlust an Bodenfruchtbarkeit sowie Verlust an Wasserspeichervermögen des Bodens, falls keine humusfördernden Gegenmaßnahmen getroffen werden.

Humusmehrer Kompost

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, denn Kompost mehrt den Bodenumus wie kein anderer organischer Dünger.

Kompost ist so humusstark, weil er im Verhältnis zum Gehalt an pflanzenverfügbaren Nährstoffen viel humuswirksame organische Substanz enthält. Es kön-

nen also über Kompost große Mengen an humusreproduktiver organischer Substanz ausgebracht werden, ohne dass das Nährstoffkonto, insbesondere hinsichtlich des Phosphats und anrechenbarem Stickstoff, zu sehr belastet wird. Auch über eine Kompostdüngung kann die Nährstoffversorgung weitestgehend abgedeckt werden. Im Unterschied zu Gülle und flüssigen Gärprodukten können dabei zeitgleich große Mengen an überwiegend stabiler organischer Substanz aufgebracht werden. Die flüssigen organischen Dünger trumpfen mit der direkten Versorgung von pflanzenverfügbarem Stickstoff, schneiden aber hinsichtlich der Humusmenge deutlich schlechter ab.

Humuslieferant Kompost

Kompost enthält im Mittel 24 % organische Substanz bzw. 240 kg/t Frischsubstanz (FS). Diese darf jedoch nicht vollständig als Humus angesetzt werden, denn selbst gut durchgerotteter Fertigkompost zersetzt sich innerhalb der ersten drei bis fünf Jahre im Boden um die Hälfte. Im Durchschnitt verbleiben aus einer Tonne Fertigkompost im Boden mittel- bis langfristig rund 120 kg „reiner“ Humus.

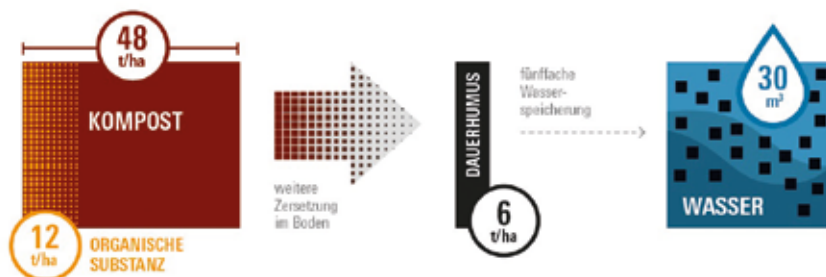


Bestände auf gut mit Humus versorgten Böden, können Trockenstress besser widerstehen.

Foto: Adobe Stock

Abb. 3: Wasserspeichervermögen von Dauerhumus aus einer Kompostgabe

Wasserspeichervermögen von Kompost/Humus



Kompostdüngung kann nach den Vorgaben der DüV fast zu jedem ackerbaulich sinnvollen Zeitpunkt platziert werden.

Foto: Adobe Stock

Die Humuswirksamkeit wird meistens nicht auf den Humus, sondern auf den reinen Kohlenstoff im Humus bezogen. Erfahrungsgemäß beträgt der Kohlenstoffanteil im Humus 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 \times 0,58 = 70 kg Humus-C/t FS Kompost

Bei einer Kompostgabe in Höhe von 37 t FS/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 um 0,1 % anzuheben (Abb. 2).

Zum Vergleich: Trockenes Stroh enthält ca. 100 kg Humus-C/t FS und Schwei-

negülle rund 5 kg Humus-C/t FS. Demnach müssten 26 t Stroh (ca. sieben Strohherten) bzw. 520 m³ Schweinegülle ausgebracht werden, um den gleichen Effekt wie eine übliche Kompostabgabe auf den Humusgehalt zu erzielen. Der Landwirt kann bei regelmäßigen Kompostgaben sein gesamtes Stroh verkaufen, ohne das Humuskonto seines Ackerbodens zu gefährden.

Zeitpunkt der Kompostgabe

Früher wurde eine Stallmist- oder auch Kompostgabe gerne im Herbst vor dem Anbau der Kartoffel gegeben. Einige Qualitätsmanagementsysteme wünschen – zum Teil aus nicht nachvollziehbaren Gründen – keine Kompostgabe unmittelbar vor dem Kartoffelanbau. Dies spielt für die grundsätzliche Kompostdüngung innerhalb der Fruchtfolge keine Rolle, da sie auch nach den Vorgaben der Düngeverordnung fast zu jedem sonstigen ackerbaulich sinnvollen Zeitpunkt platziert werden kann.

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 ca. 11,6 t reine organische Substanz zugeführt. 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 festhal-

ten kann, wird durch die einmalige Kompostgabe das Potenzial an pflanzenverfügbarem Wasser um 30 m³/ha angehoben (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 Kartoffelanbauer gut daran tut, seine Humusgehalte zu pflegen. Insbesondere in den Trockenjahren 2018 und 2019 war unter sonst gleichen Bedingungen deutlich zu sehen, dass Bestände auf gut mit Humus versorgten Böden dem Trockenstress besser widerstehen konnten. <<

Michael Schneider

Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e. V. (VHE), Aachen
schneider@vhe.de
www.vhe.de

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

Redaktion:

Dipl.-Ing. agr. Günter Weiß und Dipl.-Ing. agr. Walter Hollweg (Chefredakteure und V.i.S.d.P.), M.Sc. agr. Vanessa Aufmkolk, M.Sc. agr. Franziska Möhl
E-Mail: redaktion@dlg.org

Sekretariat Redaktion:

Stefanie Sciammarella,
Tel. 0228 96942611, Fax 0228 96942633

Druck:

Brühlsche Universitätsdruckerei GmbH & Co KG,
Am Urnenfeld 12, 35396 Gießen