

Humusaufbau im Klimawandel

Die Landwirtschaft musste sich seit jeher an Witterung und Klima anpassen. Landwirtschaftliche Praxis war daher immer auch „Risikomanagement“. Die aktuellen Herausforderungen durch den Klimawandel sind insofern nichts grundsätzlich Neues. Doch Dimension und Geschwindigkeit der Änderungen werden größer und unberechenbarer als in der Vergangenheit, das haben die letzten Jahre gezeigt.

Für die praktische Landwirtschaft wird es existenziell sein, Anpassungssysteme zu entwickeln oder wieder zu entdecken, die eine Minimierung der Risiken durch den Klimawandel mit sich bringen. Dabei ist es besonders wichtig, die verminderte Wasseraufnahme-, Speicher- und Filterfähigkeit unserer landwirtschaftlich intensiv genutzten Böden zu beheben. Ein ausreichender Bodenwasservorrat ist eine entscheidende Einflussgröße für die Pflanzenentwicklung. Doch Messungen zeigen: Sowohl Unter- als auch Übersättigung können in kritischen Entwicklungsphasen die Erträge negativ beeinflussen. Laut Umweltbundesamt haben auf leichten als auch auf schweren Böden in den letzten 80 Jahren die Bodenwasservorräte in Deutschland während der Vegetationsperiode mit signifikantem Trend abgenommen¹.

Ausgelaugte, verdichtete Böden können diese Extreme um ein Vielfaches weniger gut ausgleichen als Böden mit einem gesunden Bodengefüge. Es gibt jedoch viele Maßnahmen, die den Zustand der Böden maßgeblich verbessern: So können Böden, die konsequent mit organischer Substanz bewirtschaftet werden, deutlich mehr Wasser aufnehmen und speichern. Ein gesundes, aktives Bodenleben sorgt zudem für die Verbesserung der Bodenstruktur im Allgemeinen und für eine vorteilhafte Durchlüftung des Wurzelraumes.

Bodengare – ein alter Begriff für einen optimalen Zustand

Der in der bäuerlichen Praxis geprägte Begriff der „Bodengare“ stand in den Anfängen des letzten Jahrhunderts lange Zeit für den optimalen Gefügestand eines produktiven Bodens und war landwirtschaftlicher Beurteilungsmaßstab. Definieren kann man den Zustand als die Lebendverbauung der Krümelstruktur durch die bodenständigen Mikroorganismen. Dieser Zustand ist nicht mit der so genannten „Frostgare“ zu verwechseln, bei der keine dauerhaft stabilisierenden Faktoren eine Rolle spielen. Der heute häufiger verwendete Begriff ist das sogenannte „Schwammgefüge“. Es kommt den Merkmalen der Bodengare am nächsten und wird

von der Mehrheit der Bodenwissenschaftler als der „ökologisch optimale“ Gefügestand bezeichnet, der angestrebt werden soll. Je näher der Gefügestand der „Schwammstruktur“ kommt, desto mehr Regen kann ein Boden bei Starkregenereignissen aufnehmen und auch speichern. Es kommt nicht so schnell zu Oberflächenabfluss und Erosion und bei Trockenheit ist länger Wasser für die Nutzpflanzen vorhanden. Die für die Wasserspeicherung und Pflanzenverfügbarkeit des Wassers so wichtigen Mittelporen bilden sich überwiegend in biologischen Prozessen, beispielsweise Stoffwechselprozessen und der Bewegung der Bodenorganismen. Für den Aufbau einer „Schwammstruktur“ brauchen wir demnach eine ausreichende biologische Aktivität unserer Böden.



Lebendiger Boden mit intensiver Durchwurzelung und optimalem „Schwammgefüge“

Bodenaufbau ...

Die konsequente Anwendung humusaufbauender nachhaltiger Bodennutzungssysteme wie Komposteinsatz, Mischkultur, vermehrter Zwischenfruchtanbau bis hin zur Agroforstwirtschaft bieten hier große Potentiale. Zu den wichtigsten Maßnahmen einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Bodennutzung gehört eine ausgewogene Fruchtfolge mit Zwischenfrüchten, eine humusreproduzierende oder -aufbauende organische Düngung, beispielsweise mit Kompost und eine schonende Bodenbearbeitung. Mit einer Umstellung auf Minimalbodenbearbeitung ohne Erweiterung der Fruchtfolge ist dies nicht zu erreichen. Das erzeugt nur Bodenverdichtung und erhöht den Einsatz von Glyphosat.

Die Düngung muss in erster Linie der Nährstoffversorgung des Bodenlebens gelten. Diese „fleißigen Helfer und Mitarbeiter“ wollen schließlich gut gepflegt werden. Die Wirkung der Gründüngung (legu-



Humusaufbau durch Komposteinsatz

minosenbetonte Gemenge), geht über die der Nährstoffversorgung hinaus. Mit Hilfe der Gründüngung wird über eine intensive Durchwurzelung eine Stabilisierung der nach der mechanischen Lockerung zunächst noch sehr verdichtungs-empfindlichen Bodenstruktur erzielt. Dies erfolgt einerseits durch den Verbau der Bodenfragmente durch die Wurzeln, andererseits stellen Wurzelausscheidungen, mehr noch als die später eingear-

beitete Blattmasse, die Nährstoffversorgung für das Bodenleben dar, dessen biologische Aktivität dann wiederum stabilisierend auf die Struktur wirkt.

Agroforstsysteme bieten hier noch mehr Potential. Die Wasserhaltekapazität wird erhöht und auch Verdunstung und Kühlung werden durch die integrierten Bäume oder Hecken verbessert. Das erhöht die Wasserhaltekapazität und somit die Widerstandskraft des Systems gegenüber Wetterextremen. Die Artenvielfalt und das Nützlingsvorkommen steigen. Das erhöht die Widerstandskraft gegenüber Schädlingsdruck und Krankheiten.

C ist nicht gleich C

Was allerdings besonders fragwürdig im Zusammenhang mit der beabsichtigten C-Speicherung im Boden ist, ist der Einsatz von Pflanzenkohle: Eine Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes im Boden über diesen Weg ist nicht gleichzusetzen mit einem nachhaltigen Landwirt-

schaftsmodell und dem Aufbau von qualitativ hochwertigem Humus. Das Bodenleben braucht zur Aufrechterhaltung der Bodenfunktionen gut ab- und umbaubare C-Substrate. Ein aktives Bodenleben bedeutet Humusaufbau, aber immer auch Um- und Abbau. Pflanzenkohle ist ein hochtechnologisch erzeugtes Substrat. Es hat mit dem natürlichen Humifizierungsprozess der oft zur Namensgebung der Produkte verwendeten „Terra Preta“

Kontakt:

Dr. Andrea Beste
Kurfürstenstraße 23
55118 Mainz

www.gesunde-erde.net

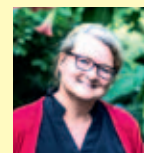


Foto: C. Werner

und mit deren chemischen Zusammensetzung keinerlei Gemeinsamkeiten, denn es handelt sich nicht um in Jahrhunderten gebildete Huminsubstanzen².

Um einen Einfluss auf das Klima zu haben, müssten außerdem riesige Mengen an Pflanzenkohle eingesetzt werden: um etwa ein Prozent des Treibhausgas-Reduktionsziels für Deutschland 2030 zu erreichen, müsste beispielsweise die gesamte verfügbare Biomasse Deutschlands zu Pflanzenkohle verarbeitet werden³; ein unrealistisches Szenario. Für den Boden und das Klima ist es weitaus effektiver, Rest- und Abfallstoffe in Qualitätskompost umzuwandeln. Dieser enthält die wertvollen Nährstoffe und die aktive Bodenbiologie, sozusagen als Bodenimpfung im Gesamtpaket.

In den Boden hineinsehen ...

Um erfolgreiche und nachhaltige Landwirtschaft betreiben zu können, brauchen Landwirte theoretische Kenntnisse über alle wichtigen Faktoren, die die Bodenfunktionen beeinflussen, aber auch praktische Mittel, um die Veränderungen der Bodenfunktionen auf dem Feld beurteilen zu können. Die weiterentwickelte Spatendiagnose nach BESTE, die bodenspezifisch und horizontspezifisch ist, ist unter diesem Gesichtspunkt für Praktiker besonders gut geeignet.

Eine Anleitung dazu findet sich auf www.gesunde-erde.net

Autorin: Dr. Andrea Beste

¹ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/publikationen/kbu_erhöhung_und_sicherung_der_infiltrationsleistung_von_boden_juli_2016.pdf

² <https://humictrade.org/wp-content/uploads/2022/03/Biochar-Report-HPTA-Science-Committee.pdf>

³ Gurwick, NP et al. (2013). Eine systematische Überprüfung der Biokohle-Forschung mit Schwerpunkt auf ihrer Stabilität in situ und ihrem Versprechen als Klimaschutzstrategie. Teichmann, I., 2014. Klimaschutz durch Biokohle in der deutschen Landwirtschaft: Potenziale und Kosten. DIW Wochenbericht Nr. 1 + 2.2014 https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.434583.de/14-1-1.pdf

Bodengesundheit und Düngung ...

Das Ganze sehen und doch das Einzelne beachten ist das, was den erfahrenen Gärtner auszeichnet. Ein gesunder und lebendiger Boden sowie die richtige Düngung sind entscheidend für üppig blühende Pflanzen und reiche Ernten. So dienen alle Maßnahmen, die die natürliche Fruchtbarkeit des Bodens aufbauen und erhalten dazu, die Vielfalt und das Zusammenspiel von Flora und Fauna zu fördern.

Neben Temperatur, Licht, Luft und Wasser benötigen die Pflanzen auch Nährstoffe und Spurenelemente in einem ausgewogenen Verhältnis. Stickstoff ist dabei als Wachstumsmotor für die Blatt- und Triebbildung verantwortlich, Phosphat als Aktivator für die Blüten- und Fruchtbildung, während Kalium eine Schlüsselrolle im Wasserhaushalt

und dosiert zugeführt werden, da der Boden durch Auswaschung, Humusabbau und Ernteentzug laufend an Nährstoffen verliert. Ein Zuviel an Nährstoffen ist dabei ebenso unerwünscht wie ein Mangel. Beides wirkt sich ungünstig auf die Pflanzenentwicklung aus und erhöht die Anfälligkeit für Krankheiten und Schädlinge. Häufig leiden

Wie kann man Nährstoffverluste vermeiden?

1. Düngung während der Vegetationsphase, also dann, wenn die Pflanzen wachsen. Nur in diesem Zeitraum kann das Nährstoffangebot ohne Verluste voll ausgeschöpft werden.
2. Den Boden regelmäßig mit organischer Substanz versorgen, z. B. mit gütegesichertem Kompost. Humus verbessert die Bodenstruktur, erhöht das Speichervermögen für Wasser und Nährstoffe und bietet den Mikroorganismen und Kleinstlebewesen eine ausreichende Nahrungsquelle.
3. Den Boden möglichst ganzjährig mit Pflanzenmaterial bedeckt halten (in der Vegetationszeit mit Nutz- und Zierpflanzen, vom Spätsommer bis Frühjahr mit Mulchmaterial). Dies verringert die Verdunstung und Nährstoffauswaschung und fördert das Bakterienleben im Boden.



und der Widerstandsfähigkeit übernimmt als auch die Fruchtgröße, den Geschmack und die Lagerfähigkeit bestimmt. Magnesium ist der Zentralbaustein des Blattgrüns Chlorophyll und sorgt daher für den Stoffaufbau und das Wachstum, während Calcium als »Säureregler« für Pflanze und Boden fungiert. Neben diesen Hauptnährstoffen sind auch Schwefel, Eisen, Bor, Mangan, Zink, Kupfer und Molybdän wegen ihrer Steuerefunktion im Stoffwechsel für die Pflanzen unentbehrlich. Dieser Nährstoffpool muss regelmäßig

auch der Geschmack der Früchte sowie deren Lagerfähigkeit. Untersuchungen haben gezeigt, dass zahlreiche Hausgärten mit einigen Nährstoffen überversorgt sind. In der Regel sind es die Hauptnährstoffe Kalium und Phosphat, die sich bei erhöhter Zufuhr im Boden anreichern. In solchen Fällen können andere Nährstoffe im Boden verdrängt werden oder sind für die Pflanzen nicht mehr verfügbar, was dann zu Mangelercheinungen führen kann; insbesondere bei auswaschungsgefährdeten Nährstoffen wie Stickstoff und Kalk.

Um ein optimales Pflanzenwachstum und eine gesunde Ernte zu erreichen, sollten Gartenliebhaber die Nährstoffsituation Ihres Bodens genau kennen. Kenntnis darüber gibt eine Bodenprobe, die man möglichst alle drei Jahre im Herbst oder im Frühjahr vor der Düngung bzw. einer Kompostgabe durchführt und an eine Bodenuntersuchungsstelle einsendet. Analysiert werden im Rahmen der Standarduntersuchung die Nährstoffe Phosphor, Kalium und Magnesium sowie der Säuregrad/Kalkgehalt (pH-Wert) des Bodens. Bevor eine Bodenprobe (ca. 300-

500 Gramm) entnommen wird, sollte zuvor mit dem ausgewählten Labor die genaue Vorgehensweise besprochen werden. Von dort erhält man auch Mengen- und Düngeempfehlungen für die verschiedenen Bodentypen und Nutzpflanzen.



Schnelltest für pH-Wert und Nitratgehalt

Mit einem vor Ort durchgeführten Schnelltest zur Bestimmung des Nitratgehaltes und des pH-Wertes können bereits vorab wichtige Rückschlüsse auf erforderliche Maßnahmen zur Dünge- und Bodenverbesserung gezogen werden.

Für jede Bodenart gibt es einen optimalen pH-Wert-Bereich, in dem die Nährstoffe zur Aufnahme über die Pflanzenwurzeln verfügbar sind. Bei starken Abweichungen können Mikronährstoffe festgelegt werden und Mangelerscheinungen auftreten.

Insbesondere auf sandigen Böden besteht durch kontinuierliche Auswaschung die Gefahr der Bodenversauerung. Kompost weist einen basischen pH-Wert auf und wirkt bei regelmäßiger Anwendung der Bodenversauerung entgegen, so dass keine zusätzliche Kalkung notwendig ist.

Der gemessene Nitratgehalt zeigt an, wie viel des wichtigen Pflanzennährstoffs Stickstoff in der Bodenlösung enthalten ist und aktuell für das Pflanzenwachstum zur Verfügung steht. Hohe Nitratgehalte weisen auf eine Überdüngung mit mineralischem Stickstoff oder Volldünger hin und können insbesondere bei Blattgemüse auch zu überhöhten Nitratgehalten in der Pflanze führen. Der dauerhafte Verzehr von solchem Blattgemüse kann gesundheitsschädigend sein. Zudem belastet überschüssiges Nitrat, das von den Pflanzen nicht aufgenommen werden kann, das Grundwasser.

Merke: „Eine sachgerechte Düngung schont die Umwelt und den Geldbeutel!“

Daher ist bei Verwendung mineralischer Stickstoffdünger eine sparsame Dosierung sehr zu empfehlen. Bei Anwendung organischer Stickstoffdünger, wie Hornmehl oder Hornspäne, besteht die Gefahr der Überdosierung nicht in dem Maße, da der organisch gebundene Stickstoff im Laufe der Vegetationszeit entsprechend dem Pflanzenwachstum allmählich freigesetzt wird.

Auch beim Einsatz von Bio- und Grüngutkomposten ist zu beachten, dass der enthaltene Stickstoff nur sehr langsam freigesetzt wird. Daher kann eine zusätzliche Stickstoffdüngung, z. B. mit einem Horndünger, notwendig werden.

Es gilt jedoch der Grundsatz: Keine gleichzeitige Ausbringung von Mehrnährstoffdünger / Volldünger mit der Kompostgabe, denn im Kompost sind alle notwendigen Nährstoffe und Spurenelemente bereits enthalten!

Impressum

KOMPOST *Journal*

33. Ausgabe, Jahr 2025

Herausgeber:

Gütegemeinschaft Kompost Region Südwest e. V.

Verantwortlich i.S.d.P.:

Dipl.-Biologe Uwe Honacker

Redaktion:

Dr. Andrea Beste, Uwe Honacker, Hermann Otto Hangen, Andreas Schuch

Redaktionsanschrift: RGK Südwest e. V.

Homburger Straße 9, 61169 Friedberg
E-Mail: info@rgk-suedwest.de
Internet: www.rgk-suedwest.de

Erscheinungsweise: Einmal jährlich

Fotos und Abbildungen:

Dr. Andrea Beste (S. 1), VHE e. V. (S. 2, 3), Uwe Honacker (S. 4)

Idee und Konzeption: Uwe Honacker

Satz und Druck:

NOW!D-SIGN (www.now-d-sign.de)

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion.

Auflage: 10.000 Exemplare

Gedruckt auf 100 % Altpapier, chlorfrei gebleicht.

Unser Tipp!

Wertvoller Gartenboden lässt sich besonders einfach durch den regelmäßigen Einsatz von Kompost aufbauen, denn der hat alles, was man für seine Pflanzen braucht: Humus, Nährstoffe und Spurenelemente!

Durch seine basischen Bestandteile (Kalk) wirkt Kompost der Bodenversauerung entgegen und sorgt auf natürlichem Wege für den Aufbau einer gesunden Bodengare. Zudem wird das Bodenleben gefördert und es entsteht notwendiges Porenvolumen - eine wichtige Voraussetzung, damit Wasser und Nährstoffe für die Pflanzenwurzeln im Boden gut verfügbar sind!



Ausgezeichnete Kompostprodukte erhält man bei den Mitgliedsbetrieben der Gütegemeinschaft Kompost Region Südwest e.V. – siehe: www.rgk-suedwest.de