

11 TIPPS FÜR MEHR HUMUSAUFBAU

Direktsaat ist der konsequenteste Weg, um den **Humusaufbau zu fördern**. Doch auch viele kleinere Stellschrauben haben in der Summe eine starke Wirkung auf das Bodenleben. Wir zeigen Mittel und Wege auf, die **jeder Betrieb umsetzen** kann.



Ganzjähriger Bewuchs und intensive Durchwurzelung sind Schlüssel zum Humusaufbau.

1

DAUERHAFTEN BEWUCHS FÖRDERN

Der Schlüssel für ein funktionierendes Bodennahrungsnetz und für den Humusaufbau ist ein dauerhafter Bewuchs. Die Zeit ohne grüne Pflanzen sollte so kurz wie möglich gehalten werden. Das Ziel ist eine maximale Fotosyntheseleistung.

Die Pflanzen geben über die Wurzeln Kohlenstoff (C) in Form einfacher Zucker ab, immerhin rund 20 Prozent der Gesamt-Fotosyntheseleistung. Mikroorganismen beziehen ihre Energie aus diesen Zuckern. Dazu gehören Mykorrhizapilze sowie Stickstoff(N)-fixierende und phosphorlösende Bakterien. Alles wichtige Helfer bei der Humusbildung. Die Wurzelauausscheidungen wirken aufgrund der Aggregatbildung humusstabilisierend. Artenreiche Pflanzenbestände helfen, die aufgenommene Lichtmenge durch volles Beschatten der Fläche zu erhöhen.

2

ZWISCHENFRÜCHTE ANBAUEN

Je mehr Sonnenenergie Zwischenfrüchte in ober- und unterirdischer Pflanzenmasse speichern, desto besser können Bodenorganismen das Pflanzenmaterial „lebend verbauen“. Zwischenfrüchte sind für die Mikroorganismen leicht abbaubares Material.

Wie schnell die Zwischenfrüchte absterben und die notwendigen Nährstoffe für das Bodenleben und die Kulturpflanze freigeben, hängt vom C:N-Verhältnis ab. Je enger es ist, desto schneller verrottet das Material. Bei Leguminosen liegt es bei 7:1 bis 8:1, bei Kruziferen etwas höher bei 10:1 und bei Gräsern ist es mit rund 12:1 besonders weit. Zwischenfruchtmischungen mit verschiedenen Wurzeltypen tragen zur Lockerung des Bodens bei und fördern die Wasseraufnahme.

3

EFFEKTE VON LEGUMINOSEN NUTZEN

Leguminosen fixieren über ihre Wurzelknöllchen in der Symbiose mit Rhizobien Luftstickstoff. Darüber hinaus können Leguminosen schwer verfügbare Phosphorverbindungen im Boden aufschließen und in den Unterboden verlagerte Nährstoffe aufnehmen, bevor sie ausgewaschen werden. Auch die intensive Durchwurzelung und

das damit verbundene Lockern des Bodens kommen der Bodenfruchtbarkeit und dem Bodenaufbau zugute. Ideal ist ein mehrjähriger Feldfutterbau mit Feinleguminosen.

4

MEHRER UND ZEHRER KOMBINIEREN

In der Fruchtfolge sollte ein ausgeglichenes Verhältnis von Humuszehrern, wie Hackfrüchten, und Humusmehrern (unter anderem Klee) zugunsten des standorttypischen Humusgehalts geschaffen werden.

Mit neuen Pflanzenbausystemen und einer ganzjährigen Pflanzendecke gelingt es, beispielsweise Mykorrhizapilze über die Fruchtfolge hinweg im Boden zu halten. Alternative Anbausysteme sind unter anderem: Untersaaten, System immergrün, Begleitpflanzen (etwa Raps und Leguminosen), Multiple oder Dual Cropping, Relay Cropping oder auch Agroforstsysteme.

5

BÖDEN SCHONEND BEARBEITEN

Nicht wendende Bodenbearbeitung und Direktsaat können die Humusgehalte in der oberen Krume erhöhen. Mulch verbleibt an der Bodenoberfläche, das Bodenleben wird geschont und langfristig kann sich eine gute Bodenstruktur entwickeln. Stabile Bodenkrümel ermöglichen eine rasche Wasseraufnahme und schützen vor Erosion. Die Einarbeitung der Erntereste wirkt sich auf die Zusammensetzung der Mikroorganismen und auf Abbauprozesse wie Mineralisation und Immobilisation aus. Eine intensive Bodenbearbeitung mineralisiert die Bodennährstoffe und zerstört das Bodengefüge und das Geflecht der Mykorrhizapilze.

Eine optimale Porenverteilung sichert die Sauerstoffversorgung der Wurzeln und des Bodenlebens und fördert die Durchwurzelung und die Wasseraufnahme. In verdichteten Böden ist kein Humusaufbau möglich.

6

WURZELN UNTERSTÜTZEN

Wurzeln tragen 2,3-mal mehr zum organischen Kohlenstoffgehalt im Boden bei als die gleiche Menge oberirdischer Biomasse. Ein höherer Kohlenstoffeintrag über Wurzeln, etwa mit Zwischenfrüchten, ist effizienter als ein Eintrag über den Boden, beispielsweise mit Stroh. Hohe Bodenkohlenstoffge-

halte im ökologischen Landbau lassen sich durch ein weiteres Wurzel-Spross-Verhältnis und damit einen stärkeren Kohlenstoffeintrag von Wurzeln in den Boden erklären.

Die Wurzelausscheidungen von Kulturpflanzen machen etwa 30 Prozent der unterirdischen Kohlenstoffmenge aus. Gleichzeitig ist eine tiefe Durchwurzelung ein Garant, um Pflanzen resistenter gegenüber Trockenheit zu machen.

7

ERNTERESTE AUF DEM FELD BELASSEN

Neben der unterirdischen Biomasse spielen organische Reststoffe wie Stroh und Pflanzenreste eine wichtige Rolle. Sie schützen als Mulchdecke und bilden einen nährstoff- und strukturaufbauenden Pool. Die Bodenorganismen, speziell Regenwürmer, benötigen Mulchmaterial an der Bodenoberfläche als Futter. Mit der Bildung stabiler Ton-Humus-Komplexe tragen sie zur Humusproduktion bei.

8

BODEN GEZIELT UNTERSUCHEN

Die Humusbilanz dient dazu, die Humuswirkung der angebauten Früchte und der organischen Dünger abzuschätzen. Diese Berechnung sagt allerdings wenig über den tatsächlichen Humusgehalt aus. Deshalb empfiehlt beispielsweise die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, ihn alle fünf bis sechs Jahre durch Probenahme im Frühjahr vor Vegetationsbeginn zu bestimmen.

Schnelle Analysewerkzeuge wie die Nahinfrarot-(NIR)-Spektroskopie eröffnen neue Möglichkeiten zur Quantifizierung des Bodenkohlenstoffs und dessen Dynamik. Erste Handgeräte sind auf dem Markt, um Humus in Echtzeitmessung zu bestimmen, beispielsweise XLab. Sie erleichtern eine aufwendige Bodenbeprobung. Die Smartphone-Software CarboCheck (siehe Seite 30) kann die zeitliche Entwicklung des Bodenkohlenstoffs prognostizieren.

9

ORGANISCH DÜNGEN

Wirtschaftsdünger versorgen den Boden mit organischer Substanz und basisch wirksamen Stoffen und die Pflanzen mit notwendigen Nährstoffen. Ein hoher Anteil an Stickstoff in organischer Bindungsform fördert

die mikrobielle Biomasse im Boden. Mykorrhiza und Mikroben könnten die Pflanze nahezu vollständig mit Stickstoff und Phosphor versorgen. Bisher nicht pflanzenverfügbare Nährstoffquellen lassen sich so erschließen.

Eine durchschnittliche Kompostgabe von 30 t/ha TM liefert dem Acker rund 1,2 t/ha basisch wirksame Bestandteile und wirkt damit wie eine Kalkung. Die Calcium-Ionen bilden stabile Brücken in den Ton-Humus-Komplexen; es entsteht zusätzliches Porenvolumen mit mehr Stabilität.

10

PH-WERT RICHTIG EINSTELLEN

Bodenmikroorganismen benötigen einen neutralen pH-Wert. Saure Böden verringern das bakterielle Bodenleben und damit die Bodenfruchtbarkeit. Damit unterstützt eine bedarfsgerechte Kalkversorgung den Humusaufbau.

11

BODENHILFSSTOFFE TESTEN

Mit zunehmendem Fokus auf die Bodenbiologie kommen immer mehr Biodünger auf den Markt. Mikroorganismenpräparate enthalten Mykorrhizapilze, phosphormobilisierende Bakterien oder freilebende Stickstofffixierer. Sie sollen das Pflanzenwachstum anregen und die Bodenfruchtbarkeit verbessern. Internationale Studien zeigen bis zu 16 Prozent Ertragssteigerung. Allerdings kommen 85 Prozent dieser Studien aus den Tropen und Subtropen. Diese Böden sind im Humus- und Phosphorgehalt nicht mit unseren vergleichbar. Bezogen auf typische Versorgungsstufen in unseren Ackerböden liegen die Ertragszuwächse meist im Bereich der nicht absicherbaren Zufallsschwankung und sind damit kaum nachweisbar. (ks) ●



Dr. Jana Epperlein
Gesellschaft für konservierende
Bodenbearbeitung e. V.
jana.epperlein@gkb-ev.de