

MODUL 3

3

Nachhaltige Landwirtschaft und Boden

Böden sind die Basis unserer Existenz auf dieser Erde. Für Ackerbau sind nur zwölf Prozent der Landmasse unseres Planeten geeignet. Durch falsche Bewirtschaftung und die Ausweitung der Städte sind diese Böden heute eine gefährdete Ressource. Die Bodenregeneration kann Hunderte Jahre und länger in Anspruch nehmen. Böden sind somit nicht vermehrbar, und eine bodenschonende und nachhaltige Wirtschaftsweise ist unumgänglich für den langfristigen Erhalt unserer Existenzgrundlage.¹⁹

► Was macht einen gesunden, fruchtbaren Boden aus?

Bodenfruchtbarkeit ist das Ergebnis biologischer, physikalischer und chemischer Faktoren, die in einem komplexen Wirkungsverhältnis zueinander stehen. Ein vielfältiges Bodenleben, ein hoher Anteil an organischer Substanz, eine stabile Bodenstruktur und ein ausreichend tiefes Bodenprofil sind dabei für das Wurzelwachstum genauso wichtig wie optimale klimatische Bedingungen. Belebte, humusreiche Böden mit einer guten Krümelstruktur und einem durch Lebendverbauung stabilen Porensystem sind weniger erosionsgefährdet, können über längere Zeit hinweg Wasser speichern und den Pflanzen Nährstoffe optimal zur Verfügung stellen.

Tabelle 1: Einstufung der Bodenschwere nach dem Tongehalt oder der Bodenart²⁰

BODENSCHWERE	TONGEHALT	BODENART
leicht	unter 15 %	S, uS, IS, sU
mittel	15–20 %	tS, U, IU, sL
schwer	über 25 %	L, uL, sT, IT, T

S... Sand (0,063–2 mm)
s... sandig
U... Schluff
(0,002–0,063 mm)
u... schluffig

T... Ton
(<0,002 mm = <2µm)
t... tonig
L... Lehm
l... lehmig

Lehm enthält Sand,
Schluff und Ton und
nimmt die Mittelstellung
zwischen diesen drei
Bodenarten ein.

¹⁹ Radlwimmer, S. in: FORUM Umweltbildung (2015): Jahrbuch BNE. Umweltdachverband, Wien, S. 73.
²⁰ Nach Richtlinie für sachgerechte Düngung, 6. Auflage, 2006: www.ages.at/fileadmin/AGES2015/Service/Landwirtschaft/Boden_Datein/Broschueren/SGD_6_Auflage.pdf



Tabelle 2: Kriterien der Fingerprobe

AUSROLLBARKEIT	FORMBARKEIT	BODENSCHWERE
Nicht oder höchstens auf Bleistiftstärke (>7 mm Durchmesser) ausrollbar	schlecht bis mäßig	leicht
Auf halbe Bleistiftstärke ausrollbar (2–7 mm Durchmesser)	mäßig bis gut	mittel
Sehr dünn ausrollbar (<2 mm Durchmesser)	sehr gut	schwer

Bei einer Fingerprobe wird eine nicht zu kleine Bodenprobe (etwa eine halbe Hand voll) auf der Handfläche schwach angefeuchtet. Das Bodenmaterial zwischen den Handtellern formen bzw. reiben. Aus der Körnigkeit, der Knetbarkeit und der Ausrollbarkeit lässt sich die Bodenart bestimmen.

Bodencheck

Mit einem speziellen, 30 cm langen Spaten oder einer kleinen Profilgrube kann jede/r mit wenigen Hilfsmitteln eine Einschätzung der Bodenfruchtbarkeit von landwirtschaftlichen Böden oder Gartenböden durchführen.

Fruchtbarer Boden ...

- ... ist regelmäßig, dicht und tief durchwurzelt.
Falls Wurzeln in einer bestimmten Tiefe abknicken, kann dies auf eine Bodenverdichtung oder auf gestautes Wasser hinweisen.
- ... hat ein lockeres, krümeliges Gefüge.
Hoher Anteil an Lebendverbauung durch die im Boden lebenden Mikroorganismen und viele Ton-Humus-Komplexe ergeben diese Konsistenz.
- ... ist Wohnort zahlreicher Regenwürmer.
Dies ist erkennbar an Regenwurmgingängen sowie gegebenenfalls Regenwurmlosungen an der Bodenoberfläche.
- ... hat eine gute und regelmäßige Porenverteilung.
Dadurch ist der Boden ausreichend belüftet, kann viel Wasser speichern.
- ... riecht angenehm erdig.
- ... hat eine optimale Bodenschwere (vgl. Tabelle 1).
Die Bodenart kann mit der Fingerprobe ganz einfach gleich im Feld festgestellt werden. Je schwerer der Boden ist, umso günstiger ist ein höherer Humusgehalt und ein höherer Kalkgehalt.
- ... hat einen optimalen Humusgehalt.
Bei Ackerböden mindestens folgende Humusgehalte: Bei leichten Böden zwei Prozent, bei mittleren 2,5 Prozent und bei schweren drei Prozent. Humusgehalte von Grünlandböden liegen mit meist vier bis über 15 Prozent deutlich höher.
- ... hat einen optimalen pH-Wert.
- ... hat einen mittleren Kalkgehalt von ein bis fünf Prozent.

► Bodenbewirtschaftung und Fruchtbarkeit – wie hängt das zusammen?

Für die natürliche Fruchtbarkeit eines Bodens spielt der Humus eine entscheidende Rolle, da er der Hauptträger für den Bodenwasser- und Nährstoffhaushalt ist. Bei landwirtschaftlich genutzten Böden kann es durch sehr intensive Bewirtschaftung zu einer Reduktion des Humusgehaltes kommen. Dies beeinflusst wiederum die Erosionsanfälligkeit, Stabilität, Wasserspeicherefähigkeit, Nährstoffmobilisierung und Durchlüftung des Bodens negativ. Es ist daher die Aufgabe der Bodenbewirtschaftung, den vorhandenen Humusspiegel nicht nur zu halten, sondern nach Möglichkeit zu erhöhen. Der Humusgehalt kann durch Ausbringen organischer Dünger wie Mist oder Kompost allmählich erhöht werden. Auch eine regelmäßige Gründüngung ist vorteilhaft.²¹

Weitere Gründe für den Qualitätsverlust von landwirtschaftlich genutzten Böden stellen in Mittel- und Osteuropa Bodenverdichtung und der stetige, oft unbemerkte Bodenverlust durch Erosion dar.

Verdichtung

Durch den Einsatz von schweren Maschinen kommt es v. a. bei zu feuchtem Boden zu einer Verdichtung des Bodens und damit zur Verringerung des Porenvolumens. Dies wirkt sich negativ auf die Bodenfruchtbarkeit aus: Der Lebensraum der Bodenlebewesen wird minimiert, die Gas- und Wasseraustauschfähigkeit des Bodens wird gestört, die Filter-/Puffer- und Umwandlungsfunktion beeinträchtigt, das Wurzel- und Pflanzenwachstum gehemmt und die Erosion durch das Abfließen von Regenwasser begünstigt. Im österreichischen Alpenvorland wurden im Rahmen einer Untersuchung (30 Betriebe) bei ca. einem Drittel der Betriebe Verdichtungen des Bodens festgestellt.²² Wenn aufgrund des verdichteten Bodens intensiver gepflügt wird, führt dies wiederum zu einem verstärkten Abbau der organischen Substanz, wodurch die Bodenqualität weiter beeinträchtigt wird.²³ Eine mechanische Bodenlockerung bei Verdichtung ist nur der erste Schritt. Diese muss durch Lebendverbauung (Durchwurzelung, Bodenorganismen) stabilisiert werden.

Beim Befahren eines Ackerbodens mit schweren Maschinen sollte man nach Möglichkeit den Druck in den Reifen absenken, um Verdichtungsschäden, vor allem unter dem Bearbeitungshorizont, zu vermeiden. Sind diese einmal entstanden, bedarf es eines teuren maschinellen Einsatzes (Zweischichtackerung), wobei aber zu beachten ist, dass eine sofortige biologische Stabilisierung der gelockerten Schichten durch Tiefwurzler durchgeführt werden muss.²⁴

Erosion

Bodenerosion durch Wind und/oder Wasser stellt weltweit eine der größten Gefahren für die Böden dar. In unseren Breiten ist sie nicht offensichtlich existenzbedrohend, kann jedoch schleichend zu hohen Verlusten an fruchtbarem Boden führen.

In einem Jahr werden durchschnittlich nur ca. 1–2 Tonnen Boden pro ha Bodenoberfläche neu gebildet. Dies entspricht einem Zuwachs von 0,1 mm an Bodenprofil. Auf

²¹ Nestroy, O. (2015): Den Boden verstehen. Leopold Stocker Verlag, Graz, S. 130.

²² Baumgarten, A. et al. (2011): Bodenschutz durch umweltgerechte Landwirtschaft. AGES, Wien.

²³ Radlwimmer, S. in: FORUM Umweltbildung (2015): Jahrbuch BNE. Umweltdachverband, Wien, S. 79.

²⁴ Nestroy, O. (2015): Den Boden verstehen. Leopold Stocker Verlag, Graz, S. 128.



einem Acker mit zehn Prozent Hangneigung und einer Hanglänge von 100 m werden unter Maisnutzung jedoch durchschnittlich 15–20 t pro Jahr durch Wassererosion abgetragen. Dies bedeutet, dass der Bodenverlust das Zehnfache im Vergleich zur Boden-neubildung ausmacht. Auch wenn ein Millimeter pro Jahr nicht viel erscheint, heißt dies, dass der Standort seine Ertragsfähigkeit und seine Fähigkeit, ausreichend Wasser zu speichern, verliert. Zusätzlich werden die angrenzenden Gewässer wegen der durch Bodenerosion verursachten Nährstoffeinträge massiv beeinträchtigt.²⁵

Erosionsschutz ist auch deshalb ausgesprochen wichtig, da bereits einzelne Starkregenereignisse, v. a. im späten Frühjahr und Frühsommer, zu Abträgen von mehr als 100 t Bodenmaterial führen können. Ein hohes Erosionspotenzial haben Weingärten und Obst- oder Hopfenanlagen, wenn die Reihen in der Falllinie stehen und der unbedeckte Boden der vollen Wirkung von Starkregen ausgesetzt ist. Weiters sind bei uns vor allem Kulturen, die spät angebaut werden und bei denen es daher auch erst spät zu einem erosionshemmenden Blattschluss kommt, wie z. B. Mais, Zuckerrübe, Erdäpfel, Kürbis, besonders gefährdet. Bei diesen Kulturen sollte die Erosionsgefahr durch eine Untersaat minimiert werden.

Idealerweise sind Weingärten und Obst- oder Hopfenanlagen hangparallel angelegt und haben eine permanente Gründecke für den Humusaufbau wie auch zur Erosionsminderung. Auch im Ackerbau sollte im hängigen Gelände die Bodenbearbeitung hangparallel durchgeführt und, wenn möglich, zwischen Ernte und Saat der Folgekultur eine Gründecke eingesät werden.²⁶

Bodenschonende Bewirtschaftung

Um die genannten Bodengefährdungen einzudämmen, braucht es einen verstärkten Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen LandwirtInnen untereinander, ForscherInnen und PolitikerInnen, die u. a. über Förderinstrumente entscheiden. In einem Zusammenwirken von allen kann es gelingen, die Herausforderungen, die eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung den LandwirtInnen bei den täglichen Entscheidungen abverlangt, zu meistern.

Der Anbau von Zwischenfrüchten etwa ist eine gängige bodenschonende Praxis – Zwischenfrüchte verringern die Nitratverlagerung ins Grundwasser sowie die Bodenerosion und tragen zu einer Stabilisierung des Humushaushalts bei. Durch die daraus resultierende intensive Durchwurzelung und den höheren Regenwurmbesatz werden die Bodenstruktur verbessert und die Kohlenstoffspeicherung im Unterboden gefördert.²⁷ Bodenschonende, humusfördernde Maßnahmen unterstützen zusätzlich die Widerstandsfähigkeit von Böden und Anbausystemen gegenüber Witterungsextremen wie Trockenperioden oder Starkregenereignissen, die infolge des Klimawandels vermehrt zu erwarten sind.²⁸

²⁵ Baumgarten, A. et al. (2011): Bodenschutz durch umweltgerechte Landwirtschaft. AGES, Wien.

²⁶ Nestroy, O. (2015): Den Boden verstehen. Leopold Stocker Verlag, Graz.

²⁷ Kromp-Kolb, H. et al. (2014): Synthese. In: Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Austrian Panel on Climate Change (APCC), Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, S. 788ff.

²⁸ Niggli, U. et al. (2007): Organic agriculture and food supply stability. Ecological and environmental stability of the food supply. In: Proceedings of the International Conference on Organic Agriculture and Food Security. Presented at the International Conference on Organic Agriculture and Food Security. FAO, Rome.

Maßnahmen zu Verbesserung der Bodenqualität

Folgende Maßnahmen fördern die Bodenfruchtbarkeit und reduzieren Erosion sowie Bodenverdichtung:

- Sicherstellung von **durchgehender Bodenbedeckung**
- **Mulchen** zwischen den Kulturpflanzen
- Anbau von **Mischkulturen**
- Standortspezifische **Fruchtfolgen**
- **Gründüngung**
- der **Verzicht auf die wendende Bodenbearbeitung** mit dem Pflug
- **Untersaaten** (z. B. Gräser und Leguminosen bei Mais)
- Bodenbearbeitung verringern und zum **richtigen Zeitpunkt** (nicht bei zu großer Feuchtigkeit oder zu starker Trockenheit) durchführen
- Reduktion des Anbaues von Mais und Hackfrüchten in **Hanglagen**
- Verringerung der **Feldlängen** in Hanggebieten durch Grünstreifen
- Verminderung des Bodendruckes durch den Einsatz **bodenschonender Maschinen**
- zeitliche und mengenmäßige **Beschränkung der Ausbringung von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln**
- Anlage von **Windschutzgürteln** und Schaffung von **Grünbrache**
- Bei Bedarf verstärkte **Kalkausbringung**
- Zufuhr **organischer Substanz**

Quelle: www.naturland-noe.at/boeden-als-co2-speicher, Umweltbundesamt.

Förderungen und Beratung für LandwirtInnen

Das Österreichische Programm für Umweltschutz in der Landwirtschaft (ÖPUL) ist eine bewährte Förderschiene, die eine Reihe von bodenschonenden Maßnahmen beinhaltet. An oberster Stelle der ÖPUL-Förderungen stehen die Biobauern und -bäuerinnen, die heute 1/5 der österreichischen LandwirtInnen ausmachen und dabei 20 Prozent der landwirtschaftlichen Fläche bewirtschaften.²⁹ Aufgrund des Verzichtes auf Pestizide und mineralische Dünger sind Biobauern und -bäuerinnen ganz besonders auf einen gesunden und fruchtbaren Boden angewiesen. Dessen Schutz stellt für sie daher ein zentrales Anliegen dar.

Fachliche Unterstützung können sich LandwirtInnen beim Verein BIO AUSTRIA, bei der Landwirtschaftskammer und bei der AGES (Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit) holen. Diese ist in Österreich für Gesundheit, Ernährungssicherheit, Ernährungssicherung und Verbraucherschutz zuständig. Die Sicherstellung der Bodengesundheit ist eine der wesentlichen Kernaufgaben der Agentur. So werden an der AGES Bodenuntersuchungen durchgeführt, die es ermöglichen, nährstoffarme, ausreichend versorgte und mit Nährstoffen überversorgte Böden eindeutig zu erkennen.

²⁹

www.bmlfuw.gv.at/dms/lmat/publikationen/land/agrarumweltprogramm-biologische_landwirtschaft/biolandwirtschaftdt/6_Broschuere_biologische_Landwirtschaft_D_A5_DRUCK.pdf?1=1