

Vorbildliche Bodenstruktur:
rundliche Krümel über das ganze Profil sowie eine bis in den Unterboden
reichende Durchwurzelung

GEPFLEGTER WASSERHAUSHALT

→ Der Boden hat viel Potenzial

AUTOR:

Alexander Watzka, Bioland Beratung

DARUM GEHT'S:

Mit gezielter Begrünung und angepasster Bodenbearbeitung kann die Wasserversorgung in Trockenphasen verbessert werden.

egal, ob zu wenig oder zu viel von oben kommt – der Boden ist die Schaltstelle im Wasserkreislauf. Um Wasser aufnehmen, transportieren und speichern zu können, besitzt der Boden ein umfangreiches Porensystem.

Hebt man einen Bodenziegel mit dem Spaten aus, kann man mit bloßem Auge die Grobporen erkennen. Sie nehmen Niederschläge auf und transportieren sie rasch nach unten. Weniger der Transport, sondern primär die Wasserspeicherung ist die Aufgabe der Mittel- und Feinporen. Sie tragen erheblich zur Wasserversorgung der Kulturpflanzen bei, gerade in Trockenphasen. In der Summe bilden alle Poren den Bodenwasserspeicher (siehe Berechnung Seite 20). Davon pflanzenverfügbar ist allerdings nicht alles. Vor allem auf tonigen Böden ist das „Totwasser“ bekannt. Dabei wird Wasser so fest in den Feinporen eingeschlossen, dass die Pflanzenwurzel nicht daran zehren kann.

Sandige Böden mit vielen Grobporen nehmen Niederschläge schnell auf, leiten sie allerdings auch schnell wieder nach unten ab. Lehmigere oder schluffigere Böden können mit ihrem größeren Anteil von Mittel- und Feinporen deutlich mehr Wasser speichern, stellen aber ihre Bewirtschafter vor allem in nassen Jahren vor große Herausforderungen bei der Befahrbarkeit. Dennoch – ob sandig oder tonig, lehmig oder schluffig: Jeder Boden lässt sich auf ein Optimum seiner Speicherkapazität einstellen. Dazu gehören eine unbeschränkte Durchwurzelbarkeit, ein passender Humusgehalt und eine bodenartsspezifische Porenverteilung.

Ist der Bodenzustand suboptimal, hemmt dies nicht nur das Wurzelwachstum, auch die Funktionen im Wasserkreislauf leiden. Fällt starker Regen, kann es zu oberflächlichem Wasserabfluss, Stauwasser oder gar Bodenerosion kommen. In der Folge geht Wasser verloren, spätere Trockenphasen können schlechter kompensiert werden. Um gegenzusteuern, wird der Landwirt versuchen,

- die Speicherkapazität des Bodens zu vergrößern
- den Bodenwasserspeicher vollständig auszuschöpfen
- den Wasserkreislauf gezielt zu steuern.

Dem Boden Struktur und Raum geben

Wasserstabile, lebendverbaute Bodenkrümel gelten als Indikator einer gesunden Bodenstruktur. Das Krümelgefüge ist der größte Speicher für pflanzenverfügbares Wasser. Es neigt nur wenig zur Verschlammung, infiltriert große Mengen in kurzer Zeit und minimiert zudem die Auswaschung, indem es den Wasserfluss

→ Fit für Trockenphasen

Maßnahmen für den Bodenwasserhaushalt

1. Speicherkapazität des Bodens vergrößern

- Humus mehrten: Steigerung des Humusgehaltes um 1% erhöht die Vol. % der nutzbaren Feldkapazität (nFK) um 1%
- Bodengare fördern: vielschichtige Durchwurzelung durch artenreiche Zwischenfrüchte und vielfältige Fruchtfolgen sowie eine standortangepasste Calciumversorgung
- Verdichtungen vermeiden: niedrige Radlasten, große Aufstandsflächen

2. Bodenwasserspeicher vollständig ausschöpfen

- Verdichtungen aufbrechen: unter trockenen Bedingungen in stehenden Gründungsbeständen
- biologisch stabilisieren: nach einer Lockerung tiefwurzelnde Pflanzen zur Stabilisierung etablieren

3. Wasserkreislauf gezielt steuern

- keine Schwarzbrache: niedrigwachsende Pflanzendecken oder Mulchschichten schützen vor Austrocknung
- Kapillaren brechen: mit flacher Bodenbearbeitung vor Sommerungen, einem Stoppelsturz oder Mulchen nach der Ernte oder mechanischer Beikrautregulierung Verdunstung vermeiden

bremst. Nur biologisch aktive Böden, die vielschichtig durchwurzelt und für die Kolloidflockung ausreichend mit Calcium versorgt sind, bilden ein stabiles Krümelgefüge. Gute Voraussetzungen dafür liefern Klee gras- und Zwischenfruchtanbau, Untersaaten, Mist- und Kompostdüngung sowie eine standortangepasste Basensättigung. Ebenso sind alle negativen Einflüsse auf die Gefügestruktur zu vermeiden. An erster Stelle stehen Verdichtungen, die das Porenvolumen mindern. Senken Sie die Radlasten! Genauso nachteilig sind verschlämmte Bodenoberflächen bei instabilen Bodenaggregaten. Sie hemmen die Infiltration und fördern die Erosion. Verschlämmung entsteht durch mangelnde Durchwurzelung und eine Calcium-Unterversorgung, auch eine Überversorgung mit Kalium und Natrium kann dazu beitragen.

Den Boden biologisch erschließen

Ein großer Wasserspeicher kann sein Potenzial nur entwickeln, wenn er auch genutzt werden kann. Ein Unterboden, der durch eine kaum durchwurzelbare Pflugschleife vom Oberboden abgetrennt wurde, ist verschenktes Potenzial. In trockenen Jahren können Sie diese Sohle mit einem Tiefengrubber oder Lockerungszinken am Pflug etwas unterfahren und aufbrechen. Die Lockerung muss aber sofort rückverfestigt und biologisch stabilisiert werden. Führen Sie den Arbeitsgang daher am besten in einem wachsenden Kleebestand zur Gründüngung durch und säen Sie im Anschluss eine tiefwurzelnde Zwischenfrucht oder Kulturpflanze.

Zwischenfrüchte und Untersaaten verbessern nicht nur die Bodenstruktur, sondern haben auch positive Effekte für den Wasserhaushalt. Über Nacht haftet sich Tau an den Blättern an, der später abtropft und zusätzlich Wasser ins System bringt. Die Bodenbedeckung vermindert die kapillare Verdunstung und es entsteht eine krümelige Schattengare. Gerade auf flachgründigen, sandigen Böden kann selbst eine niedrig wachsende Pflanzendecke den Boden vor Austrocknung schützen. Achten Sie bei der Auswahl der Zwischenfrüchte auf einen möglichst vielschichtigen Aufbau, über- und unterirdisch.

Besonders auf leichten Böden müssen die Winterniederschläge mit einer schonenden Frühjahrsbestellung konserviert werden. Lockern Sie den Boden bereits vor der Zwischenfruchtaussaat im Sommer, so erhält die abfrierende Gründüngung optimale Wachstumsbedingungen und unterdrückt konkurrenzstark die Beikräuter. Arbeiten Sie im Frühjahr das Mulchmaterial dann vor der Aussaat der Sommerung nur noch flach ein.

Setzt sich ein Boden nach der Bearbeitung ab, entstehen im Laufe der Zeit Kapillaren, in denen Bodenwasser nach oben befördert wird. Wird dieses Wasser nicht durch eine Kultur, Zwischenfrucht oder Untersaat genutzt, sollten Sie die Kapillaren brechen, um die Verdunstung zu vermeiden. Eine unbegrünte Herbst-/Winterfurche können Sie im Frühjahr, sobald der Boden befahrbar ist, flach abschleppen. Ähnlich effektiv ist auch ein flacher Stoppelsturz nach der Ernte. Ist eine Untersaat etabliert, können Sie die Fläche stattdessen mulchen, um die Stoppel zu zerkleinern und die Austrocknung über den „Strohalmeeffekt“ zu reduzieren. In wachsenden Kulturen dienen flache Bodenbewegungen mit Striegel und Hacke dazu, die Verdunstung dann zu reduzieren, wenn die Kulturpflanze oder die Untersaat den Boden noch nicht beschattet.

Gerade in Zeiten zunehmender Wetterextreme kommen dem Boden und seiner Fruchtbarkeit immer mehr Bedeutung zu.



Regenwurmlosung – die Vorstufe wasserstabiler und lebendverbauter Bodenkrümel

Bevor kostspielige und aufwendige Beregnungstechniken zum Einsatz kommen, sollte immer erst der Blick in den Boden erfolgen und sein Zustand optimiert werden. Auch wenn Extremjahre wie 2018 dadurch nicht vollständig kompensiert werden: Eine gute Bodenpflege und gezielte Anbaustrategien können zumindest in mittlerweile fast jährlich auftretenden Trockenphasen helfen, die Pflanzen in den ertragsbildenden Zeiten besser mit Wasser zu versorgen. ←

Im Gemenge durch die Dürre

Biolandhof Engemann, Willebadessen



Hafer und Ackerbohne haben 2018 der Trockenheit getrotzt.

Seit fast drei Jahren ist der Biolandhof von Andreas und Klaus Engemann Teilnehmer des Demonstrationsnetzwerks Erbse/Bohne, das vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft gefördert und von Bioland als Projektpartner begleitet wird. Eines der Ziele ist es, die Erfahrungen der Landwirte mit dem Anbau der beiden Körnerleguminosen an die Branche weiterzugeben.

Die Bioland Ackerbauberaterung hat den Betrieb Engemann, der verschiedene Anbauverfahren der Ackerbohne auf umfangreichen Demonstrationsflächen testet, von der Saat bis zur Ernte begleitet. Besonders spannend waren die Erkenntnisse im extrem warmen und trockenen Anbaujahr 2018. Zwar waren die Ackerbohnen im Frühjahr noch unter ausreichend feuchten Bodenbedingungen zur Aussaat gekom-

men. Nach der Saat blieb der Regen jedoch aus. Während der Vegetation war deutlich zu erkennen, dass die Ackerbohnen, die mit Hafer im Gemenge wuchsen, mit der Witterung sehr viel besser zurechtkamen als die Ackerbohnen in allen anderen getesteten Anbauverfahren.

Während die Ackerbohnen im Mittel der Reinsaat nur Erträge zwischen 10 und 20 dt/ha erreichten, konnten beim Gemengeanbau noch 39 dt/ha gedroschen werden (54 % Ackerbohne und 46 % Hafer). Ein Grund für das bessere Ergebnis könnte sein, dass der heiße Wind durch den dichteren Bestand des Gemengeanbaus weniger stark wehte als durch die reinen Ackerbohnenbestände. Eine rasche Beschattung schützte den Boden vor Austrocknung. Ein weiterer Effekt: Das Geflecht unterschiedlicher Wurzeltypen – Ackerbohne und Hafer – bildet im Boden eine dichte Wurzelmasse, die mehr Bodenwasser speichert und durch das Wachstum in unterschiedliche Tiefen auch mehr Bodenwasser erschließt. So wurde das Gemenge besser mit Wasser versorgt, obwohl anzunehmen ist, dass es mehr Wasser verbraucht als der Reinbestand.

Stephan Gehrendes, Bioland Beratung

→ Das Wasserpotenzial des Bodens

Bioland-Berater Alexander Watzka stellt Faustzahlen zur Abschätzung vor

1. Gesamtes Speichervolumen (= Feldkapazität, kurz FK)

Wasser wird im Porensystem entgegen der Schwerkraft im Boden gehalten. Das Porenvolumen ist der potenzielle Wasserspeicher, die Größe ist abhängig von der Bodenart:

- grobkörnige Böden (Sand) = ca. 40 Vol. %
- feinkörnige Böden (Schluff, Lehm) = ca. 60 Vol. %

Die Berechnung erfolgt über die Abschätzung der effektiven Durchwurzelungstiefe. 10 cm möglicher Durchwurzelungsraum entsprechen 100 Liter/m² Gesamtvolumen des Bodens. Ein lehmiger Standort mit etwa 80 cm Gründigkeit weist demnach ein Volumen von 800 Litern auf. Bei circa 60 Vol. % Porenanteil sind das 480 Liter/m².

2. Pflanzenverfügbare Wasserspeicheranteil (= nutzbare Feldkapazität, kurz nFK)

Die Pflanze kann überwiegend das Wasser aus den Mittelporen entnehmen. Daher ist die nFK in Vol. % kleiner als die gesamte FK.

Je nach Bodenart kann man als nFK annehmen:

- Sand → ca. 8–10 Vol. %
- Ton → ca. 10–12 Vol. %
- Schluff → ca. 18–20 Vol. %

Ein lehmiger Standort mit etwa gleichen Anteilen Sand, Schluff und Ton hat etwa 16 Vol. % nFK. Bei 80 cm Mächtigkeit sind das 128 Liter/m² (8 x 100 = 800 Liter x 0,16).

3. Gegenrechnung

Ein wachsender Pflanzenbestand im Frühsommer verdunstet pro Tag drei bis fünf Liter/m² über Boden- und Pflanzenoberfläche. Wird der Wasserspeicher über Niederschläge voll aufgefüllt, kann eine Trockenphase von 32 Tagen kompensiert werden, bevor mit stärkeren Ertragsinbußen zu rechnen ist (128/4). Beobachten Sie: Wann treten die ersten Welkesymptome auf? Frühe Wassermangelsymptome sind oft Anzeichen für Strukturprobleme im Boden. Kompensiert Ihr Boden die Trockenphase länger, deutet das auf einen biologisch aktiven und gesunden Boden hin!

Quelle sowie weiterführende Literatur: Hermann, L. (2018): Bodenkunde Xpress, S. 62–63 sowie S. 108, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart; Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. verbesserte und erweiterte Auflage, 2005, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, S. 344ff.



Kornkammer Haus Holte

Bioland-Betrieb seit 1988, reiner Ackerbau

Fläche: 280 ha

Böden: 40 ha Buntsandsteinverwitterung, 25 ha Sand, 5 ha Ton, Rest Lösslehm

Niederschlag: 790 mm; 2018: 490 mm, 15.–30.11.2018: 140 mm (!); keine Beregnung

Erträge im Schnitt [in Klammern: 2018]

Kartoffeln: 40 t/ha [30 t/ha]

E-Weizen: 6,5 t/ha [5 t/ha]

Hafer: 6 t/ha [5 t/ha]

Saatgut braucht Anschluss

Kornkammer Haus Holte GbR, Witten

Auf unserem Standort im östlichen Ruhrgebiet leiden wir seit etwa zehn Jahren unter Frühjahrstrockenheit und versuchen damit umzugehen. 2018 war extrem trocken, von Anfang Mai bis Ende November fielen nur 140 mm Regen. Dennoch haben wir relativ gute Erträge mit guten Qualitäten erreicht. Dreh- und Angelpunkt ist, dass die Pflanzen die im Winter gespeicherten Niederschläge nutzen können.

Um die Kapillarwirkung der Böden im Frühjahr zu sichern, muss der Boden seine Struktur über Winter wieder aufbauen können. Wir erledigen die Grundbodenbearbeitung daher von Dezember bis spätestens

Mitte Februar. Eine Pflugfurche direkt vor der Saat oder Pflanzung ist unbedingt zu vermeiden, um die Kapillaren nicht unterhalb des Saathorizontes abzuschneiden.

Sobald der Boden im Frühjahr wieder gut befahrbar ist, wird die obere Ackerkrume ganzflächig und flach bearbeitet, zum Beispiel mit einem Flügelschargrubber oder einer Kombination von Gülleausbringung mit einer Scheibenegge. Dabei achten wir auf bodenschonende Bereifung, hohe Aufstandsflächen und niedrigen Luftdruck.

Die Saat muss anschließend exakt auf der wasserführenden Bodenschicht abgelegt werden. In unserem Betrieb gelingt

das mit Druckrollen vor und nach den Scheibenscharen. Auch die Kartoffeln werden so direkt auf die wasserführende Schicht gelegt und haben 2018 – ohne Beregnung – im Durchschnitt zwölf Knollen angesetzt. In der weiteren Kulturführung muss die obere Krume durch Hacken und Striegeln in Bewegung gehalten werden, um das Austrocknen der tieferen Bodenschichten zu verhindern.

In den Wintergetreidekulturen hacken und striegeln wir so früh wie möglich. Hier gilt der alte Leitsatz: Einmal hacken ist wie dreimal gießen!

Dirk Liedmann, Kornkammer Haus Holte