

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 82 (2020)

Heft: 6-7

Artikel: Bewässerung versus Bodenbearbeitung

Autor: Hunger, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082468>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Pflügen bei feuchten Bedingungen bildet eine Pflugsohle und verschliesst sämtliche Bodenporen. Bilder: R. Hunger

Bewässerung versus Bodenbearbeitung

Bewässern ist nur dann effizient und erfolgreich, wenn ein Boden das Wasser aufnehmen und speichern kann. Dazu ist ein intaktes Porensystem erforderlich, was aber nicht immer der Fall ist.

Ruedi Hunger

Wasser ist an allen im Boden ablaufenden Prozessen beteiligt und nur mit genügend Bodenwasser ist ein störungsfreies Pflanzenwachstum möglich. Wasser entfaltet seine Wirkung einerseits als Sickerwasser, anderseits als aufsteigendes Wasser. Ebenso wirkt es als Grund- und Stauwasser und schliesslich als erodierendes Oberflächenwasser.

Einfluss auf Bodenstruktur

Jede Bodenbewirtschaftung wirkt sich über Bodenbearbeitung, Düngung, Bewässerung und Entwässerung, tiefes Wenden des Bodens und Tiefenlockerung auf die Bodenstruktur aus. Auch der im Rahmen einer Fruchtfolge getätigte Anbau von Pflanzen und die Bodendurchwurzelung nehmen Einfluss auf die

Bodenstruktur. Die Zufuhr organischer Substanz verbessert die Wasserspeicherkapazität von Sandböden und die Entwässerungseigenschaften von Ton- und Schluffböden.

Unterschiedliche Poren

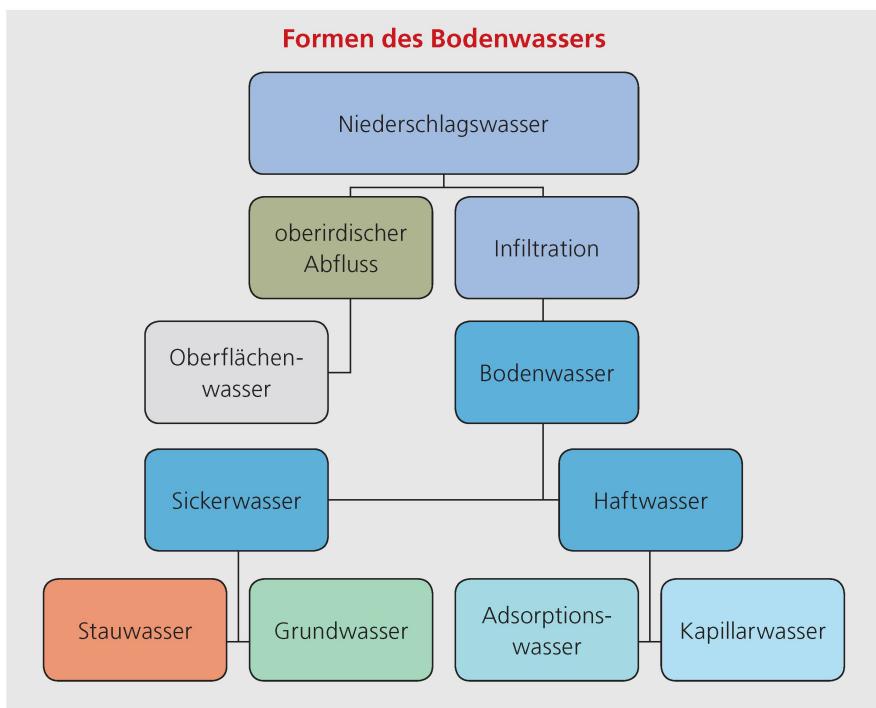
Ein natürlich entstandener Boden weist ein Hohlraumsystem auf, das sich nach Grös-

se, Form und Kontinuität unterscheidet. Die Bodenhohlräume (Poren) sind unregelmässig gestaltet und variieren stark in ihrer Grösse. Die Einteilung erfolgt in vier Gröszenklassen (siehe Tabelle). In den Makroporen ($>2000 \mu\text{m}$) liegt kaum eine Wasserspannung an. Es sind Spalten und Risse, die der Wasserabführung dienen. In Grobporen versickert das Wasser unter dem Einfluss der Schwerkraft unterschiedlich,

«Bodenschadverdichtungen hemmen die Wasserinfiltation und sie führen zu Verfässung und Luftmangel im Boden»

von schnell ($\varnothing >50 \mu\text{m}$) bis zu langsam ($\varnothing 50\text{--}10 \mu\text{m}$). Grobporen weisen keine kapillare Wirkung auf. Im Normalfall enthalten Grobporen Luft, nach starkem Regen entleeren sie sich innerhalb von 2 bis 3 Tagen durch die Schwerkraft von Wasser. Die Mittelporen speichern pflanzenverwertbares Wasser und halten es gegen die Schwerkraft fest, und zwar im Saugspannungsbereich zwischen Feldkapazität und dem permanenten Welkepunkt. Mittelporen sind auch Lebensraum für Bodenmikroorganismen.

Ab dem permanenten Welkepunkt befindet sich das Wasser nur noch in Feinporen. Dieses Haftwasser kann von den meisten Pflanzen nicht mehr aufgenommen werden, da es mit einer wasserhaltenden Kraft von rund 15 bar festgehalten wird.



men werden, da es mit einer wasserhaltenden Kraft von rund 15 bar festgehalten wird.

Bodenverdichtung ...

Physikalisch bedeutet Verdichtung das Einbringen von Bodenpartikeln in vorhandene Hohlräume. Sie kann geologischer, hydrologischer oder bodenkundlicher Ursache sein. Bodenverdichtung hat aber auch – oder hauptsächlich – das Befahren eines zu feuchten Bodens mit zu hohen Radlasten als Ursache. Auf solche mecha-

nische Belastungen reagiert der Boden mit einer elastischen oder plastischen Verformung. Bei Letzterer bleibt die Verdichtung nach Entlastung irreversibel vorhanden.

Bei landwirtschaftlichen Böden spricht man von einer Schadverdichtung, wenn die Dichte im Ober- und Unterboden über den Bereich der optimalen Lagerungsdichte ansteigt.

... und deren Auswirkungen

Das durch Poren gebildete Kapillarsystem ist massgebend für die Wasserhaltekapazität, die Durchlüftung und die Entwässerung des Bodens. Pflanzenwurzeln benötigen einen Mindestsauerstoffgehalt von etwa 12%. Folglich behindern Bodenschadverdichtungen, welche die Wasserinfiltation hemmen und zu Luftmangel im Boden führen, das Wurzel- und das Pflanzenwachstum. Bei der Beurteilung einer Verdichtung ist wichtig, wie tief im Boden diese vorherrscht und wie ausge-

Porenanteil und Verteilung

Bodenart	Porenanteil %	Grobporen % ($>50, 50\text{--}10 \mu\text{m}$)	Mittelporen % ($10\text{--}0,2 \mu\text{m}$)	Feinporen % ($<0,2 \mu\text{m}$)
Sandböden	42	30	7	5
Schluffböden	45	15	15	15
Tonböden	53	8	10	35
Torfböden	90	25	50	15

(Quelle: Fiedler; Böden und Bodenfunktionen)

Bodeneigenschaften

Bodenvolumen	Porenvolumen	Porosität	Porenanteil
Das Bodenvolumen setzt sich zusammen aus dem Festsubstanzvolumen, dem Wasservolumen und dem Luftvolumen.	Das Porenvolumen besteht aus dem Wasser- und dem Luftvolumen. Die Bewertung erfolgt im Zusammenhang von Bodenart und Pflanzenproduktion.	Die Porosität eines Bodens ist das Verhältnis (Anteil) aus dem Porenvolumen und dem Gesamtvolume des Bodens.	Die Porenanteile sind das in Prozent ausgedrückte Verhältnis des Porenvolumens (offene und geschlossene Poren) zum Gesamtvolume (einschliesslich Porenvolumen).

prägt sie ist. Bodenverdichtungen haben mit dem Gewicht der Landmaschinen und der Überfahrtshäufigkeit der Böden zugenommen. Durch das Gewicht wird der Boden zusammengedrückt und durch die Bewegung der Räder geknetet. Wenn man sich das feine Konstrukt der verschiedenen grossen Bodenproben vor Augen hält, ist die Abnahme des Porenvolumens durch Gewichtseinwirkung und Bodenscherung eine logische Folge. Direkt mit der Abnahme von Bodenporen ist daher der Verlust an Bodenluft und natürlicher Drainage, aber auch eine Reduktion des Wasserspeicherungsvermögens verbunden.

Einfluss der Bodenbearbeitung

Bodenbearbeitung ist die Grundlage der ackerbaulichen Produktion. Die damit verbundenen mechanischen Eingriffe sind von sehr unterschiedlicher Intensität. Zwischen der Bodenbearbeitung mit dem Pflug und der Direktsaat ohne Bodenbearbeitung liegt ein grosser Bereich unterschiedlicher Eingriffe. Bezogen auf das Wasserspeicherungsvermögen ist der Erhalt eines intakten Porensystems von grosser Bedeutung. Dieses muss nach jedem mechanischen Eingriff in den Boden wieder neu aufgebaut werden. Das jährlich ein- bis zweimalige Pflügen auf nahezu gleiche Tiefe fördert die Pflugsohle und damit die Bildung von Verdichtungszonen. Solche Verdichtungszonen behindern das Wurzelwachstum und verhindern eine rasche Wasserinfiltration nach starken Niederschlägen. Beides sind schlechte Voraussetzungen für einen gezielten Wasserhaushalt.

Die intensive Bearbeitung eines Bodens mit zapfwellengetriebenen Geräten erzeugt überdurchschnittlich viel Feinerde.



Dieser ungeschützte Ackerboden ist der Aufprallenergie des Wassers ausgesetzt und verschlämmt.

Feinerde fördert einen raschen Setzungsprozess, ganz besonders wenn sie nass wird. Luftführende Poren können sich kaum bilden. Zudem kann Feinerde durch Starkniederschlagereignisse und durch das Bewässern in Bodenporen eingespült werden und diese verstopfen.

Mögliche Auswirkungen der Bewässerung

Auch unsachgemäßes Bewässern kann zu Bodenschäden führen. Das Bewässern landwirtschaftlicher Kulturen erfolgt vielfach ab einem Wassergehalt von 30 bis 50% der nutzbaren Feldkapazität (nFK). Es ist darauf zu achten, dass die Bewässerungstechnik eine genauere Regelung der Wassermenge, der Bewässerungsintensität und der Tropfengröße ermöglicht. Das Bewässern darf nicht zu Luftmangel im Boden führen, ebenso soll keine Oberflächenverkrustung entstehen.

Weiter gilt es zu beachten, dass sich die Infiltrationsrate, also das Wasservolumen, welches ein Boden pro Zeit- und Flächeneinheit aufnehmen kann, während der Bewässerungssaison verändern kann. Das Bewässerungswasser kann feine Bodenteilchen verlagern und zu einem teilweisen Verschliessen der Bodenporen führen. Auslöser sind die auf den Boden prallenden Wassertropfen, die leicht zu einer Verschlämmlung führen (insbesondere bei Weitwurfdüsen bzw. Starkregnern).

Fazit

Wer bewässern will, muss seinen Boden kennen und wissen, wie er auf eine künstliche Wassergabe reagiert. Bodenverdichtungen stören den Wasserhaushalt und sind in ihren Auswirkungen unberechenbar. Effizientes Bewässern setzt voraus, dass Bodenbearbeitung und künstliche Bewässerung aufeinander abgestimmt sind. ■

Wo Standard aufhört, fangen wir an!



WALTER MAROLF AG
Fahrzeug- und Maschinenbau

Höchiweg 2, 2577 Finsterhennen

032 396 05 44 / info@marolf.ch / www.marolf.ch