



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Bodenkunde auf chemisch-physikalischer Grundlage

Fleischer, Moritz

Berlin, 1922

§ 88. Die Verdunstung des Bodenwassers

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78696](#)

des Wassers leistet. Erst nach Überwindung beider Widerstände vermag das Wasser in die freien Zwischenräume des Bodens einzusickern (Siehe auch S. 157.)

§ 87.

Der kapillare Aufstieg des Bodenwassers. Die Tätigkeit der Kapillarräume des Bodens wirkt auf den Ausgleich des Wassergehaltes der tieferen wasserreicherem und der oberen wasserärmeren Schichten hin. Nach den vorliegenden Untersuchungen scheint sie erst zu beginnen, wenn der Wassergehalt der tieferen Schichten die Hälfte ihrer Wasserkapazität übersteigt, und sie ist im allgemeinen um so lebhafter, je größer der Wassergehalt der letzteren.

Die *Schnelligkeit*, mit der die Wasseraufsaugung geschieht, und die *Höhe*, bis zu der das Wasser kapillar gehoben wird, pflegen in umgekehrtem Verhältnis zueinander zu stehen. Je weiter die vorhandenen Kapillarräume sind, um so *schneller*, aber um so *weniger hoch* steigt in ihnen das Wasser, je kleiner sie sind, um so mehr ist der Aufstieg verlangsamt, die Steighöhe vergrößert. Man kann daher im allgemeinen sagen, daß bei geringem Umfang und bei dichter Lagerung der Bodenpartikel das Wasser langsam, aber um so höher steigen wird. In *grobkörnigem* Boden (z. B. in grobem Sand) erfolgt der Aufstieg schnell, aber nur bis zu geringer Höhe. Schon bei 2 mm Korngröße hört der kapillare Aufstieg auf (Ramann). Beimengungen von *feinkörnigen* Bodenbestandteilen (Ton, Kalkstaub) oder von humosen Stoffen verlangsamen die Geschwindigkeit, befördern aber die Höhe des Aufstiegs. Eine *Locke*rung des Bodens, durch die die Kapillarräume zu Teil erweitert oder ganz zerstört werden, setzt das Aufsteigen des Wassers herab, ein *Festwalzen* lockerer Böden vermehrt und verkleinert zugleich die vorhandenen Kapillaren, bewirkt also ein langsameres, aber um so höheres Aufsteigen des Wassers (s. u. § 89).

Daß das Vorhandensein von Steinen den Aufstieg verlangsamen, das Vorhandensein von undurchlässigen Schichten (S. 162) ihn ganz unterbrechen muß, liegt auf der Hand. Kolloide, auf die die Kapillarzüge stoßen, können die Hebung des Wassers erheblich verstärken, indem sie selbst dann noch die oberhalb belegenen Kapillarräume mit Wasser erfüllen, wenn das Kapillarvermögen der tieferen bereits erschöpft ist. Sie verlangsamen aber den Aufstieg, indem sie sich erst mit Wasser vollsaugen müssen, bis dieses weiter nach oben dringen kann.

§ 88.

Die Verdunstung des Bodenwassers. Solange die über dem Boden befindliche atmosphärische Luft nicht mit Feuchtigkeit gesättigt ist, unterliegt

das Bodenwasser der Verdunstung. Diese gestaltet sich ganz verschieden, je nachdem der Boden mit Pflanzen bestanden ist oder nicht. Auf *unbewachsenem Boden* findet die Verdunstung im wesentlichen¹⁾ nur an der Oberfläche statt. Das hierbei abgängig werdende Wasser kann aus den tieferen Schichten nur durch die Wirkung der Kapillarkraft ersetzt werden. Die Größe der Verdunstung hängt also, abgesehen von dem relativen Feuchtigkeitsgehalt²⁾ der Luft, ab von der *Temperatur des Bodens*, den an der Oberfläche vorhandenen *Wassermengen* und von der *Schnelligkeit*, mit der das verdunstende Wasser ersetzt wird.

Von den auf die Bodentemperatur einwirkenden Faktoren wird erst später die Rede sein. Die an der Oberfläche vorhandene Wassermenge wird von der *Größe der Oberfläche* und von der *Wasserkapazität* des Bodens beeinflußt. Die erstere ist durchaus nicht konstant, sie kann durch kulturelle Maßnahmen, durch Herstellung von Furchen und Hügeln erheblich vergrößert werden³⁾. Daß ferner der Wind die Verdunstung um so mehr fördert, je trockener, wärmer und stärker er ist, ist eine bekannte und leicht verständliche Tatsache. Dagegen wird die Verdunstung herabgesetzt durch Maßregeln, die die verdunstende Fläche verkleinern, durch Bedecken des Bodens mit Steinen⁴⁾, grobem Sand und anderen Stoffen, die geringere Kapillarität besitzen als der Boden selbst (grobe Sägespäne, Gerberlohe u. dgl.). Ebenso kann eine Krustenbildung, wie sie besonders leicht auf tonreichen Böden stattfindet, die Verdunstung fast ganz aufheben.

Nackte Böden, die bis an die Oberfläche mit Wasser völlig gesättigt sind, verdunsten unter gleichen Verhältnissen annähernd gleiche Wassermengen. Sinkt der Wasserstand, so macht sich die größere oder geringere Wasserkapazität der verschiedenen Bodenarten insofern bemerklich, als z. B. humose und tonreiche Böden stärker verdunsten als Sandböden. Ist die Austrocknung der Bodenoberfläche stärker geworden, so tritt die Kapillarität in Wirkung, und alle die kapillare Leitung im Boden fördern-

¹⁾ Gegenüber der Oberflächenverdunstung dürften die im Bodeninnern, innerhalb der mit Luft erfüllten Zwischenräume, verdunstenden Wassermengen nicht ins Gewicht fallen.

²⁾ D. i. das Verhältnis des wirklich vorhandenen Wassergehaltes zu den Wassermengen, die die Luft bei dem augenblicklichen Thermometer- und Barometerstände aufnehmen kann.

³⁾ Eine Fläche Boden, die mit Wasser völlig gesättigt ist, verliert mehr Wasser durch Verdunstung als eine gleich große in Ruhe befindliche Wasseroberfläche, weil die rauhe, unebene Bodenoberfläche größer ist als die Wasseroberfläche. Sobald die Bodenoberfläche abgetrocknet ist, kehrt sich natürlich das Verhältnis um.

⁴⁾ Hierbei wirkt zugleich die Abhaltung der erwärmenden Sonnenstrahlen erniedrigend auf die Verdunstung ein.

den Umstände erhöhen zugleich das Verdunstungsvermögen des Bodens. Nach den früheren Erörterungen werden flachgründige Böden, deren Kapillarräume bei ihrer geringen Höhe sich bis obenhin mit Wasser füllen können, am schnellsten durch Verdunstung austrocknen, tiefgründige Böden um so weniger Wasser durch Verdunstung verlieren, je mächtiger sie sind und je höher ihre Oberfläche über dem Grundwasser liegt.

Auf das stärkste beeinflußt wird die Bodenwasserverdunstung durch einen Pflanzenbestand. Einmal vergrößert dieser die verdunstende Oberfläche um ein Mehrfaches, ferner heben die Pflanzenwurzeln auch aus tieferen Schichten Wasser empor und geben sie der Verdunstung preis. Aus Gefäßversuchen, die Geheimrat E. Krüger - Berlin im Jahre 1909 am Kaiser-Wilhelm-Institut in Bromberg ausführte, berechnet sich, daß ein Haferfeld durch Verdunstung weit mehr Wasser verlor, als ihm während der Vegetationszeit in den Niederschlägen zufloß, obwohl die Beschattung der Oberfläche durch die Pflanzen auch die Verdunstungsgröße herabgesetzt. Je tiefer die Wurzeln in den Boden eindringen, um so größere Wassermengen gelangen aus der Tiefe zur Verdunstung. Trotz der starken Bodenbeschattung im Walde verliert dieser unter gewöhnlichen Verhältnissen mehr Wasser durch Verdunstung als der Acker. (Es kommt hinzu, daß ein großer Teil der Niederschläge vom Waldlaub festgehalten wird und gar nicht in den Boden gerät.)

§ 89.

Die Kondensation von Wasserdampf durch den Boden (Hygroskopizität) und die Taubildung. Der an seiner Oberfläche völlig ausgetrocknete Boden hat wie alle festen Körper die Fähigkeit, Gase, also auch Wasserdampf, an seiner Oberfläche zu verdunsten. Man bezeichnet diese Eigenschaft als *Hygroskopizität*. Die Menge des hygroskopisch gebundenen Wassers ist natürlich in erster Linie abhängig von der Größe der kondensierenden Oberfläche der vorhandenen Bodenteilchen. Obwohl insbesondere humose Böden nicht unbeträchtliche Mengen Wasserdampf aus der Luft absorbieren können, lassen die neueren Untersuchungen es fraglich erscheinen, ob jener Fähigkeit für die Wasserversorgung der Pflanzen eine größere Bedeutung zukommt¹⁾. Sie tritt nämlich erst dann in Wirkung, wenn der Boden so weit ausgetrocknet ist, daß die darin wurzelnden Pflanzen bereits zu welken anfangen.

¹⁾ Demgegenüber soll nicht verschwiegen werden, daß neuerdings versucht wird (zuletzt von Chr. Mezger, Journ. f. Landw., 69. Bd., Jahrg. 1821, S. 49), die Bildung des Grundwassers zu einem sehr erheblichen Teil auf die Kondensation des trockenem oder mäßig feuchtem Boden durch Flächenanziehung (Adsorption) anhaftenden Wasserdampfs zurückzuführen.