

Bodenwasserhaushaltsschicht auf Deponien in Regionen mit positiver Wasserbilanz

Erwin Murer^{1*}

Zusammenfassung

Nach Deponieverordnung (2008) ist bei Bodenwasserhaushaltsschichten der Niederschlagseintrag in den Deponiekörper auf weniger als 5% des Niederschlags zu minimieren. Im OÖ Alpenvorland betragen die Sickerwasserraten jedoch wesentlich mehr als 5% des Niederschlags. Eine erhebliche Verringerung der Sickerwassermenge kann vor allem durch die Erhöhung des Oberflächen- und Zwischenabflusses erreicht werden. Solche Verhältnisse treten häufig in landwirtschaftlich genutzten Böden im OÖ Alpenvorland auf. In der Deponieverordnung (2008) ist die Verwendung von Lysimetern als Nachweis der Deponiesickerwasserneubildungsrate ausdrücklich vorgesehen. Mit einer Modellrechnung (SIMWASER) wurde ein zielführender Bodenaufbau mit einer Stauschicht aus Lehm als Bodenwasserhaushaltsschicht entwickelt. Zur Überprüfung der Deponiesickerwasserneubildungsrate wurden drei Lysimeter mit unterschiedlichem Bodenaufbau errichtet. Eine Nullvariante ohne Stauschicht und zwei Varianten mit Stauschichten.

Schlagwörter: Lysimeter, Sickerwasser, Bodenwasserhaushalt

Summary

According to Deponieverordnung (2008) by using a soil layer for a landfill capping, the seepage water into the dump should be minimize to less than 5% of the precipitation. However, in the Upper Austrian foothills, the seepage rates are considerably more than 5% of the precipitation. A significant reduction of the amount of seepage water can be achieved mainly by increasing the surface and intermediate runoff. Such conditions often occur in agricultural soils in the Upper Austrian foothills. In the Deponieverordnung (2008) the use of lysimeters is expressly provided as verification of seepage recharge rate. Modeling with SIMWASER was possible to develop, as soil layer, a purposeful soil profiles with less permeable layer of clay. To test the leachate rate with different soil layers three lysimeters were constructed: a zero variant without storage layers and two variants with storage layers.

Keywords: lysimeter, seepage water, soil water regime

Einleitung

Nach Ende der Ablagerungsphase ist nach der Deponieverordnung (2008) bei allen Deponien eine Oberflächenabdeckung herzustellen, welche die Rekultivierbarkeit und den Erosionsschutz gewährleisten muss. Unter anderem ist der Niederschlagseintrag in den Deponiekörper so zu minimieren, dass die jährliche Deponiesickerwasserneubildungsrate weniger als 5% des Jahresniederschlags beträgt. Sickerwasserraten von weniger als 5% werden in Regionen mit negativer Wasserbilanz im Osten von Österreich mit entsprechend mächtigen und speicherfähigen Bodenwasserhaushaltsschichten erreicht. In der Deponieverordnung (2008) ist für den Nachweis der Deponiesickerwasserneubildungsrate die Verwendung von Lysimetern ausdrücklich vorgesehen. Im Alpenvorland mit jährlichen Niederschlägen größer 750 mm betragen die Sickerwasserraten üblicherweise wesentlich mehr als 5% des Niederschlags. Messungen in Lysimetern in Pettenbach und Pucking seit 1995 liefern Sickerwassermengen von mehr als 32% des Niederschlags (MURER 2002). Eine erhebliche Verringerung der Sickerwassermenge kann einerseits durch Veränderung der

Nutzung (Steigerung der Evapotranspiration) und andererseits durch eine Erhöhung des Oberflächen- und Zwischenabflusses erreicht werden. Ackerland hat im Mittel eine geringere Evaporation als Grünland und Wald und der Wald eine höhere als Acker- und Grünland. Eine Änderung der Nutzung von Ackerland auf Grünland oder Wald alleine bringt jedoch noch keine ausreichend hohe Verdunstung. Zur Erreichung der Vorgaben der Deponieverordnung 2008 ist es notwendig, den Oberflächen- und Zwischenabfluss zu erhöhen. Diese Wasserhaushaltszustände mit Oberflächen- und Zwischenabfluss treten häufig in landwirtschaftlich genutzten Böden im Österreichischen Alpenvorland auf (MURER et al. 2012). Sie werden vorwiegend durch die Bodentypen der Pseudogleye und pseudovergleyte Locker-sedimentbraunerden repräsentiert.

Material und Methoden

Mit lokal verfügbaren Materialien und Modellrechnungen mit dem Modell STOTRASIM (FEICHTINGER 1998) wurde ein zielführender Bodenaufbau mit einer Stauschicht aus Lehm als Bodenwasserhaushaltsschicht bei einem mitt-

¹ Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, Pollnbergstraße 1, A-3252 PETZENKIRCHEN

* Ansprechpartner: DI Erwin Murer, erwin.murer@baw.at



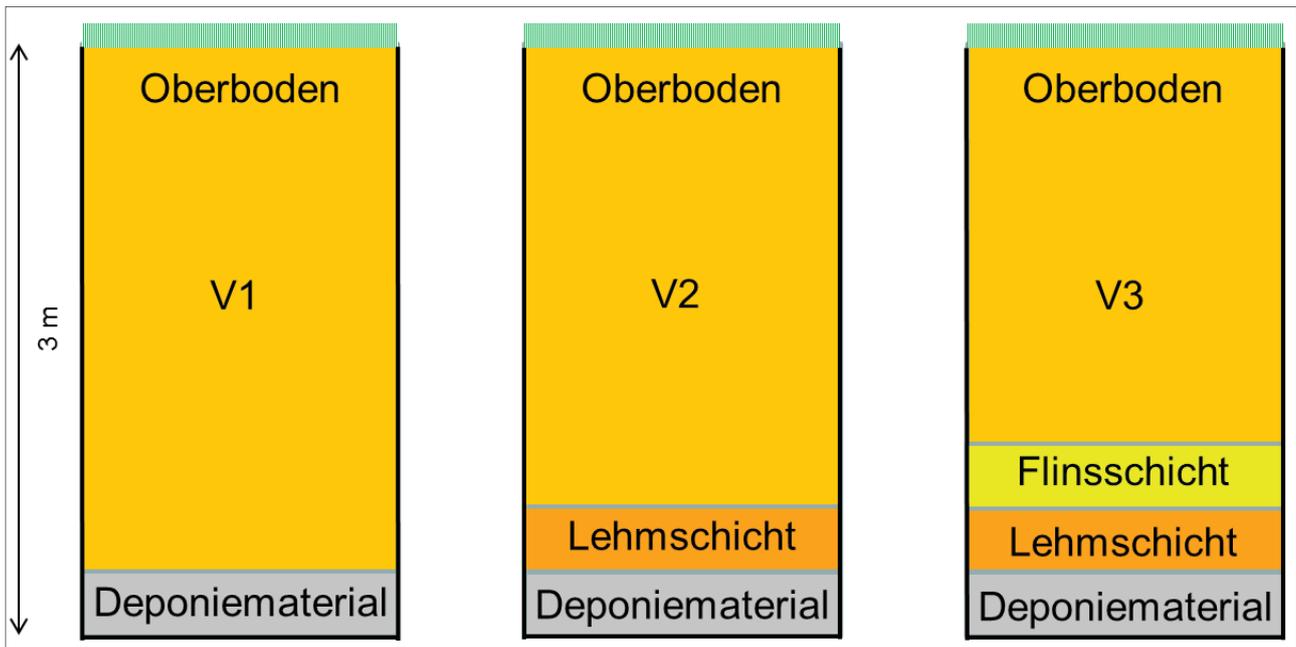


Abbildung 1: Bodenaufbau der drei Lysimetervarianten.

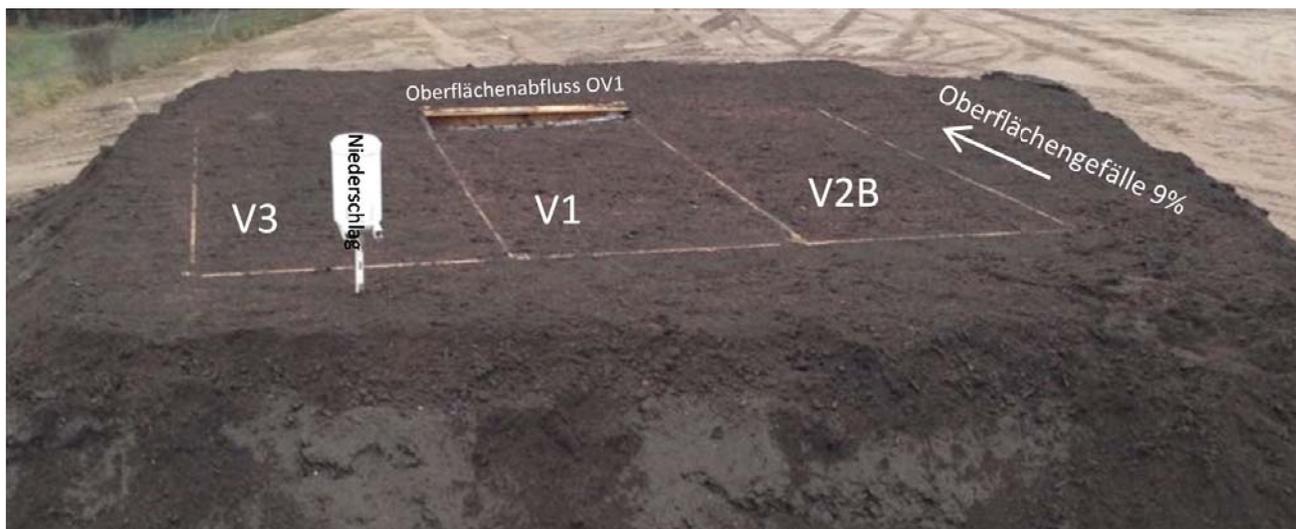


Abbildung 2: Ansicht der Lysimeteranlage.

leren jährlichen Niederschlag von 819 mm entwickelt. Zur Überprüfung der Deponiesickerwasserneubildungsrate wurden drei Lysimeter (Länge 5 m, Breite 2 m, Tiefe 3 m) mit unterschiedlichem Bodenaufbau auf der Deponie der AVE GmbH in St. Martin im Mühlkreis errichtet (Abbildung 1). Eine Nullvariante ohne Stauschicht (V1) und zwei Varianten mit Stauschichten (V2 und 3). In den Varianten V2 und V3 verhindert eine Lehm- und eine Deponiematerialschicht im Unterboden die temporär anfallenden zu hohen Sickerwassermengen vor unmittelbarem Versickern und bewirkt Zwischen- und Oberflächenabfluss. In Variante V3 wird der Abfluss des Zwischenabflusses durch eine Flinnschicht mit hoher Durchlässigkeit über der Lehm- und einer Deponiematerialschicht zusätzlich gefördert. Der Zwischen- und Oberflächenabfluss wird in den Außenbereich der Deponie in den Vorfluter abgeführt. Die Oberfläche der Lysimeter

wurde dem Deponieoberflächengefälle von 9% angepasst. Abgegrenzt sind die Lysimeter durch eine Kautschukfolie. Damit der Oberflächen- und Zwischenabfluss abfließen kann, wurde die Vorderseite der Lysimeter im Bereich der Bodenwasserhaushaltsschicht ohne Folie ausgeführt.

Aus den einzelnen Lysimetern wird das Sickerwasser über Rohrleitungen in einen Messschacht geführt. Von der Variante V1 wird auch der Oberflächenabfluss erfasst. Über Wippen wird die Sickerwassermenge gemessen und direkt an einen Server ins Internet übertragen.

Ergebnisse

Die Lysimeteranlage mit den drei Lysimetern wurde im Herbst 2013 innerhalb einer Versuchsfläche errichtet (Abbil-

dung 2). Im Dezember 2013 wurde mit den Messungen der Sickerwassermenge begonnen. Im Zeitraum von Dezember 2013 bis November 2014 fielen 574 mm Niederschlag; es trat in diesem Zeitraum kein Sickerwasser auf.

Diskussion und Schlussfolgerungen

In der Deponieverordnung (2008) ist die Funktionsweise der Wasserhaushaltsschicht durch Einbau und Betrieb von Lysimetern oder Druckpotential- und Wassergehaltssensoren an repräsentativen Stellen zu überwachen, ausdrücklich vorgesehen. Schwerkraftlysimeter sind gegenüber Druckpotential- und Wassergehaltssensoren sehr wartungsarm und auch der Auswertungsaufwand der Messdaten ist wesentlich geringer. Der Einsatz von Schwerkraftlysimetern ist in Gebieten mit hohen Niederschlägen und einer ausreichend mächtigen Bodenschicht hinlänglich genau. Bodenwasserhaushaltsschichten auf Deponien können auch wirtschaftliche Vorteile bieten. Einerseits erfordert die Ausführung einer Stauschicht gegenüber einer Dicht-

schicht einen geringeren Aufwand in der Herstellung sowie in der Gewährleistung der Dichtheit. Andererseits kann in manchen Fällen der Bodenraum der Wasserhaushaltsschicht auch als Bodenaushubdeponie genutzt werden.

Literatur

- DEPONIEVERORDNUNG, 2008: 39. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Deponien (Deponieverordnung 2008).
- FEICHTINGER, F., 1998: STOTRASIM - Ein Modell zur Simulation der Stoffdynamik in der ungesättigten Zone eines Ackerstandortes. Schriftenreihe des BAW, Band 7, 14-41.
- MURER, E., 2002: Erfassung und Bewertung der Sickerwasserquantität und -qualität im Pilotprojekt zur Grundwassersanierung in Oberösterreich. Schriftenreihe des BAW, Band 16, 112-139.
- MURER, E., I. SISA'K, A. BAUMGARTEN und P. STRAUSS, 2012: Bewertung der Unterbodenverdichtung von Ackerböden im österreichischen Alpenvorland. Die Bodenkultur - Journal for Land Management, Food and Environment, Band 63, Heft 1.