

Forschungsergebnisse zu Boden- und Grundwasserschutz: Lysimeteranlage Augsburg

Michael Endres, Tanja Marks, Rita Hilliges und Birgit Kocher

Planung, Bau und Betrieb von Straßen unterliegen vielfältigen Anforderungen. Recycling-Baustoffe, industrielle Nebenprodukte und aufbereitetes Bodenmaterial, die in ungebundenen Schichten und im Erdbau als Alternative zu natürlichen Baustoffen eingesetzt werden, sind für die Kreislaufwirtschaft mengenmäßig bedeutsam. Durch Sickerwasser können aus diesen Baustoffen Schadstoffe gelöst und in Boden und Grundwasser eingetragen werden. Boden und Grundwasser sind zu schützen.

Bei Verwendung der genannten Baustoffe für die Herstellung von Böschungen haben u.a. die Sickerwassermengen und deren Verweildauer in den Baustoffen wesentlichen Einfluss auf die Menge der möglichen austragbaren Schadstoffe.



Bild 1: Schematische Darstellung des Wasserhaushaltes an einer Straßenböschung

Das Merkblatt über Bauweisen für technische Sicherungsmaßnahmen beim Einsatz von Böden und Baustoffen mit umweltrelevanten Inhaltsstoffen im Erdbau -M TS E der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) stellt unterschiedliche Sicherungsmaßnahmen zur Verhinderung bzw. starken Verminderung von Sickerwassermengen zusammen. Zur praxisnahen Bewertung der Prinzipien einiger dieser Maßnahmen wurden großmaßstäbliche Lysimeteruntersuchungen ausgewählt, um unter realen Bedingungen Sickerwasserraten und -mengen wie auch Schadstoffkonzentrationen zu quantifizieren.

Dazu wurden 2010 in einer bereits bestehenden Lysimeteranlage in Augsburg (Derchinger Straße) durch die BAST in acht Becken Modellböschungen einschließlich eines etwa ein Meter breiten Bankettstreifens eingebaut. Bei der Derchinger Straße handelt es sich um eine Ein- und Ausfallstraße (Autobahnzubringer) mit einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) von etwa 7.000 Kraftfahrzeugen pro Tag.

Auf den Böschungen wurden die Varianten unterschiedlicher technischer Sicherungsmaßnahmen realisiert, die den Eintrag an Sickerwasser reduzieren sollen. Zum Vergleich wurden zusätzlich Böschungen ohne technische Sicherungsmaßnahme verwirklicht. Für den Aufbau der Böschungskerne wurde für vier Lysimeter feinkörniges (schwach durchlässig) und für die anderen vier grobkörniges (durchlässig) Bodenmaterial ausgewählt und mit Schadstoffen (Cadmiumacetat, Kaliumferrocyanid und Kupfersulfat) dotiert.

Seit Juli 2010 werden von der Hochschule Augsburg (HSA) in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) die Untersuchungen an den Modellböschungen durchgeführt. Ergänzend zu den hydraulischen Größen (Niederschlag, Menge von Sickerwasser und Oberflächenabfluss der Lysimeter), werden auch die im Sickerwasser und Straßenabfluss enthaltenen Inhaltsstoffe bestimmt. In den Böschungsausschnitten werden über Sonden die volumetrische Feuchte, Temperatur und Salinität an jeweils zwei Punkten der Böschungen je Lysimeterbecken gemessen.

Problematisch erwies sich bei der Durchführung des Projektes, dass der Straßenabfluss nicht gleichmäßig auf die Lysimeterbecken verteilt wurde. Dies lag daran, dass durch die Nutzung der Straße mittlerweile ein deutlicher Einfluss durch Spurrinnen besteht. Ebenso hat die Wirkung der hydraulischen Abkopplung einer an die Straße grenzenden Busspur nachgelassen. 2013 wurde daher eine Sanierung der Straße im Abschnitt der Lysimeteranlage durchgeführt.

Bisher konnte qualitativ festgestellt werden:

- Die Auswahl des Dammbaustoffes hat den wesentlichen Einfluss auf den Anteil des Sickerwassers. Dieser betrug bei den Becken mit bindigem Boden zwischen vier Prozent und 16 Prozent, bei den Becken mit den kiesigen Böden zwischen 45 Prozent und 71 Prozent.
- Beim kiesigen Boden konnte belegt werden, dass ein hoher Anteil des Wassers bereits im Bankett versickert.
- Eine Bitumenanspritzung als technische Sicherungsmaßnahme bewirkte bei beiden Bodenarten zunächst keine Verminderung des Sickerwasseranteils. Hier gab es jedoch mit fortschreitender Projektzeit Veränderungen, so dass eine abschließende Bewertung noch nicht erfolgen kann.
- Die Möglichkeit einer gut wasserleitenden Schicht zeigte die größte Reduzierung der Sickerwassermengen. Sie wurde bei den Böschungen mit bindigem Boden im Böschungskern eingesetzt.

Hinsichtlich der umweltrelevanten Inhaltsstoffe konnte festgestellt werden:

- Die im Mittel während des Messzeitraumes aus jedem Lysimeter ausgetragenen Stoffmengen sind relativ gering.
- Hohe Chloridkonzentrationen haben eine mobilisierende Wirkung auf mehrere Schwermetalle.
- Die Ergebnisse der Frachtermittlung zeigen – wie auch die gemessenen Konzentrationen – deutlicher den Unterschied zwischen den beiden eingebauten Böden als zwischen den realisierten technischen Sicherungsmaßnahmen. Die Verteilung der Zuflüsse erfolgte aufgrund der Straßengegebenheit ungleichmäßig zu den Lysimetern. Dies auch auf die im Versuchszeitraum angefallenen Frachten wesentlichen Einfluss.

Das ursprünglich geplante Projekt wurde durch ein Folgeprojekt verlängert, um bisher noch offene Fragen mit Bezug zum Wasserhaushalt der Lysimetern zu beantworten. Daraus können auch für eine bessere Differenzierung der bei unterschiedlichen Technischen Sicherungsmaßnahmen zu erwartenden Frachten und deren Vergleich mit *normalen* Stoffausträgen unbelasteter Straßenböschungen wichtige Erkenntnisse erwartet werden.

Quellen

- [1] Brand M., Tiffert A., Endres M., Marks T., Kocher B., Schnell M. (2013): Untersuchungen von Bauweisen in Freilandlysimetern. Schlussberichte zu FE 89.0246/2010/AP und FE 89.0270/2011, Teilprojeket des Vorhabens *Effizienz technischer Sicherungsmaßnahmen, bei Einsatz von RC-Baustoffen und industriellen Nebenprodukten im Erdbau* der BASt, 31.10.2013, unveröffentlicht.
- [2] Dawson A. (Hrsg.) (2009): *Water in Road Structures - Movement, Drainage and Effects*. 436 S., Springer Science and Business Media B.V. 2009.
- [3] FGSV: M T S E - Merkblatt über Bauweisen für technische Sicherungsmaßnahmen beim Einsatz von Böden und Baustoffen mit umweltrelevanten Inhaltsstoffen im Erdbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln (2009)

AUFBEREITEN STATT AUFHALDEN



Trockene Aufbereitung von metallurgischen Schlacken mit dem innovativen Loesche Prozess. Rückgewinnung von Wertstoffen für Stahlwerke und die Grundstoffindustrie.

Weitere Informationen erhalten Sie unter +49 211 53 53 0 oder auf www.loesche.com



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar

Michael Heußén, Heribert Motz (Hrsg.): **Schlacken aus der Metallurgie, Band 3**
– Chancen für Wirtschaft und Umwelt –

ISBN 978-3-944310-17-6 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Copyright: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky
Alle Rechte vorbehalten

Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky • Neuruppin 2014
Redaktion und Lektorat: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky,
Dr.-Ing. Stephanie Thiel, M.Sc. Elisabeth Thomé-Kozmiensky
Erfassung und Layout: Berenice Gellhorn, Ginette Teske, Cordula Müller

Druck: Mediengruppe Universal Grafische Betriebe München GmbH, München

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.