

## Anwendungsvoraussetzungen für die Verwendung kritischer Böden und Sekundärbaustoffe als Massenbaustoffe im Erdbau

Nicht gefährliche Bau- und Abbruchabfälle sollen künftig verstärkt wiederverwendet werden. Im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) wurde deshalb untersucht, inwieweit sich organogene Böden, Böden mit geringer Konsistenz und Sekundärbaustoffe für eine Anwendung als Massenbaustoffe im Erdbau eignen. Die Forschungsergebnisse beschreiben die Anwendungsvoraussetzungen dieser Stoffgruppen, machen aber auch auf die Grenzen der Verwendbarkeit aufmerksam.



Einbau eines Probefeldes zur Bodenverbesserung (Bild: Stefan Huber)

### Aufgabenstellung

Entsprechend dem Kreislaufwirtschaftsgesetz soll bis 2020 ein Großteil der nicht gefährlichen Bau- und Abbruchabfälle wiederverwendet oder recycelt werden. Materialien, die bisher als mineralischer Abfall abgelagert wurden, müssen künftig verstärkt als Sekundärbaustoffe verwendet werden. Im Auftrag der BAST erforschte das Zentrum Geotechnik an der Technischen Universität München 3 Stoffgruppen auf ihre Tauglichkeit für eine nachhaltige Materialverwendung im Erdbau. Ergündet werden sollten die Anwendungsvoraussetzungen für organogene Böden und Böden mit organischen Bestandteilen sowie für fein- und gemischtkörnige Böden mit geringer Konsistenz. Untersucht wurden zudem Recyclingmaterialien und Hausmüllverbrennungsaschen (HMV-Aschen) als Sekundärbaustoffe.

### Untersuchungsmethode

Nach einer umfassenden Literaturrecherche wurden Böden mit organischen Anteilen aus unterschiedlichen Regionen Deutschlands zur Untersuchung ausgewählt. Ermittelt werden sollte der Einfluss des organischen Anteils auf die Verdichtungs-, Scherfestigkeits- und Verformungseigenschaften. Weiterhin wurde untersucht, in welchem Maße eine Bindemittelzugabe zu einer Reduzierung des Wassergehaltes und einer Verbesserung der Festigkeitseigenschaften führt. Auf Basis der Ergebnisse sollte ein Bewertungsschema zur Abschätzung der bautechnischen Eignung derartiger Materialien erarbeitet werden.

2019 zuletzt erschienen:

- 11/19 Web-Tool zur Unterstützung von Unfallkommissionen bei der Beseitigung von Unfalldübeln
- 12/19 Bindemittelbehandelte Böden als alternativer Baustoff für den Hinterfüllbereich von Bauwerken
- 13/19 Bessere Hilfe bei psychischen Belastungen infolge von Verkehrsunfällen
- 14/19 Der Einfluss wahrnehmungspsychologischer Aspekte auf die Gestaltung von Landstraßen
- 15/19 Radschnellverbindungen: Potenziale, Nutzen-Kosten-Analyse und Entwurfs-elemente
- 16/19 Risikoverhalten junger Fahrer und Fahrerinnen: Der Einfluss von Gleichaltrigen
- 17/19 Neue KIST-Zonen-Karte RDO und RSO Asphalt
- 18/19 Anwendungsvoraussetzungen für die Verwendung kritischer Böden und Sekundärbaustoffe als Massenbaustoffe im Erdbau

Die Möglichkeiten zur Verbesserung und des Einsatzes von Böden mit geringer Konsistenz wurden im zweiten Teil dieses Projektes untersucht. Die Untersuchungen erfolgten anhand ausgewählter fein- und gemischtkörniger Böden. Im 3. Teil des Projekts wurden die erdbautechnischen Eigenschaften von Recyclingmaterialien und HMV-Aschen untersucht. Speziell wurde bei den Recyclingmaterialien auch auf den Fall eingegangen, dass Materialien nicht den Vorgaben des straßenbautechnischen Regelwerks entsprechen.

## Ergebnisse

Für organogene Böden und Böden mit organischen Bestandteilen lässt sich der Einfluss des organischen Anteils auf das Verdichtungsverhalten beurteilen. Die Untersuchungen zum Last-Verformungsverhalten, zur Scherfestigkeit und zur Bodenverbesserung mit Bindemitteln lieferten wesentliche Hinweise zur Verwendung dieser Materialien im Erdbau. Für die Eignungsprüfung der Böden wurden materialspezifische Hinweise formuliert.

Durch die Untersuchung von Böden mit geringer Konsistenz konnten unter anderem die möglichen erdbautechnischen Einsatzbereiche sowie unterschiedliche Entwässerungsverfahren ermittelt werden. Dabei gilt der Wassergehalt der Böden als Indikator, über welche Verfahren sie erdbautechnisch verwendbar gemacht werden können.

Grundsätzlich bestätigen die Untersuchungen die hochwertigen bautechnischen Eigenschaften von Recyclingmaterialien und HMV-Aschen. Die Untersuchungen bestätigen jedoch auch die Vorgaben des straßenbautechnischen Regelwerks für den Anteil an Fremdstoffen. Vor allem mit Anteilen an Fremdstoffen niedriger Korndichte sinkt die Qualität des gesamten Materials als Baustoff signifikant ab. Bei der Verwendung von HMV-Aschen im Erdbau zeigen sich zwar gute Verdichtungseigenschaften, allerdings unterstreichen die Langzeituntersuchungen die Notwendigkeit der Anforderung an die Volumenbeständigkeit.

Die Ergebnisse der Untersuchungen aller Stoffgruppen wurden tabellarisch zusammengefasst. Damit stehen spezifische Schemata für eine erste Beurteilung des bautechnischen Verhaltens zur Verfügung.

## Folgerungen

Die Forschungsergebnisse zeigen die Anwendungsvoraussetzungen auf, durch die Materialien, die bautechnisch als schwierig oder weniger geeignet gelten, dennoch vermehrt eingesetzt werden können. Bauherren und Planern wird mit der Untersuchung ein nützliches Werkzeug für eine erste Abschätzung wichtiger bautechnischer Eigenschaften, aber auch der Grenzen der Verwendbarkeit, an die Hand gegeben. Die gesammelten Erkenntnisse sollen in den zuständigen Gremien diskutiert werden.

## Abstract

### Application requirements for the use of critical soils and secondary building materials as mass building materials in earthworks

The reuse of non-hazardous construction and demolition waste is to increase in the future. On behalf of the Federal Highway Research Institute (BAST), it was therefore investigated to what extent organogenic soils, soils with low consistency and secondary building materials are suitable for use as mass building materials in earthworks. The research results describe the application requirements for these groups of substances, but also draw attention to the limits of their usability.

The research results show the application prerequisites that allow materials that are considered difficult or less suitable to be used more frequently. The study provides owners and planners with a useful tool for an initial assessment of important structural properties, but also of the limits of usability. The collected findings are to be discussed in the responsible committees.

## Bibliographische Angaben

### Bericht:

Ressourcenschonung – Bedingungen für die Verwendung organogener und weicher Böden sowie von Sekundärbaustoffen als Massenbaustoffe im Erdbau Bergisch Gladbach, Bundesanstalt für Straßenwesen, 2019 (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Unterreihe „Straßenbau“, Heft S 137)

### Autoren des Berichts:

Roberto Cudmani  
Dirk Heyer  
TU München

Jens Engel  
Hochschule für Technik  
und Wirtschaft Dresden

Jürgen I. Schoenherr  
Hochschule Zittau/Görlitz

### Projektnummer:

05.0166

### Preis:

22,50 Euro

### Zu beziehen über:

Carl Ed. Schünemann KG  
Zweite Schlachtpforte 7  
28195 Bremen

### Fachbetreuung in der Bundesanstalt für Straßenwesen:

Christine Kellermann-Kinner

### Impressum:

Bundesanstalt für Straßenwesen  
Stabsstelle  
Presse und Öffentlichkeitsarbeit  
Postfach 10 01 50  
51401 Bergisch Gladbach  
Telefon 02204 43-0 oder 43-1302  
E-Mail info@bast.de  
Internet www.bast.de

Nachdruck honorarfrei.  
Belegexemplar erbeten.