

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen  
Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau

**Auszug**

Merkblatt  
über die  
Verwendung von Schaumglas  
als Leichtbaustoff  
im Erdbau des Straßenbaus

Ausgabe 2016

Arbeitsgruppe            Erd- und Grundbau  
Arbeitsausschuss        Straßenbau auf wenig tragfähigem Untergrund

Leiter:                    Dr.-Ing. Christoph Lehnert, Lübeck

Mitarbeiter:

Dr. rer. nat. Dipl.-Geol. Michael Dietrich, München  
Dipl.-Geol. Stephan Eberlein, Bad Aibling  
Dr. rer. nat. Andreas Gidde, Hannover  
Dr.-Ing. Gerhard Gold, Utting  
Dipl.-Ing. Kay Gushurst, Oelsnitz  
Dipl.-Ing. Michael Ihle, Großenhain  
Dr. sc. nat. Michael Kompatscher, Landquart  
Dr.-Ing. Peter Quast, Hamburg  
Dipl.-Ing. Helmut Renze, Papenburg  
Dr.-Ing. Jan Retzlaff, Weimar  
Ltd. RBD Dipl.-Ing. Kai-Uwe Schacht, Itzehoe  
Dipl.-Ing. Holger Weiß, Chemnitz

Vorbemerkung

Das "Merkblatt über die Verwendung von Schaumglas als Leichtbaustoff im Erdbau des Straßenbaus" wurde vom Arbeitsausschuss 5.8. „Straßenbau auf wenig tragfähigem Untergrund“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Leiter Dr.-Ing. Christoph Lehnert) erstellt.

## 1. Allgemeines

Im Erdbau des Straßenbaus auf wenig tragfähigem Untergrund sind in der Vergangenheit verschiedene Bauverfahren entwickelt worden, die das Ziel verfolgen, Setzungen nach Verkehrsfreigabe zu vermindern (siehe FGSV Merkblätter und [1, 2]). Maßnahmen wie Bodenaustausch, Konsolidierungsverfahren (Überschüttverfahren, Vertikaldrainagen etc.) stehen damit im Zusammenhang. Eine weitere Möglichkeit besteht im Einbau von Leichtbaustoffen.

Dieses Merkblatt verwendet die Begriffe „Schaumglasschüttung“ und „Schaumglaskörnung“ in Anlehnung an die internationale Bezeichnung „Schaumglas“ für „Cellular Glass (CG)“. Da es noch keine standardisierte und harmonisierte Bezeichnung gibt, sind auch anderen Bezeichnungen im Markt üblich, wie z.B. Schaumglasschotter, Schaumglasgranulat, Glasschaum, Glasschaumschotter, Glasschaumgranulat. Im Englischen sind noch Bezeichnungen wie Glasfoam/Foamglass Aggregate oder Glasfoam/Foamglas Gravel geläufig.

Erfahrungen über die Verwendung des Leichtbaustoffes Schaumglas im Straßenbau liegen in Deutschland und anderen Ländern Europas für zahlreiche Bauprojekte vor [2 - 11]. Konstruktive Lösungen mit Leichtbaustoffen können eine kostengünstige Alternative zu konventionellen Bauweisen darstellen. Beim Einsatz von Schaumglas handelt man im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetz (KWG) und erreicht eine nachhaltige Lösung (ökologisch und wirtschaftlich). Das Merkblatt zeigt Einsatzmöglichkeiten für Schaumglasschüttungen besonders im Unterbau von Verkehrswegen auf und gibt Hinweise zur Anwendung.

Die erdbautechnische Beurteilung im jeweiligen Anwendungsfall durch einen mit Schaumglasschüttungen erfahrenen Baugrundsachverständigen ist unerlässlich und wird durch dieses Merkblatt nicht ersetzt.

Merkblätter sind nach ihrem hauptsächlichen (primären) Verwendungszweck weder als Vertragsgrundlage noch als Richtlinie geeignet. Nach ihrem sekundären Verwendungszweck können einzelne Inhalte von Merkblättern aber auszugsweise oder umgestaltet auch als Vertragsbestandteil von Bau-, Liefer- und Ingenieurverträgen verwendet werden (siehe ARS Nr. 26/1980 „Grundsätze für das Aufstellen Technischer Regelwerke für das Straßenwesen – Arten und Inhalt“).

## 2. Herstellung von Schaumglas

Schaumglaskörnungen sind industriell hergestellte Leichtbaustoffe, die sich einerseits durch eine geringe Dichte (sowohl im angelieferten als auch im eingebauten Zustand) und andererseits durch eine sehr hohe Wasserdurchlässigkeit auszeichnen.

Schaumglas wird kontrolliert in einem kontinuierlichen, thermochemischen Prozess mit gemahlenem Altglas als Rohstoff hergestellt und zählt deshalb auch zu den Upcycling-Baustoffen. Beim Verlassen des Ofens bricht das Schaumglas aufgrund thermischer Spannungen beim raschen Abkühlen in unterschiedlich große Einzelkörner (Bild 1) bis 100 mm Korndurchmesser.

In der Praxis werden zwei Herstellungsverfahren unterschieden, die Trocken- und Nassschäum-Technologie. Der Unterschied zwischen den beiden Technologien besteht im Einsatz unterschiedlicher Schäummittel (Aktivatoren) und deren Aggregatzustand (fest bzw. flüssig) [5]. Beide sind grundsätzlich für den Einsatz im Erdbau des Straßenbaus geeignet, sofern die technischen Anforderungen für den Anwendungsfall gemäß der Tabelle 1 erfüllt sind.

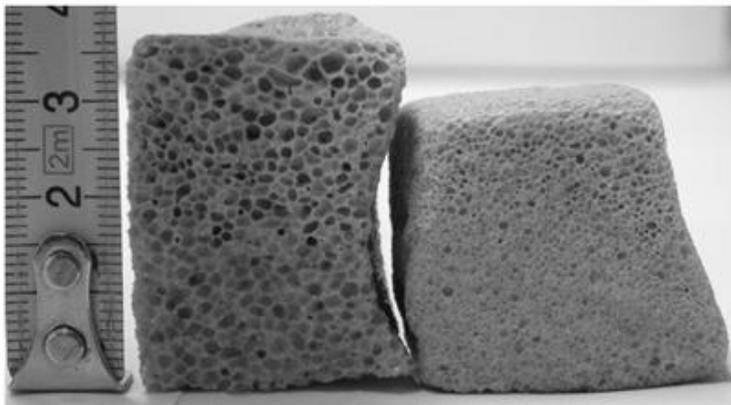


Bild 1: Grobporige (links) und feinporige (rechts) Einzelkörner aus Schaumglas

Schaumglasschüttungen weisen folgende Eigenschaften auf:

- gering verformbar bei hoher Tragfähigkeit,
- wenig belastend aufgrund des geringen Gewichtes,
- geringe absolute Gewichtszunahme durch Wasseraufnahme (da „geschlossen-zellig“),
- starke Wasserdurchlässigkeit,
- wärmedämmend und frostbeständig,
- unverrottbar,
- nicht brennbar,
- hohe chemische Beständigkeit gegenüber organischen und anorganischen Säuren und Basen,
- beständig gegen Tierbefall (Verbiss).

### 3. Anwendungsbereiche

#### 3.1 Übersicht

Schaumglas eignet sich als Ersatz für einen Teil der sonst üblichen mineralischen Dammbaustoffe oder Böden des anstehenden Untergrundes zur Vermeidung und Reduzierung von Untergrundverformungen und damit zur Verbesserung der Gebrauchstauglichkeit. Der Sohl- druck in der Dammaufstandsfläche wird verringert und der Belastbarkeit des Untergrundes angepasst. Dabei wird die sehr geringe Dichte von Schaumglasschüttungen unter Berücksichtigung der sonstigen physikalischen Eigenschaften genutzt (siehe Abschnitt **Fehler! Verweis- quelle konnte nicht gefunden werden.**).

Schaumglasschüttungen können im Straßenunterbau und Untergrund beispielsweise bei folgenden Bauvorhaben verwendet werden:

- beim Bau von Dämmen und Schutzwällen,
- beim Hinterfüllen von Bauwerken,
- bei der Verbreiterung und Erhöhung von Dämmen,
- bei der Entlastung des Untergrundes an bestehenden Verkehrswegen zur Sanierung von Setzungsschäden und weiteren Anwendungsmöglichkeiten.

Beim Einsatz von Schaumglasschüttungen (wie bei allen Leichtbaustoffen) sind je nach Anwendungsfall häufig besondere Vorgehensweisen, ein erhöhter Planungsaufwand und vertiefte Kenntnisse hinsichtlich der Bauausführung und des Zusammenwirkens mit anderen Baustoffen notwendig. Deshalb wird empfohlen, mit Schaumglasschüttungen erfahrene Baugrundsachverständige hinzuzuziehen. Dies gilt insbesondere beim Einsatz mit gleichzeitig dynamischer Einwirkung in Wasserwechselzonen und im Grundwasser sowie im Einflussbereich von Frost.

#### 3.2 Bau von Dämmen und Schutzwällen

Bei wenig tragfähigem Untergrund kann die Verwendung von Schaumglasschüttungen in Teilen des Dammes oder im Gesamtprofil (Bild 2) zur Lösung zahlreicher bautechnischer Probleme beitragen, wie beispielsweise:

- Anpassung der Belastung an die Tragfähigkeit und Standsicherheit des Untergrundes,
- Verringerung oder Vermeidung von Setzungs- und anderen Verformungsschäden an nahegelegenen Bauwerken,
- Verringerung oder Vermeidung von Bodenaustauschmaßnahmen,
- Verkürzung der Bauzeit,
- Verminderung von Eingriffen in die Natur.

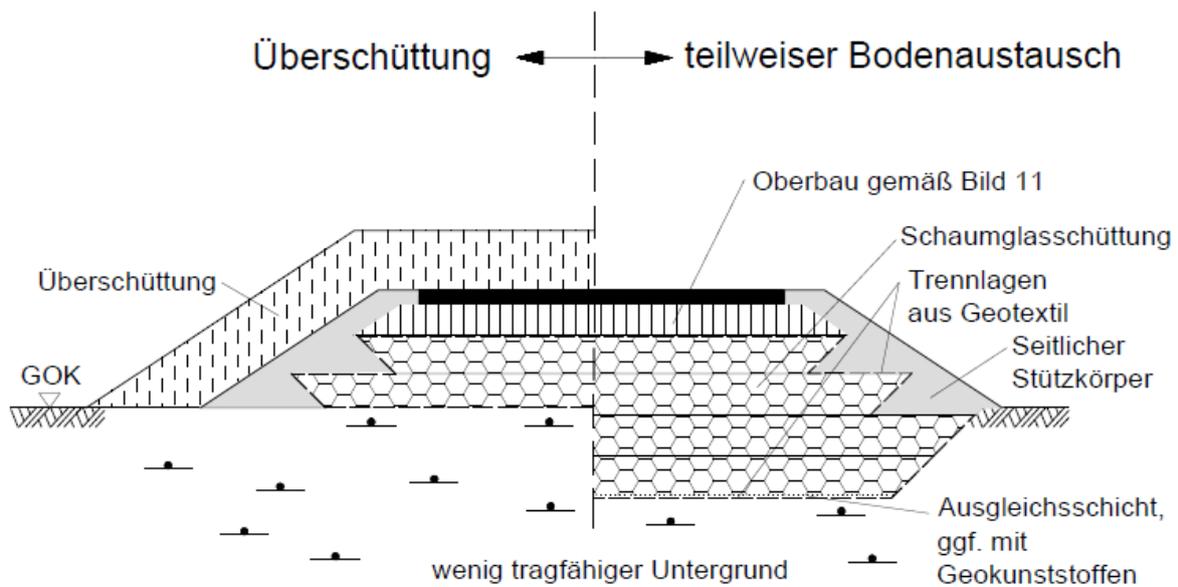


Bild 2: Anordnung einer Schaumglasschüttung im Damm nach Überschüttung bzw. teilweisem Bodenaustausch

### 3.3 Hinterfüllen von Bauwerken

Besonders bei Brückenrampen, wenn zum Beispiel das Überschüttverfahren nicht anwendbar ist, kann der Einsatz von Schaumglasschüttungen eine wirtschaftliche Lösung sein (Bilder 3 bis 5). Bild 3

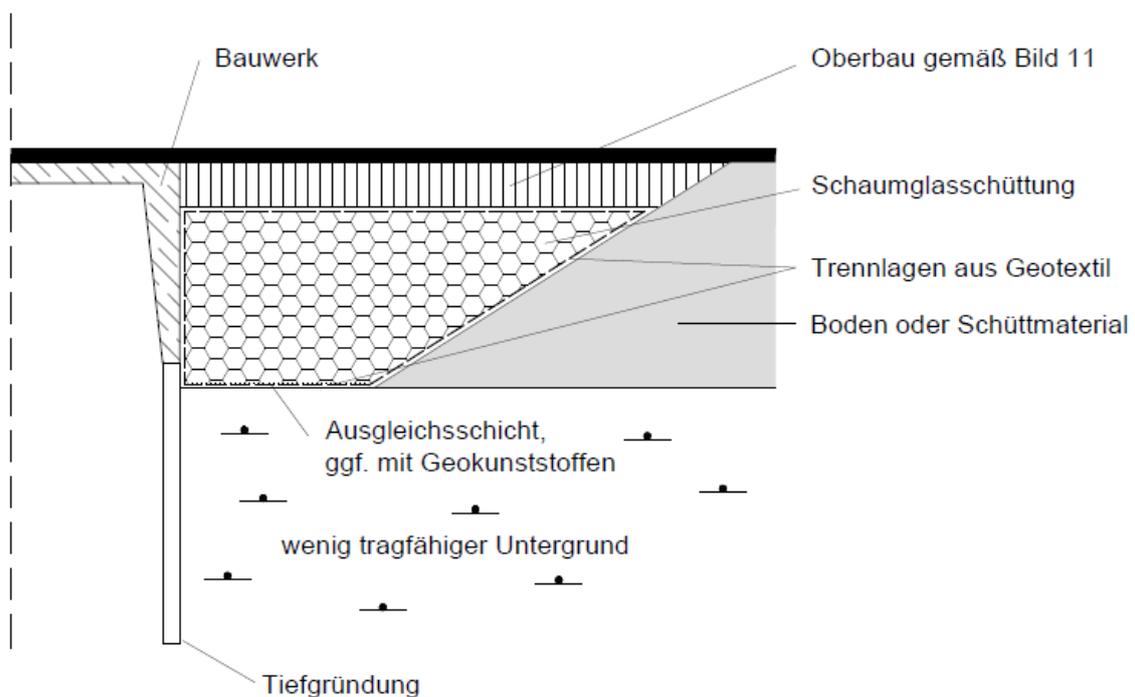


Bild 3: Anordnung einer Schaumglasschüttung am Brückenwiderlager



Bild 4: Beispiel für die Rampe einer Autobahnbrücke an der A 8 bei Bernau am Chiemsee unter Verwendung einer Schaumglasschüttung



Bild 5: Schaumglasschüttung für die Rampe einer Autobrücke im Port Bremerhaven

### 3.4 Verbreiterung und Erhöhung von Dämmen

Verbreiterungen und Erhöhungen bestehender Straßendämme sind problematisch, wenn sich der Untergrund unter der Belastung durch die neue An- bzw. Aufschüttung stärker setzt. Dabei treten im Querschnitt Setzungsdifferenzen und Mitnahmesetzungen am vorhandenen Damm auf, die zu Veränderungen des Quergefälles sowie zu Längsrissen im Oberbau führen können. Durch Einsatz von Schaumglasschüttungen bei der Verbreiterung und Erhöhung können die Sohldrücke und die daraus resultierenden Differenzsetzungen sowie die Mitnahmesetzungen am bestehenden Damm vermindert werden (Bilder 6 und 7).

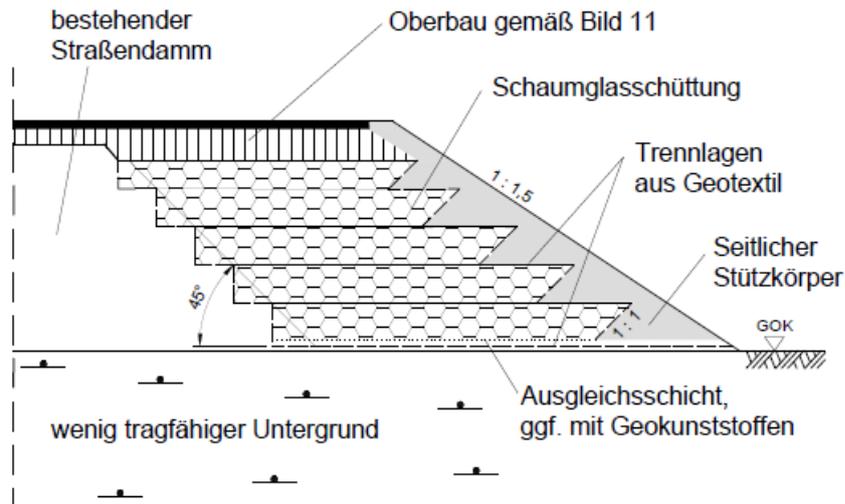


Bild 6: Verbreiterung eines Straßendamms mit einer Schaumglasschüttung



Bild 7: Beispiel der Verbreiterung eines Straßendamms mit Stützkörper (links im Bild) und Schaumglasschüttung (rechts im Bild) in Kempten

### 3.5 Entlastung des Untergrundes bestehender Verkehrswege zur Sanierung von Setzungsschäden

Schäden an Straßendämmen infolge von Setzungen werden häufig durch Aufbringen neuer Asphaltsschichten zur Wiederherstellung der Gradientenhöhe saniert. Die dabei aufgebrachte zusätzliche Belastung löst jedoch erneut Setzungen aus (Bild 8). Durch den Austausch oder Teilaustausch des Unterbaues und des Untergrundes gegen eine Schaumglasschüttung wird

der Untergrund entlastet (Bild 9). Die Setzungen des Untergrundes durch das erneute Aufbringen des Straßenoberbaues und die Verkehrsbelastung sind gering, weil es sich um eine Wiederbelastung handelt.



Bild 8: Dicke Asphalt-schichten nach mehrfacher Wiederherstellung der Gradientenhöhe zum Ausgleich von Setzungen (vor der Sanierung)

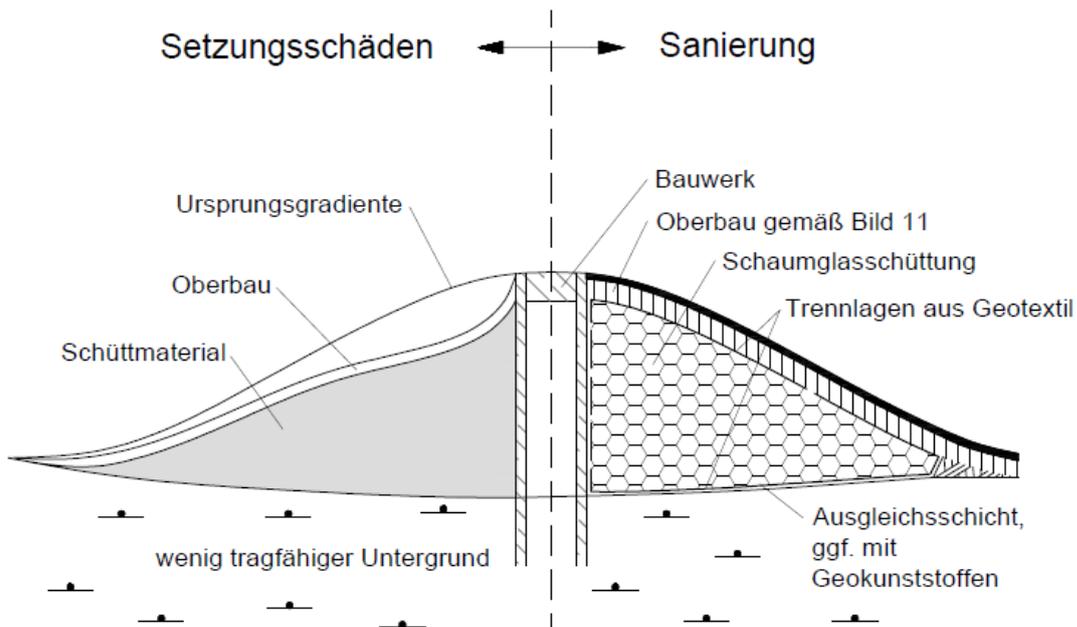


Bild 9: Sanierung von Setzungsschäden mit Schaumglasschüttungen im Bereich von Bauwerken (Prinzip im Längsschnitt, überhöht)

Auszug beendet