

Anlage

**Technische Lieferbedingungen  
für Gabionen im Straßenbau – Teil 1: Befüllmaterialien**

**TL Gab-StB By 11 – Teil 1**

**Ausgabe 2011**

**Herausgeber:** Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern

Bearbeitergruppe Mineralische Befüllmaterialien

**Leiter:** Dipl.-Geol. Dr. rer. nat. Westiner, München

**Mitarbeiter:** BD Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hechtl, München  
Herr Heiß, Treuchtlingen  
Dr.-Ing. Heyer, München  
Dipl.-Ing. (FH) Huf, Kempten  
Dipl.-Ing. (FH) Hulm, Augsburg  
Herr Kerl, Kempten  
Dipl.-Min. Melchior, Pfraundorf  
Dipl.-Geol. Neidinger, München  
Dipl.-Ing. Pöppel, Oberstdorf  
BD Dipl.-Ing. Schmerbeck, München

## **Inhaltsverzeichnis**

1. Grundlagen
  - 1.1 Allgemeines und Geltungsbereich
  - 1.2 Begriffsbestimmungen
2. Anforderungen
  - 2.1 Allgemeines
    - 2.1.1 Stoffliche Kennzeichnung
    - 2.1.2 Rohdichte
  - 2.2 Abmessungen des Befüllmaterials
    - 2.2.1 Korngruppe/Lieferkörnung (Größenklasse)
    - 2.2.2 Korngrößenverteilung
  - 2.3 Gehalt an Feinanteilen
  - 2.4 Kornform
  - 2.5 Anteil gebrochener Oberflächen
  - 2.6 Widerstand gegen Zertrümmerung
  - 2.7 Druckfestigkeit
  - 2.8 Frostbeständigkeit
    - 2.8.1 Wasseraufnahme
    - 2.8.2 Widerstand gegen Frostbeanspruchung
      - 2.8.2.1 Widerstand gegen Frostbeanspruchung – Grobkies
      - 2.8.2.2 Widerstand gegen Frostbeanspruchung – Steine
    - 2.8.3 Widerstand gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung
      - 2.8.3.1 Widerstand gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung – Grobkies
      - 2.8.3.2 Widerstand gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung – Steine
  - 2.9 „Sonnenbrand“ von Basalt
3. Gütesicherung

## **Verzeichnis der Anhänge**

- Anhang A: Kontrollprüfungen  
Anhang B: Technisches Regelwerk

## 1. Grundlagen

### 1.1 Allgemeines und Geltungsbereich

Gabionen sind mit Gesteinskörnungen (Befüllmaterialien) befüllte Drahtgitterkörbe. Sie werden auch als Steinkörbe, Drahtschotterbehälter oder Drahtschotterkästen bezeichnet. Von diesen Begriffen sollte aus Gründen einer eindeutigen Anwendung nicht Gebrauch gemacht werden.

Gabionen können vor Ort oder werkseitig, maschinell oder per Hand befüllt werden.

*Anmerkung: Eine werkseitige maschinelle Befüllung ist im Hinblick auf die Gleichmäßigkeit und eine höhere Lagerungsdichte zu bevorzugen.*

Gabionen werden nach dem „Merkblatt für einfache landschaftsgerechte Sicherungsbauweisen“ zur Herstellung von Stützbauwerken oder Futtermauern verwendet. Zudem wird auf das „Merkblatt über Stützkonstruktionen aus Betonelementen, Blockschichtungen und Gabionen“ verwiesen.

Deutschlandweit einheitliche Anforderungen an die Befüllmaterialien für Gabionen liegen bislang nicht vor. Nachfolgend werden materialtechnische Eigenschaften und die dazugehörigen Prüfverfahren zur Beschreibung von Befüllmaterialien und deren Gütesicherung festgelegt.

Für die Befüllmaterialien gelten die TL Gestein-StB einschließlich der nachfolgend angegebenen Ausführungen.

Die Befüllmaterialien sind so herzustellen und zu lagern, dass sie gleich bleibende Eigenschaften aufweisen und die nachfolgend gestellten Anforderungen erfüllen.

Als Befüllmaterial ist gebrochenes Festgestein bzw. gebrochener oder unebrochener Grobkies zu verwenden. Industrielle Nebenprodukte und Recycling-Baustoffe gemäß den TL Gestein-StB sind von einer Verwendung grundsätzlich ausgeschlossen. Für Industrielle Nebenprodukte und Recycling-Baustoffe als Befüllmaterialien liegen bislang keine Erfahrungen vor. Sollen derartige Baustoffe zum Einsatz kommen, ist die Verwendung im Einzelfall im Hinblick auf die bautechnischen Eigenschaften und wasserwirtschaftlichen Gütemerkmale zu prüfen und nachzuweisen.

*Anmerkung: Für Materialien zur Sichtflächengestaltung (z. B. Bruchsteine, Platten) müssen im Einzelfall in Übereinstimmung mit diesen TL Anforderungen festgelegt werden. Ggf. sind noch zusätzliche Anforderungen (z. B. Biegefestigkeit, visuelle Erscheinung) zu stellen.*

Bei den Prüfverfahren nach den Europäischen Normen sind auch die Ergänzungen und Präzisierungen der TP Gestein-StB zu berücksichtigen.

Die nachfolgend angegebenen Grenzwerte und Toleranzen enthalten sowohl die Streuung durch die Probenahme, Probeteilung und die Vertrauensbereiche der Prüfverfahren (Präzision unter Vergleichsbedingungen) als auch die herstellungsbedingten Ungleichmäßigkeiten, soweit im Einzelfall keine andere Regelung getroffen ist.

## 1.2 Begriffsbestimmungen

Siehe Abschnitt 1.3.2 der TL Gestein-StB.

Grobkies ist eine Gesteinskörnung mit Kleinstkorn 32 mm und Größtkorn 63 mm. Sie kann gebrochen oder ungebrochen sein.

Schotter ist eine gebrochene Gesteinskörnung mit Kleinstkorn 32 mm und Größtkorn 63 mm sowie mindestens 90 M.-% gebrochenen Körnern und maximal 3 M.-% vollständig gerundeten Körnern.

Steine besitzen ein Kleinstkorn von 63 mm und ein Größtkorn von 250 mm. Sie können gebrochen oder ungebrochen sein.

Als „Schropfen“ werden regional Lieferkörnungen aus gebrochenem Festgestein mit Kleinstkorn 56 mm und Größtkorn 250 mm bezeichnet. Im vorliegenden Anwendungsfall müssen „Schropfen“ die Anforderungen dieser TL erfüllen.

## 2. Anforderungen

### 2.1 Allgemeines

Verwitterte und verunreinigte Anteile von Befüllmaterial müssen ausgesondert werden. Das Befüllmaterial muss ausreichend verwitterungsbeständig sein. Es darf keine Bestandteile in für die Verwitterungsbeständigkeit (Raumbeständigkeit) schädlichen Mengen enthalten, die quellen, zerfallen, sich lösen oder chemisch umsetzen können (z. B. mergelige und tonige Körner, bestimmte Ton- und Glimmerminerale, Pyrit, Markasit, Gips, Calcium- und Magnesiumoxid). Die Korngruppen/Lieferkörnungen dürfen keine groben Stoffe organischen Ursprungs, wie Holz oder Pflanzenreste, sowie Fremdstoffe, wie Metall oder Kunststoffe, in schädlichen Mengen enthalten.

Siehe auch Abschnitt 2.1 der TL Gestein-StB.

#### 2.1.1 Stoffliche Kennzeichnung

Die gesteinskundlichen Merkmale der Befüllmaterialien sind nach DIN EN 932-3 zu bestimmen.

Siehe auch Abschnitt 2.1.1 der TL Gestein-StB.

*Anmerkung: Es wird grundsätzlich eine makroskopische Beschreibung durchgeführt. Die mikroskopische Beschreibung erfolgt nur in Ausnahmefällen.*

#### 2.1.2 Rohdichte

Die Rohdichte der Befüllmaterialien ist nach DIN EN 1097-6, Anhang A, zu bestimmen und anzugeben.

Erfahrungswerte für Korngruppen/Lieferkörnungen zwischen 2 und 45 mm sind in Anhang A der TL Gestein-StB angegeben. Sie gelten nicht als Anforderungen.

Siehe auch Abschnitt 2.1.2 der TL Gestein-StB.

## 2.2 Abmessungen des Befüllmaterials

Die Abmessungen des zur Anwendung kommenden Befüllmaterials sind anzugeben. Die Korngruppe/Lieferkörnung (Größenklasse) ist so zu wählen, dass diese dem entsprechenden Anwendungsfall genügt. Der Kleinstkorndurchmesser muss größer als das 1,2-fache des kleinsten Drahtabstandes der Maschen des Drahtgitterkorbes sein. Im Kernbereich oder an der Oberseite der Drahtgitterkörbe kann auch Befüllmaterial mit kleinerem Korndurchmesser verwendet werden.

### 2.2.1 Korngruppe/Lieferkörnung (Größenklasse)

Für das Befüllmaterial müssen Korngruppen/Lieferkörnungen (Größenklassen) unter Verwendung der in der Tabelle 1 genannten Siebgrößen festgelegt werden. Sie werden mittels unterer ( $d$ ) und oberer ( $D$ ) Siebgröße bezeichnet, ausgedrückt als  $d/D$ .

**Tabelle 1: Siebgrößen zur Festlegung von Korngruppen/Lieferkörnungen**

DIN ISO 3310-2					DIN EN 13383-2	
mm						
31,5	45	63	90	125	180	250

### 2.2.2 Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilung wird nach DIN EN 933-1 bestimmt. Die Korngrößenverteilung muss mit den Anforderungen der Tabelle 2 übereinstimmen.

Anmerkung 1: Für den Kornbereich größer 63 mm erfolgt die Bestimmung sinngemäß nach DIN EN 933-1.

Anmerkung 2: Fußnote a) der Tabelle 2 der TL Gestein-StB ist sinngemäß anzuwenden.

**Tabelle 2: Anforderungen an Überkorn und Unterkorn**

Überkorn		Unterkorn	
$D$	$1,4D$	$d$	$d/2$
M.-%			
0–20	0	0–20	0–5

## 2.3 Gehalt an Feinanteilen

Der Gehalt an Feinanteilen wird nach DIN EN 933-1 bestimmt. Der Gehalt an Feinanteilen darf maximal 4 M.-% betragen.

## 2.4 Kornform

Die Kornform wird grundsätzlich nach DIN EN 933-4 bestimmt. Für den Kornbereich größer 63 mm erfolgt die Bestimmung mit der Messschieber-Methode nach DIN EN 13383-2, Abschnitt 7. Die Kornformkennzahl darf maximal 20 betragen.

Anmerkung: Die Kornform des Befüllmaterials hat Einfluss auf das Befüllen der Gabionen und auf die notwendige Lagerungsdichte innerhalb der Gabionen.

## 2.5 Anteil gebrochener Oberflächen

Der Anteil gebrochener Oberflächen ist nur bei Schotter aus gebrochenem Kies (Gesteinsart) nach DIN EN 933-5 zu bestimmen. Der Anteil an gebrochenen Körnern muss mindestens 90 M.-% und der Anteil an vollständig gerundeten Körnern darf maximal 3 M.-% betragen.

## 2.6 Widerstand gegen Zertrümmerung

Bei Grobkies wird der Widerstand gegen Zertrümmerung nach DIN 52112-2 (Schlagversuch) ermittelt. Der gesteinsabhängige Schotterschlagwert muss dem in TL Gestein-StB, Anhang A angegebenen Mindestwert entsprechen.

## 2.7 Druckfestigkeit

Bei Steinen wird die Druckfestigkeit nach DIN EN 1926 ermittelt. Dabei sind mindestens zehn Bohrkern mit einem Durchmesser von mindestens 50 mm und einem Verhältnis von Durchmesser zu Höhe von 1:1 zu untersuchen. Die Druckfestigkeit muss dem in Tabelle 3 angegebenen gesteinsabhängigen Mindestwert entsprechen.

**Tabelle 3: Druckfestigkeit**

Gestein / Gesteinsgruppe	Mindestwert für die Druckfestigkeit $f_b$ in MPa
Granit, Granodiorit, Syenit Diorit, Gabbro Rhyolith, Rhyodazit, Trachyt, Phonolith, Mikrodiorit, Andesit Basalt, Melaphyr Diabas Grauwacke, Quarzit, Gangquarz, Quarz, quarzitisch gebundener Sandstein Gneis, Granulit, Amphibolit, Serpentin	120
Basaltlava Dolomitstein, Kalkstein	60
Muschelkalk	40
Sandstein	30

## 2.8 Frostbeständigkeit

### 2.8.1 Wasseraufnahme

An die Wasseraufnahme als Kriterium für den Widerstand gegen Frostbeanspruchung wird keine Anforderung gestellt.

### 2.8.2 Widerstand gegen Frostbeanspruchung

Der Widerstand gegen Frostbeanspruchung unter Verwendung von Wasser als Prüfmedium wird nach DIN EN 1367-1 bestimmt.

#### 2.8.2.1 Widerstand gegen Frostbeanspruchung – Grobkies

Bei Grobkies erfolgt die Prüfung an zehn Probekörpern mit einem Gewicht von jeweils mindestens 150 g.

Aus den Masseverlusten der einzelnen Probekörper ist der Mittelwert des Masseverlustes aller Probekörper zu bestimmen. Der Mittelwert des Masseverlustes darf maximal 1 M.-% betragen. Falls einer der geprüften Probekörper zerfällt oder der Mittelwert überschritten wird, sind einmalig zehn weitere Probekörper zu prüfen, die die Anforderungen erfüllen müssen.

### **2.8.2.2 Widerstand gegen Frostbeanspruchung – Steine**

Bei Steinen erfolgt die Prüfung an zehn Bohrkernen mit einem Durchmesser von mindestens 50 mm und einem Verhältnis von Durchmesser zu Höhe von 1:1 oder an zehn Handstücken mit einem Gewicht von jeweils mindestens 150 g.

Aus den Masseverlusten der einzelnen Probekörper ist der Mittelwert des Masseverlustes aller Probekörper zu bestimmen. Der Mittelwert des Masseverlustes darf maximal 1 M.-% betragen. Falls einer der geprüften Probekörper zerfällt oder der Mittelwert überschritten wird, sind einmalig zehn weitere Probekörper zu prüfen, die die Anforderungen erfüllen müssen.

### **2.8.3 Widerstand gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung**

Die Prüfung des Widerstands gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung unter Verwendung einer 1%igen NaCl-Lösung als Prüfmedium wird nach DIN EN 1367-6 bestimmt.

*Anmerkung: Der Widerstand gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung ist nur für bestimmte Anwendungsbereiche (z. B. in unmittelbarer Nähe einer befahrenen Straße) der Befüllmaterialien erforderlich.*

#### **2.8.3.1 Widerstand gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung – Grobkies**

Bei Grobkies erfolgt die Prüfung an zehn Probekörpern mit einem Gewicht von jeweils mindestens 150 g.

Aus den Masseverlusten der einzelnen Probekörper ist der Mittelwert des Masseverlustes aller Probekörper zu bestimmen. Der Mittelwert des Masseverlustes darf maximal 8 M.-% betragen. Falls einer der geprüften Probekörper zerfällt oder der Mittelwert überschritten wird, sind einmalig zehn weitere Probekörper zu prüfen, die die Anforderungen erfüllen müssen.

#### **2.8.3.2 Widerstand gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung – Steine**

Bei Steinen erfolgt die Prüfung an zehn Bohrkernen mit einem Durchmesser von mindestens 50 mm und einem Verhältnis von Durchmesser zu Höhe von 1:1 oder an zehn Handstücken mit einem Gewicht von jeweils mindestens 150 g.

Aus den Masseverlusten der einzelnen Probekörper ist der Mittelwert des Masseverlustes aller Probekörper zu bestimmen. Der Mittelwert des Masseverlustes darf maximal 8 M.-% betragen. Falls einer der geprüften Probekörper zerfällt oder der Mittelwert überschritten wird, sind einmalig zehn weitere Probekörper zu prüfen, die die Anforderungen erfüllen müssen.

### **2.9 „Sonnenbrand“ von Basalt**

Wenn Anzeichen von „Sonnenbrand“ vorliegen, ist die Prüfung in Anlehnung an DIN EN 1367-3 durchzuführen. Die Absplitterungen (Masseverlust) dürfen maximal 1 M.-% betragen. Die Zunahme des Schotterschlagwertes darf maximal 5 M.-% betragen.

Siehe auch Abschnitt 2.2.17 der TL Gestein-StB.

### 3. Gütesicherung

Die Gütesicherung besteht aus Eignungsnachweis (Erstprüfung und Betriebsbeurteilung) durch eine nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle (Bereich I 1) und einer Güteüberwachung. Sie hat nach den TL G SoB-StB zu erfolgen. Die Durchführung der Prüfungen ist in Tabelle 4 geregelt.

Die Güteüberwachung besteht aus werkseigener Produktionskontrolle (WPK) durch den Hersteller und einer Fremdüberwachung (Prüfungen nach Tabelle 4 und Beurteilung der WPK) durch eine nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle (Bereich I 2).

Werden für die Befüllmaterialien Körnungen verwendet, für die bereits eine WPK für Gesteinskörnungen für ungebundene Gemische (EN 13242), Wasserbausteine (EN 13383 – Teil 1) oder Gleisschotter (EN 13450) vorliegt, kann auf zusätzliche Prüfungen unter Verweis auf die vorhandene Konformitätserklärung für die vorgenannten Produkte verzichtet werden.

**Tabelle 4: Prüfungen und Prüfhäufigkeiten für die Güteüberwachung von Befüllmaterialien**

Prüfmerkmal	Erstprüfung	WPK	Fremdüberwachung
Stoffliche Kennzeichnung	x	--	1/3J
Rohdichte	x	--	2/J
Korngrößenverteilung	x	1/w	2/J
Gehalt an Feinanteilen	x	1/w	2/J
Kornform	x	1/m	2/J
Anteil gebrochener Oberflächen	x	1/m	2/J
Widerstand gegen Zertrümmerung	x	--	2/J
Druckfestigkeit	x	--	2/J
Widerstand gegen Frostbeanspruchung	x	--	1/2J*
Widerstand gegen Frost-Tausalzbeanspruchung	x	--	1/2J*
„Sonnenbrand“ von Basalt	x	--	2/J

1/J einmal im Jahr  
2/J zweimal im Jahr  
1/3J alle 3 Jahre

1/w wöchentlich  
1/m monatlich  
1/2J alle 2 Jahre; \* bei Kalkstein/Dolomitstein/Sandstein: 1/J

## Anhang A

### **Kontrollprüfungen**

Der Auftraggeber (AG; Bauherr) behält sich vor, Kontrollprüfungen an den gelieferten Chargen durch eine RAP Stra anerkannte Prüfstelle (Bereich I 3 und I 4) durchführen zu lassen.

Die Probenahme für die Kontrollprüfung erfolgt im Auftrag des AG im Beisein des Auftragnehmers (AN) durch eine nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle. Die Auswahl der zu prüfenden Befüllmaterialien erfolgt in der Regel nach Augenschein und sollte repräsentativ sein.

Beispiel zur Bewertung der Verwitterungsbeständigkeit am Bauwerk:

*An einer Sichtfläche eines Steinkorbes (Position neben einer befahrenen Straße, Tausalzeintrag ist gegeben) mit den Abmessungen 1 m x 1 m sind 80 Steine (Gesamtmasse ca. 400 kg) zu erkennen. Die durchschnittliche Masse eines Steins beträgt ca. 5 kg. Vier Einzelsteine (ca. 20 kg) weisen eine ungenügende Verwitterungsbeständigkeit auf. Zwei Steine sind vollständig zerfallen (100 % Masseverlust), ein Stein ist entlang einer Trennfläche in zwei ca. gleich große Teile zersprungen, ein Stein weist schichtweise Abblätterungen auf und besitzt noch ca. 50 % seines ursprünglichen Volumens. Der Masseverlust beträgt: 5 kg + 5 kg + 2,5 kg (der Zerfall in zwei gleich große Teile ist nicht zu berücksichtigen) = 12,5 kg bzw. es sind drei Steine mit ungenügender Verwitterungsbeständigkeit erkennbar. Zulässig beim Laborversuch nach Abschnitt 2.2.8.3 sind 8 M.-%. Dies entspricht im vorliegenden Fall maximal 32 kg Masseverlust oder dem vollständigen Zerfall von maximal sechs einzelnen Steinen. Die Bedingungen zur Bewertung einer ausreichenden Verwitterungsbeständigkeit sind erfüllt, es liegt kein Mangel vor.*

## Anhang B

### **Technisches Regelwerk**

Merkblatt für einfache landschaftsgerechte Sicherungsbauweisen, Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV)

Merkblatt über Stützkonstruktionen aus Betonelementen, Blockschichtungen und Gabionen, Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV)

TL Gestein-StB – Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV)

TL Pflaster-StB – Technische Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen, Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV)

TL G SoB-StB – Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden für Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Teil: Güteüberwachung, Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV)

TP Gestein-StB – Technische Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV)

RAP Stra 10 – Richtlinien für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV)