



Technische Universität München

TUM · MPA BAU · Abteilung Baustoffe
Franz-Langinger-Straße 10 · 81245 München · Germany

Fackler GmbH
Kieswerk & Recycling
Hohenbrunnerweg 10
85630 Grasbrunn

cbm · Centrum Baustoffe
und Materialprüfung
MPA BAU,
Abteilung Baustoffe

Franz-Langinger-Straße 10
81245 München
Germany

Tel +49.89.289.27066
Fax +49.89.289.27069
www.cbm.bgu.tum.de

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Fremdüberwachungsdurchgang I/21

Nr.: 52-21-0678-04

FG Gesteine

Datum
04.08.2021

Unser Zeichen
OG/KW

Bearbeiter
Graw

E-Mail
baustoffe@cbm.bgu.tum.de

Betrifft: Werk: Grasbrunn
Untersuchung einer Lieferkörnung 0/5 (G_{U,B}) hinsichtlich Einsatz als
Bettungsmaterial zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbeläge
und Einfassungen

Bezug: Güteüberwachung nach TL G SoB-StB

Dieser Bericht umfasst:
6 Textseiten (inkl. Deckblatt)

1. ALLGEMEINES

1.1 Angaben zur Probenahme

| | |
|---------------------------|---|
| Herkunft/Werk: | Grasbrunn |
| Art: | natürliche ungebrauchte Gesteinskörnung |
| Petrographischer Typ: | Kies, gebrochen |
| Korngruppe: | 0/5 |
| Entnahmestelle: | Halde |
| Tag der Probenahme: | 28.06.2021 |
| Tag der Probeanlieferung: | 29.06.2021 |
| durch: | Herrn Dr. Wallner als Vertreter des MPA BAU |
| Verwendungszweck: | Bettungsmaterial (Bettung) für die Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbeläge und Einfassungen |

1.2 Vorschriften und Richtlinien

| | |
|-------------------|--|
| TL Gestein-StB 04 | „Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004, Fassung 2018“ (Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr Az. 49-43415-4-3 vom 18.03.2019) |
| TL Pflaster-StB | „Technische Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen, Ausgabe 2006/Fassung 2015“ |
| ZTV Pflaster-StB | „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen, Ausgabe 2020“ |
| TL G SoB-StB | „Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und TL G SoB-StB 04 „Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau – Teil Güteüberwachung, Ausgabe 2004 (Bekanntmachungen der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern Nr. II D9-43437-004/04 vom 13.06.2008 und 31.03.2010)“ |
| RStO | „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012“ |

2. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Die Untersuchungsergebnisse sind in Tabelle 1, Tabelle 2 und Abbildung 1 wiedergegeben.

| Nr. | Prüfgegenstand | Prüfergebnis | Kategorie | Mindestanforderung | |
|-----|--|------------------------------------|---|---|-----------------------------------|
| | | | | TL Pflaster-StB | TL Gestein-StB Anhang H |
| 1 | Kornzusammensetzung DIN EN 933-1 | siehe Tabelle 2 und Abbildung 1 | $G_{U,B}$ OC_{90} UF_5/LF_N | $G_{U,B}$, $G_{N,B}$ OC_{90} UF_5/LF_N | |
| | Durchgang ≤ 8 mm | M.-% | 100,0 | --- | 100 |
| | Durchgang $\leq 5,6$ mm | | 98,1 | --- | 90 - 99 |
| | Durchgang $\leq 2,0$ mm | | 29,7 | --- | 30 - 60 |
| | Durchgang $\leq 0,063$ mm | | 5,3 | --- | 0 - 5 |
| 2 | Fließkoeffizient DIN EN 933-6 | | 41,4 | E_{CS35} | E_{CS} angegeben |
| 3 | Rohdichte (8/12,5 mm) DIN EN 1097-6, Anhang A | Mg/m ³ | 2,714 | --- | anzugeben |
| 4 | Rohdichte (0,063/2 mm) DIN EN 1097-6, Anhang A | Mg/m ³ | 2,730 | --- | anzugeben |
| 5 | Kornform (4/5 mm) DIN EN 933 - 4 | M.-% | 13,2 | SI_{50} | SI_{50} |
| 6 | Anteil gebrochener Oberfläche (4/5 mm) DIN EN 933 - 5 | M.-% | $C_c^{1)}$: 100,0 $C_{tr}^{2)}$: 0,0 | $C_{90/3}$ | $C_{90/3}$, C_{NR} |
| 7 | Widerst. geg. Zertrümmerung (8/12,5 mm) DIN EN 1097 - 2 | -- | 18,3 | SZ_{18} | SZ_{18} , SZ_{22} , SZ_{26} |
| 8 | Frost-Tau-Widerstand (8/11 mm) DIN EN 1367 – 1 | M.-% | --- | --- | $F_4^{3)}$ |
| 9 | Frost-Tausalz-Widerstand (8/11 mm) DIN EN 1367 – 6 | M.-% | --- | --- | $\leq 5,0^{3)}$ |

- 1) Anteil Körner mit gebrochener und vollständig gebrochener Oberfläche
- 2) Anteil Körner mit vollständig gerundeter Oberfläche
- 3) Liegt der Frost-Tausalz-Widerstand, bestimmt nach DIN EN 1367-6 mit einem Frost-Tau-Wechsel-Versuch an der Prüfkörnung 8/11 mm unter Verwendung einer 1%igen NaCl-Lösung unter 5 M.-%, so ist aufgrund des am MPA BAU – Abteilung Baustoffe vorliegenden Erfahrungshintergrundes auch die Anforderung an den Frostwiderstand der Kategorien F_1 und F_4 erfüllt. Eine Prüfung nach DIN EN 1367-1 (Prüfmedium Wasser) ist somit nicht durchzuführen.

Das Bettungsmaterial muss im verdichteten Zustand ausreichend wasserdurchlässig sein und darf nicht in die Unterlage eindringen (siehe TL Pflaster-StB Abschnitt 2.3.1). Eine Anforderung an die Wasserdurchlässigkeit der Lieferkörnung wird in den TL Pflaster-StB nicht gestellt.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

| Prüfsieb mm | Rückstand M.-% | Durchgang M.-% | Bettungsmaterial 0/5 | |
|-------------|----------------|----------------|----------------------|---------|
| | | | Anforderung | erfüllt |
| 11,2 | 0,0 | 100,0 | | |
| 8 | 0,0 | 100,0 | 100 | ja |
| 5,6 | 1,9 | 98,1 | 90 - 99 | ja |
| 4 | 31,1 | 67,0 | -- | -- |
| 2 | 37,3 | 29,7 | 30 - 60* | ja* |
| 1 | 12,8 | 16,9 | -- | -- |
| 0,5 | 5,2 | 11,7 | -- | -- |
| 0,25 | 2,9 | 8,8 | -- | -- |
| 0,125 | 1,8 | 7,0 | -- | -- |
| 0,063 | 1,7 | 5,3 | max.5 | ja |
| <0,063 | 5,3 | | | |

* bei $G_{N,B}$ keine Anforderung

Tabelle 2: Kornzusammensetzung

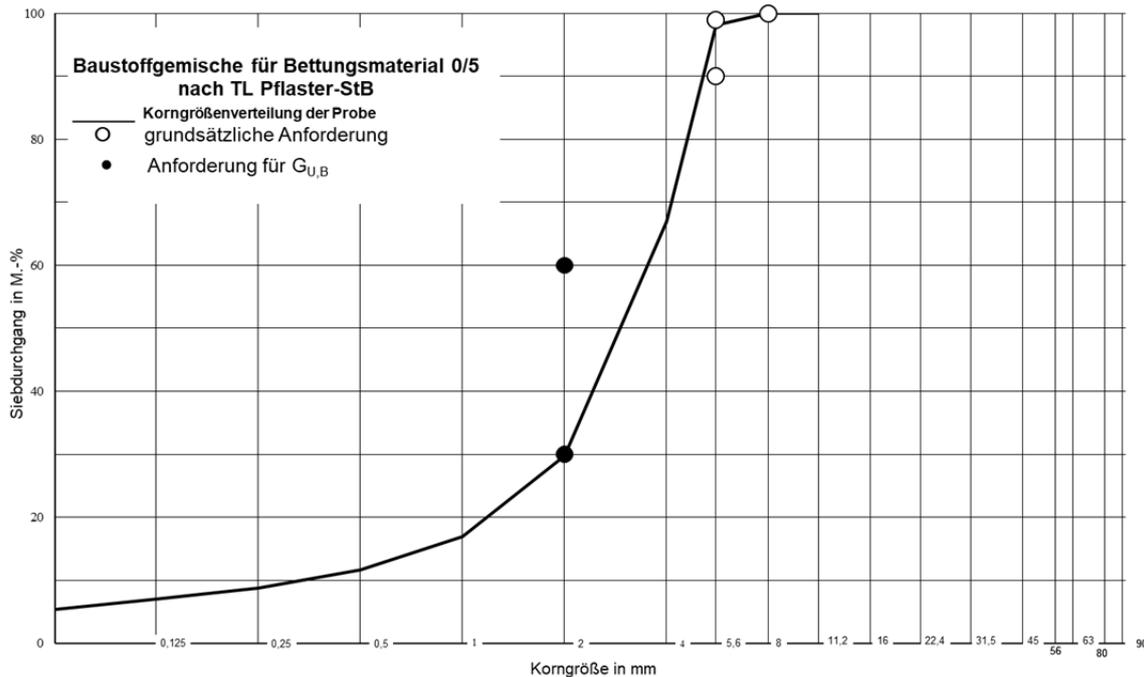


Abbildung 1: Kornzusammensetzung

Bettungsmaterial

Bettungsmaterial soll einen Kornaufbau aufweisen, der nicht in die Unterlage eingespült wird. Daher ist die Kornzusammensetzung des Bettungsmaterials bei Tragschichten ohne Bindemittel auf deren Korngrößenverteilung abzustimmen, so dass eine ausreichende Filterstabilität der Materialien untereinander gewährleistet ist. Der Nachweis der Filterstabilität gilt nach Abschnitt 2.3.1 der ZTV Pflaster-StB als erbracht, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

| |
|-------------------------|
| $D_{15}/d_{85} \leq 5$ |
| $D_{50}/d_{50} \leq 25$ |

$D_{50}; D_{15}$ Korndurchmesser des Tragschichtmaterials, der bei 50 bzw. 15 M.-% Siebdurchgang der Körnungslinie vorliegt.

$d_{50}; d_{85}$ Korndurchmesser des Bettungsmaterials, der bei 50 bzw. 85 M.-% Siebdurchgang der Körnungslinie vorliegt.

Anmerkung: Der Nachweis der Filterstabilität kann nur im direkten Vergleich der Kornzusammensetzungen des vorstehend beschriebenen Bettungsmaterials und des konkret am Einbauort vorliegenden Tragschichtmaterials erbracht werden. Nach Abschnitt 2.3.1 der ZTV Pflaster-StB hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn das Material der Unterlage eine Ungleichförmigkeitszahl von $U \geq 13$ aufweist. Es kann nach Abschnitt 2.3.1 der ZTV Pflaster-StB auch ein Vliesstoff zwischen Bettung und Tragschicht vorgesehen werden.

Fugenmaterial

Die Kornzusammensetzung des Fugenmaterials ist auf die Kornzusammensetzung des Bettungsmaterials abzustimmen, so dass eine ausreichende Filterstabilität der Materialien untereinander gewährleistet ist. Der Nachweis der Filterstabilität gilt nach Abschnitt 2.3.2 der ZTV Pflaster-StB als erbracht, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

| |
|------------------------|
| $D_{15}/d_{15} \geq 1$ |
| $D_{15}/d_{85} \leq 4$ |
| $D_{50}/d_{50} \leq 5$ |

$D_{50}; D_{15}$ Korndurchmesser des Bettungsmaterials, der bei 50 bzw. 15 M.-% Siebdurchgang der Körnungslinie vorliegt.

$d_{15}; d_{50}; d_{85}$ Korndurchmesser des Fugenmaterials, der bei 15, 50 bzw. 85 M.-% Siebdurchgang der Körnungslinie vorliegt.

Anmerkung: Der Nachweis der Filterstabilität kann nur im direkten Vergleich der Kornzusammensetzungen des vorstehend beschriebenen Bettungsmaterials und des konkret am Einbauort einzusetzenden Fugenmaterials erbracht werden. Die Festlegungen des Abschnitts 2.3.2 der ZTV Pflaster-StB sind zu beachten.

3. BEURTEILUNG

Es wurde ein Baustoffgemisch aus natürlichen Gesteinskörnungen als Bettungsmaterial zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbeläge und Einfassungen untersucht und bewertet.

Im Rahmen der Fremdüberwachung nach TL Pflaster-StB und TL G SoB-StB konnte festgestellt werden, dass das vorstehend genannte Werk die für die Herstellung von Baustoffgemischen mit gleich bleibender Güte notwendigen Einrichtungen besitzt. Bei der Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) ergaben sich keine nachweisbaren Mängel. Veränderungen des Abbaubereiches, die zu einer feststellbaren Abweichung der bisherigen Qualitätseigenschaften der im Untersuchungszeitraum produzierten Baustoffgemische führten, waren nicht ersichtlich.

Das Gesteinsmaterial wies eine sehr hohe Kornfestigkeit auf und erfüllt die Festlegung der ZTV Pflaster-StB an den Widerstand gegen Zertrümmerung von Bettungsmaterial für Verkehrsflächen der Belastungsklassen BK3,2 bis BK0,3 und für besondere Beanspruchungen nach RStO.

Das Gesteinsmaterial wies einen sehr hohen Fließkoeffizienten auf und erfüllt die Festlegung der ZTV Pflaster-StB an den Fließkoeffizienten von Bettungsmaterial für Verkehrsflächen der Belastungsklassen BK3,2 bis BK0,3.

Das Gesteinsmaterial wies einen sehr hohen Anteil an Körnern mit gebrochener Oberfläche auf und erfüllt die Festlegung der ZTV Pflaster-StB an die Bruchflächigkeit von Bettungsmaterial für Verkehrsflächen der Belastungsklassen BK3,2 bis BK0,3.

Das Bettungsmaterial erfüllt hinsichtlich der Kornform die Festlegung der TL Pflaster-StB.

In den TL Pflaster-StB ist keine Anforderung an den vom Hersteller anzugebenden lieferantentypischen Siebdurchgang festgelegt.

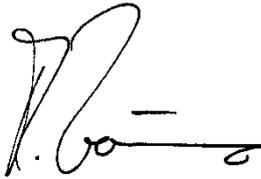
Das Bettungsmaterial erfüllt hinsichtlich der Korngrößenverteilung die Festlegung der ZTV Pflaster-StB von Bettungsmaterial für Verkehrsflächen der Belastungsklassen BK3,2 bis BK0,3.

Das untersuchte Baustoffgemisch erfüllt hinsichtlich der vorstehend angegebenen Prüfgegenstände die Festlegungen der ZTV Pflaster-StB an Bettungsmaterial für Verkehrsflächen der Belastungsklassen BK3,2 bis BK0,3.

MATERIALPRÜFUNGSAMT FÜR DAS BAUWESEN
ABTEILUNG BAUSTOFFE

Leiter der RAP Stra Prüfstelle

stellv. Leiter der RAP Stra Prüfstelle



Ltd.Akad.Dir. Dr.-Ing. Th. Wörner
AG 5 "Bitumenhaltige Baustoffe und Gesteine"

Dipl.-Geol. Dr.rer.nat. E. Westiner
FG 5-3 „Gesteine“