



Hochschule Biberach · Karlstraße 11 · 88400 Biberach/Riss

Baustoffwerke Gebhart & Söhne
GmbH & Co. KG
KBH Qualität in Stein
Einöde 2
87760 Lachen

Öffentliche Baustoffprüfstelle
Leiter: Prof. Dr.-Ing. Wohlfahrt

Karlstraße 11
88400 Biberach an der Riss
Telefon 0 73 51 / 582-500
Telefax 0 73 51 / 582-509
E-mail: herrmann@hochschule-bc.de
Biberach, den 29.11.2016/h
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Herrmann

Prüfungsbericht - Nr.: 16 328

Bestimmung der Versickerungsfähigkeit von Flächenbefestigungen über die Fugen

Betonpflastersteinsystem „KBH-Artisan“

Textseiten: 4
Beilagen: 5
Ausfertigungen: 3fach

0. Inhalt

1. Allgemeines
2. Verwendete Unterlagen
3. Beschreibung des Pflastersteinsystems
4. Untersuchungsumfang
5. Versuchsdurchführung
6. Versuchsergebnisse
7. Zusammenfassung

1. Allgemeines

Die Firma Baustoffwerke Gebhart & Söhne GmbH & Co. KG in 87760 Lachen erteilte mit Schreiben vom 17. Oktober 2016 [1] den Auftrag, an dem Pflastersteinsystem „KBH-Artisan (13 Formate gemischt)“ die Versickerungsfähigkeit zu bestimmen.

Hierzu wurden am 17. Oktober 2016

- Pflastersteine mit der Bezeichnung KBH-Artisan, dreizehn verschiedene Steingrößen von ca. 60 mm bis ca. 200 mm, Steinhöhe 70 mm (drei Lagen Pflastersteine zu je ca. 1,0 m², pro Lage 67 Stück Steine)
 - Bettungssplitt 2/5 als Bettungsmaterial und
 - Verfugungssplitt 1/3 als Fugenmaterial
- im Labor der Öffentlichen Baustoffprüfstelle eingeliefert.

2. Verwendete Unterlagen

- [1] Schreiben vom 17.10.2016, Beauftragung und Festlegung des Prüfungsumfanges
- [2] Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen (M VV), FGSV-Nr. 947, Ausgabe 2013
- [3] DIN 18 318: 2015-08; VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Verkehrswegebauarbeiten – Pflasterdecken und Plattenbeläge in ungebundener Ausführung, Einfassungen
- [4] Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Fassung April 2005

3. Beschreibung des Plattensystems

Das eingelieferte Pflastersteinsystem „KBH-Artisan“, besteht in der hier untersuchten Variante aus Pflastersteinen mit dreizehn unterschiedlichen Steinformaten.

Diese Pflastersteine aus Beton sind an der Oberfläche mit einer gefügedichten, glatten Vorsatzschicht und unregelmäßig gewellten Kanten versehen.

Das Pflastersystem ist ohne angeformte Abstandshalter ausgestattet und ergibt durch ihre runde Form breite Sickerfugen, die mit einer gebrochenen Gesteinskörnung (Splitt) der Korngruppe 1/3 mm verfüllt, wurden.

Durch diese Fugen soll anfallendes Niederschlagswasser aufgenommen und in den Untergrund oder in eine geeignete Entwässerungsanlage weitergeleitet werden. Die überprüfte Musterfläche wurde vom Auftraggeber vorgeschlagen und ist in den Bildern 1 und 2, Beilage 1, dargestellt.

4. Untersuchungsumfang

Der Umfang der durchzuführenden Versuche wurde mit dem Auftraggeber, vertreten durch Herrn Trunzer, vereinbart.

An dem Pflastersteinsystem sollte ein Versuch zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit in Anlehnung an das „Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen (M VV)“ [2] durchgeführt werden.

Das Pflastersystem sollte nach den Einbaubedingungen des Herstellers und in Anlehnung an DIN 18 318 [3] auf einer Versuchsfläche im Labor verlegt werden.

Die Fugen wurden mit dem zuvor festgelegten, gebrochenen Fugenmaterial der Korngruppe 1/3 verfüllt, welches vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurde. Die Kornzusammensetzung des Verfügematerials der Korngruppe 1/3 (Verfüggungssplitt) wurde über eine Siebanalyse ermittelt.

5. Versuchsdurchführung

Zuerst wurden an 7 exemplarisch ausgewählten Pflastersteinen aus Beton, System „KBH-Artisan“ (siehe Bild 3, Beilage 2) die mit Nr. 1.1 bis 7.1 gekennzeichnet wurden, die Abmessungen und Kennwerte bestimmt.

Die Ergebnisse sind in den Tabellen 1, Beilage 2, zusammengefasst.

Die Versickerungsfähigkeit wurde im Prüflabor durch die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit gemessen. Auf dem Hallenboden des Prüflabors wurde ein Splittbett der Korngruppe 2/5 ohne Quergefälle auf einer Fläche von ca. 2,0 m² und einer Dicke von ungefähr 5 cm angelegt und mit Hilfe von eingearbeiteten Gitterrosten stabilisiert. Das Bettungsmaterial wurde vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Danach wurde das Pflastersystem nach Anleitung des Herstellers auf einer Versuchsfläche von 0,98 m² (102,0 cm x 96,0 cm) eingebaut. Zur Begrenzung der seitlichen Untersuchungsfläche wurde eine Gummidichtung zwischen den äußeren Steinen und einer Holzabschalung angebracht. Die Sickerfugen wurden mit Splitt der Körnung 1/3 mm verfüllt. Die zugehörige Körnungslinie ist im Bild 3, Beilage 3, dargestellt. Anschließend wurde über der Versuchsfläche ein Glasvlies eingebracht, um das Auswaschen der Fugen bei der Beregnung zu verhindern.

Die Durchführung der Prüfung erfolgte in Anlehnung an das „Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen (M VV)“ [2]. Hierbei wurde die im Labor zur Verfügung stehende Beregnungsanlage verwendet. Zunächst wurde auf die Prüffläche in einem Vorversuch kontinuierlich etwa 30 Minuten lang Wasser aufgegeben. In dieser Zeitspanne wurde die Wasseruhr so gesteuert, dass sich auf der Prüffläche ein Wasserfilm von 1 – 3 mm aufstaute.

Anschließend wurde in Anlehnung an das „Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen (M VV)“ [2], eine Versickerungsfähigkeit von 12.068 l/(s x ha) ermittelt.

Dieser Versuch wurde über einen Zeitraum von 10 Minuten durchgeführt.

Bei einem weiteren Versuch wurde Wasser in 10 Eimer gefüllt und abgewogen. Es ergab sich hier eine gesamte Wassermenge von 100,0 Litern.

Dabei wurde der Niederschlag durch Entleeren der Wassereimer simuliert (wie in Bild 4, Beilage 4, dargestellt).

Die Intensität wurde so gewählt, dass ein Wasserfilm von ca. 1 – 3 mm auf dem Pflasterbelag stand. Die Versickerungsintensität wurde über die Wassermenge und Zeit gemessen. Die Versuchszeit betrug hier 65 Sekunden.

6. Versuchsergebnisse

Untersucht wurde die Versickerung in Abhängigkeit der Regenspende. Während des Versuchs wurde beobachtet, dass zunächst der Niederschlag im Porenraum der Fugen und des Pflasterbettes gespeichert wurde, anschließend kam es zur Versickerung. Im weiteren Verlauf des Versuchs trat das Wasser aus dem Splittbett hervor.

Es wurde eine versickerbare Regenspende von 12.068 l/(s x ha) ermittelt.

Einzelne Pflastersteine wurden vorsichtig aus dem Splittbett gehoben, um den Verfüllungsgrad der Fugen zu überprüfen. Die Bilder 5 und 6, Beilage 5, zeigen beispielhaft verfüllte Fugen und das Fugenmaterial.

7. Zusammenfassung

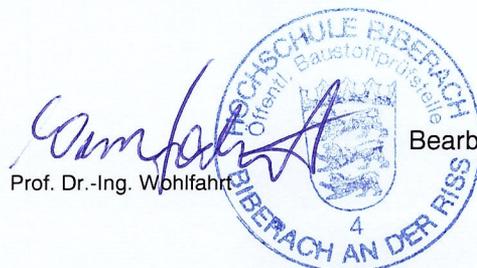
Die Öffentliche Baustoffprüfstelle der Hochschule Biberach führte einen Versuch in einem hydraulischen Modell durch, um das Sickerverhalten zu ermitteln.

Der Versuch zur Ermittlung der Versickerungsleistung von Flächenbefestigungen über die Fugen ergab für das Pflastersystem „KBH-Artisan“, Steinhöhe 70 mm, eine versickerbare Regenspende von 12.068 l/(s x ha).

Das verlegte Pflastersystem erfüllte somit die geforderten Versickerungswerte für eine versickerungsfähige Fläche in Anlehnung an das Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser [4] von mindestens 270 l/(s x ha) im Neuzustand.

Prüfstellenleiter:

Prof. Dr.-Ing. Wohlfahrt



Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Herrmann

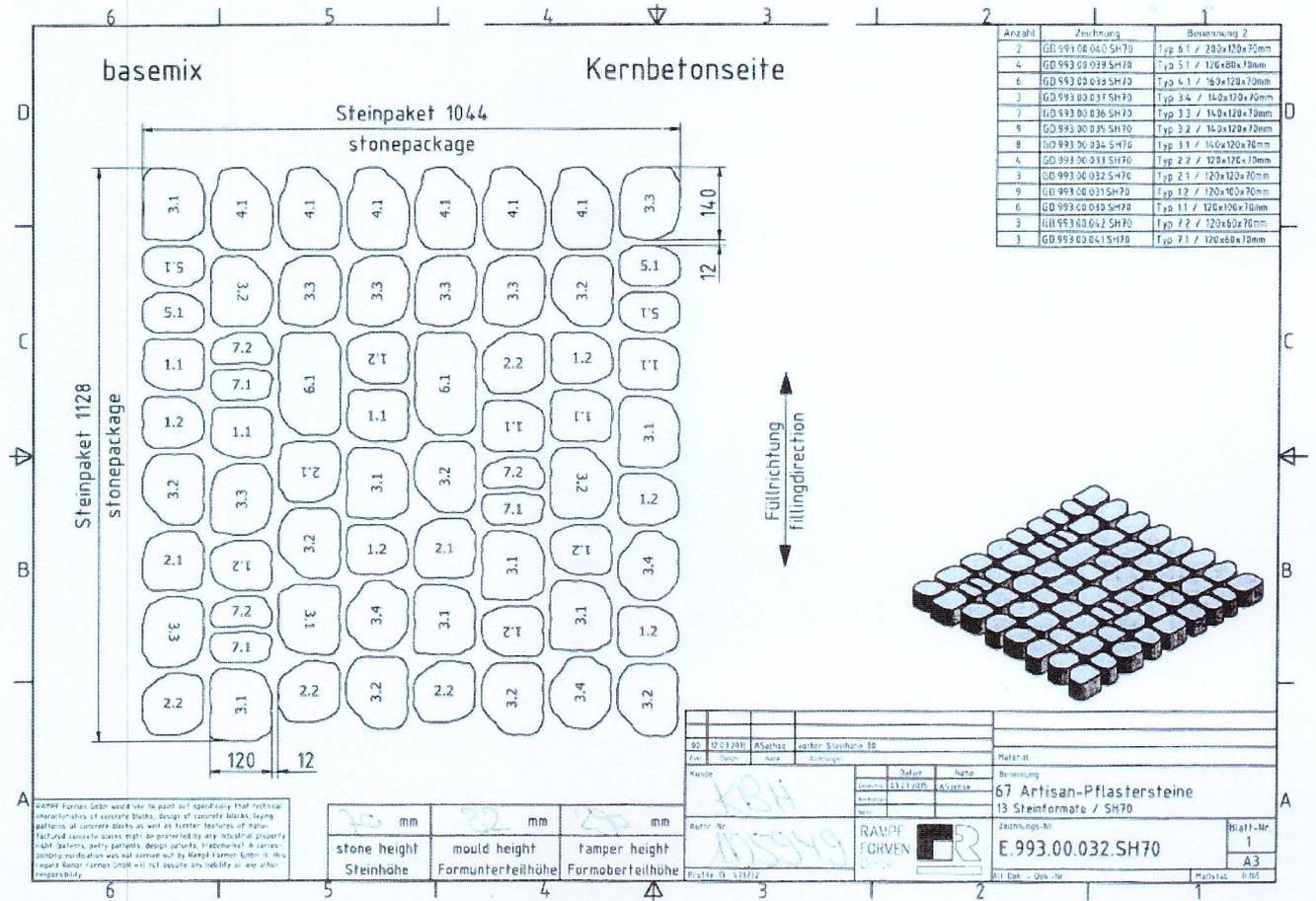


Bild 1: Betonpflastersystem „KBH-Artisan“, 67 Artisan-Pflastersteine , 13 Steinformate, SH70



Bild 2: Vorgeschlagene Musterfläche des Betonpflastersystems „KBH-Artisan“



Bild 3: Betonpflastersystem „KBH-Artisan“, verschiedene Steinformate

Tabelle 1: Abmessungen und Kennwerte der Pflastersteine
 Pflastersteinsystem

Kennzeichnung	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Gewicht einschl. Feuchtigkeit kg	Steine der Versuchsfläche Anzahl
1.1	120	101	70	1,81	67 x Pflastersteine mit unterschiedlichen Steinformaten Versuchsfläche. 0,98 m ²
2.1	120	120	70	2,11	
3.1	140	120	70	2,53	
4.1	160	120	70	2,63	
5.1	120	80	70	1,37	
6.1	200	120	70	3,59	
7.1	120	60	70	1,06	

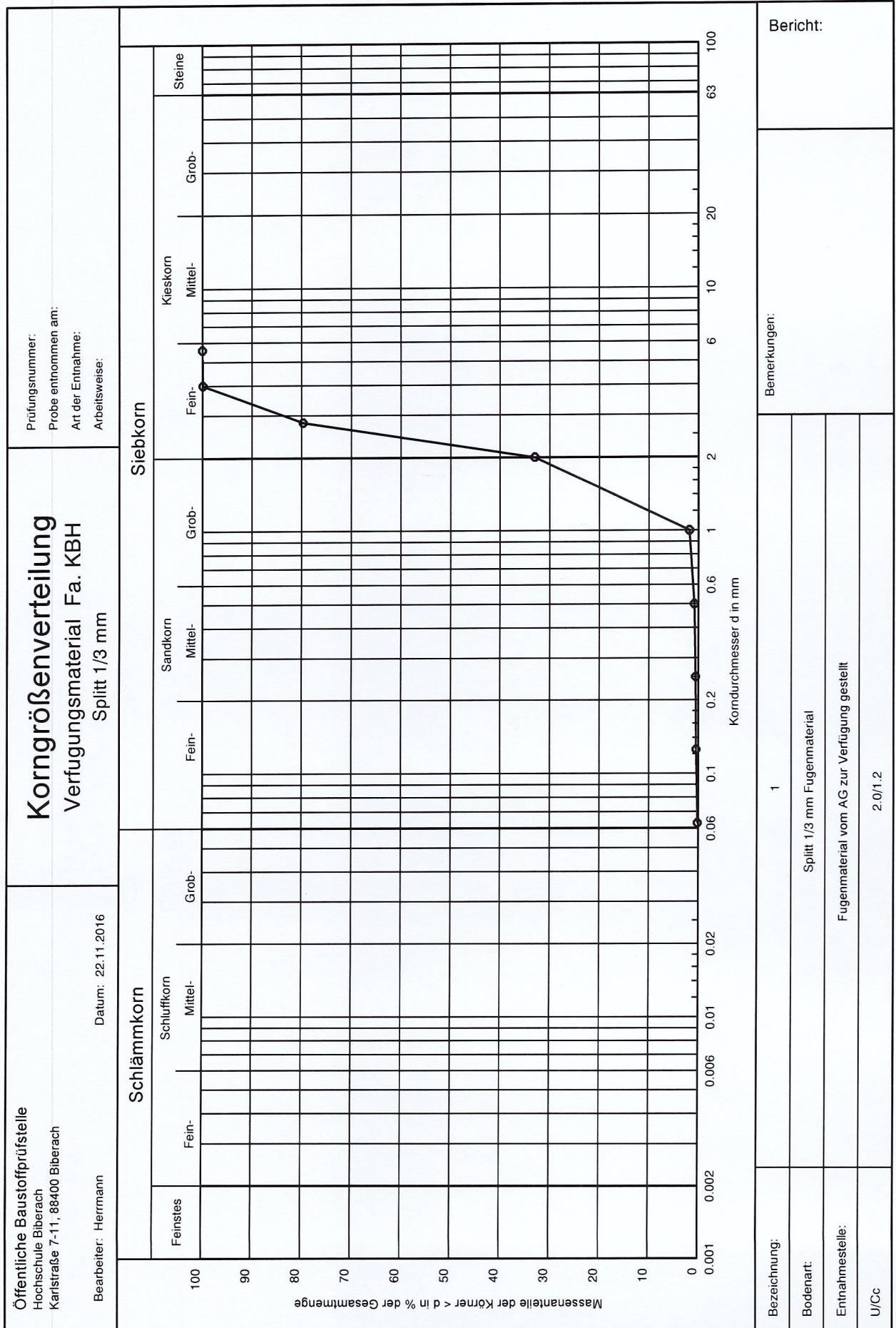


Bild 3: Korngrößenverteilung Fugenmaterial



Bild 4: Versuchsanordnung



Bild 5: Detailansicht, Fuge nach Bewässerung



Bild 6: Detailansicht, Fuge nach Bewässerung