



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 26.06.2015/h
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Herrmann

Prüfungsbericht - Nr.: 15 079

Bestimmung der Versickerungsfähigkeit von Flächenbefestigungen über die Fugen

Artline-GREEN mit KBH-Feinoberfläche und NEXUS-Verbundtechnologie

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

Die Vervielfältigung und Veröffentlichung des Berichts sowohl in vollem als auch in gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Biberach. Die untersuchten Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt.

1. Allgemeines

Die Firma Baustoffwerke Gebhart & Söhne GmbH & Co. KG in 87760 Lachen erteilte mit Schreiben vom 8. April 2015 [1] den Auftrag, an dem Pflastersteinsystem „Artline-GREEN mit KBH-Feinoberfläche und NEXUS-Verbundtechnologie“ die Versickerungsfähigkeit zu bestimmen.

Hierzu wurden am 8. April 2015

- Pflastersteine mit der Bezeichnung Artline-GREEN mit KBH-Feinoberfläche, Rastermaß 300 mm x 150 mm, Steinhöhe 80 mm, Farbe: steingrau (3 Palettenlagen ganze Pflastersteine sowie zugehörigen Halb- bzw. Anfangsteine, ca. 2,5 m²)
 - Bettungssplitt 2/5 als Bettungsmaterial und
 - Verfügungssplitt 1/3 als Fugenmaterial
- im Labor der Öffentlichen Baustoffprüfstelle eingeliefert.

2. Verwendete Unterlagen

- [1] Schreiben vom 8. April 2015, Beauftragung und Festlegung des Prüfungsumfanges
- [2] Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen (M VV), FGSV-Nr. 947, Ausgabe 2013
- [3] DIN 18 318: 2010-04; Straßenbauarbeiten, Pflasterdecken und Plattenbeläge
- [4] RAS-Ew: Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS, Teil Entwässerung
- [5] Arbeitsblatt ATV – DVWK - A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Fassung Januar 2002

3. Beschreibung des Plattensystems

Das eingelieferte Pflastersteinsystem „Artline-GREEN 30 x 15 x 8“, besteht in der hier untersuchten Variante aus Pflastersteinen mit den Nennmaßen (ganze Steine) 296 mm x 146 mm x 80 mm und (Halbsteine) 146 mm x 146 mm x 80 mm.

Diese Pflastersteine aus Beton sind an der Oberfläche mit einer gefügedichten, glatten Vorsatzschicht und einer umlaufenden Fase ausgeführt (siehe Bild 1, Beilage 1).

Die Steine wurden für die Versuche aus einer Lieferung des Auftraggebers zufällig ausgewählt und entnommen. Sie sind jeweils mit feinen Distanznoppen sowie mit 3 cm breiten angeformten Abstandhaltern ausgestattet, die beim Verlegen eine etwa 3 bis 4 mm breite Fuge und auf einer Seite eine etwa 30 mm breite Fuge ergeben. Anschließend sollten die Fugen mit dem zur Verfügung gestellten Verfügungsmaterial verfüllt werden.

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 Bild 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 für Flächenbefestigung unter Beachtung von DIN 18 318 [3] auf einer Versuchsfläche im Labor verlegt werden.
Die Pflasterfugen wurden mit dem zuvor festgelegten, gebrochenen Fugenmaterial der Korngruppe 1/3 verfüllt, welches vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurde. Die Kornzusammensetzung des Verfüguungsmaterials der Korngruppe 1/3 (Verfüguungssplitt) wurde über eine Siebanalyse ermittelt.

5. Versuchsdurchführung

Zuerst wurden an 6 ausgewählten Pflastersteinen aus Beton, System „Artline-GREEN, steingrau“, die mit den Nr. 1 bis 6 gekennzeichnet wurden, die Abmessungen und Kennwerte bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 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 ca. 1,06 m² (118,0 cm x 90,0 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.
Bei der Durchführung eines ersten Versuchs wurde die im Labor zur Verfügung stehende Beregnungsanlage mit einer Regenspende von etwa 12.500 l/(s x ha) verwendet, die für die Bildung eines Wasserfilms nicht ganz ausreichend war. Der Versuch wurde über einen Zeitraum von 10 Minuten durchgeführt.

Aus diesem Grunde wurde für die Durchführung eines weiteren Versuchs Wasser in 10 Eimer gefüllt und abgewogen. Es ergab sich hier eine gesamte Wassermenge von 109,0 Litern. Anschließend wurde ein 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 50 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 12.500 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, zeigten 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 – „Artline-GREEN“, steingrau, mit dem Rastermaß 300 x 150 mm und einer Steinhöhe von 80 mm eine versickerbare Regenspende von 12.500 l/(s x ha).

Das verlegte Pflastersystem erfüllte damit die Forderungen für die Versickerung nach RAS-Ew [4] und dem Arbeitsblatt ATV – DVWK - A 138 [5] von mindestens 270 l/(s x ha) im Neuzustand.

Prüfstellenleiter:

Prof. Dr.-Ing. Wohlfahrt



Bearbeiter

Dipl.-Ing. (FH) Herrmann



Bild 1: Pflastersteinsystem Artline -GREEN 30 x 15 x 8 cm



Bild 2: Vorgeschlagene Musterfläche des Pflastersteinsystems
Artline-GREEN mit KBH-Feinoberfläche und NEXUS-Verbundtechnologie



Tabelle 1: Abmessungen und Kennwerte der Pflastersteine
 Pflastersteinsystem Artline -GREEN 30 x 15 x 8 cm, steingrau

Kennzeichnung	Länge		Breite		Höhe	Gewicht einschl. Feuchtigkeit	Fläche je Stein	Umfang je Stein	Steine / Versuchsfläche
	1) 2)	mm	1) 2)	mm					mm
1	295	119	80	6,57	351,1	82,8	21 (ganze) Pflastersteine 29,5 x 119 mm und 6 (halbe) Pflastersteine 146 x 120 mm		
2	296	119	79	6,45	352,2	83,0			
3	295	119	80	6,66	351,1	82,8			
4	146	120	79	3,28	175,2	53,2			
5	146	120	80	3,24	175,2	53,2			
6	146	119	80	3,29	173,7	53,0			

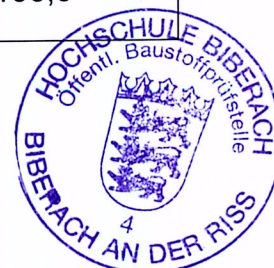
1) gemessen ohne angeformte Rippen

2) Abstandshalter an 3 Seiten ca. 3 mm und an einer Seite ca. 30 mm, oben abgeschrägt

Tabelle 2: Kennwerte der Versuchsfläche

Fläche	cm ²	cm ² /m ²	%
Steine o. Rippen	8423	7931	79,3
Fugen	2197	2069	20,7
Gesamt 2)	10.620	10.000	100,0

2) Versuchsfläche 118,0 cm x 90,0 cm



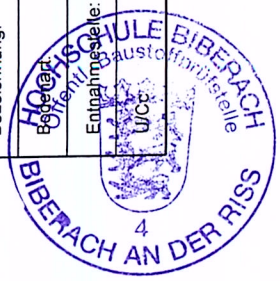
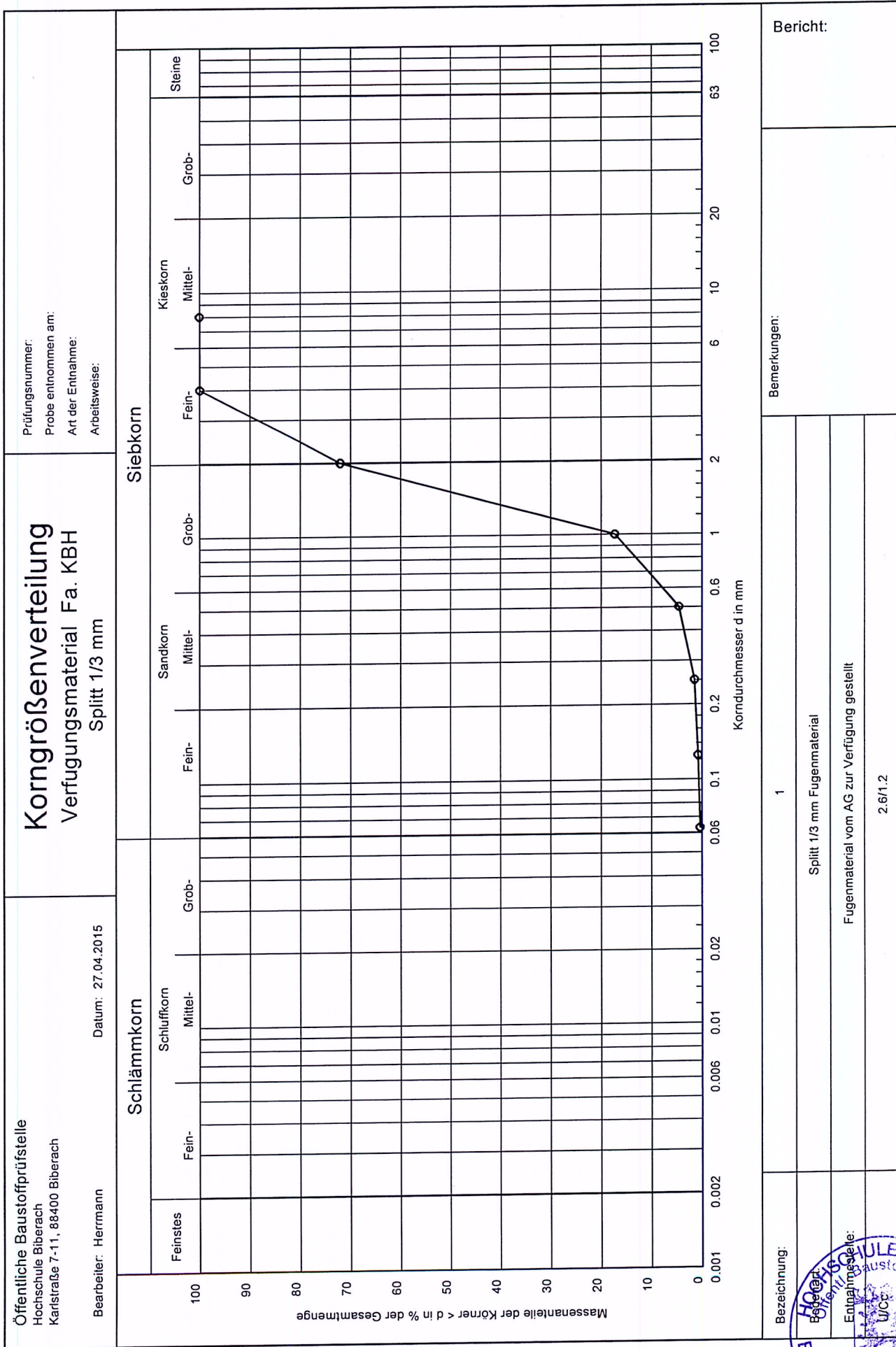


Bild 3: Korngrößenverteilung Fugenmaterial



Bild 4: Versuchsanordnung





Bild 5: Detailansicht, Fuge nach Bewässerung



Bild 6: Detailansicht, Fuge nach Bewässerung