



Hochschule Biberach · Karlstraße 11 · 88400 Biberach/Riss

Herrmann UHL e.K.
Kies-Transportbeton-
Betonzeugnisse
Am Kieswerk 3
77746 Schutterwald

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 13.12.2013/h
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Herrmann

Prüfungsbericht - Nr.: 13 265

Versuche zur Bestimmung der Versickerung an
Pflastersteinen über die Fugen

Betonpflastersteinsystem „Felis“

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 Firma Hermann Uhl e.K., Kies-Transportbeton und Betonerzeugnisse in 77746 Schutterwald erteilte mit Schreiben vom 15.11.2013 [1] den Auftrag, an Pflastersteinen mit der Bezeichnung Felis, grau (Betonpflasterstein) die Versickerungsfähigkeit zu bestimmen.

Hierzu wurden am 20.11.2013

- Betonpflastersteine Felis, ca. 3 m²
- Splitt 5/8 als Bettungsmaterial und
- Splitt 1/2 als Fugenmaterial

im Labor der Öffentlichen Baustoffprüfstelle eingeliefert.

2. Verwendete Unterlagen

- [1] Schreiben vom 15. November 2013, 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 Pflastersteinsystems

Das eingelieferte „Pflastersteinsystem - Felis“ besteht in der hier untersuchten Variante aus Pflastersteinen mit einer Steinhöhe von etwa 60 mm.

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

Die Steine sind jeweils mit Abstandshalter ausgestattet, die beim Verlegen eine etwa 5 mm breite Fuge ergeben. Die Fugen wurden mit einer gebrochenen Gesteinskörnung (Splitt) der Korngruppe 1/2 mm verfüllt.

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 Hoffmann, 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 Pflastersteinsystem 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 1/2 verfüllt, welches vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurde. Die Kornzusammensetzung des Verfügematerials der Korngruppe 1/2 (Verfüggungssplitt) wurde über eine Siebanalyse ermittelt.

5. Versuchsdurchführung

Zuerst wurden an 4 ausgewählten Pflastersteinen aus Beton, System „Felis“ (siehe Bild 1, Beilage 1), die mit den Nr. 1 bis 4 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 5/8 ohne Quergefälle auf einer Fläche von ca. 1,7 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 Pflastersteinsystem nach Anleitung des Herstellers auf einer Versuchsfläche von ca. 1,0 m² (128,0 cm x 79,5 cm) eingebaut. Zur Begrenzung der seitlichen Untersuchungsfläche wurde eine Gummidichtung zwischen den äußeren Pflastersteinen und einer Holzabschalung angebracht.

Die Sickerfugen wurden mit Splitt der Körnung 1/2 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 2.700 l/(s x ha) verwendet, die für die Bildung eines Wasserfilms nicht ganz ausreichend war.

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 110,7 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 den Pflastersteinen stand. Die Versickerungsintensität wurde über die Wassermenge und Zeit gemessen. Die Versuchszeit betrug hier 380 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 2.860 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 Pflasterflächen ergab für das Pflastersteinsystem – Felis, grau (Betonpflastersteine) und der Steinhöhe 60 mm mit Fugenbreiten von etwa 5 mm, eine versickerbare Regenspende von 2.860 l/(s x ha).

Das verlegte Pflastersteinsystem 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:



Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Herrmann



Bild 1: Pflastersteinsystem „Felis“, Draufsicht Pflastersteine, Steinhöhe 60 mm, Fugenbreite ca. 5 mm

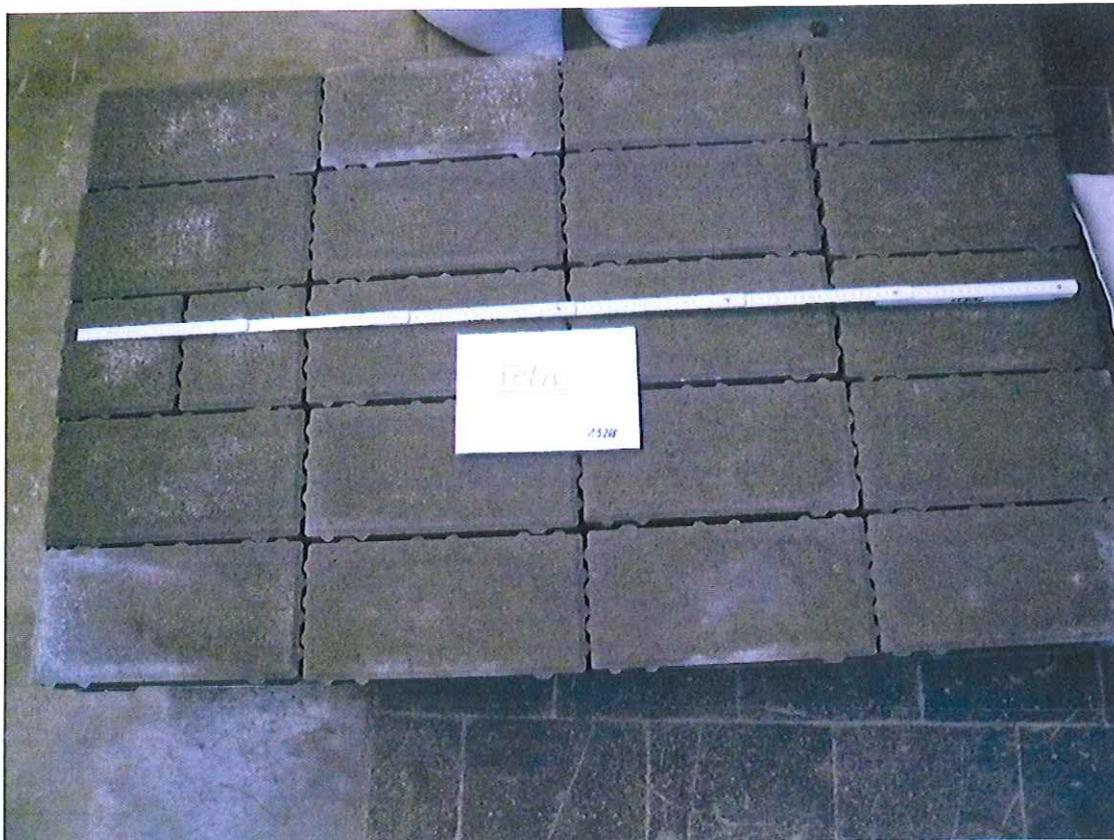


Bild 2: Vorgeschlagene Musterfläche des Pflastersteinsystem „Felis“
Steinhöhe 60 mm, verlegt im Kreuzverband

Tabelle 1: Abmessungen und Kennwerte der Pflastersteine
 Pflasterstein System Felis,

Kennzeichnung	Länge 1) mm	Breite 1) mm	Höhe mm	Gewicht einschl. Feuchtigkeit kg	Fläche je Stein cm ²	Umfang Stein cm	Steine /m ² Anzahl
1	313	153	63	6,66	478,9	93,2	19 Pflasterst. 313 x 153 mm / Lage und 2 Pflasterst. 153 x 153 mm / Lage ca. 1,02 m ²
2	313	153	63	6,50	478,9	93,2	
3	153	153	62	3,10	234,1	61,2	
4	153	153	62	3,17	234,4	61,2	

1) gemessen ohne angeformte Rippen

Tabelle 2: Kennwerte der Versuchsfläche

Fläche	cm ²	cm ² /m ²	%
Steine o. Rippen	9.567	9.402	94,0
Fugen	609	598	6,0
Gesamt 2)	10.176	10.000	100,0

2) Versuchsfläche 128 cm x 79,5 cm



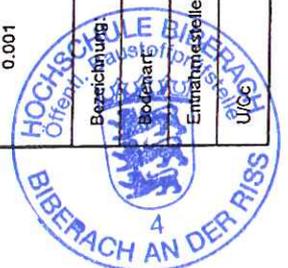
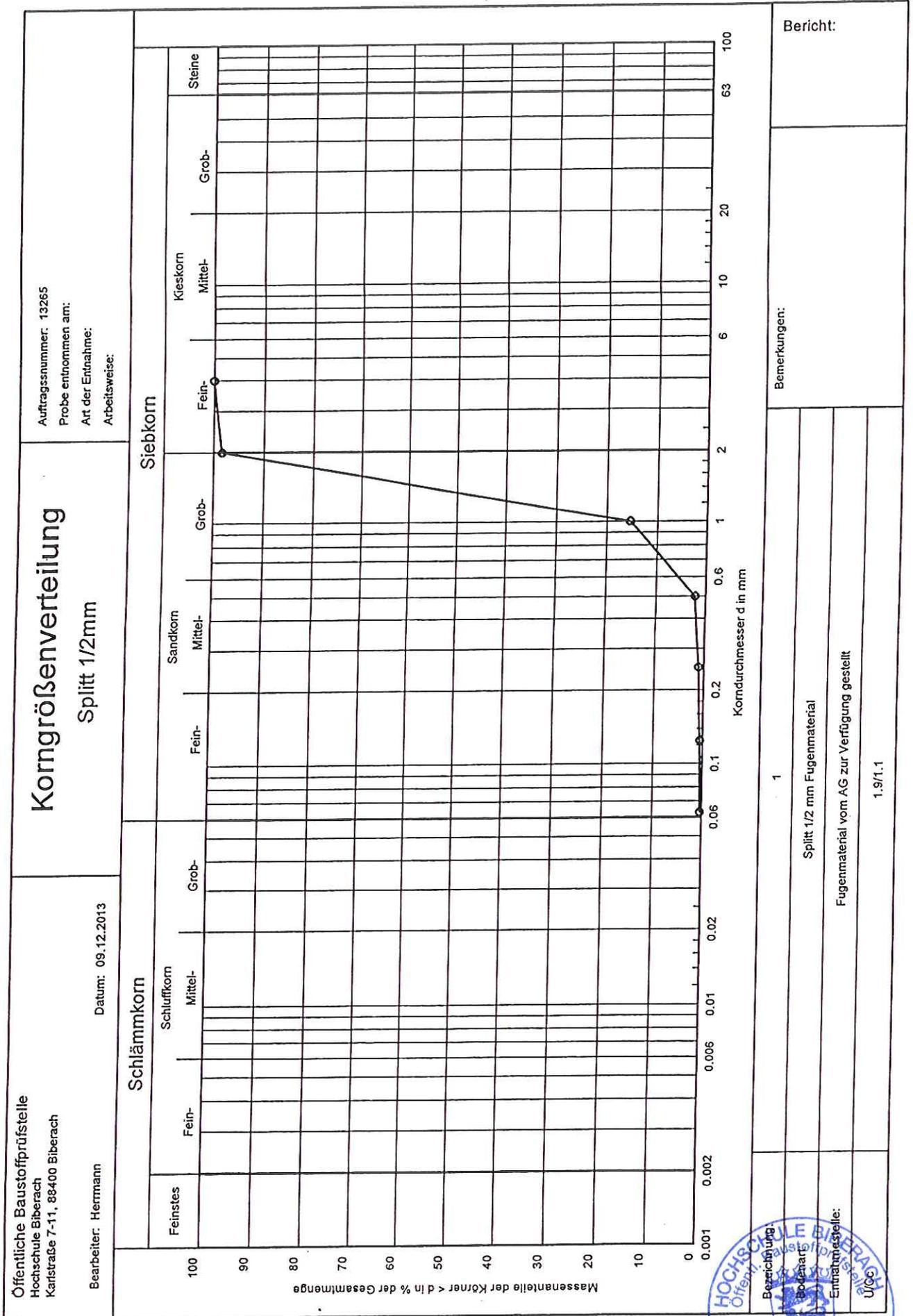


Bild 3: Korngrößenverteilung Fugenmaterial



Bild 4: Versuchsanordnung



Bild 5: Detailansicht, Fuge nach Bewässerung



Bild 6: Detailansicht, Fuge nach Bewässerung