



Hochschule Biberach · Karlstraße 11 · 88400 Biberach/Riss

Hermann 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 19.04.2011/h
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Herrmann

Prüfungsbericht - Nr.: 11 030

Versuche zur Bestimmung der Versickerung an Pflastersteinen über die Fugen

Ecologico Pflastersteinsystem

Textseiten: 4
Beilagen: 5
Ausfertigungen: 2fach: Firma Hermann Uhl e.K., 77746 Schutterwald
1fach: Hochschule Biberach, Öffentliche Baustoffprüfstelle

0. Inhalt

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



Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.
Die untersuchten Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt.
Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Biberach.

1. Allgemeines

Die Firma Hermann Uhl e.K., Kies-Transportbeton und Betonerzeugnisse in 77746 Schutterwald erteilte mit Schreiben vom 09. März 2011 [1] den Auftrag, an Pflastersteinen mit der Bezeichnung Ecologico die Versickerungsfähigkeit zu bestimmen.

Hierzu wurden am 11. März 2011

- Ecologico Pflastersteine mit den Abmessungen ca. 20 cm x 20 cm x 8 cm
- Edelsplitt 5/8 als Bettungsmaterial und
- Edelsplitt 1/2 als Fugenmaterial

im Labor der Öffentlichen Baustoffprüfstelle eingeliefert.

2. Verwendete Unterlagen

- [1] Schreiben vom 09. März 2011, Beauftragung und Festlegung des Prüfungsumfanges
- [2] Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen, Ausgabe 1998 und Änderungen und Ergänzungen zu dem Merkblatt, Ausgabe 2009; FGSV – Nr. 947 + 947/1
- [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 „Ecologico-Pflaster“ besteht in der hier untersuchten Variante aus Pflastersteinen, mit einer Steinhöhe von 80 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 angeformten Rippen je Seite ausgestattet, die beim Verlegen eine etwa 7 mm breite Fuge ergeben. Die Fugen wurden mit einer gebrochenen Gesteinskörnung (Edelsplitt) 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 Ritter und Herrn Schüssele, vereinbart.

An dem Pflastersteinsystem sollte ein Versuch zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit in Anlehnung an das „Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen“ [2] durchgeführt werden.

Zunächst wurden an einigen Ecologico-Pflastersteinen aus Beton die Abmessungen und Kennwerte bestimmt. Danach wurden die Steine nach den Einbaubedingungen für Flächenbefestigung unter Beachtung von DIN 18 318 [3] auf einer Versuchsfläche verlegt. Die Pflasterfugen wurden mit dem zuvor festgelegten gebrochenen Fugenmaterial der Korngruppe 1/2 verfüllt, welches vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurde. Die Kornzusammensetzung des Fugungsmaterials der Korngruppe 1/2 (Edelsplitt) wurde über eine Siebanalyse ermittelt.

5. Versuchsdurchführung

Es wurden an 5 ausgewählten Pflastersteinen des Ecologico -Pflasters, die mit 1 bis 5 gekennzeichnet wurden, die Abmessungen und weitere Kennwerte bestimmt. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 1 und 2, Beilage 2 zusammengefasst.

Die Versickerungsfähigkeit wurde im Prüflabor durch die Bestimmung der Infiltrationsrate gemessen. Auf dem Hallenboden des Prüflabors wurde ohne Quergefälle ein Splittbett der Korngruppe 5/8 auf einer Fläche von ca. 2 m² mit einer Dicke von ungefähr 5 cm angelegt. Es wurde mit Hilfe von eingearbeiteten Gitterrosten stabilisiert. Das Bettungsmaterial wurde vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Danach wurden die Pflastersteine nach Anleitung des Herstellers auf einer Versuchsfläche von ca. 0,94 m² (ca. 119 cm x 80 cm) eingebaut. Zur Begrenzung der seitlichen Untersuchungsfläche wurde eine Gummidichtung zwischen den äußeren Pflastersteinen und einer Holzabschalung angebracht. Die Versuchsanordnung ist in Bild 3, Beilage 3, dargestellt.

Die Fugen wurden mit Splitt der Körnung 1/2 mm verfüllt, die zugehörige Korngrößenverteilung ist in dem Bild 4, Beilage 4, dargestellt. Anschließend wurde über die Versuchsfläche ein Glasvlies eingebracht, um das Auswaschen der Fugen bei der Beregnung zu verhindern.

Aus anderen Versuchen war bekannt, dass die im Labor zur Verfügung stehende Beregnungsanlage nur eine Regenspende vom etwa 2.500 l/(s x ha) liefern konnte, die für die Bildung eines Wasserfilms nicht ausreichend war.

Aus diesem Grunde wurde für die Durchführung des Versuchs Wasser in 16 Eimer gefüllt und abgewogen. Es ergab sich hier eine gesamte Wassermenge von 173,3 Litern.

Anschließend wurde ein Niederschlag durch Entleeren der Wassereimer simuliert (wie in Bild 3, Beilage 3, 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 310 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 5.950 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 Produkt Ecologico Pflastersteine, bei Verwendung von Splitt 1/2 mm für die Fugenverfüllung, eine versickerbare Regenspende von 5.950 l/(s x ha).

Das verlegte Ecologico 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: Ecologico -Pflaster



Bild 2: Vorgeschlagene Musterfläche des Ecologico -Pflasters

Tabelle 1: Abmessungen und Kennwerte der Pflastersteine
 Ecologico Pflastersteinsystem

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	193	193	79	6,54	372,5	77,2	ca. 25 Stck./m ²
2	193	193	80	6,56	372,5	77,2	
3	193	193	79	6,43	372,5	77,2	
4	193	193	79	6,52	372,5	77,2	
5	193	193	79	6,56	372,5	77,2	

1) gemessen ohne angeformte Rippen

Tabelle 2: Kennwerte der Versuchsfläche

Fläche	cm ²	cm ² /m ²	%
Steine o. Rippen	8940	9391	93,9
Fugen	580	609	6,1
Gesamt 2)	9520	10.000	100,0

2) Versuchsfläche 119,0 cm x 80,0 cm





Bild 3: Versuchsanordnung



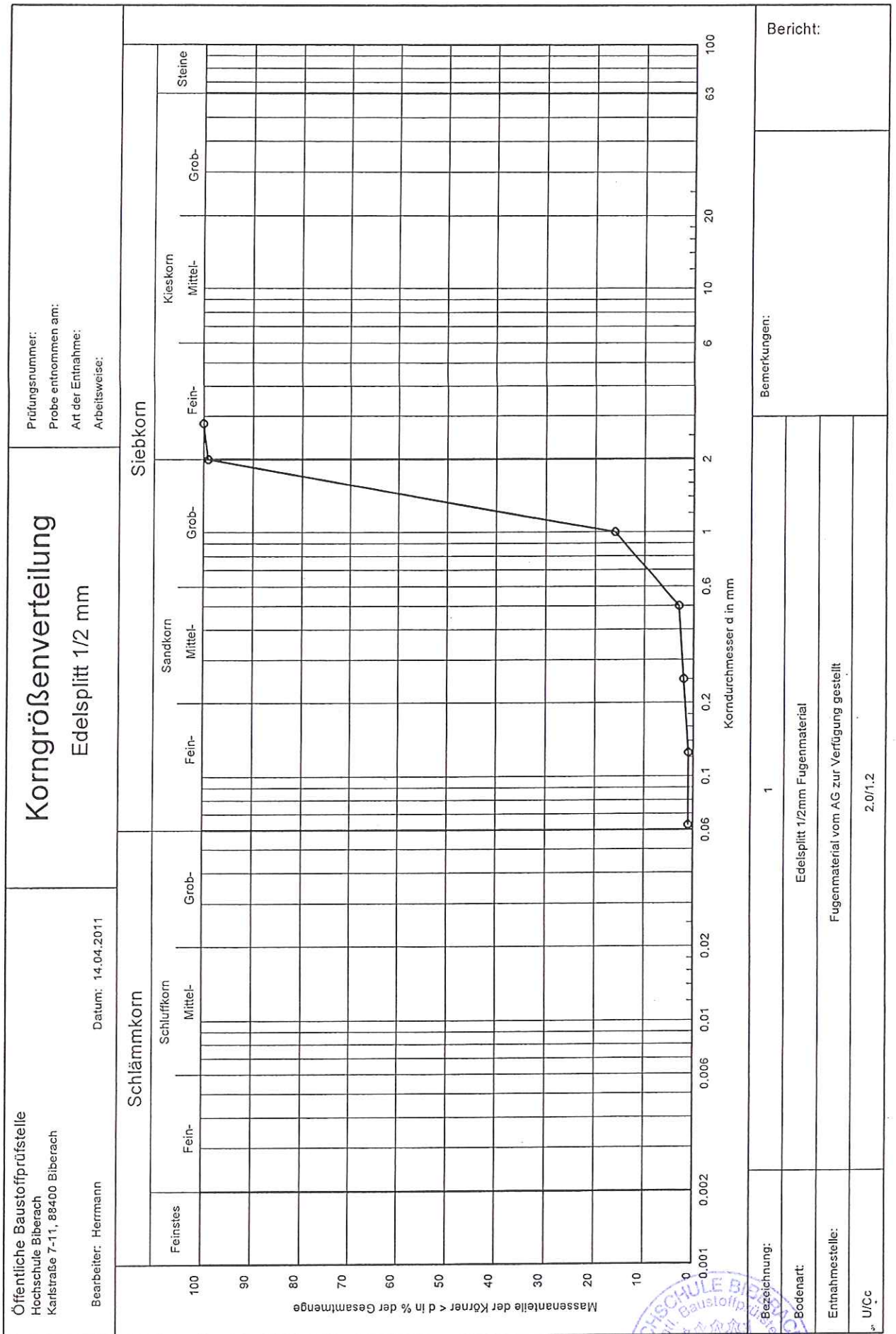


Bild 4: Korngrößenverteilung Fugenmaterial

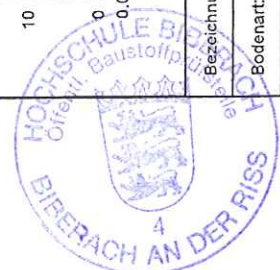




Bild 5: Detailansicht, Fuge nach Bewässerung



Bild 6: Detailansicht, Fuge nach Bewässerung