



Hochschule Biberach · Karlstraße 11 · 88400 Biberach/Riss

Herrmann UHL e.K.  
Kies-Transportbeton-  
Betonzeugnisse  
Am Kieswerk 1 - 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 03.06.2016/h  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Herrmann

## Prüfungsbericht - Nr.: 16 100

### Bestimmung der Versickerungsfähigkeit von Flächenbefestigungen über die Fugen

### **Betonpflastersystem „Trecaro“ Fugenbreite 4 mm**

Textseiten: 4  
Beilagen: 5  
Ausfertigungen: 3fach

#### **0. Inhalt**

1. Allgemeines
2. Verwendete Unterlagen
3. Beschreibung des Pflastersystems
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 Hermann Uhl e.K., Kies-Transportbeton und Betonerzeugnisse in 77746 Schutterwald erteilte mit Schreiben vom 26. April 2016 [1] den Auftrag, an dem Pflastersteinsystem „Trecaro“ die Versickerungsfähigkeit zu bestimmen.

Hierzu wurden am 28. April 2016

- Pflastersteine mit der Bezeichnung Trecaro  
Steinhöhe 80 mm, Farbe: Basalto (Farbvariationsbezeichnung laut Herstellerprospekt)  
(1 Palettenlage Pflastersteine, ca. 1,0 m<sup>2</sup>)
  - Bettungssplitt 5/8 als Bettungsmaterial und
  - Verfugungssplitt 1/2 als Fugenmaterial
- im Labor der Öffentlichen Baustoffprüfstelle eingeliefert.

## 2. Verwendete Unterlagen

- [1] Schreiben vom 26. April 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 Platten-  
beläge 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 Pflastersystems

Das eingelieferte Pflastersteinsystem „Trecaro“, besteht in der hier untersuchten Variante aus sieben unterschiedlichen Steinformaten mit einer Steinhöhe von etwa 80 mm.

Dieses Pflastersystem aus Beton ist an der Oberfläche kugelgestrahlt und mit einer umlaufenden Fase ausgeführt (siehe Bild 1, Beilage 1).

Die Steine sind jeweils mit Abstandshaltern ausgestattet, die beim Verlegen eine etwa 2 - 3 mm breite Sickerfuge ergeben, sie sollten nach Vorgabe des Auftraggebers beim Verlegen 4 mm breit sein. 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 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 1/2 verfüllt, welches vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurde. Die Kornzusammensetzung des Verfugungsmaterials der Korngruppe 1/2 (Verfugungssplitt) wurde über eine Siebanalyse ermittelt.

#### **5. Versuchsdurchführung**

Zuerst wurden an den 7 verwendeten Pflastersteinformaten aus Beton, System „Trecaro, Farbe „Basalto“, die mit den Nr. 1 bis 7 gekennzeichnet wurden, die Abmessungen und Kennwerte bestimmt. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 1 und 2, 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. 2,0 m<sup>2</sup> 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 0,99 m<sup>2</sup> (120,0 cm x 82,4 cm) eingebaut. Die Fugenbreite wurde über 4 mm dicke Holzstreifen eingestellt. Zur Begrenzung der seitlichen Untersuchungsfläche wurde eine Gummidichtung zwischen den äußeren Steinen und einer Holzabschalung angebracht.

Die 4 mm breiten 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.

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  $1.720 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$  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 108,9 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 610 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  $1.720 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$  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 „Trecaro“, Steinhöhe 80 mm und einer Fugenbreite von 4 mm, eine versickerbare Regenspende von  $1.720 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$ .

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  $270 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$  im Neuzustand.



Bild 1: Betonpflastersystem „Trecaro“, Seitenansicht Pflasterstein, Steinhöhe 80 mm, mit ausgebildeten Abstandshaltern

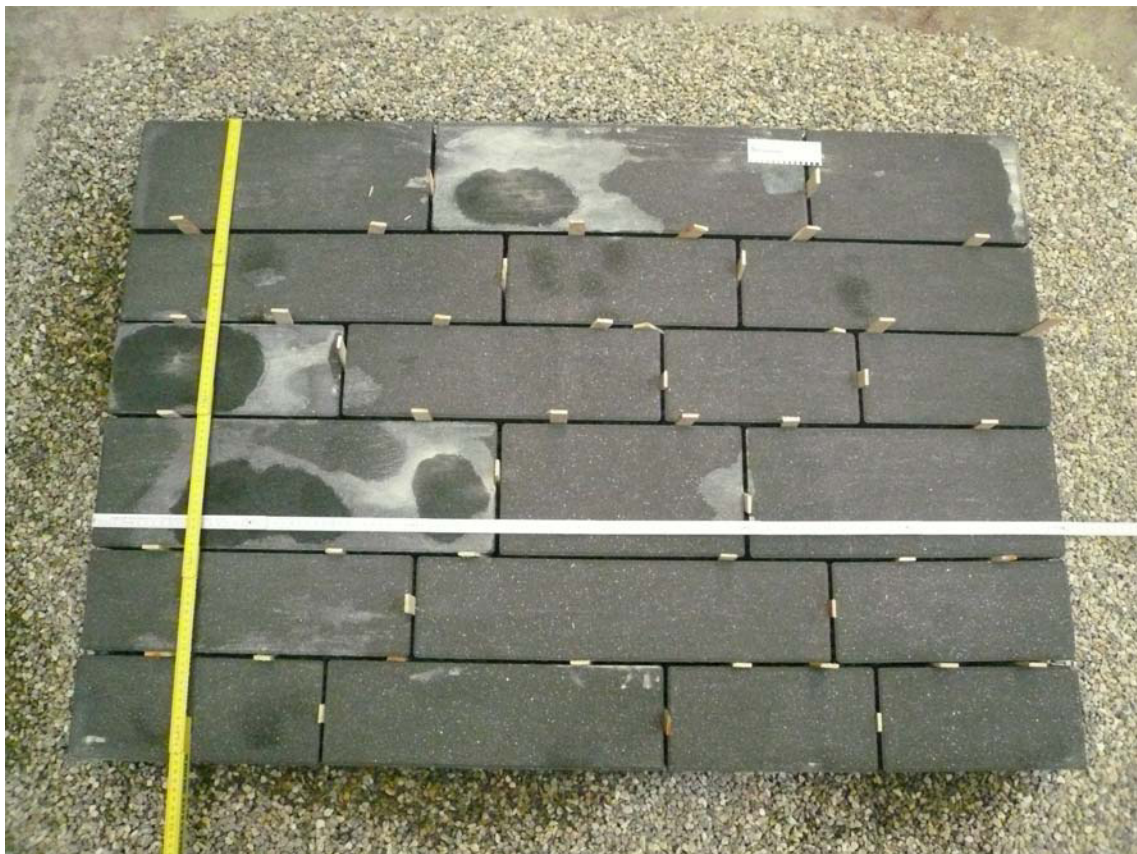


Bild 2: Vorgeschlagene Musterfläche des Betonpflastersystems „Trecaro“  
Steinhöhe 80 mm, verlegt im Läuferverband

Tabelle 1: Abmessungen und Kennwerte der Pflastersteine  
 Pflastersteinsystem

Kennzeichnung	Länge 1) mm	Breite 1) mm	Höhe mm	Gewicht einschl. Feuchtigkeit kg	Fläche je Stein cm <sup>2</sup>	Umfang Stein cm	Steine der Versuchsfläche Anzahl
1	497	162	80	14,14	805,1	131,8	2 x
2	397	162	80	10,94	643,1	111,8	2 x
3	298	162	80	8,28	482,8	92,0	2 x
4	497	120	80	10,23	596,4	123,4	2 x
5	397	120	80	8,22	476,4	103,4	4 x
6	298	120	80	6,04	357,6	83,6	4 x
7	247	120	80	5,13	296,4	73,4	4 x

1) gemessen ohne angeformte Rippen

Tabelle 2: Kennwerte der Versuchsfläche

Fläche	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	%
Steine o. Rippen	9.576	9.684	96,8
Fugen	312	316	3,2
Gesamt 2)	9.888	10.000	100,0

2) Versuchsfläche 120,0 cm x 82,4 cm = 9.888 cm<sup>2</sup>

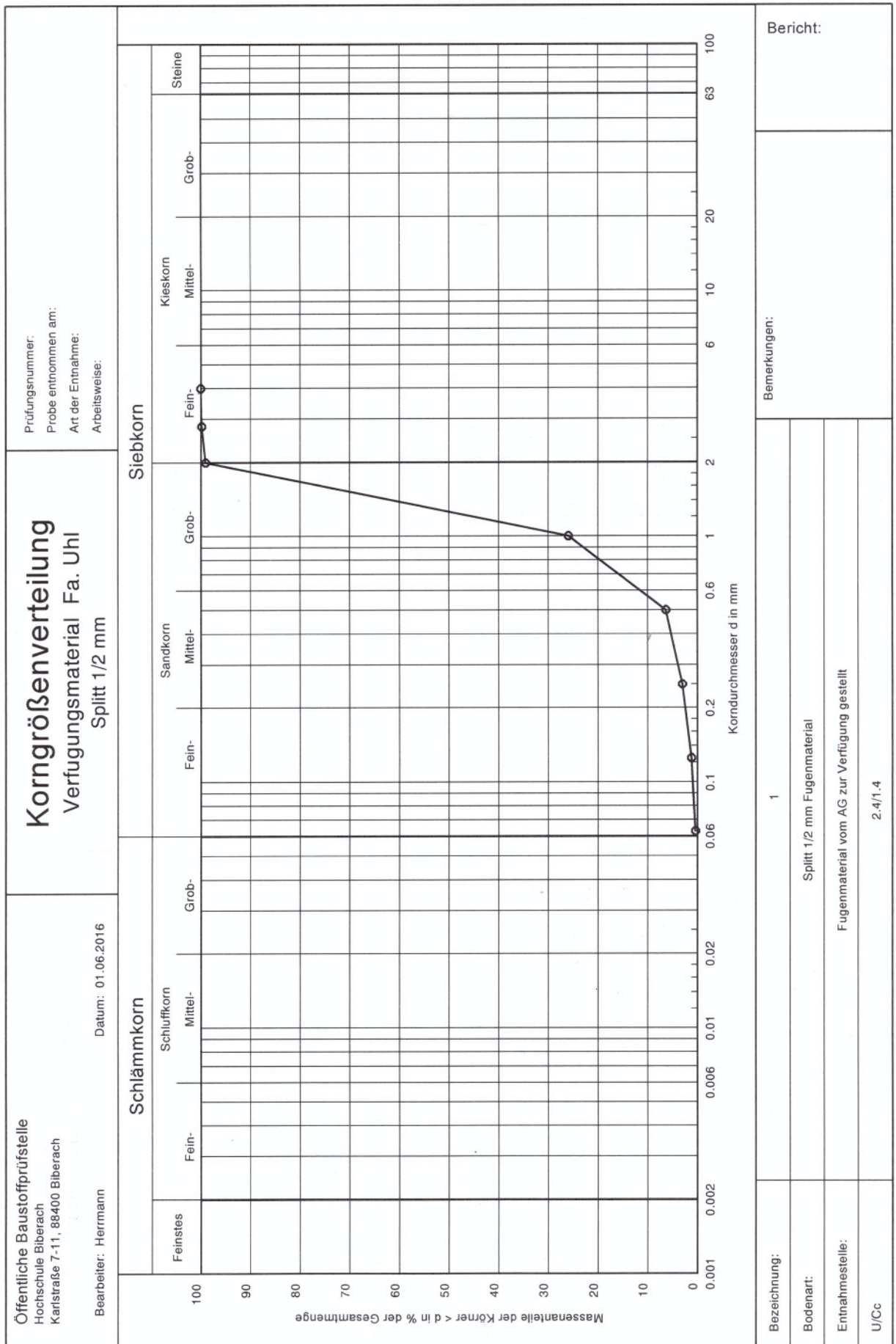


Bild 3: Korngößenverteilung Fugungsmaterial



Bild 4: Versuchsanordnung





Bild 5: Detailansicht, Fuge nach Bewässerung



Bild 6: Detailansicht, Fuge nach Bewässerung