



**Fachhochschule Biberach**  
Hochschule für Bauwesen  
und Wirtschaft

Fachhochschule Biberach • Postfach 12 60 • 88382 Biberach

KBH  
Kies- und Betonwerk  
Hetzlinshofen GmbH & Co. KG  
  
87760 Lachen

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

Karlstraße 11  
88400 Biberach an der Riss  
Telefon 0 73 51 / 582-500  
Telefax 0 73 51 / 582-509  
E-Mail: [herrmann@fh-biberach.de](mailto:herrmann@fh-biberach.de)

Biberach, den 04.07.2003/h  
Bearbeiter: Dipl.- Ing. (FH) Herrmann

## Prüfungsbericht - Nr.: 03 093

Versuche zur Bestimmung der Versickerung an Pflastersteinen über die Fugen

### RÖMER-ÖKO-SYSTEM

Datum des Berichtes: 04.07.2003

Textseiten: 4

Beilagen: 6

Ausfertigungen: 2fach

#### 0. Inhalt

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



## 1. Allgemeines

Die Firma Kies- und Betonwerk Hetzlinshofen GmbH & Co. KG in 87760 Lachen, erteilte den Auftrag, die von ihr eingelieferten Römer-Öko-Pflastersteinen hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit in Anlehnung an das Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen [1] zu überprüfen.

Das gesamte Pflastersteinsystem einschließlich Bettungs- und Verfüllmaterial wurden am 23.06.2003 in der Baustoffprüfstelle eingeliefert und am 01.07.2003 geprüft.

Das System besteht aus Römer-Öko-Pflastersteinen mit den Abmessungen von ca. 193 mm x 193 mm x 80 mm und 6 mm breiten Fugen, die mit Splitt der Körnung 1/3 mm verfüllt werden. Die Versuche wurden an waagrecht verlegten Römer-Öko-Pflastersteinen mit einer Regenspende von ungefähr 2.000 l/(s x ha) bis 2.670 l/(s x ha) durchgeführt. Gemessen wurde die dabei auftretende Versickerung.

## 2. Verwendete Unterlagen

- [1] Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen, Ausgabe 1998
- [2] DIN 18 318: 1988-09; Straßenbauarbeiten, Pflasterdecken und Plattenbeläge
- [3] Richtlinie für die Herstellung und Güteüberwachung von wasserdurchlässigen Pflastersteinen aus haufwerksporigem Beton, Fassung April 1996
- [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

Die eingelieferten Pflastersteine aus Beton mit der auftragsgemäßen Bezeichnung Römer-Öko-System (siehe Bilder 1 und 2, Beilage 1) waren an der Oberfläche mit einer gefügedichten, glatten Vorsatzschicht und einer umlaufenden Fase ausgeführt. Sie wurden für die Versuche aus einer Lieferung des Auftraggebers zufällig ausgewählt und entnommen. Die Steine sind jeweils mit zwei angeformten Rippen je Seite ausgestattet, die beim Verlegen eine etwa 6 mm breite Fuge ergeben. Die Fugen werden mit einer gebrochenen Gesteinskörnung (Splitt) der Korngruppe 1/3 mm verfüllt.



#### 4. Untersuchungsumfang

Der Umfang der zu untersuchenden Versuche wurde mit dem Auftraggeber, vertreten durch Herrn Haug, telefonisch vereinbart.

Zunächst wurden an einigen Römer-Öko-Pflastersteinen aus Beton die Abmessungen und Kennwerte bestimmt. Danach wurden die Pflastersteine nach den Einbaubedingungen für Flächenbefestigung unter Beachtung von DIN 18 318 [2] auf einer Versuchsfläche verlegt. Die Pflasterfugen wurden mit dem zuvor festgelegten gebrochenen Fugenmaterial der Korngruppe 1/3 der Firma Dünkel, Schemmerhofen, verfüllt. Anschließend wurde in Anlehnung an die Richtlinie für die Herstellung und Güteüberwachung von wasserdurchlässigen Pflastersteinen [3] in Versuchen das Sickerverhalten des Römer-Öko-Pflastersystems ermittelt. Die Kornzusammensetzung des Verfüngungsmaterials der Korngruppe 1/3 (Splitt) wurde über eine Siebanalyse ermittelt.

#### 5. Versuchsdurchführung

Es wurden an 5 ausgewählten Römer-Öko-Pflastersteinen, die mit 1 bis 5 gekennzeichnet wurden, die Abmessungen und Kennwerte bestimmt. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 1 und 2 der Beilage 2 zusammengefasst.

Auf dem Hallenboden des Prüflabors wurde ein Splittbett der Korngruppe 2/5 ohne Quergefälle auf einer Fläche von ca. 2 m<sup>2</sup> und einer Dicke von ungefähr 5 cm angelegt und mit Hilfe von eingearbeiteten Gitterrosten stabilisiert. Danach wurden die Römer-Öko-Pflastersteine nach Anleitung des Herstellers auf einer Versuchsfläche von ca. 1,4 m<sup>2</sup> (118,0 cm x 119,0 cm) in 6 Reihen mit jeweils 6 Steinen (insgesamt 36 Steine) eingebaut. Zur Begrenzung der seitlichen Untersuchungsfläche wurde eine Gummidichtung zwischen den äußeren Pflastersteinen und einer Holzabschalung angebracht. Die Versuchsanordnung ist in den Bildern 3 und 4, Beilage 3, dargestellt.

Die etwa 6 mm breiten Sickerfugen wurden mit Splitt der Körnung 1/3 mm verfüllt, die zugehörige Körnungslinie ist im Bild 5, Beilage 4, ermittelt. Anschließend wurde über die Versuchsfläche ein Glasvlies eingebracht, um das Auswaschen der Fugen bei der Beregnung zu verhindern. Bei der Durchführung der Versuche wurde ein Niederschlag über eine Beregnungsanlage simuliert (wie in den Bildern 6 und 7, Beilage 5, dargestellt).

Die Versuche wurden mit einer Regenspende von  $r_{(10)} = 2.670 \text{ l/(s x ha)}$  über einen Zeitraum von mind. 15 Minuten Dauer durchgeführt.



## 6. Versuchsergebnisse

Untersucht wurde die Versickerung in Abhängigkeit der Regenspende. Während der Versuche 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. Die Versuche ergaben, dass bei Regenspenden bis  $r_{(10)} = 2.670 \text{ l/(s x ha)}$  fast das gesamte Niederschlagswasser in den Fugen des Pflasters versickerte, es trat nur ein sehr geringer Wasserfilm auf den Pflastersteinen auf. Erst als die Regenspende über  $r_{(10)} = 2.670 \text{ l/(s x ha)}$  erhöht wurde, war eine deutliche Wasserfilmbildung auf den Pflastersteinen zu erkennen und es konnte nicht gleichzeitig die gesamte Regenspende versickern. Der Versuch wurde über einen Zeitraum von 15 Minuten durchgeführt. Anschließend wurde der Versuch abgebrochen. Einzelne Pflastersteine wurden vorsichtig aus dem Splittbett gehoben, um den Verfüllungsgrad der Fugen zu überprüfen. Die Bilder 8 und 9, Beilage 6 zeigten beispielhaft eine verfüllte Fuge und das Fugenmaterial.

## 7. Zusammenfassung

Die Öffentliche Baustoffprüfstelle der Fachhochschule Biberach führte Versuche in einem hydraulischen Modell durch, um das Sickerverhalten zu ermitteln.

Das aus Römer-Öko-Pflastersteinen bestehende System weist über die Fugen einen Sickerflächenanteil von 5,0 % auf. Die etwa 6 mm breiten Fugen wurden mit Splitt der Körnung 1/3 mm verfüllt, das Pflasterbett mit 5,0 cm Dicke bestand aus einem Splitt der Körnung 2/5 mm.

Das Pflaster Römer-Öko-System zeigte eine Versickerungsleistung bis zu  $2.670 \text{ l/(s x ha)}$  ohne nennenswerte Wasserfilmbildung auf den Pflastersteinen.

Das verlegte Römer-Öko-Pflastersystem erfüllte damit die Forderungen für die Versickerung nach RAS-Ew [4] und dem Arbeitsblatt ATV – DVWK - A 138 [5].

Prüfstellenleiter:      gez. Wohlfahrt  
Prof. Dr.-Ing. Wohlfahrt



Bearbeiter:              gez. Herrmann  
Dipl.-Ing. (FH) Herrmann

Ausfertigungen:              2fach an: Antragsteller  
1fach : Archivexemplar bei der Öffentlichen Baustoffprüfstelle der FH Biberach