



Hochschule Biberach · Karlstraße 11 · 88400 Biberach/Riss

Herrmann UHL e.K.  
Kies-Transportbeton-  
Betonerzeugnisse  
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 27.03.2017/h  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Herrmann

## Prüfungsbericht - Nr.: 16 329-1

Bestimmung der Versickerungsfähigkeit von Flächenbefestigungen  
über die Fugen

### **Betonpflastersteinsystem „Melange Öko“ und „Palais-S Öko“ Fugenbreite 4 mm**

Textseiten: 5  
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 Hermann Uhl e.K., Kies-Transportbeton und Betonerzeugnisse in 77746 Schutterwald, erteilte mit Schreiben vom 19. Oktober 2016 und 7. März 2017 [1] den Auftrag, an den Pflastersteinsystemen „Melange Öko“ [2] und „Palais-S Öko“ [3] die Versickerungsfähigkeit zu bestimmen.

Diese beiden Pflastersteinsysteme haben gemäß Herstellerangaben die gleichen Abmessungen und sind formatgleich.

Aus diesem Grunde lieferte der Auftraggeber am 24. Oktober 2016 im Labor der Öffentlichen Baustoffprüfstelle nur ein Pflastersteinsystem für die Bestimmung der Versickerungsfähigkeit von Flächenbefestigungen über die Fugen ein:

- Pflastersteine mit der Bezeichnung Melange Öko  
Rastermaß 255 mm x 170 mm, Steinhöhe 60 mm,  
(1 Palettenlage ganze Pflastersteine sowie zugehörige Halbsteine, ca. 1,0 m<sup>2</sup>)
- Bettungssplitt 5/8 als Bettungsmaterial und
- Verfugungssplitt 1/2 als Fugenmaterial

## 2. Verwendete Unterlagen

- [1] Schreiben vom 19.10.2016, Beauftragung und Festlegung des Prüfungsumfanges und Schreiben vom 07.03.2017, Ergänzung des Prüfauftrages
- [2] Pflastersteinsystem Melange Öko, Abmessungen und Format gemäß Katalog-Auszug 2017 der Fa. Uhl, Seite 26 bis 28
- [3] Pflastersteinsystem Palais-S Öko, Abmessungen und Format gemäß Katalog-Auszug 2017 der Fa. Uhl, Seite 36 bis 39
- [4] Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen (M VV), FGSV-Nr. 947, Ausgabe 2013
- [5] DIN 18 318: 2015-08; VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen –  
Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Verkehrswegebauarbeiten – Pflasterdecken und Plattenbeläge in ungebundener Ausführung, Einfassungen
- [6] Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Fassung April 2005



### 3. Beschreibung des Plattensystems

Das eingelieferte Pflastersteinsystem „Melange Öko“, besteht in der hier untersuchten Variante aus Steinen mit den Nennmaßen (ganze Steine) 251 x 167 x 60 mm und (geschnittene Halbssteine) 123 x 167 x 60 mm.

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

Sie sind jeweils mit Abstandshalter ausgestattet, die beim Verlegen eine etwa 3 - 4 mm breite Sickerfuge ergeben (Vorlage des Auftraggebers). Diese 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 eingelieferten Pflastersteinsystem sollte ein Versuch zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit in Anlehnung an das „Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen (M VV)“ [4] durchgeführt werden.

Das Pflastersystem sollte nach den Einbaubedingungen für Flächenbefestigung unter Beachtung von DIN 18 318 [5] 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 5 ausgewählten Pflastersteinen aus Beton, System „Melange Öko“, die mit der Nr. 1 bis 5 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 0,98 m<sup>2</sup> (115,0 cm x 85,0 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)“ [4]. Es wurde die im Labor zur Verfügung stehende Beregnungsanlage verwendet. Zunächst wurde auf die Prüffläche in einem Vorversuch kontinuierlich etwa 25 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)“ [4], eine Versickerungsfähigkeit von 4.060 l/(s x ha) ermittelt.

Dieser Versuch wurde über einen Zeitraum von 630 Sekunden durchgeführt.

Bei einem weiteren Versuch wurde Wasser in 10 Eimer gefüllt und abgewogen. Es ergab sich hier eine gesamte Wassermenge von 100 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 220 Sekunden.

## 6. Versuchsergebnisse

Untersucht wurde die Versickerung in Abhängigkeit der Regenspende. Während des Versuchs konnte man beobachten, 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 4.060 l/(s x ha) ermittelt.

Einzelne Pflastersteine hob man vorsichtig aus dem Splittbett, 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 „Melange Öko“, Steinhöhe 60 mm und einer Fugenbreite von 4 mm, eine versickerbare Regenspende von 4.060 l/(s x ha).  
Das weitere Pflastersystem „Palais-S Öko“ wurde im Versuch nicht überprüft, aber es ist davon auszugehen, dass dieses dieselbe Versickerungsleistung über die Fugen hat.  
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 [6] von mindestens 270 l/(s x ha) im Neuzustand.

Prüfstellenleiter:



Prof. Dr.-Ing. Wohlfahrt

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Herrmann

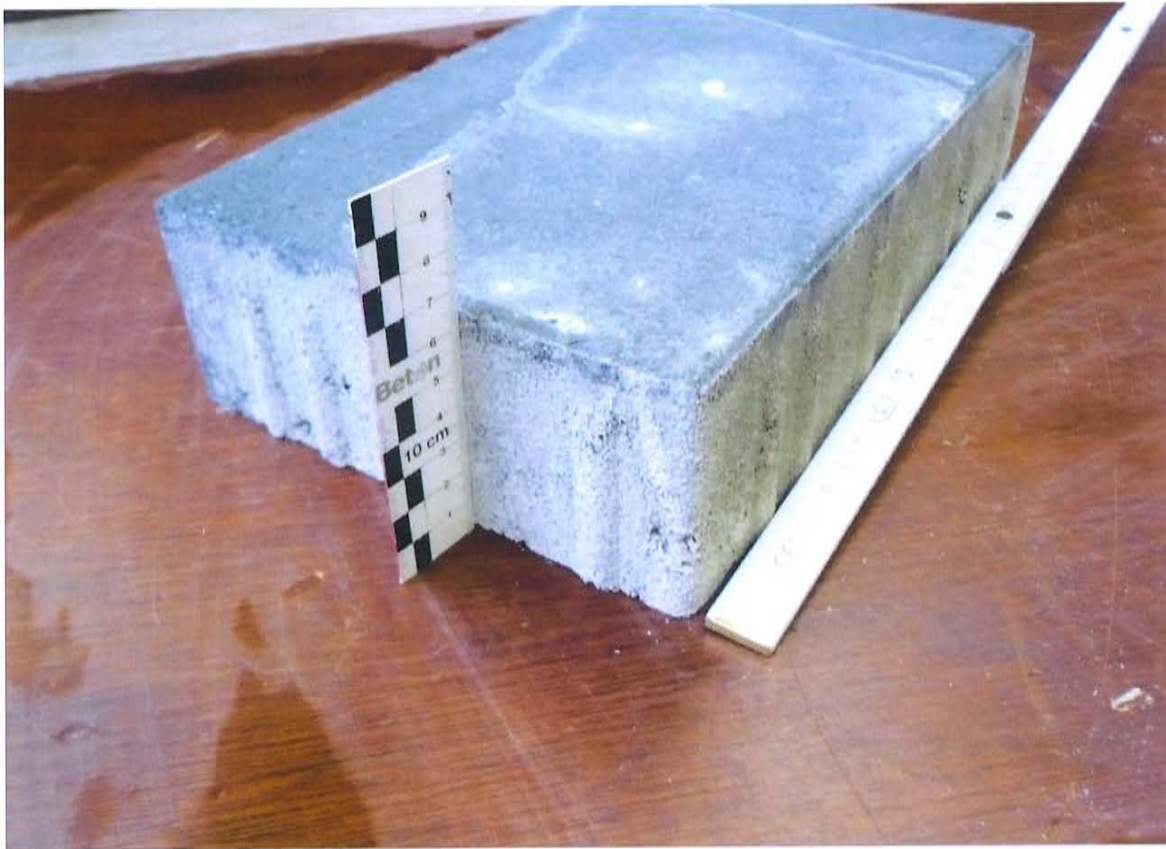


Bild 1: Betonpflastersystem „Melange Öko“, Seitenansicht Pflasterstein, Steinhöhe 60 mm, mit ausgebildeten Abstandshaltern



Bild 2: Vorgeschlagene Musterfläche des Betonpflastersystems „Melange Öko“  
Steinhöhe 60 mm, verlegt im Läuferverband

Tabelle 1: Abmessungen und Kennwerte der Pflastersteine  
 Pflastersteinsystem

Kennzeichnung	Länge	Breite	Höhe	Gewicht einschl. Feuchtigkeit	Fläche je Stein	Umfang Stein	Steine der Versuchsfläche
	1) mm	1) mm	mm	kg	cm <sup>2</sup>	cm	Anzahl
1	251	167	65	5,95	419,2	83,6	20 x Pflastersteine 251 x 167 mm  und  5 x ½ Pflasterstein 123 x 167 mm  Versuchsfläche. 0,98 m <sup>2</sup>
2	251	167	65	6,03	419,2	83,6	
3	251	166	65	5,95	416,7	83,4	
4	251	167	65	6,06	419,2	83,6	
5	123	167	65	2,97	205,4	58,0	

1) gemessen ohne angeformte Verzahnung

Tabelle 2: Kennwerte der Versuchsfläche

Fläche	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	%
Steine o. Rippen	9.399	9.614	96,1
Fugen	376	386	3,9
Gesamt 2)	9.775	10.000	100,0

2) Versuchsfläche 115,0 cm x 85,0 cm = 9.775 cm<sup>2</sup>



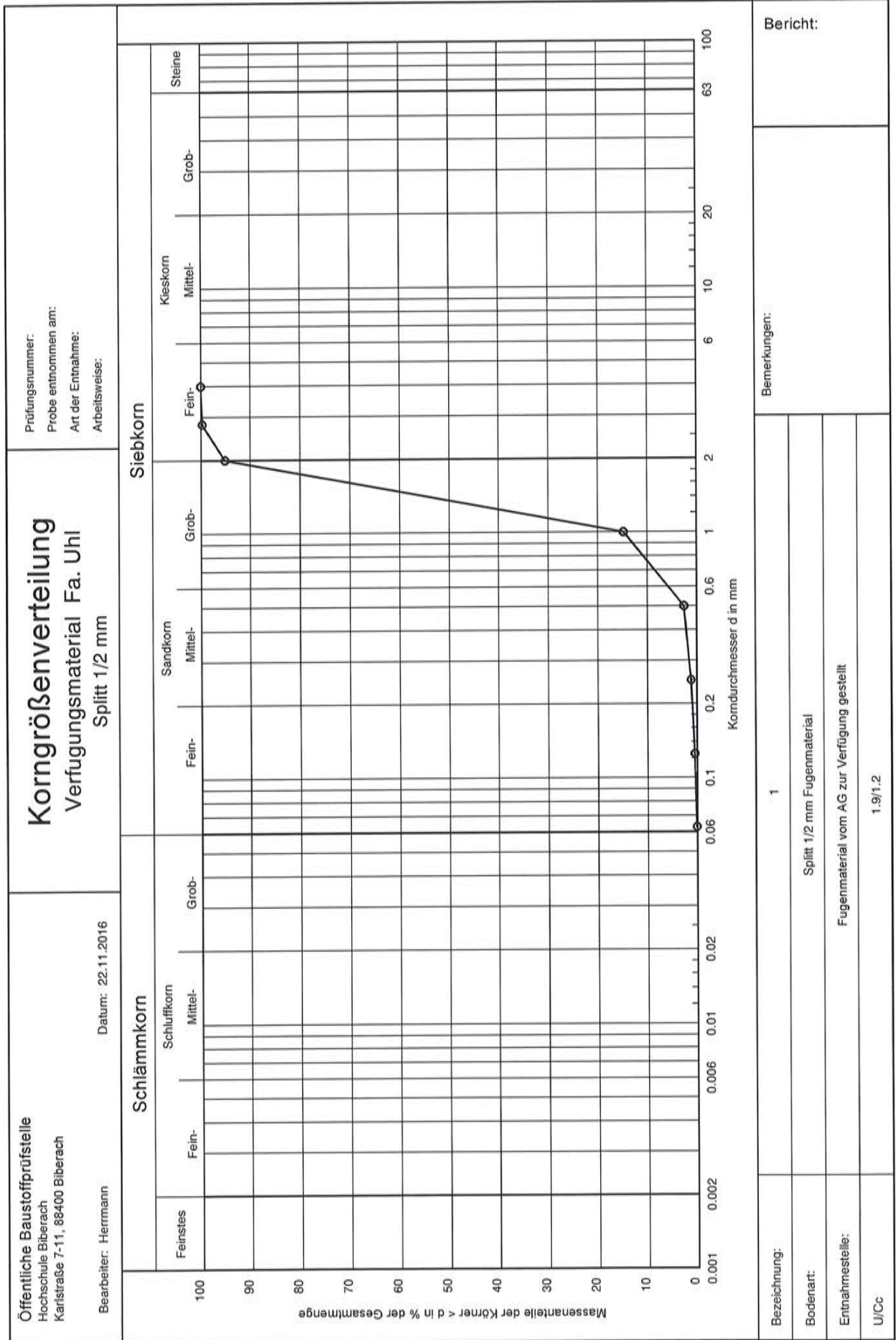


Bild 3: Korngrößenverteilung Fugenmaterial





Bild 4: Versuchsanordnung



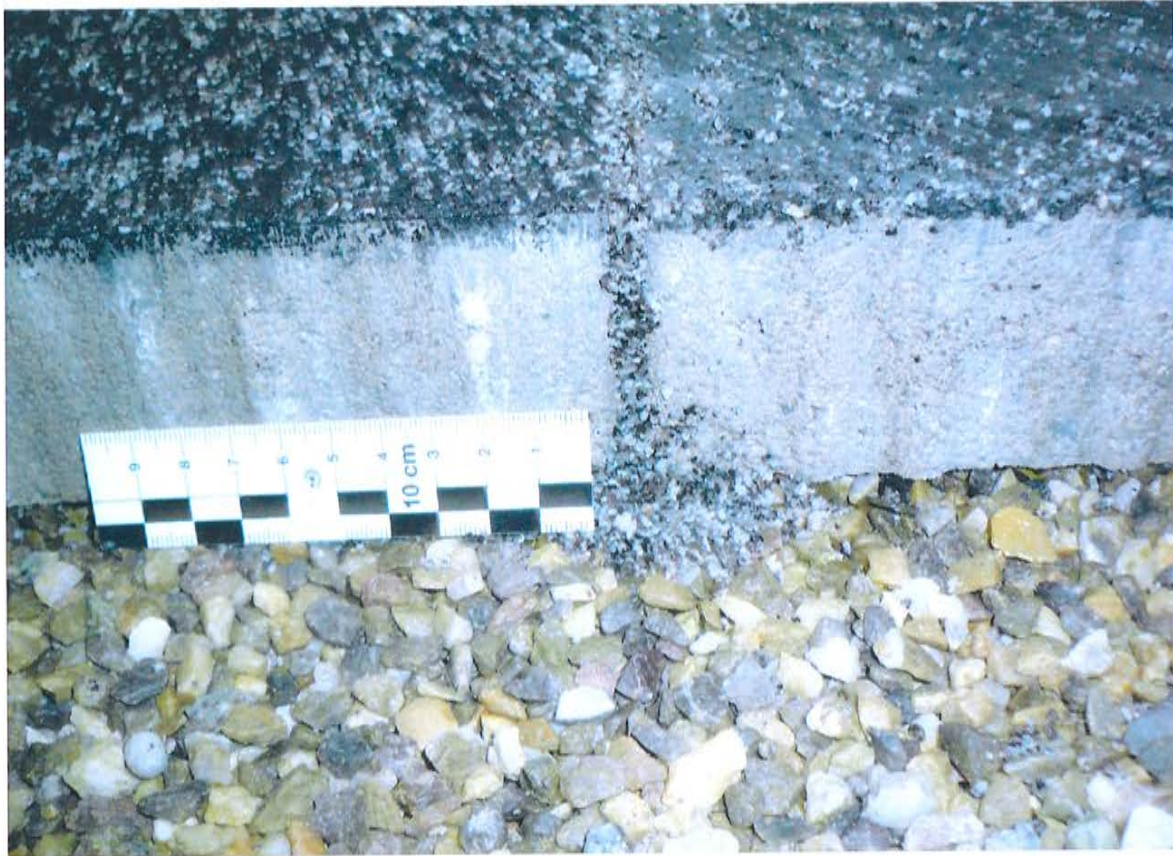


Bild 5: Detailansicht, Fuge nach Bewässerung



Bild 6: Detailansicht, Fuge nach Bewässerung