



Hochschule Biberach · Karlstraße 11 · 88400 Biberach/Riss

Baustoffwerke Gebhart & Söhne
GmbH & Co. KG
KBH Qualität in Stein
Einöde 2
87760 Lachen

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 26.06.2015/h
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Herrmann

Prüfungsbericht - Nr.: 15 078

Bestimmung der Versickerungsfähigkeit von Flächenbefestigungen über die Fugen

Artline-ONE mit KBH-Feinoberfläche und NEXUS-Verbundtechnologie

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 Baustoffwerke Gebhart & Söhne GmbH & Co. KG in 87760 Lachen erteilte mit Schreiben vom 8. April 2015 [1] den Auftrag, an dem Pflastersteinsystem „Artline ONE mit KBH-Feinoberfläche und NEXUS-Verbundtechnologie“ die Versickerungsfähigkeit zu bestimmen.

Hierzu wurden am 8. April 2015

- Pflastersteine mit der Bezeichnung Artline-ONE mit KBH-Feinoberfläche, Rastermaß 450 mm x 150 mm, Steinhöhe 80 mm, Farbe: steingrau (3 Palettenlagen ganze Pflastersteine sowie zugehörigen Halb- bzw. Anfangsteine, ca. 2,5 m²)
 - Bettungssplitt 2/5 als Bettungsmaterial und
 - Verfügungssplitt 1/3 als Fugenmaterial
- im Labor der Öffentlichen Baustoffprüfstelle eingeliefert.

2. Verwendete Unterlagen

- [1] Schreiben vom 8. April 2015, 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 Plattensystems

Das eingelieferte Pflastersteinsystem „Artline-ONE 45 x 15 x 8“, besteht in der hier untersuchten Variante aus Pflastersteinen mit den Nennmaßen (ganze Steine) 446 mm x 146 mm x 80 mm und (Halbsteine) 221 mm x 146 mm x 80 mm.

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

Die Steine wurden für die Versuche aus einer Lieferung des Auftraggebers zufällig ausgewählt und entnommen. Sie sind jeweils mit feinen Distanznoppen (Abstandshalter) je Seite ausgestattet, die beim Verlegen eine etwa 3 bis 4 mm breite Fuge ergeben. Anschließend sollten die Fugen mit dem zur Verfügung gestellten Verfügungsmaterial verfüllt werden.

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 Trunzer, 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 1/3 verfüllt, welches vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurde. Die Kornzusammensetzung des Verfugungsmaterials der Korngruppe 1/3 (Verfugungssplitt) wurde über eine Siebanalyse ermittelt.

5. Versuchsdurchführung

Zuerst wurden an 6 ausgewählten Pflastersteinen aus Beton, System „Artline-ONE, steingrau“, die mit den Nr. 1 bis 6 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 2/5 ohne Quergefälle auf einer Fläche von ca. 2,0 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 Pflastersystem nach Anleitung des Herstellers auf einer Versuchsfläche von ca. 0,97 m² (112,0 cm x 89,0 cm) eingebaut. Zur Begrenzung der seitlichen Untersuchungsfläche wurde eine Gummidichtung zwischen den äußeren Steinen und einer Holzabschalung angebracht.

Die etwa 3 bis 4 mm breiten Sickerfugen wurden mit Splitt der Körnung 1/3 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 verwendet und eine Versickerungsfähigkeit von 2.100 l/(s x ha) ermittelt.

Der 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 111,3 Litern.
Anschließend wurde ein Niederschlag durch Entleeren der Wassereimer simuliert (wie in Bild 5, 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 525 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 2.100 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

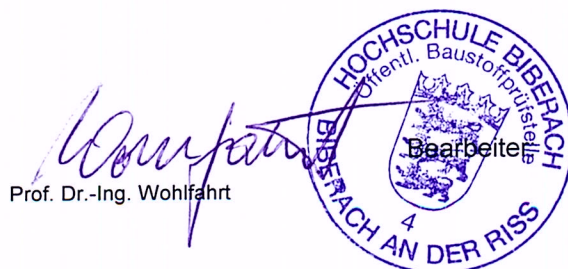
Die Öffentliche Baustoffprüfstelle der Hochschule Biberach führte einen Versuch in einem hydraulischen Modell durch, um das Sickerverhalten zu ermitteln.

Der Versuch zur Ermittlung der Versickerungsleistung von Flächenbefestigungen über die Fugen ergab für das Pflastersystem – „Artline-ONE“, steingrau, mit dem Rastermaß 450 x 150 mm und einer Steinhöhe von 80 mm mit Fugenbreiten von etwa 3 bis 4 mm, eine versickerbare Regenspende von 2.100 l/(s x ha).

Das verlegte 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



Dipl.-Ing. (FH) Herrmann



Bild 1: Pflastersteinsystem Artline ONE 45 x 15 x 8 cm

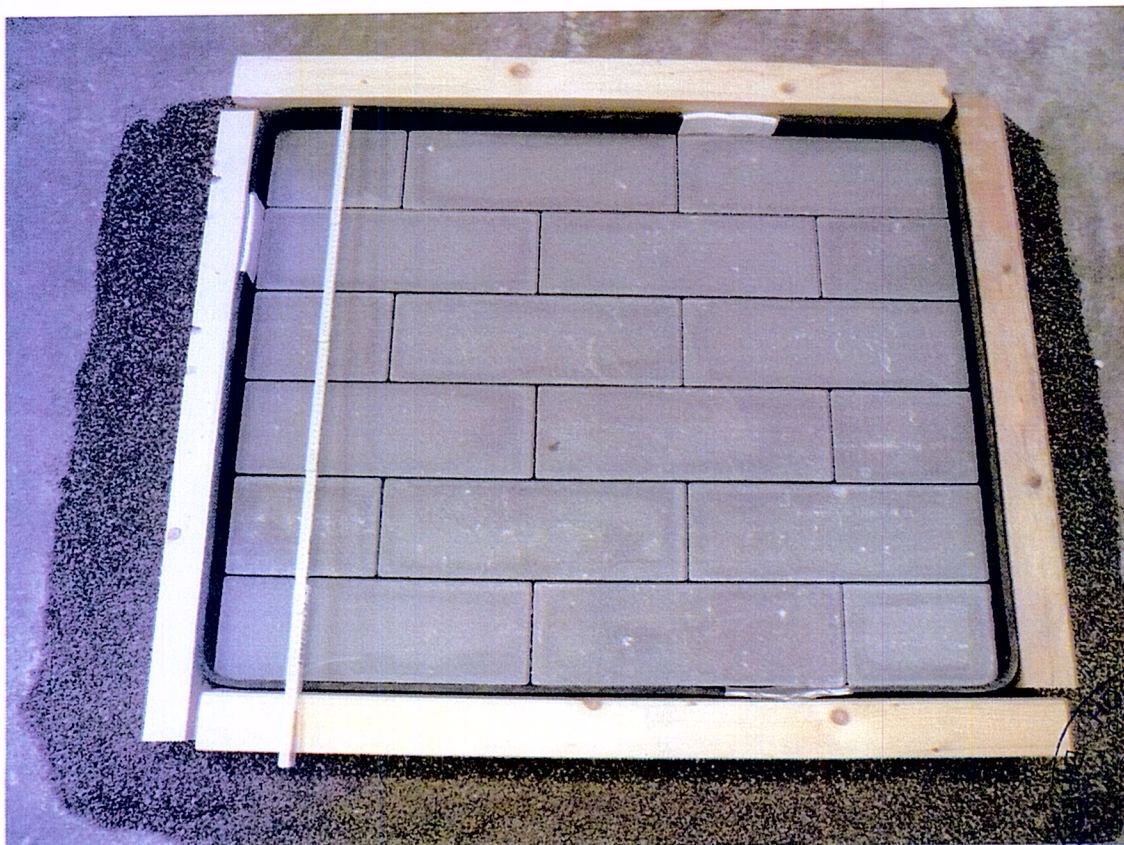


Bild 2: Vorgeschlagene Musterfläche des Pflastersteinsystems
Artline ONE mit KBH-Feinoberfläche und NEXUS-Verbundtechnologie



Tabelle 1: Abmessungen und Kennwerte der Pflastersteine
 Pflastersteinsystem Artline ONE 45 x 15 x 8 cm, steingrau

Kennzeichnung	Länge		Breite		Höhe	Gewicht einschl. Feuchtigkeit	Fläche je Stein	Umfang je Stein	Steine / Versuchsfläche
	1) 2)	1) 2)	1) 2)	1) 2)					Anzahl
	mm		mm		mm	kg	cm ²	cm	
1	446		146		80	11,96	651,2	118,4	12 (ganze) Pflastersteine 446 x 146 mm und 6 (halbe) Pflastersteine 221 x 146 mm
2	446		146		80	11,98	651,2	118,4	
3	446		146		80	11,98	651,2	118,4	
4	221		147		81	6,01	324,9	73,6	
5	221		146		80	6,06	322,7	73,4	
6	221		146		81	6,05	322,7	73,4	

1) gemessen ohne angeformte Rippen

2) Abstandshalter (Rippen) je Seite ca. 3 mm, oben abgeschrägt

Tabelle 2: Kennwerte der Versuchsfläche

Fläche	cm ²	cm ² /m ²	%
Steine o. Rippen	9.755	9.785	97,85
Fugen	213	215	2,15
Gesamt 2)	9.970	10.000	100,0

2) Versuchsfläche 112,0 cm x 89,0 cm



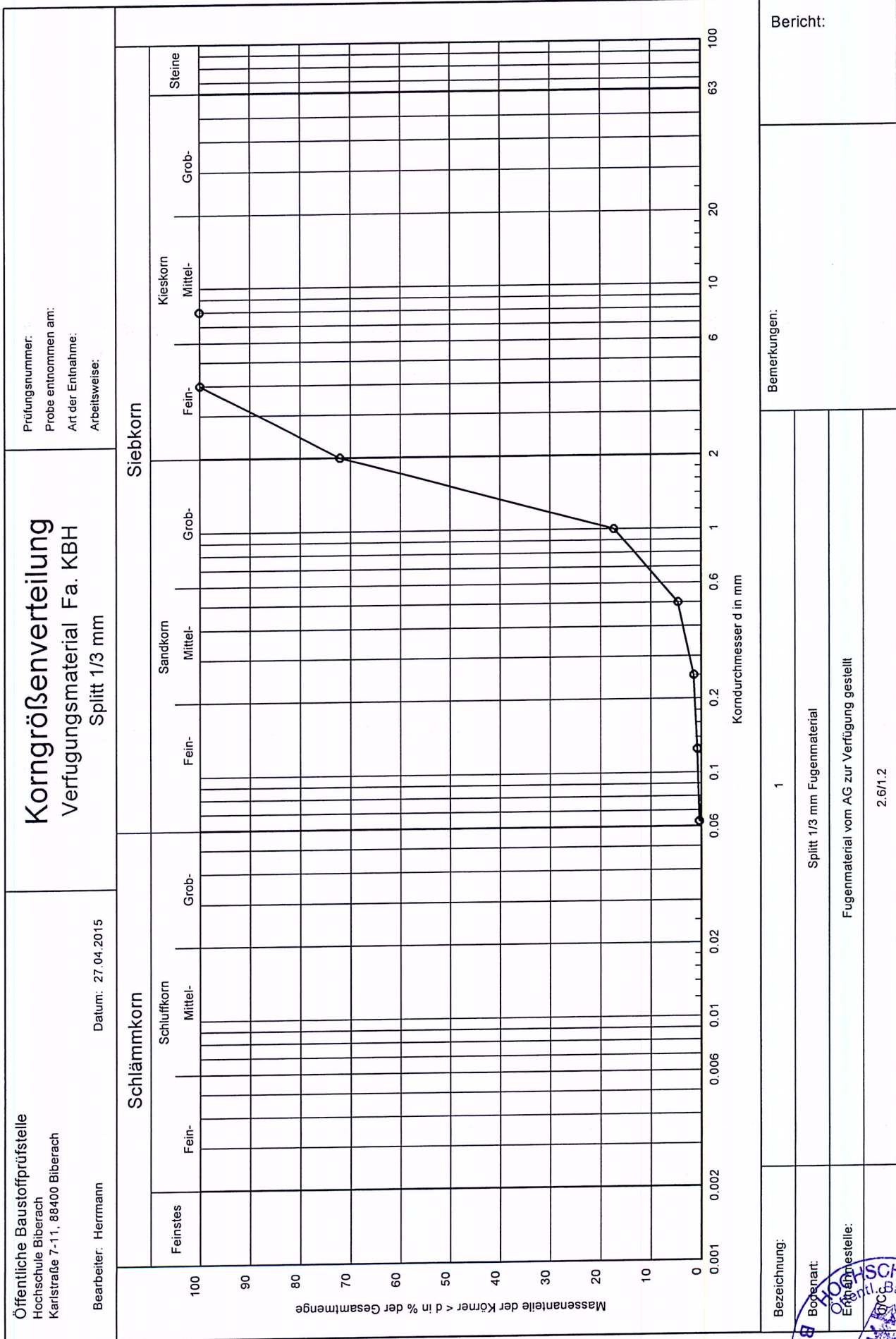


Bild 3: Korngrößenverteilung Fugenmaterial

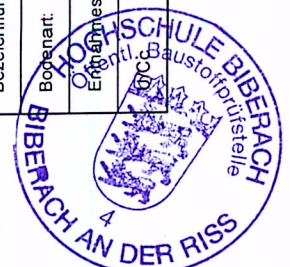




Bild 4: Versuchsanordnung





Bild 5: Detailansicht, Fuge nach Bewässerung

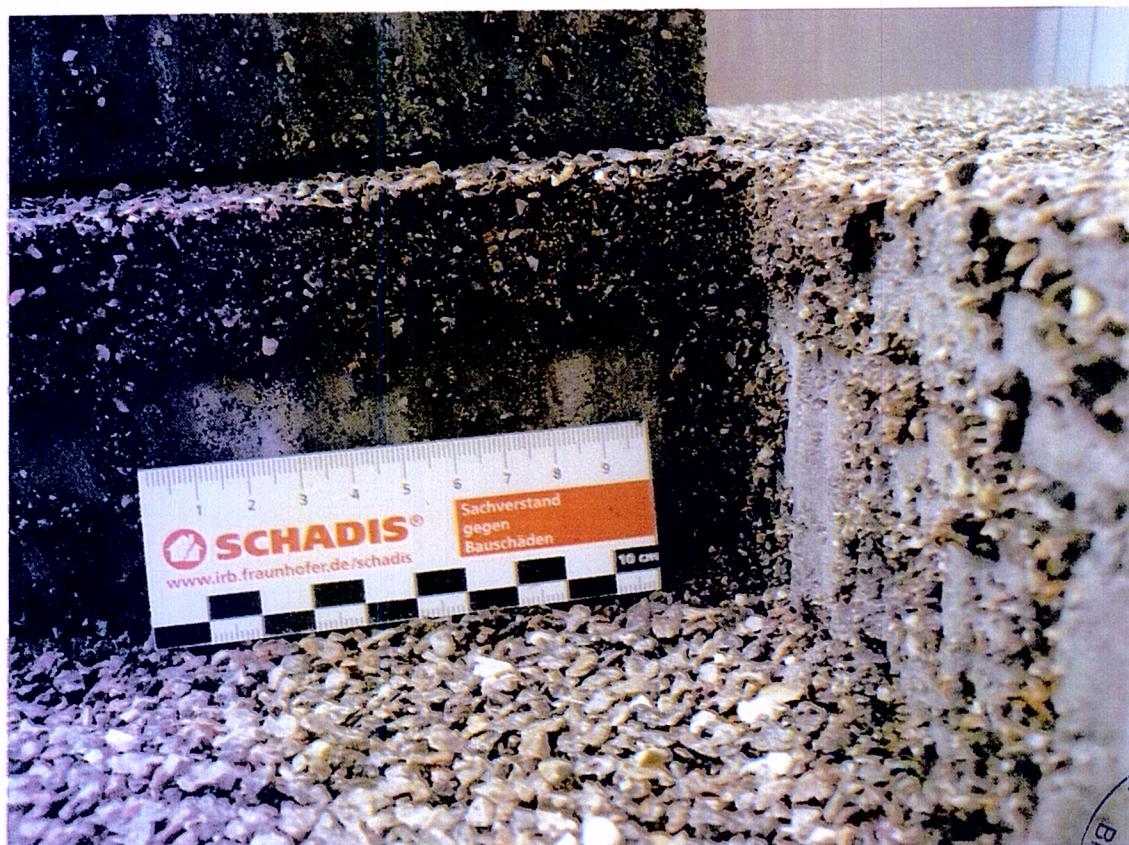


Bild 6: Detailansicht, Fuge nach Bewässerung

