



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 01.07.2010/h
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Herrmann

Prüfungsbericht - Nr.: 10 071

Versuche zur Bestimmung der Versickerung an
Pflastersteinen über die Fugen

NEXUS-Verbundtechnologiepflaster
steingrau 200 mm x 200 mm x 100 mm

Textseiten: 4
Beilagen: 4
Ausfertigungen: 2fach

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

Mit Schreiben vom 10. Mai 2010 [1] erteilte die Firma Baustoffwerke Gebhart & Söhne GmbH & Co. KG in 87760 Lachen den Auftrag, die am 20. Mai 2010 eingelieferten Pflastersteine mit der Bezeichnung NEXUS-Verbundtechnologiepflaster, steingrau 20 mm x 20 mm x 10 mm

- Rastermaß 200/200/100 mm (Steinoberfläche 195 mm x 195 mm)

hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit von Pflastersteinen aus Beton in Anlehnung an das Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen [2] zu überprüfen.

2. Verwendete Unterlagen

- [1] E-Mail vom 10. Mai 2010, Beauftragung und Festlegung des Prüfungsumfanges
- [2] Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen, Ausgabe 1998
- [3] DIN 18 318: 2006-10; Straßenbauarbeiten, Pflasterdecken und Plattenbeläge
- [4] Richtlinie für die Herstellung und Güteüberwachung von wasserdurchlässigen Pflastersteinen aus haufwerksporigem Beton, Fassung April 1996
- [5] RAS-Ew: Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS, Teil Entwässerung
- [6] 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 „NEXUS -Verbundtechnologiepflaster, steingrau 200 mm x 200 mm x 100 mm“, besteht in der hier untersuchten Variante aus Pflastersteinen, mit einer Steinhöhe von 100 mm.

Diese Pflastersteine aus Beton waren an der Oberfläche mit einer gefügedichten, glatten Vorsatzschicht und einer umlaufenden Fase ausgeführt (siehe Bild 1, Beilage 1). Sie wurden für die Versuche aus einer Lieferung des Auftraggebers zufällig ausgewählt und entnommen. Die Steine sind jeweils mit sieben angeformten Rippen je Seite ausgestattet, die beim Verlegen eine etwa 5 mm breite Fuge ergeben. Die Fugen wurden mit einer gebrochenen Gesteinskörnung (Splitt) der Korngruppe 1/3 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 zu untersuchenden Versuche wurde mit dem Auftraggeber, vertreten durch Herrn Haug, vereinbart.

Zunächst wurden an einigen NEXUS –Verbundtechnologie-Pflastersteinen 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 1/3 der Firma Asphalt- und Betonmischwerke GmbH Biberach & Co. KG, Ingoldingen verfüllt. Anschließend wurde in Anlehnung an die Richtlinie für die Herstellung und Güteüberwachung von wasserdurchlässigen Pflastersteinen [4] in Versuchen das Sickerverhalten des NEXUS – Verbundtechnologie-Pflasters ermittelt. Die Kornzusammensetzung des Verfugungsmaterials der Korngruppe 1/3 (Splitt) wurde über eine Siebanalyse ermittelt.

5. Versuchsdurchführung

Es wurden an 5 ausgewählten NEXUS –Verbundtechnologie-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 m² und einer Dicke von ungefähr 5 cm angelegt und mit Hilfe von eingearbeiteten Gitterrosten stabilisiert. Danach wurden die NEXUS –Verbundtechnologie-Pflastersteine nach Anleitung des Herstellers auf einer Versuchsfläche von ca. 1,0 m² (99,0 cm x 99,0 cm) in 5 Reihen mit jeweils 5 Steinen (insgesamt 25 Steine) 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 etwa 5 mm breiten Sickerfugen wurden mit Splitt der Körnung 1/3 mm verfüllt, die zugehörige Körnungslinie ist im Bild 5, Beilage 4, ermittelt. Bei der Durchführung der Versuche wurde ein Niederschlag über eine Beregnungsanlage simuliert.

Dabei wurde die Versuchsfläche gleichmäßig mit einem Modellregen konstanter Intensität begregnet. Die Intensität wurde so gewählt, dass nur ein sehr geringer Wasserfilm auf den Pflastersteinen stand. Die Versickerungsintensität wurde über den Zufluss am Zulauf mittels eines Durchflussmessers registriert.

Es wurden zwei Versuche durchgeführt.

Der erste Versuch sollte die maximal aufnehmbare Regenspende ermitteln. Dieser zeigte einen hohen Anfangswert. Ein weiterer Versuch sollte die Versickerungsintensität im wassergesättigten Zustand darstellen. Dieser Wert der Regenspende r_{15} nach 15-minütiger Beregnung zeigte den Mindestwert der aufnehmbaren Beregnung.



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.

Für die Untersuchungsfläche mit NEXUS -Verbundtechnologiepflaster wurden folgende Ergebnisse ermittelt:

Bei der verlegten, mit Splitt 1/3 mm verfugten Untersuchungsfläche wurde eine Versickerung am Anfang des Versuchs mit einem Anfangswert von 9.302 l/(s x ha) ermittelt. Die Versuchsdauer betrug hier 120 Sekunden. Anschließend wurde ein Mindestwert der versickerbaren Regenspende r_{15} von 2.471 l/(s x ha) ermittelt. Es trat nur ein sehr geringer Wasserfilm auf den Pflastersteinen auf. 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. In Bild 4, Beilage 3 werden beispielhaft verfüllte Fugen und das Fugenmaterial dargestellt.

7. Zusammenfassung

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

Das aus NEXUS –Verbundtechnologie-Pflastersteinen bestehende System weist über die Fugen einen Sickerflächenanteil von 2,7 % auf. Die etwa 4 bis 5 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 Pflastersystem zeigte eine Versickerungsleistung bis zu 2.471 l/(s x ha) ohne nennenswerte Wasserfilmbildung auf den Pflastersteinen.

Das verlegte NEXUS -Verbundtechnologiepflaster erfüllte damit die Forderungen für die Versickerung nach RAS-Ew [5] und dem Arbeitsblatt ATV – DVWK - A 138 [6] von mindestens 270 l/(s x ha) im Neuzustand.

Prüfstellenleiter:


Prof. Dr.-Ing. Wohlfahrt

Bearbeiter:


Dipl.-Ing. (FH) Herrmann