Deutscher Akkreditierungs Rat
DAR
DAP-P-02.396-00-92-04

Akkreditiertes Prüflaboratorium
nach DIN EN 45001
mit Erfüllung der DIN EN ISO 9002
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

BETON-PRÜFINSTITUT RITTER-V.-LANGHEINRICH-STR. 7 95448 BAYREUTH

BPB DDDD
BETON-
PRÜFINSTITUT
BAYREUTH
95448 BAYREUTH
RITTER-V.-LANGHEINRICH-STR. 7
TELEFON 09 21 / 9 30 52 50
TELEFAX 09 21 / 9 43 69

Ausfertigung 2

Prüfbericht Nr. 13420/3

Antragsteller: Egner + Sohn GmbH
Regensburger Straße 160
92318 Neumarkt/Opf.

Auftrag vom: 09.03.1999

Inhalt des Auftrages: - Prüfung der Versickerungsfähigkeit von Pflastersteinen aus Beton

Dieser Prüfbericht umfaßt 4 Seiten, eine Anlage und darf nicht auszugsweise ohne Zustimmung des Beton-Prüfinstitutes Bayreuth veröffentlicht werden.
Die Prüfergebnisse in diesem Bericht beziehen sich ausschließlich auf die eingelieferten Proben bzw. Prüfgegenstände.

0. Gutachten

Die von der Fa. Egner in Neumarkt-Opf. beauftragte in-situ-Prüfung der Versickerungsfähigkeit von Pflastersteinen aus Beton ergibt für das u. g. Produkt folgendes Ergebnis:

1. Untersuchungsgegenstand

Gegenstand dieses Prüfberichtes ist das Produkt **Eganto-Drain** mit folgenden Abmaßen: **20 x 16 x 10 cm inkl. 5 mm Abstandshaltern**.

Bei den untersuchten Pflastersteinen handelt es sich um zweischichtige Systeme aus gefügedichtem Beton, die in der Fläche verlegt, aufgrund ihrer Fugenausbildung eine erhöhte Versickerungsleistung aufweisen.
Die angeformten Abstandshalter bilden eine dauerhafte Fuge von 0,5 cm.
Die Fuge ist rechtwinklig ausgebildet.

2. Versuchsaufbau

Aufgabenstellung ist es, bei dem o. g. Pflasterstein-System das Infiltrationsvermögen der Fläche im eingebauten Zustand zu ermitteln. Um das realitätsnah durchführen zu können, wurde ein Prüfrahmen eingesetzt. Dieser Rahmen bestand aus einem Metallrost mit den Abmessungen 1 x 1 m².
Dieser Rost wurde mit einem Vlies ausgelegt, auf dem direkt das Pflasterbett, bestehend aus 5 cm Hartsteinsplitt 2/5[1], aufgebracht wurde. Die Pflastersteine wurden auf dem Splittbett verlegt und eingerüttelt.
Die Pflasterfläche wurde auf zwei Seitenflächen mit Betoplan-Platten abgegrenzt und verkeilt.
Die Fugen wurden mit Granitsplitt 1/3[1] aufgefüllt. Auf die verlegte Pflastersteinfläche wurde zum Zweck der Verdichtung eine weitere Betoplan-Platte gelegt. Die Verdichtung erfolgte mittels Rüttelplatte (Wacker BS 1135 A) und einer Verdichtungszeit von 60 sec. Anschließend wurden die Fugen mit Granitsplitt 1/3 nachgefüllt und erneut 30 sec gerüttelt.
Abschließend sind die äußeren Fugen mittels Silikon abgedichtet worden.
Vor Beginn der Versickerungsmessung ist die Pflasterfläche 4 Min. bewässert worden.
Im Anschluß daran wurde die versickerte Wassermenge in Abhängigkeit von der Zeit gemessen, in dem eine wassermengenkonstante Beregnung erfolgte.

[1] Sieblinien im Anhang

Daten zum Versuchsaufbau.

Pflasterfläche ohne Silikonfuge:		9187 cm²
Pflasterfläche ohne Fugen:	24 Stck x 302,25 cm² =	7254 cm²
	6 Stck x 254,2 cm² =	1525 cm²
		8779 cm²
Fläche Fugen:	9187 – 8779 cm²=	408 cm²
Fläche Abstandhalter:	191 Stck x 0,5cm² =	95,5 cm²
Versickerungsfläche:	**408 – 95,5 cm²=**	**312,5 cm²**
Versickerungsfläche in %:		3,4 %
Fugenprofil:	gerade, ebene Flächen Höhe = 10 cm Breite = 5 mm	

3. Ergebnisse

Nach der 4minütigenVorwässerung wurde wiederholt eine Versickerungsleistung von 2700 l/(s*ha) ermittelt. Das entspricht einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2{,}7*10^{-4}$ m/s.

4 Zusammenfassung

In der Praxis können diese ermittelten Werte nur erreicht werden, wenn die Tragschicht die gleiche Durchlässigkeit wie das Pflastersystem aufweist. Um einen Rückstau in der Tragschicht bzw. auf dem Erdplanum zu vermeiden, muß ein notwendiger Porenraum vorhanden sein. Das ist durch einen geringen Kornanteil (Begrenzung auf 3 %) von < 0,063 mm zu erreichen, d. h. die Körnungskurve liegt im unteren Sieblinienbereich der ZTVT-Richtlinien.

Zur dauerhaften Aufnahme der Bemessungsregenspende von 270 l/(s*ha) ist beim Einsatz von versickerungsfähigen Pflasterflächen eine Durchlässigkeit von 540 l/(s*ha) gefordert.

Das o. g. untersuchten Pflaster erreicht diese geforderte Durchlässigkeit im eingebauten Zustand.

Die untersuchten Pflastersteine stellen versickerungsfähige Pflastersysteme dar. Maßgebend ist hier das „Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen" (5/98), das eine dauerhafte Wasserdurchlässigkeit von 540 l/(s*ha) fordert.

Nach diesem Merkblatt hängt der erforderliche Durchlässigkeitsbeiwert für das Bettungs- und Fugenmaterial von versickerungsfähigen Pflastersystemen mit Sickerfugen vom Fugenanteil ab:

$$k_f = \frac{5{,}4 \cdot 10^{-5} \cdot 100}{Fugenanteil[\%]}[m/s]$$

Für die untersuchten Steine ist somit ein Fugenmaterial mit $k_f = 1{,}59*10^{-3}$ erforderlich, um die Durchlässigkeit zu gewährleisten.

In dieser Untersuchungsreihe konnte der Einfluß der Splittkörnungen nicht berücksichtigt werden.
Alle Ergebnisse beziehen sich nur auf das untersuchte System Pflasterstein/Fuge sowie die Verwendung eines 1/3er Splittes als Fugenfüllmaterial und einer Pflasterbettung (5 cm) aus Hartsteinsplitt 2/5.

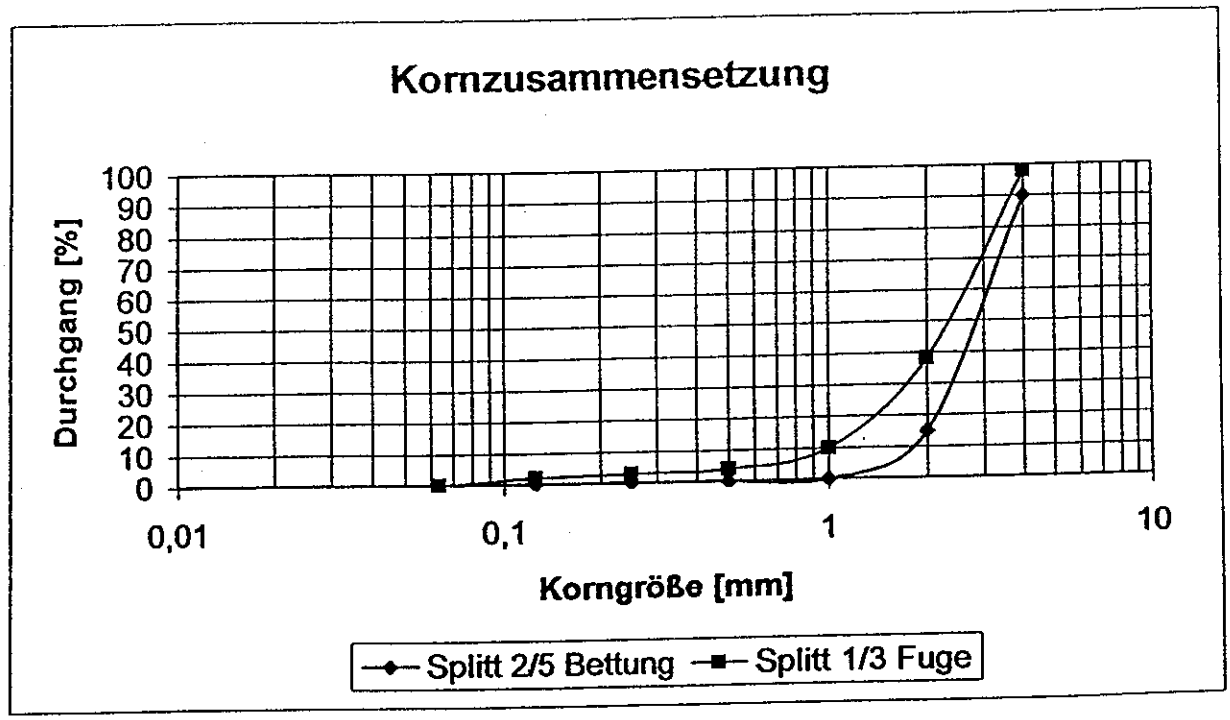
Bayreuth, 12.05.1999

Sachbearbeiter

BETON-PRÜFINSTITUT BAYREUTH BPB

i. A.

Prüfstellenleiter

Kornzusammensetzung der verwendeten Materialien

	Siebdurchgang						
	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4
Splitt 2/5 Bettung	~1	~1	~1	~1	~1	15	90
Splitt 1/3 Fuge	~1	2	3	4	10	38	98