

SACHVERSTÄNDIGE

der
Materialprüfungs- und Versuchsanstalt
Neuwied GmbH

Forschungsinstitut für vulkanische Baustoffe



Gutachten

Beurteilung der Versickerungsleistung von Figaro - Zierpflaster



Dr. rer.nat. Karl-Uwe Voß
von der Industrie- und Handels-
kammer zu Koblenz ö. b. u. v.
Sachverständiger für
„Analyse zementgebundener
Baustoffe insb. Flächen-
befestigungen aus Beton-
pflasterstein und Betonwaren“
☎ +49 (0) 26 31 / 39 93-23
E-Mail Voss@mpva.de

Dipl.-Min. Henning Rohowski
von der Industrie- und Handels-
kammer zu Koblenz ö. b. u. v.
Sachverständiger für
„Naturstein einschließlich Dach-
schiefer“
☎ +49 (0) 26 31 / 39 93-25
E-Mail Rohowski@mpva.de

Auftrags-Nr.: **6-16/1870-B/15**
Auftraggeber: **Koll GmbH & Co. KG
Betonsteinwerk
Maarstrasse 85-87
D-53227 Bonn**
Antragsdatum: **15. Oktober 2015**
Ausfertigungsdatum: **06. November 2015**
Textseiten: **8**

Dr. rer. nat. Petra Arens
von der Industrie- und Handels-
kammer zu Koblenz ö. b. u. v.
Sachverständige für
„Putze und Mörtel“
☎ +49 (0) 26 31 / 39 93-31
E-Mail Arens@mpva.de

B. Eng. Manuel Krautkrämer
durch die Zertifizierung Bau
GmbH Berlin zertifizierter
Sachverständiger für
„Betonschäden und
Betoninstandsetzung“
☎ +49 (0) 26 31 / 39 93-34
E-Mail krautkraemer@mpva.de

Die Wiedergabe dieses Gutachtens in gekürzter Form, auszugsweise oder zu Werbezwecken darf nur mit der schriftlichen Genehmigung des Verfassers erfolgen

I:\16_6_1870_ma_koll_versickeru\16_1870_gab_koll_versickerungsleistung.doc

SACHVERSTÄNDIGE

der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied GmbH

06.11.2015

Gutachterliche Stellungnahme 6-16/1870-B/15

Seite 2 von 8

Beurteilung der Versickerungsleistung von Figaro - Zierpflaster

0 VERZEICHNISSE

0.1 INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFTRAGSGEGENSTAND	2
2	ORTSTERMIN UND PROBENNAHME	3
3	VERWENDETE LITERATUR	4
4	PRÜFUNGEN UND PRÜFERGEBNISSE	4
4.1	Versuchsbeschreibung	6
4.2	Prüfergebnis.....	7
4.3	Berechnung der Sickerfähigkeit.....	7
5	ZUSAMMENFASSUNG	8
5.1	Abschlussbemerkung	8

1 AUFTRAGSGEGENSTAND

Mit Datum vom 15. Oktober 2015 wurde die MPVA Neuwied GmbH von der Koll GmbH & Co. KG - vertreten durch Herrn Bernhard Weber - mit der Ausarbeitung einer gutachterlichen Stellungnahme zur Versickerungsleistung von Figaro - Zierpflaster beauftragt.

Bild 1: Verlegefläche



Es ist ausschließlich die Versickerungsleistung durch das im Verband verlegte Pflaster einschließlich der Fugenverfüllung und der Pflasterbettung zu ermitteln. Ein Einfluss der weiteren Schichten des Ober- und Unterbaus ist nicht Gegenstand der Untersuchung.

2 ORTSTERMIN UND PROBENNAHME

Es fand kein Ortstermin mit Vertretern der MPVA Neuwied statt. Die Pflastersteine wurden am 15. Oktober 2015 durch den Auftraggeber in der MPVA Neuwied eingereicht. Die Verlegung sollte im wilden Verband erfolgen. Bei den für die Verlegung zu verwendenden Formate handelte es sich um 133 / 133 / 80, 266 / 133 / 80, 199⁵ / 133 / 80, 166²⁵ / 133 / 80 und 232⁷⁵ / 133 / 80.

3 VERWENDETE LITERATUR

Dem Unterzeichner lagen folgende Unterlagen bei der Bearbeitung dieser gutachterlichen Stellungnahme vor:

- [L 1] „Richtlinie für die Herstellung und Güteüberwachung von wasserdurchlässigen Pflastersteinen aus haufwerksporigem Beton“ des Bundesverbandes Deutsche Beton- und Fertigteilindustrie e. V. (Fassung April 1996);
- [L 2] „Planung und Ausführung dauerhafter Betonpflasterbauweisen“ des Betonverbandes Straße, Landschaft, Garten e. V. (SLG) (Fassung April 2009);
- [L 3] DIN 18507 „Pflastersteine aus haufwerksporigem Beton – Begriffe, Anforderungen, Prüfungen, Überwachung (Fassung August 2012).

4 PRÜFUNGEN UND PRÜFERGEBNISSE

Bei dem Figaro - Zierpflaster handelt es sich um ein Pflaster der KOLL GmbH & Co. KG Betonsteinwerke aus gefügedichtem Beton. Die Durchlässigkeit sollte an der Flächenbefestigung bestehend aus den eingelieferten Figaro - Zierpflastersteinen sowie dem auftraggeberseitig übergebenen Splitt für die Fugenverfüllung (Basaltsplitt 1/3) erfolgen. Das Bettungsmaterial (Basaltsplitt 2/5) wurde ebenfalls durch den Auftraggeber gestellt.

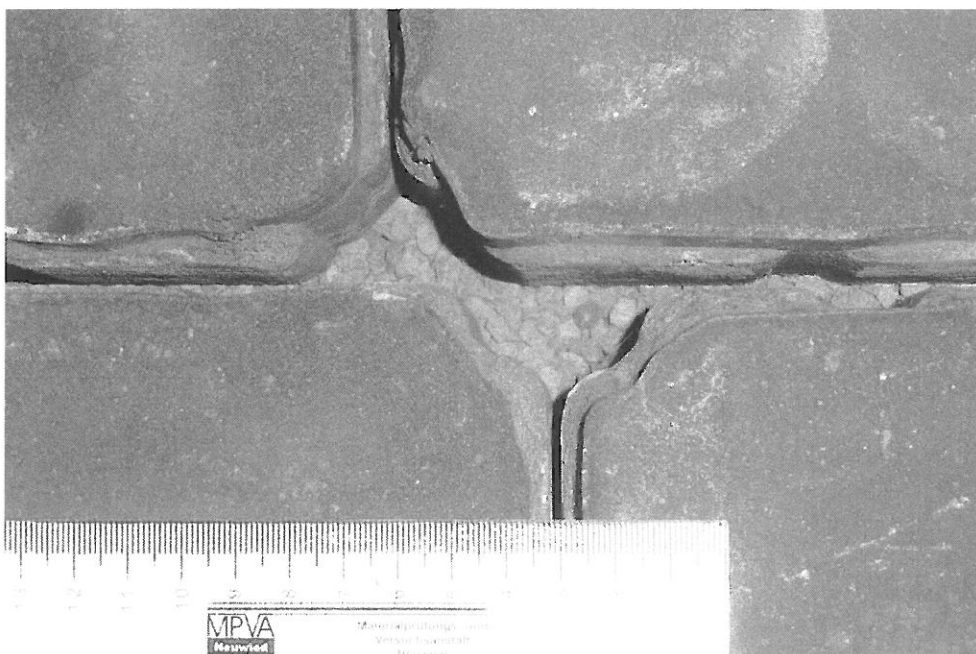
Die Fugenbreite zwischen den Betonpflastersteinen betrug gemäß auftraggeberseitiger Vorgabe generell ca. 3 mm zwischen den Blöcken, hierbei handelt es sich um die Mindestfugenbreite nach ATV DIN 18318. Hieraus ergab sich – auch aufgrund der wellenförmigen Kantenausbildung - eine Fugenbreite zwischen den sichtbaren Steinkanten der Betonpflastersteine von ca. 8 – 10 mm.

Die Fugenbreiten zwischen den sichtbaren Steinkanten sind in den nachfolgenden Bildern dargestellt. Hierbei ist auffällig, dass besonders in den Eckbereichen sehr große Sickeröffnungen vorlagen.

Bild 2: Ausbildung der Fugen ohne Fugenfüllung



Bild 3: Detail: resultierende Fugenbreite im Eckbereich



4.1 Versuchsbeschreibung

Für die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit im Versuch werden

- im Format 133 / 133 / 80 mm insgesamt 4 Steine;
- im Format 266 / 133 / 80 mm insgesamt 4 Steine;
- im Format 199⁵ / 133 / 80 mm insgesamt 4 Steine;
- im Format 166²⁵ / 133 / 80 mm insgesamt 6 Steine;
- im Format 232⁷⁵ / 133 / 80 mm insgesamt 6 Steine.

in einen Prüfrahmen mit den Innenabmessungen 121,5 cm x 54,4 cm auf eine 5 cm starke Pflasterbettung aus Basaltsplitt 2/5 eingebaut. Die Verfüllung der Fugen und Sickeröffnungen erfolgt auftragsgemäß mit dem auftraggeberseitig übergebenen Basaltsplitt 1/3.

Die Durchführung der Prüfung erfolgt in Anlehnung an die „Richtlinie für die Herstellung und Güteüberwachung von wasserdurchlässigen Pflastersteinen aus haufwerksporigem Beton“ [L 1].

Zunächst wird auf die Prüffläche kontinuierlich 10 Minuten lang Wasser aufgegeben. In dieser Zeitspanne wird die Wasserzugabe so gesteuert, dass sich auf der Prüffläche ein Wasserfilm von rd. 1 cm Stärke aufstaut.

Dann wird in Anlehnung an die o. a. Richtlinie dreimal 30 Sekunden lang die versickernde Wassermenge ermittelt. Damit kann die versickerbare Regenspende berechnet werden.

Versuchstechnisch bedingt erfolgt die Prüfung ohne vorherige 24 Stunden Wasserlagerung der Proben.

Wegen der großen benötigten Wassermenge zur Versuchsdurchführung, wird der Versuch mit Leitungswasser anstelle von entlüftetem Wasser durchgeführt. Die mit Leitungswasser ermittelte versickerbare Wassermenge kann, wegen der möglichen Verstopfung von Poren durch Luft, zu gering sein. Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Größenordnung der versickerbaren Wassermenge ist dieser Einfluss, bei dem hier geprüften Versuchsaufbau, ohne Bedeutung.

4.2 Prüfergebnis

Während der Prüfdauer wurden nachfolgende versickerte Wassermassen ermittelt:

- **79,3 dm³, 79,1 dm³ und 81,6 dm³ (innerhalb 30 Sekunden).**

Die Wassertemperatur bei den Prüfungen betrug 13,2°C.

4.3 Berechnung der Sickerfähigkeit

Wegen der geringen zu erwartenden Wasseraufnahme der Pflastersteine aus gefügedichtem Beton und der Vorlaufzeit unter Wasser von 10 Minuten wird in der Auswertung, auch ohne die vorherige 24 Stunden Wasserlagerung, die wirksame Durchlässigkeit zur Berechnung der versickerbaren Regenspende halbiert [L1].

Berechnung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts:

$$k_f = \frac{\frac{79,3 + 79,1 + 81,6}{3} * \frac{1}{0,999312} * \frac{1}{1000}}{1,215 * 0,544 * 30} = 403,73 * 10^{-5} \frac{m}{s}$$

Berechnung der versickerbaren Regenspende:

$$r = \frac{1}{2} * 403,73 * 10^{-5} * 10000 * 1000 = 20.187 \frac{l}{s * ha}$$

5 ZUSAMMENFASSUNG

Mit Datum vom 15. Oktober 2015 wurde die MPVA Neuwied GmbH von der Koll GmbH & Co. KG - vertreten durch Herrn Bernhard Weber - mit der Ausarbeitung einer gutachterlichen Stellungnahme zur Versickerungsleistung von Figaro - Zierpflaster beauftragt.

Auf Grundlage der beschriebenen Versuche lässt sich zusammenfassend festhalten:

Durch das Figaro - Zierpflaster, bei gefälle-loser Verlegung mit einer Fugenbreite von 3 mm zwischen den Blöcken und einer Fugenfüllung mit einem Basaltsplitt 1/3 ist im Zusammenhang mit einer 5 cm starken Bettung mit einem Basaltsplitt 2/5 die Versickerung einer Regenspende von 20.187 l/(s*ha) ohne Oberflächenabfluss möglich. Dieser Wert berücksichtigt nur die beschriebene Fugenverfüllung sowie Bettung des Betonsteinpflasters. Einflüsse aus weiteren Schichten des Ober- und Unterbaus sind hierin nicht berücksichtigt.

Diese gutachterliche Stellungnahme wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt und darf nur für den im Auftragsgegenstand benannten Zweck verwendet werden.

5.1 Abschlussbemerkung

Diese gutachterliche Stellungnahme wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt und darf nur für den im Auftragsgegenstand benannten Zweck verwendet werden.

Neuwied, den 06. November 2015

Institutsleitung


(Dr. rer. nat. Karl-Uwe Voß)

Sachbearbeiter


(Dipl.-Ing. (FH) Oliver Mann)