

# SACHVERSTÄNDIGE

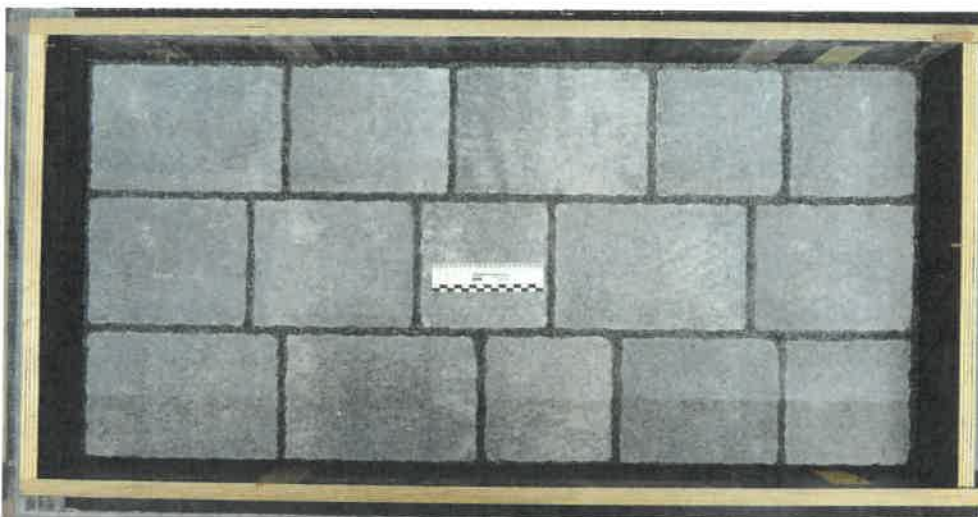
der  
Materialprüfungs- und Versuchsanstalt  
Neuwied GmbH

Forschungsinstitut für vulkanische Baustoffe



## Gutachterliche Stellungnahme

Beurteilung der Versickerungsleistung von  
TRIANO - Betonpflastersteinen



**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

**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

Bericht-Nr.: 6-16/0145-A/22  
Auftrags-Nr.: 6-16/0145/22  
Auftraggeber: Härle Steine GmbH  
Gutenzeller Str. 52  
D-88486 Kirchberg  
Auftragsdatum: 21. Januar 2022  
Ausfertigungsdatum: 10. Februar 2022  
Textseiten: 8

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

!:\16\_6\_0145\_ma\_koll\_versickeru\16\_0145\_gaa\_koll\_versickerungsleistung\_Triano.docx

# SACHVERSTÄNDIGE

der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied GmbH

10.02.2022

Gutachterliche Stellungnahme 6-16/0145-A/22

Seite 2 von 8

## Beurteilung der Versickerungsleistung von TRIANO - Betonpflastersteinen

---

### 0 VERZEICHNISSE

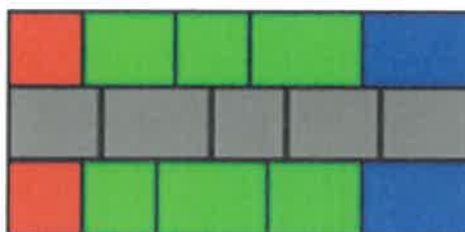
#### 0.1 INHALTSVERZEICHNIS

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

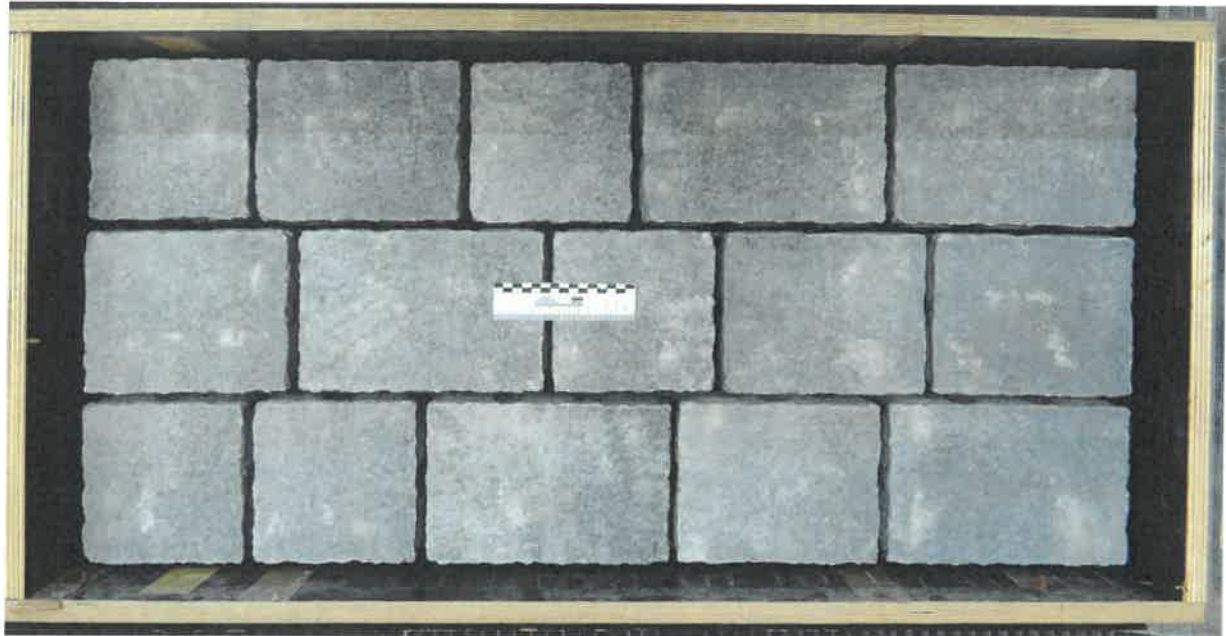
### 1 AUFTRAGSGEGENSTAND

Mit Datum vom 21. Januar 2022 wurde die MPVA Neuwied GmbH von der Härle Steine GmbH - vertreten durch Herrn Koll - mit der Ausarbeitung einer gutachterlichen Stellungnahme zur Versickerungsleistung von TRIANO – Betonpflastersteinen beauftragt. Die Verlegung sollte gemäß AG-seitiger Vorgabe im AG-seitig vorgegebenen Verlegebild erfolgen.

**Bild 1: Verlegeprinzip**



**Bild 2: Verlegefläche**



Es ist ausschließlich die Versickerungsleistung durch die im AG-seitig vorgegebenen Verlegemuster verlegten Betonpflastersteine (Reihenverband in der Herstellungslagenformation) einschließlich der Fugenverfüllung und der Pflasterbettung zu ermitteln. Ein Einfluss der weiteren Schichten des Ober- und Unterbaus ist nicht Gegenstand der Untersuchungen.

## **2 ORTSTERMIN UND PROBENNAHME**

Es fand kein Ortstermin mit Vertretern der MPVA Neuwied statt. Die Betonpflastersteine, sowie das Fugen- und das Bettungsmaterial wurden am 01. Februar 2022 durch den Auftraggeber in der MPVA Neuwied eingereicht. Die Verlegung sollte im AG-seitig vorgegebenen Verlegemuster (Reihenverband in der Herstellungslagenformation) erfolgen. Bei dem für die Verlegung zu verwendenden Format handelte es sich um ein Mischformat.

### 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 den TRIANO - Betonpflastersteinen handelt es sich um Betonpflastersteine der Härle Steine GmbH aus gefügedichtem Beton. Die Durchlässigkeit sollte an der Flächenbefestigung bestehend aus den eingelieferten TRIANO - Betonpflastersteinen sowie dem auftraggeberseitig übergebenen Splitt für die Fugenverfüllung (Basaltsplitt 1/3) erfolgen. Das Bettungsmaterial (Basaltsplitt 2/5) wurde ebenfalls durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Unter der Bettung wurde ein Drahtnetz mit 1,5 mm Maschenweite angeordnet.

Die Fugenbreite zwischen dem Abstandhalter und dem Nachbarstein betrug gemäß auftraggeberseitiger Vorgabe ca. 3 mm, hierbei handelt es sich um die Mindestfugenbreite nach ATV DIN 18318. Hieraus ergab sich – auch aufgrund der Abstandhalterausbildung - eine Fugenbreite zwischen den sichtbaren Steinkanten der Betonpflastersteine von ca. 10 – 13 mm.



Die Fugenbreiten zwischen den sichtbaren Steinkanten sind in den nachfolgenden Bildern dargestellt.

**Bild 3: Ausbildung der Fugen ohne Fugenfüllung**



**Bild 4: Resultierende Fugenbreite mit Fugenfüllung**



## 4.1 Versuchsbeschreibung

Für die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit im Versuch werden

- im Format 27 / 18 / 7 cm insgesamt 4 Steine
- im Format 22<sup>5</sup> / 18 / 7 cm insgesamt 5 Steine
- im Format 18 / 18 / 7 cm insgesamt 6 Steine

in einen Prüfrahmen mit den Innenabmessungen 114,3 cm x 55,2 cm auf eine 5 cm starke Pflasterbettung aus Basaltsplitt 2/5 eingebaut. Unter der Bettung wurde ein Drahtnetz mit 1,5 mm Maschenweite angeordnet. Die Verfüllung der erfolgt auftragsgemäß mit dem auftraggeberseitig übergebenen Basaltsplitt 1/3.

Mit diesem Verlegebild ergibt sich ein Fugenanteil von ca. 7,9 % an der Gesamtprüffläche. Bei diesem Wert sind die an der Steinunterseite ermittelten Flächeninhalte zu Grunde gelegt.

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 90 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:

- **32,3 dm<sup>3</sup>, 32,7 dm<sup>3</sup> und 32,0 dm<sup>3</sup> (innerhalb 90 Sekunden).**

Die Wassertemperatur bei den Prüfungen betrug 18,0°C.

## 4.3 Berechnung der Sickerfähigkeit

Wegen der geringen zu erwartenden Wasseraufnahme der Betonpflastersteine 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:

$$k_f = \frac{\frac{32,3 + 32,7 + 32,0}{3} * \frac{1}{0,998599} * \frac{1}{1000}}{1,143 * 0,552 * 90} = 57,0 * 10^{-5} \frac{m}{s}$$

Berechnung der versickerbaren Regenspende:

$$r = \frac{1}{2} * 57,0 * 10^{-5} * 10000 * 1000 = 2.851 \frac{l}{s * ha}$$

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Mit Datum vom 21. Januar 2022 wurde die MPVA Neuwied GmbH von der Härle Steine GmbH - vertreten durch Herrn Koll - mit der Ausarbeitung einer gutachterlichen Stellungnahme zur Versickerungsleistung von TRIANO – Betonpflastersteinen beauftragt. Die Verlegung sollte gemäß AG-seitiger Vorgabe im AG-seitig vorgegebenen Verlegebild erfolgen.

Auf Grundlage der beschriebenen Versuche lässt sich zusammenfassend festhalten:

Durch die TRIANO – Betonpflastersteine im Reihenverband in der Herstellungslagenformation, bei gefälleloser Verlegung mit einer Fugenbreite von ca. 10 - 13 mm zwischen den sichtbaren Steinkanten 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 2.851 l/(s\*ha) ohne Oberflächenabfluss möglich. Dieser Wert berücksichtigt nur die beschriebene Fugenverfüllung sowie Bettung der Betonpflastersteine. Einflüsse aus weiteren Schichten des Ober- und Unterbaus sind hierin nicht berücksichtigt.

### 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 10. Februar 2022

Institutsleitung



(Dr. rer. nat. Karl-Uwe Voß)



Sachbearbeiter



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