

# SACHVERSTÄNDIGE

der  
Materialprüfungs- und Versuchsanstalt  
Neuwied GmbH

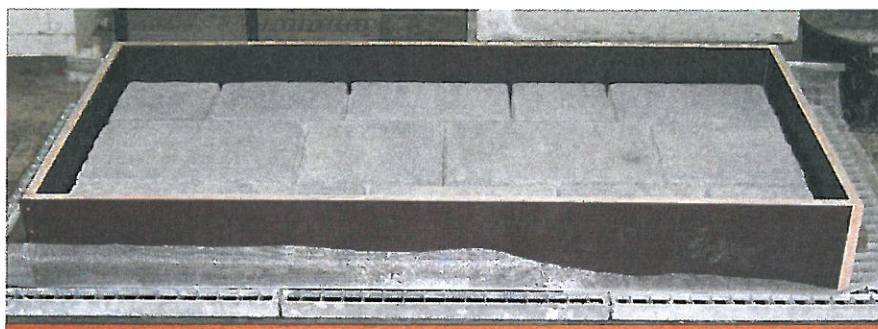
Forschungsinstitut für vulkanische Baustoffe



## Gutachten

(1. Ausfertigung)

### Beurteilung der Versickerungsleistung von Terra Roma Betonsteinpflaster in den Verlegebildern "Modul 1" und "Modul 2"



**Dr. rer.nat. Karl-Uwe Voß**

von der Industrie- und Handelskammer zu Koblenz ö. b. u. v.  
Sachverständiger für  
„Analyse zementgebundener Baustoffe“

☎ +49 (0) 26 31 / 39 93-23  
E-Mail Voss@mpva.de

Auftrags-Nr.: **16/0127/09**  
Auftraggeber: **Koll GmbH & Co. KG  
Betonsteinwerk  
Maarstrasse 85-87  
D-53227 Bonn**  
Antragsdatum: **9. Februar 2009**  
Ausfertigungsdatum: **17. Februar 2009**  
Textseiten: **8**  
Anlagen: **--**

**Henning Rohowski**

Dipl. Min.  
von der Industrie- und Handelskammer zu Koblenz ö. b. u. v.  
Sachverständiger für  
„Naturstein, einschl. Dach-  
schiefer“

☎ +49 (0) 26 31 / 39 93-25  
E-Mail Rohowski@mpva.de



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

I:\16\_0127\_koll\_Versickerungsleistung\16\_0127ga\_koll\_versickerungsleistung.doc

Sandkauer Weg 1, 56564 Neuwied  
☎ +49 (0) 26 31/39 93-0  
Fax: +49 (0) 26 31/39 93-40

Geschäftsführer: Dr. Karl-Uwe Voß  
Gerichtsstand Neuwied  
Registergericht Montabaur: HRB 10074

Bankverbindung:  
Konto Nr. 14 027  
Sparkasse Neuwied (BLZ 574 501 20)

# SACHVERSTÄNDIGE

der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied GmbH

17.02.2009

Stellungnahme 16/0127/09

Seite 2 von 8

## Beurteilung der Versickerungsleistung von Terra Roma Betonsteinpflaster in den Verlegebildern "Modul 1" und "Modul 2"

---

### 0 VERZEICHNISSE

#### 0.1 INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFTRAGSGEGENSTAND .....	2
2	ORTSTERMIN UND PROBENNAHME .....	5
3	VERWENDETE LITERATUR.....	5
4	PRÜFUNGEN UND PRÜFERGEBNISSE .....	5
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 09. Februar 2009 wurde die MPVA Neuwied GmbH von der Koll GmbH & Co. KG - vertreten durch Herrn Koll - mit der Ausarbeitung einer gutachterlichen Stellungnahme zur Versickerungsleistung von Terra Roma Betonsteinpflaster in den Verlegebildern „Modul 1“ und „Modul 2“ beauftragt.



# SACHVERSTÄNDIGE

der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied GmbH

18.02.2009

Stellungnahme 16/0127/09

Seite 3 von 8

Beurteilung der Versickerungsleistung von Terra Roma Betonsteinpflaster  
in den Verlegebildern "Modul 1" und "Modul 2"

---

**Bild 1: Verlegemodul 1**



# SACHVERSTÄNDIGE

der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied GmbH

18.02.2009

Stellungnahme 16/0127/09

Seite 4 von 8

Beurteilung der Versickerungsleistung von Terra Roma Betonsteinpflaster  
in den Verlegebildern "Modul 1" und "Modul 2"

---

**Bild 2: Verlegemodul 2**



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



# SACHVERSTÄNDIGE

der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied GmbH

18.02.2009

Stellungnahme 16/0127/09

Seite 5 von 8

## Beurteilung der Versickerungsleistung von Terra Roma Betonsteinpflaster in den Verlegebildern "Modul 1" und "Modul 2"

---

### 2 ORTSTERMIN UND PROBENNAHME

Es fand kein Ortstermin mit Vertretern der MPVA Neuwied statt. Die Verlegemuster (Bild 1 und Bild 2) wurde durch den Auftraggeber am 09. Februar 2009 in der MPVA Neuwied eingereicht.

### 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);

### 4 PRÜFUNGEN UND PRÜFERGEBNISSE

Bei dem Terra Roma Betonsteinpflaster in den Verlegebildern „Modul 1“ und „Modul 2“ handelt es sich um ein Pflaster der Koll GmbH & Co. KG aus gefügedichtem Beton. Die Durchlässigkeit sollte an den Flächenbefestigungen (Verlegebilder 1 und 2) bestehend aus den eingelieferten Terra Roma Betonpflastersteinen sowie dem antragstellerseitig übergebenen Basaltplitt 1/3 erfolgen. Der Fugenbreite zwischen den Abstapelnocken beträgt generell 3 mm.



## Beurteilung der Versickerungsleistung von Terra Roma Betonsteinpflaster in den Verlegebildern "Modul 1" und "Modul 2"

---

### 4.1 Versuchsbeschreibung

Für die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit im Versuch werden

- im Modul 1 insgesamt 14 Steine und
- im Modul 2 insgesamt 35 Steine

in Prüfrahmen mit den Innenabmessungen 121,4 cm x 61,4 cm (Modul 1) bzw. 124,5 cm x 71,9 cm (Modul 2) eingebaut. Die Verfüllung der Fugen und Sickeröffnungen erfolgt mit dem antragstellerseitig 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 mm Stärke aufstaut.

Dann wird in Anlehnung an die o. a. Richtlinie dreimal 30 Sekunden (Modul 1) bzw. 20 Sekunden (Modul 2) lang die versickernde Wassermenge ermittelt. Damit kann die versickerbare Regenspende berechnet werden.

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

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.



# SACHVERSTÄNDIGE

der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied GmbH

18.02.2009

Stellungnahme 16/0127/09

Seite 7 von 8

## Beurteilung der Versickerungsleistung von Terra Roma Betonsteinpflaster in den Verlegebildern "Modul 1" und "Modul 2"

---

### 4.2 Prüfergebnis

Während der Prüfdauer wurden nachfolgende versickerte Wassermassen ermittelt:

- Modul 1: 14,7 kg, 14,8 kg und 15,3 kg (innerhalb 30 Sekunden).
- Modul 2: 13,2 kg, 12,8 kg und 12,9 kg (innerhalb 20 Sekunden).

Die Wassertemperatur bei beiden Prüfungen betrug 13,5°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 für Modul 1:

$$k_f = \frac{\frac{14,7 + 14,8 + 15,3}{3} \cdot \frac{1}{0,999312} \cdot \frac{1}{1000}}{1,214 \cdot 0,614 \cdot 30} = 66,81 \cdot 10^{-5} \frac{m}{s}$$

Berechnung der versickerbaren Regenspende für Modul 1:

$$r = \frac{1}{2} \cdot 66,81 \cdot 10^{-5} \cdot 10000 \cdot 1000 = 3341 \frac{l}{s \cdot ha}$$

Berechnung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts für Modul 2:

$$k_f = \frac{\frac{13,2 + 12,8 + 12,9}{3} \cdot \frac{1}{0,999312} \cdot \frac{1}{1000}}{1,245 \cdot 0,719 \cdot 20} = 72,50 \cdot 10^{-5} \frac{m}{s}$$

Berechnung der versickerbaren Regenspende für Modul 2:

$$r = \frac{1}{2} \cdot 77,48 \cdot 10^{-5} \cdot 10000 \cdot 1000 = 3625 \frac{l}{s \cdot ha}$$



# SACHVERSTÄNDIGE

der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied GmbH

18.02.2009

Stellungnahme 16/0127/09

Seite 8 von 8

## Beurteilung der Versickerungsleistung von Terra Roma Betonsteinpflaster in den Verlegebildern "Modul 1" und "Modul 2"

### 5 ZUSAMMENFASSUNG

Mit Datum vom 09. Februar 2009 wurde die MPVA Neuwied GmbH von der Koll GmbH & Co. KG - vertreten durch Herrn Koll - mit der Ausarbeitung einer gutachterlichen Stellungnahme zur Versickerungsleistung von Terra Roma Betonsteinpflaster in den Verlegebildern „Modul 1“ und „Modul 2“ beauftragt.

Die Untersuchung und Beurteilung kam zu folgendem Ergebnis:

Durch das Terra Roma Betonsteinpflaster in den Verlegebildern „Modul 1“ und „Modul 2“, bei gefälleloser Verlegung mit einer Fugenbreite von 3 mm und einer Fugenfüllung mit einem Basaltsplitt 1/3 ist die Versickerung einer Regenspende von 3341 l/(s\*ha) im Modul 1 und 3625 l/(s\*ha) im Modul 2 ohne Oberflächenabfluss möglich. Dieser Wert berücksichtigt nur die Fugenverfüllung des Betonsteinpflasters. Einflüsse aus der Pflasterbettung und dem Untergrund 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

Dieses Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt und darf nur für den im Auftragsgegenstand benannten Zweck verwendet werden.

Neuwied, 17. Februar 2009

Der Sachverständige

(Dr. rer. nat. Karl-Uwe Voß)

von der Industrie- und Handelskammer zu Koblenz  
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für  
die Analyse zementgebundener Baustoffe



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