

**Kiwa GmbH**  
**Polymer Institut**  
Quellenstraße 3  
65439 Flörsheim-Wicker  
Tel. +49 (0)61 45 - 5 97 10  
Fax +49 (0)61 45 - 5 97 19  
www.kiwa.de

# Prüfbericht

## P 10648-2

Prüfauftrag: **Prüfungen an**  
**„Fertigelementen**  
**Natursteinteppich Maxi, 30 mm“**

Auftraggeber: **EasyMexx international UG**  
**Fritz-Kiehn-Str. 28**  
**78073 Bad Dürkheim**

Bearbeiter: **Dipl.-Ing. (FH) N. Machill**  
**T. Seitz**

Prüfzeitraum **Januar – März 2017**

Datum des Prüfberichtes: **08.03.2017**

Dieser Prüfbericht umfasst: **9 Seiten**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Veröffentlichung des Berichtes und Hinweise auf Prüfungen zu Werbezwecken bedürfen in jedem Einzelfalle unserer schriftlichen Einwilligung.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>VORGANG .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PROBENEINGANG .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PRÜFUNGEN .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>Bestimmung des Abriebwiderstandes.....</b>	<b>4</b>
<b>3.2</b>	<b>Chemische Beständigkeit .....</b>	<b>4</b>
<b>3.3</b>	<b>Rutschhemmung .....</b>	<b>6</b>
<b>3.4</b>	<b>Biegefestigkeit .....</b>	<b>7</b>
<b>3.5</b>	<b>Bestimmung der Druckfestigkeit .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>9</b>

## 1 VORGANG

Das Polymer Institut wurde von der EasyMexx international UG, Bad Dürkheim, beauftragt, verschiedene Prüfungen an

### „Fertigelementen Natursteinteppich Maxi, 30 mm“,

durchzuführen.

Es handelt sich bei den Fertigelementen um Fliesen, bestehend aus 7 mm dicken, grauen Marmorkies (Körnung 2 – 4 mm) und einem 2-komponentigen Polyurethan-Bindemittel auf einem Glasgewebeträger und einer darunterliegenden gelb-weißen, 23 mm dicken Tragschicht.

Tabelle 1: Übersicht Prüfungen

Kapitel im Bericht	Prüfung	Prüfverfahren
3.1	Abriebwiderstand	DIN EN ISO 5470-1
3.2	Chemische Beständigkeit	DIN EN ISO 2812-1
3.3	Rutschhemmung	DIN 51130
3.4	Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178
3.5	Druckfestigkeit	in Anlehnung an DIN EN ISO 604

## 2 PROBENEINGANG

Im Polymer Institut gingen am 13.01.2017 folgende Proben zur Prüfung ein:

Tabelle 2: Probeneingang

Pos.	Art der Probe	Abmessung l x b x h [mm]	Anzahl
1	Fertigelemente Natursteinteppich, oberseitig grau, unterseitig gelb-weiß	500 x 500 x 30	2
2	Fertigelemente Natursteinteppich, Farbton grau-schwarz	500 x 500 x 7	1

Gemäß Angaben des o. g. Auftraggebers werden die zu prüfenden Fliesen in Form von Fertigteilen auf Fußböden und Treppen verlegt.

Die Probenherstellung erfolgte durch den Auftraggeber. Nähere Angaben hierzu bzw. dem Alter der Musterproben liegen dem Polymer Institut nicht vor.

Die weitere Probenvorbereitung durch das Polymer Institut für die jeweiligen Prüfungen ist in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

Die Prüfungen der Biegefestigkeit und Druckfestigkeit wurden an den Proben Pos. 1 durchgeführt.

Die Prüfungen, die die Oberfläche der Proben betrifft, wie Abriebbeständigkeit, chemische Beständigkeit und Rutschhemmung wurden an der Probe Pos. 2 durchgeführt.

### 3 PRÜFUNGEN

Die Lagerung der Geräte und Proben sowie die Durchführung der Prüfungen erfolgten bei Normtemperatur DIN EN 23270.

#### 3.1 Bestimmung des Abriebwiderstandes

Die Prüfung erfolgte gemäß DIN EN ISO 5470-1 „Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien - Bestimmung des Abriebwiderstandes - Teil 1: Taber-Abriebprüfgerät (ISO 5470-1:1999)“. Die Probekörper aus Pos. 1 gemäß Probeneingang wurden auf das Maß von 10 cm x 10 cm geschnitten.

Die Prüfung erfolgte mit folgenden Prüfparametern:

Prüfgerät: Taber Abraser nach ASTM D 4060  
Reibrollen: H 22  
Auflagegewicht: 1000 g

Die Gesamtdrehungszahl betrug 1000 bei einer Frequenz  $f = 1$  Hz. Die Bestimmung der Abriebmenge erfolgte nach 500 und 1000 Umdrehungen durch Wägung der Platten mit einer Genauigkeit von 0,1 mg. Die Reibrollen wurden nach 500 Umdrehungen gereinigt.

#### Ergebnisse

Der Abriebverlust des o. g. Fertigteilelements nach 500 bzw. 1.000 Umdrehungen ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 3: Abriebverlust nach Taber mit Reibrollentyp H 22

Nr.	Abriebverlust [mg]			
	nach 500 U		nach 1000 U	
	Einzelwerte	Mittelwert	Einzelwerte	Mittelwert
1	1741	1647	3523	3625
2	1560		3611	
3	1641		3742	

#### 3.2 Chemische Beständigkeit

Die Prüfung der chemischen Beständigkeit erfolgte durch Beaufschlagung mit 4 Prüfflüssigkeiten gemäß DIN EN 2812-3 „Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten, Teil 3: Verfahren mit einem saugfähigen Material“:2012-10.

Es wurden Prüfflüssigkeiten verwendet, die in den „Zulassungsgrundsätzen Beschichtungssysteme für Beton in LAU-Anlagen“ des DIBt, März 2009, aufgelistet sind (Mediengruppe 3b und 12). Darüber hinaus wurde die Prüfung mit weiteren Prüfmedien durchgeführt:

Mediengruppe	Prüfflüssigkeit
3b Dieselkraftstoffe (nach DIN EN 590:2004-03) mit max. 20 Vol.-% Biodiesel	80 Vol.-% Prüfgemisch A 20/NP II 20 Vol.-% Rapsölfettsäuremethylester (RME)
12 wässrige Lösungen anorganischer nicht oxidierender Salze mit einem pH-Wert zwischen 6 und 8	wässrige Natriumchloridlösung (20 %ig)
Rotwein	Rotwein Spätburgunder
Ketchup	Tomatenketchup

#### Prüfbedingungen

Temperatur: 23 °C  
Exposition: getränktes Vliestuch (Ketchup wurde direkt aufgetragen)  
Expositionsdauer: 3 Tage

Die eingereichte Probe wurde oberseitig mit den o. a. Prüfmedien beaufschlagt.

#### **Auswertung**

Die Proben wurden nach der vereinbarten Expositionszeit wie nachfolgend beschrieben ausgewertet. Dazu wurden unmittelbar nach Entfernen der Prüfmedien und dem Reinigen der Prüfoberfläche mit Wasser und Schwammtuch folgende Eigenschaften im Vergleich zu den unbeanspruchten Proben ermittelt.

Es wurden die Kennwerte gemäß DIN EN ISO 4628 ff. „Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen“ zur Beurteilung herangezogen:

Teil 1: Allgemeine Einführung und Bewertungssystem  
0 = keine Schäden und 5 = sehr viele Schäden

Ergebnisse:

In der Tabelle 4 sind die Prüfungen der Beständigkeitsversuche aufgeführt.

Tabelle 4: Beurteilung der Chemischen Beständigkeit

<b>Mediengruppe</b>	<b>Nr. 3b</b>	<b>Nr. 12</b>	<b>Rotwein</b>	<b>Ketchup</b>
<b>Kriterien</b>				
Expositionszeit [d]	3			
<b>Art der Veränderung unmittelbar nach Medienbeaufschlagung (ca. 1 h)</b>				
Glanz	0	0	0	0
Farbe	0	0	0	0
Herauslösen von Marmorkies	nein	nein	nein	nein

Eine Härteveränderung konnte aufgrund der Oberflächenbeschaffenheit nicht mittels Härteprüfeinrichtungen bestimmt werden. Es wurden keine Erweichungen festgestellt. Das zu prüfende Fertigelement lieferte keine Hinweise auf Härteänderungen.

### 3.3 Rutschhemmung

Die Prüfung der Rutschhemmung erfolgte gemäß DIN 51130:2010 „Prüfung von Bodenbelägen - Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft - Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren - Schiefe Ebene“.

Hierzu begeht eine Prüfperson mit Prüfschuhen in aufrechter Haltung vor- und rückwärts die zu prüfenden *Fertigelemente*, deren Neigung vom waagerechten Zustand beginnend bis zum Akzeptanzwinkel gesteigert wird. Der Akzeptanzwinkel wird auf mit Gleitmittel bestrichenem Bodenbelag ermittelt. Der erreichte mittlere Akzeptanzwinkel dient zur Beurteilung des Grades der Rutschhemmung. Subjektive Einflüsse auf den Akzeptanzwinkel werden durch ein Kalibrierverfahren und eine zweite Prüfperson eingegrenzt.

Ergebnis:

Tabelle 5: Rutschhemmung

<b>Probe</b>	<b>Klasse der Rutschhemmung</b>
flexible Fertigelemente Natursteinteppich, Dicke 7 mm, Farbton grau	R 9

### 3.4 Biegefestigkeit

Die Prüfung des Biegemoduls erfolgte gemäß DIN EN ISO 178 „Kunststoffe – Bestimmung der Biegeeigenschaften – Verfahren A“ unter Einhaltung folgender Versuchsparameter:

Prüfmaschine:	UPM 1445 gem. ISO 5893 Genauigkeitsklasse 1 bzw. 0,5 für Kraftaufnehmer
Kraftaufnehmer:	Kraftmessdose 2 kN
Biegeeinrichtung:	gem. DIN EN ISO 178; $r_{\text{Druckfinne}} = 5 \text{ mm}$ , $r_{\text{Auflage}} = 5 \text{ mm}$
Auflagedistanz:	112 mm
Prüfgeschwindigkeit:	2 mm/min (Verfahren A)
Prüftemperatur:	23°C gemäß DIN EN 23270
Prüfkörper:	
- Herstellung:	aus Probekörper mit Diamantsäge geschnitten
- Anzahl:	5 Stück

#### Ergebnis:

Es wurde die Biegefestigkeit bei entsprechender Randfaserdehnung aus dem Biegeversuch angegeben. Die Biegedehnung entspricht der Randfaserdehnung.

Die Ergebnisse sind als Mittelwerte aus 5 Einzelversuchen der nachfolgenden Tabelle 6 zu entnehmen. Das Spannungs-/Dehnungsdiagramm der Prüfkörper sind dem Bild 1 der Anlage zu entnehmen.

Tabelle 6: Biegeeigenschaften

Probe	Maße Probekörper Länge x Breite x Dicke [mm]	Biegefestigkeit [MPa]	bei Randfaserdehnung [%]
Fertigelemente Natursteinteppich Dicke 30 mm	500,0 x 36,5 x 28,9	1,9	0,9
	500,0 x 35,2 x 30,2	1,4	1,1
	500,0 x 35,8 x 28,5	2,4	1,2
	500,0 x 35,5 x 29,0	1,8	1,0
	500,0 x 36,3 x 28,7	2,2	1,2
<b>Mittelwert:</b>		<b>1,9</b>	<b>1,1</b>



### 3.5 Bestimmung der Druckfestigkeit

Die Prüfungen der Druckfestigkeit erfolgte in Anlehnung an DIN EN ISO 604/B/5 „Kunststoffe- Bestimmung von Druckeigenschaften“.

In Abänderung zur Norm wurde aufgrund der Struktur des Natursteinteppichs und der vorhandenen Probendimensionen zur Bestimmung der Druckfestigkeit ein kreisrunder Stempel verwendet, der mit einer Vorlast von 5 N auf die Probefläche aufgelegt und bis zu einer Stauchung von 15 % in die Probe gedrückt wurde.

#### Versuchsparameter:

Prüfmaschine:	UPM 1445 mit optischer Dehnungsmesseinrichtung gem. ISO 5893 Genauigkeitsklasse 1 bzw. 0,5 für Kraftaufnehmer
Kraftaufnehmer:	Kraftmessdose 10 kN
Prüftemperatur:	23 °C
Prüfgeschwindigkeit:	5 mm/min
Prüfstempel:	rund, 100 mm <sup>2</sup>
Anzahl Messungen:	5 Stück
Maximale Stauchung:	15 %

#### Ergebnis:

Die Druckfestigkeit wurde als Druckspannung bei einer Stauchung von 6 % definiert und ist die auf die Querschnittsfläche (Fläche des Stempels) bezogene Druckkraft je Flächeneinheit, die vom Probekörper getragen wird.

Die Ergebnisse sind aus fünf Einzelwerten der nachfolgenden Tabelle 7 zu entnehmen. Das Druckspannungs-/Stauchungsdiagramm ist dem Bild 2 der Anlage zu entnehmen.

*Tabelle 7: Druckspannung bei 6% Stauchung mit einem kreisrunden Stempel (100 mm<sup>2</sup>)*

Probe	Druckspannung bei 6% Stauchung
	$\sigma_6$ [MPa]*
Fertigelemente Natursteinteppich Dicke 30 mm	22,4
	23,0
	23,2
	23,1
	20,1
<b>Mittelwert:</b>	<b>22,4</b>

\* Angabe erfolgt auf drei wertanzeigende Ziffern



#### 4 ZUSAMMENFASSUNG

Im Polymer Institut wurden im Auftrag der EasyMexx international UG, Bad Dürkheim, verschiedene Prüfungen an

#### „Fertigelementen Natursteinteppich Maxi, 30 mm“

durchgeführt.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 8: Zusammenfassung der Ergebnisse

Kapitel im Bericht	Prüfung	Ergebnisse
3.1	Abriebwiderstand DIN EN ISO 5470-1	3625 mg
3.2	Chemische Beständigkeit DIN EN ISO 2812-1	Chemische Beständigkeit gegenüber den in Kapitel 3.2 genannten Prüfflüssigkeiten (72 h) vorhanden
3.3	Rutschhemmung DIN 51130	R 9
3.4	Biegefestigkeit DIN EN ISO 178	1,9 MPa
3.5	Druckspannung in Anlehnung an DIN EN ISO 604 (Stempel mit Fläche 100 mm <sup>2</sup> ) – siehe Kapitel 3.5	22,4 MPa (bei 6% Stauchung)

Flörsheim-Wicker, 08.03.2017

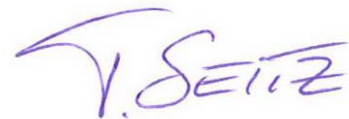
Die stellv. Institutsleiterin



Dipl.-Ing. (FH) N. Machill



Der Sachbearbeiter



T. Seitz