

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

Prüfbericht

P 9302-1

Prüfauftrag: **Prüfung des Verbundverhaltens
von**

Epoxy ST 100

**bei rückseitiger Feuchteinwirkung
gemäß DIN EN 13578**

Auftraggeber: **Remmers Baustofftechnik GmbH
Bernhard-Remmers-Straße 13
49624 Lönigen**

Bearbeiter: **J. Magner
Dipl.-Ing. (FH) E. Grenz**

Bearbeitungszeitraum: **März 2015 – Mai 2015**

Datum des Prüfberichtes: **15.06.2015**

Dieser Prüfbericht umfasst: **11 Seiten**

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

INHALTSVERZEICHNIS

1	VORGANG	3
2	PROBENEINGANG	3
3	HERSTELLUNG UND LAGERUNG DER PROBEKÖRPER	4
3.1	Vorlagerung	4
3.2	Herstellung der Mehrkomponentengemische.....	4
3.3	Applikation.....	5
3.4	Beschichtungsaufbau der Verbundkörper.....	6
3.5	Beanspruchung	6
4	PRÜFUNGEN.....	7
4.1	Haftzugfestigkeit.....	7
4.2	Sichtprüfung	9
5	ZUSAMMENFASSUNG.....	10
	Anhang 1	11

1 VORGANG

Das Polymer Institut wurde von der Remmers Baustofftechnik GmbH, Lönningen, mit der Prüfung des Verbundverhaltens der Grundierung

Epoxy ST 100

bei rückseitiger Feuchteeinwirkung beauftragt.

Als Deckversiegelung wurde **Epoxy Color Top** verwendet.

Die Prüfung wurde gemäß

DIN EN 13578:2004

**„Produkte und Systeme für die Instandsetzung von Betontragwerken –
Prüfverfahren – Verträglichkeit zwischen Beschichtung und wassergesättigtem,
oberflächentrockenem Beton“**

durchgeführt.

2 PROBENEINGANG

Per Spedition wurden am 09.03.2015 die in der folgenden Übersicht aufgeführten Proben im Polymer Institut angeliefert.

Übersicht 1: Proben

Stoffbezeichnung	Komponente	Charge	Menge [kg]
Epoxy ST 100	A	0030020308	7,5
Epoxy ST 100	B	-	2,5
Epoxy Color Top	A	14487891	3,9
Epoxy Color Top	B	28290814	1,1
Quarzsand 0,1 – 0,3 mm	-	-	5,0
Quarzsand 0,3 – 0,8 mm	-	-	15,0

3 HERSTELLUNG UND LAGERUNG DER PROBEKÖRPER

Nach Absprache mit dem Auftraggeber wurden 4 Betongrundkörper der Festigkeitsklasse MC (0,40) gemäß DIN EN 1766 ‚Referenzbetone für Prüfungen‘ mit einer Rautiefe von durchschnittlich 0,5 mm beschichtet.

3.1 Vorlagerung

Die Vorlagerung der Grundkörper gemäß DIN EN 13578 durchgeführt.

- **Beschichten bei $(8 \pm 2) ^\circ\text{C}$ und $(75 \pm 10) \% \text{ r. F.}$**

Mit dem Auftraggeber wurde eine MAT – Mindestanwendungstemperatur – von $8 \pm 2 ^\circ\text{C}$ vereinbart.

2 Grundkörper der Festigkeitsklasse MC (0,40)

7tägige Vorlagerung unter Wasser bei $(8 \pm 2) ^\circ\text{C}$

2 Grundkörper der Festigkeitsklasse MC (0,40)

Referenz-Probekörper

Vorlagerung an Luft bei MAT gemäß Bild 2 der o. g. Norm

Die Beschichtungsstoffe wurden vor dem Beschichten 48 h bei $(8 \pm 2) ^\circ\text{C}$ und $(75 \pm 10) \% \text{ r. F.}$ konditioniert.

3.2 Herstellung der Mehrkomponentengemische

Die Mischungsverhältnisse der für die Applikation verwendeten Beschichtungsstoffe sind aus der folgenden Übersicht zu entnehmen.

Übersicht 2: Herstellung der Mehrkomponentengemische

Stoff	Mischungsverhältnis in Masseteilen	
	A	B
Epoxy ST 100	75	25
Epoxy Color Top	82	18

Die Stoffe wurden im o. a. Mischungsverhältnis dosiert und mit einem Rührspatel, oder bei Mengen $> 500 \text{ g}$ mit einer Bohrmaschine mit Korbrührer, bis zur Homogenität (ca. 3 min) gemischt.

3.3 Applikation

Die Applikation der einzelnen Beschichtungsstoffe wurde von einem Mitarbeiter des Polymer Institutes nach Vorgaben des Auftraggebers durchgeführt.

Die bei 8 ± 2 °C nass vorgelagerten Grundkörper MC (0,40) wurden vor Beginn der Applikation der Grundierung dem Wasserbad entnommen und horizontal gelagert. Nach einer Wartezeit von 2,5 Stunden wurden die Probekörper oberflächlich mit saugfähigem Papier abgetupft und anschließend grundiert. Zwischen Grundierung und dem Auftrag der nachfolgenden Schicht lagerten die Probekörper im Wasserbecken auf einem Lattenrost liegend, so dass der Wasserspiegel 10 mm unterhalb der Beschichtungsebene endete (siehe Bild 1).

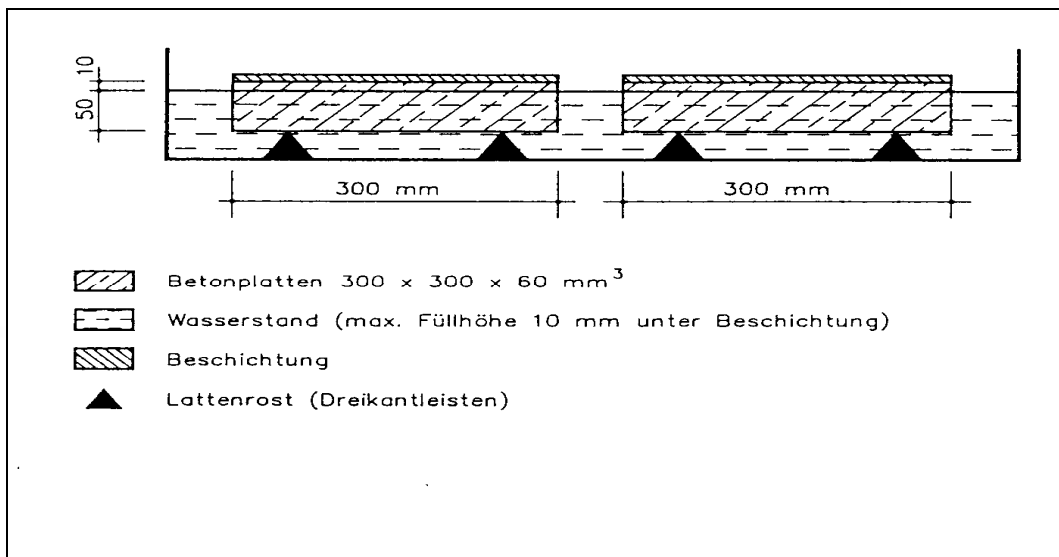


Bild 1: Lagerung der Probekörper im Wasser

3.4 Beschichtungsaufbau der Verbundkörper

Die Verbrauchsmengen (Mittelwerte) sind der folgenden Übersicht zu entnehmen.

Übersicht 3: Beschichten der Grundkörper

Lage / Schicht	Verbrauch in [g/m ²] - Mittelwerte -		
	1	2	3
Grundkörper	Grundierung Epoxy ST 100	Einstreuschicht + Abstreuerung Epoxy ST 100 ¹⁾ + Quarzsand 0,3 - 0,8 mm	Deckversiegelung Epoxy Color Top
Betonplatten MC (0,40)	ca.400	ca. 2.000 + im Überschuss	ca. 500
Applikationsgerät	Rollen	Zahnkamm + von Hand	Rollen
Wartezeiten	1 Tag		1 Tag

1) Die Einstreuschicht *Epoxy ST 100* ist zusammengesetzt aus:

- 1 Masseteil *Epoxy ST 100*
- 1 Masseteil Quarzsand 0,1 - 0,3 mm

3.5 Beanspruchung

Die beschichteten Probekörper wurden wie folgt beansprucht:

Übersicht 4: Beanspruchung

Proben		Beanspruchung			
Anzahl	Substrat	Aushärtung	Lagerung	Klima [°C / % r. F.]	Dauer [d]
2	MC (0,40)	in Wasser lagernd*	in Wasser*	8 ± 2 / 75 ± 10	56
2					in Luft

* Wie in Bild 1 dargestellt, befinden sich die Probekörper unterseitig und seitlich im Wasser. Die oberen 10 mm des Betons einschließlich der Beschichtung sind währenddessen dem Raumklima ausgesetzt.

4 PRÜFUNGEN

4.1 Haftzugfestigkeit

Die Prüfung des Verbundverhaltens der Beschichtung wurde gemäß DIN EN 13578 zwei Tage nach Entnahme aus der Wasserlagerung mit der Abreißprüfung nach EN 1542 durchgeführt. In der Zwischenzeit lagerten die Probekörper bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270. Die Haftzugfestigkeit des trocken gelagerten Referenzprobekörpers wurde ebenfalls bestimmt.

Hierbei wurden Stahlstempel (\varnothing 50 mm und Dicke 30 mm) mit einem lösemittelfreien 2K-Polyurethankleber auf die Beschichtung aufgeklebt. Die Abreißprüfungen wurden mit einem kalibrierten Zugprüfgerät der Firma Freundl, Typ Easy-M, unter konstantem Lastanstieg von 100 N/s durchgeführt.

Die Prüfergebnisse sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 1: Haftzugfestigkeit an den nach Kap. 3.4 beschichteten MC (0,40) Betongrundkörpern nach 56 d Lagerung trocken bei MAT

Probe	Nr.	Haftzugfestigkeit [MPa]
1	1	2,99
	2	3,90
	3	3,47
	4	3,48
	5	3,89
2	1	3,81
	2	3,64
	3	3,54
	4	4,01
	5	3,80
Mittelwert		3,7
Kleinster Einzelwert		3,0

Es trat jeweils 100 % Kohäsionsbruch im Beton auf.

Tabelle 2: Haftzugfestigkeit an den nach Kap. 3.4 beschichteten MC (0,40) Betongrundkörpern nach 56 d Lagerung im Wasser bei MAT

Probe	Nr.	Haftzugfestigkeit [MPa]	Bruchflächenanteil [%]	
			A	A/B
3	1	3,25	100	-
	2	4,42	100	-
	3	3,55	100	-
	4	3,93	100	-
	5	4,47	40	60
4	1	4,70	100	-
	2	3,75	100	--
	3	4,75	100	-
	4	4,15	100	-
	5	4,25	100	-
Mittelwert		4,1		
Kleinster Einzelwert		3,3		

Legende:

A: Kohäsionsbruch im Beton

A/B: Adhäsionsbruch zwischen Beton und Epoxy ST 100

4.2 Sichtprüfung

Die nassgelagerten Probekörper wurden während der gesamten Beanspruchungsdauer und unmittelbar nach Abschluss (nach 56 Tagen) visuell auf eventuell wahrnehmbare Eigenschaftsveränderungen der Beschichtung im Vergleich zum trocken gelagerten Probekörper untersucht.

Erkennbare Änderungen in der Beschichtung in Form von

Abblättern, Blasenbildung und Verfärbung

werden nach

- ISO 4628-1 (Bewertung der Farbänderung),
- ISO 4628-2 (Beurteilung des Blasengrades) und
- ISO 4628-5 (Bewertung des Abblätterungsgrades)

mit einer Bewertungsskala von 0 - 5 für Menge und Größe der Veränderungen beurteilt:

- 0 kleinster Wert / nicht verändert
- 5 sehr stark verändert / große Menge

Ergebnisse

Die bei (8 ± 2) °C im Wasser gelagerten Probekörper wiesen während und nach der Beanspruchung gegenüber dem Referenz-Probekörper keine visuellen Veränderungen in der Beschichtung auf, d. h. nach ISO 4628

- **keine Farbänderung (0)**
- **keine Blasen (0)**
- **kein Abblättern (0)**

5 ZUSAMMENFASSUNG

Das Polymer Institut wurde von der Remmers Baustofftechnik GmbH, Lönningen, mit der Prüfung des Verbundverhaltens der Grundierung

Epoxy ST 100

bei rückseitiger Feuchteeinwirkung beauftragt.

Als Deckversiegelung wurde **Epoxy Color Top** verwendet.

Die Prüfung wurde gemäß

DIN EN 13578:2004

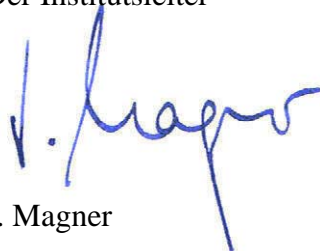
**„Produkte und Systeme für die Instandsetzung von Betontragwerken –
Prüfverfahren – Verträglichkeit zwischen Beschichtung und wassergesättigtem,
oberflächentrockenem Beton“**

durchgeführt.

Die Ergebnisse der Prüfung sind dem vorangegangenen Kapitel zu entnehmen.


Flörsheim-Wicker, 15.06.2015

Der Institutsleiter


J. Magner



Die Sachbearbeiterin


Dipl.-Ing. (FH) E. Grenz

Anhang 1

Zusammenfassung der Prüfergebnisse

Epoxy ST 100

Kapitel im Bericht	Prüfung	Ergebnis System-aufbau	Anforderung	erfüllt?
	Verbundverhalten			
4.1	Haftfestigkeit nach Beschichten bei MAT Lagerung trocken bei MAT MC (0,40) - Mittelwert [MPa] - Bruchflächenanteil Beton [%]	3,7 100	≥ 1,5 > 50	ja
	Haftfestigkeit nach Beschichten bei MAT Lagerung bei MAT und 56 d in Wasser MC (0,40) - Mittelwert [MPa] - Bruchflächenanteil Beton [%] - Blasen	4,1 94 keine	≥ 1,5 > 50 keine	ja