

Saint-Gobain Weber GmbH  
Schanzenstraße 84  
40549 Düsseldorf

**Kiwa GmbH**  
**Polymer Institut**  
Quellenstraße 3  
65439 Flörsheim

T: +49 (0) 6145 597 - 10  
E: DE.Kiwa.Polymer@kiwa.com

www.kiwa.com



Die Akkreditierung gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-11217-01-00 aufgeführten Prüfverfahren.

## Prüfbericht

Projekt:	<b>P 13472</b>
Untersuchungsauftrag:	Prüfungen an dem Betoninstandsetzungssystem <b>weber.rep R4 duo</b> <sup>a)</sup>  gemäß der Technischen Regel " <i>Instandhaltung von Betonbauwerken</i> "-Teil 2:05-2020 des Deutschen Institut für Bautechnik
Probenbeschreibung:	Mineralischer kunststoffmodifizierter Betonersatzmörtel
Anzahl der Proben:	10
Werk:	Brieselang <sup>a)</sup>
Auftrag:	08.02.2022
Probennahme:	03.05.2022
Probeneingangsdatum:	05.05.2022
Prüfzeitraum:	Mai 2022 – Mai 2023
Dieser Prüfbericht umfasst:	28 Seiten, Anlage 1 mit 2 Seiten, Anlage 2 mit 2 Seiten, Anlage 3 mit 8 Seiten, Anlage 4 mit 8 Seiten

Flörsheim-Wicker, 06.12.2023



i. V. Dr. R. Augustin  
Prüfstellenleiter

i. A. T. Weis  
Sachbearbeiter

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts nicht gestattet.

<sup>a)</sup> Angaben des Auftraggebers. <sup>k)</sup> Änderung.

Geschäftsführer: Prof. Dr. Roland Hüttl, Dr. Gero Schönwaßer  
Amtsgericht Hamburg, HRB 130568, St.Nr.: 46/736/03268

## I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1	VORGANG .....	4
1.1	Prüfumfang .....	5
2	PROBENEINGANG .....	6
3	HERSTELLUNG DER MISCHUNGEN BZW. PROBEKÖRPER.....	7
4	PRÜFUNGEN .....	8
4.1	Kornzusammensetzung .....	8
4.2	Thermogravimetrische Analyse.....	8
4.3	Infrarotspektrum.....	8
4.3.1	Alkaliäquivalent.....	9
4.4	Frishmörtel.....	9
4.5	Konsistenz, Rohdichte und Luftgehalt.....	9
4.5.1	Konsistenzänderung .....	9
4.6	Chloridgehalt.....	9
4.7	Festigkeiten nach Lagerung B.....	9
4.8	Festmörtel.....	9
4.8.1	Haftvermögen nach Lagerung B .....	10
4.8.2	Carbonatisierungsfortschritt .....	10
4.8.3	Beurteilung des Korrosionsverhaltens.....	10
4.8.4	Kapillare Wasseraufnahme .....	10
4.8.5	Elastizitätsmodul (statisch).....	10
4.8.6	Schwinden und Begrenzung statischer E-Modul .....	10
4.8.7	Behindertes Schwinden .....	11
4.8.8	Temperaturwechselverträglichkeit - Teil 2: Gewitterregenbeanspruchung.....	11
4.8.9	Temperaturwechselverträglichkeit - Teil 1: Frost/Tausalzbeanspruchung .....	11
4.8.10	Druck- und Biegezugfestigkeit nach Lagerung A und B.....	11
4.8.11	Dauerhaftigkeit bei Wasserwechsellagerung.....	12
4.8.12	Beständigkeit in Calciumhydroxidlösung .....	12
4.8.13	Haftzugfestigkeit nach 90 d Wasserlagerung .....	12
4.8.14	Frost-Tausalz widerstand (CDF) .....	12
4.8.15	Quellen .....	12
4.8.16	Kriechen unter Druckbeanspruchung.....	13
4.8.17	Chlorideindringwiderstand.....	13
4.8.18	Trockenrohichte .....	13
5	ERGEBNISSE.....	14
5.1	Thermogravimetrische Analyse.....	14
5.2	Infrarotspektrum.....	14
5.3	Kornzusammensetzung .....	14
5.4	Alkaliäquivalent.....	14
5.5	Konsistenz, Rohdichte und Luftgehalt .....	15

<sup>a)</sup> Angaben des Auftraggebers. <sup>k)</sup> Änderung.

<sup>z)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

5.6	Konsistenzänderung .....	15
5.7	Chloridgehalt.....	15
5.8	Haftvermögen nach 28 Tagen Lagerung B.....	16
5.9	Carbonatisierungsfortschritt .....	17
5.10	Beurteilung des Korrosionsverhaltens.....	18
5.11	Kapillare Wasseraufnahme .....	18
5.12	Elastizitätsmodul (statisch).....	18
5.13	Schwinden .....	18
5.14	Behindertes Schwinden .....	19
5.15	Temperaturwechselverträglichkeit - Teil 2: Gewitterregenbeanspruchung.....	19
5.16	Temperaturwechselverträglichkeit - Teil 1: Frost/Tausalzbeanspruchung .....	20
5.17	Druck- und Biegezugfestigkeit nach Lagerung A und B.....	21
5.18	Dauerhaftigkeit bei Wasserwechsellagerung.....	22
5.19	Beständigkeit in Calciumhydroxidlösung .....	22
5.20	Haftzugfestigkeit nach 90 d Wasserlagerung .....	23
5.21	Frost-Tausalzwiderstand (CDF) .....	23
5.22	Quellen .....	24
5.23	Kriechen unter Druckbeanspruchung .....	24
5.24	Chlorideindringwiderstand.....	24
5.25	Trockenrohdichte .....	25
6	ZUSAMMENFASSUNG .....	25
6.1	Ergebnis der Laborprüfungen.....	25
	Anhang 1 .....	26

- Anlage1: Diagramme der Kenndaten
- Anlage2: Alkaligehalt
- Anlage3: Kriechen
- Anlage4: Chlorideindringwiderstand

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

z) Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

## 1 VORGANG

Das Polymer Institut wurde von der Saint-Gobain Weber GmbH, Düsseldorf, für das Werk Brieselang, beauftragt, an dem Betonersatzsystem im Handauftrag

**weber.rep R4 duo**

bestehend aus

**weber.rep KB duo**  
**weber.rep R4 duo**

Prüfungen gemäß

- gemäß der Technischen Regel "Instandhaltung von Betonbauwerken"-Teil 2:05-2020 des Deutschen Institut für Bautechnik im kompletten Umfang gemäß Abschnitt C.3, Tabelle C2, kurz TR IH2 genannt,

durchzuführen.

In diesem Bericht wurden Prüfungen von **weber.rep R4 duo** im System mit **weber.rep KB duo** (als Grundierung für die Verbundprobekörper) behandelt. Der **weber.rep KB duo** wurde nur als Haftbrücke für die Abreißfestigkeit in dem Bericht verwendet.

Für die verwendeten Produkte liegen bereits die folgenden Grundprüfungsberichte gemäß DAfStb-Richtlinie - Instandhaltung von Betonbauteilen (Instandhaltungs-Richtlinie), Ausgabe 2001, vor:

Produkt	Grundprüfung
weber.rep KB duo	Bericht 5014/751/14-1-EH vom 20.10.2014 der MPA iBMB TU Braunschweig
weber.rep R4 duo	

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

z) Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

## 1.1 Prüfumfang

Übersicht 1: Prüfumfang der Technischen Regel Teil 2, Abschnitt C.3, Tabelle C2

Merkmal	Prüfverfahren		TR IH2
<b>Ausgangsstoffe</b>			
Kornzusammensetzung	DIN EN 12192-1	2002-09	---
Thermogravimetrische Analyse *	DIN EN ISO 11358-1	2014-10	---
Infrarotspektrum *	DIN EN 1767	1999-09	---
Alkaliäquivalent **	DIN EN 196-2	2013-10	
<b>Frischmörtel</b>			
Konsistenz Rohdichte Luftgehalt	DIN EN 1015-3 DIN EN 1015-6 DIN EN 1015-7	1999 2007 1998	[1] A1.9
Konsistenzänderung <sup>3)</sup>	-	-	[1] A1.10
<b>Festmörtel</b>			
Chloridionengehalt	DIN EN 14629 **	2007-06	-
Haftzugfestigkeit - Lagerung B	DIN EN 1542	1999-07	[1] A1.4
Carbonatisierungsfortschritt <sup>3)</sup> (90d)	BAW-MDCC <sup>1)</sup>	-	-
Beurteilung des Korrosionsverhaltens	DIN EN 480-14	-	-
Kapillare Wasseraufnahme <sup>3)</sup>	DIN EN 13057	2002-09	-
Elastizitätsmodul (statisch)	DIN EN 13412	2006-11	[1] 1.9
Schwinden (28d+90d) und Begrenzung stat. E-Modul	DIN EN 12617-4	2002-08	-
Temperaturwechselverträglichkeit / Gewitterregenbeanspruchung <sup>3)</sup>	EN 13687-2	2002-05	[1] A1.4
Behindertes Schwinden <sup>3)</sup>	-	2002-08	A1.6
Temperaturwechselverträglichkeit / Frost/Tausalzbeanspruchung <sup>3)</sup>	EN 13687-1	2002-05	[1] A1.4
Festigkeit nach Lagerung B	DIN EN 196-1	2005-05	[1] A1.1
DF 90d Lag. A <sup>3)</sup>			
DF 1d, 2d, 7d, 28d, 90d Lag. B			
BZ 90d Lag. A <sup>3)</sup>			
BZ 1d, 2d, 7d, 28d, 90d Lag. B			
Dauerhaftigkeit bei Wasserwechsel- lagerung	DIN EN 12190	1998-10	BAW A1.3
Beständigkeit in Calciumhydroxid- lösung <sup>3)</sup>	-	-	BAW A1.2
Haftzugfestigkeit nach 90d Wasserlagerung <sup>3)</sup>	DIN EN 1542	1999-07	[1] A1.4

\* akkreditiertes Prüfverfahren.

\*\* Methode ist durch ein anderes akkreditiertes Prüflabor durchgeführt worden.

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

z) Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

Übersicht 1: Prüfungsumfang der Technischen Regel Teil 2, Abschnitt C.3, Tabelle C2

Merkmal	Prüfverfahren		TR IH2
<b>Festmörtel</b>			
Frost-Tausalz widerstand (CDF) **	BAW-MFB <sup>2)</sup>	-	-
Quellen <sup>3)</sup>	DIN EN 12617-4	2002-08	[1] A1.9
Kriechen unter Druckbeanspruchung **	DIN EN 13584	2003-11	[1] A1.9
Chlorideindringwiderstand **	BAW-MDCC <sup>1)</sup>	-	-
Haftzugfestigkeit nach Schwingbeanspruchung <sup>3)</sup>	-	-	[1] A1.5
Trockenrohdichte	DIN 52170-1	1980-02	-

<sup>1)</sup> BAW-Merkblatt: "Dauerhaftigkeitsbemessung und -bewertung von Stahlbetonbauwerken bei Carbonatisierung und Chlorideinwirkung (MDCC)"

<sup>2)</sup> BAW-Merkblatt: „Frostprüfung von Beton (MFB)“

<sup>3)</sup> Ergebnisse aus dem Bericht 5014/751/14-1-EH vom 20.10.2014 der MPA iBMB TU Braunschweig.

Legende:

[1] BAW-Empfehlung „Instandsetzungsprodukte – Hinweise für den Sachkundigen Planer zu bauwerksbezogenen Produktmerkmalen und Prüfverfahren“ der Bundesanstalt für Wasserbau (2017, aktualisiert 2019)

BAW „BAWEmpfehlung mit den Hinweisen für den Sachkundigen Planer“, Ausgabe 2019

DF: Druckfestigkeit BZ: Biegezugfestigkeit

Die durch einen Stern (\*) gekennzeichneten Methoden sind akkreditierte Prüfverfahren.

Die mit zwei Sternen (\*\*) gekennzeichnete Methode, wurde anstatt der DAfStb-Richtlinie, Heft 401 angewendet. Durch einen internen Ringversuch sind die Methoden vergleichbar.

## 2 PROBENEINGANG

Die Proben wurden diesmal aufgrund der Corona-Pandemie durch einen Mitarbeiter des o. g. Auftraggebers am 03.05.2022 entnommen, gekennzeichnet und dem Polymer Institut zugeschickt. Am 05.05.2022 ist folgendes Material im Polymer Institut aus dem Werk Brieselang im Zuge der 2. Fremdüberwachung 2021 per Spedition ohne Beschädigungen des Gebindes eingegangen. Die Chargen-Nummern auf den angelieferten Gebinden sind mit den Chargen-Nummern auf den vorab übersandten Bildern identisch.

Tabelle 1: Probeneingang

Pos.	Produkt <sup>a)</sup>	Charge <sup>a)</sup>	Gebindeart	Menge in kg
1	weber.rep R4 duo	0920042022	Sack	2 x 20
2	weber.rep KB duo	72 17.09.2021 07:07	Papiersack	2 x 5

weber.rep R4 duo ist ein PCC Instandsetzungsmörtel für Instandsetzungen von Betonbauteilen gemäß BRL A Teil 2.23 für den Anwendungsbereich „Grobmörtel“ und „Feinspachtel“. <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> Angaben des Auftraggebers. <sup>k)</sup> Änderung.

<sup>z)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

### 3 HERSTELLUNG DER MISCHUNGEN BZW. PROBEKÖRPER

Die Stoffe wurden mit Hilfe eines Labormischers nach DIN EN 196-1 „*Prüfverfahren für Zement-Teil 1: Bestimmung der Festigkeit*“, Typ Toni Technik mit langsamer Mischerdrehzahl (Stufe I), angemischt.

Übersicht 2: Herstellung der Mischungen <sup>a)</sup>

Produkt	Gewichtsteile	
	Pulver	Wasser
weber.rep KB duo	1	0,300
weber.rep R4 duo	1	0,145

Hierzu wurde die Wassermenge vorgelegt und den Mörteln zugegeben.

Übersicht 3: Mischzeiten <sup>a)</sup>

Produkte	Mischer	1. Mischzeit	Reifezeit	2. Mischzeit
		in min		
weber.rep KB duo	Mörtelmischer Typ Toni Technik	3	-	-
weber.rep R4 duo		3	2	0,5

#### Prismenherstellung

Für die Prismenherstellung wurde der Mörtel in Prismenformen gemäß DIN EN 196-1 in den Dimensionen 160 mm x 40 mm x 40 mm gefüllt und dann 24 h mit feuchten Tüchern und Glasscheiben abgedeckt.

#### Verbundkörperherstellung

Vor dem Aufbringen des Mörtels wurden die Grundkörper 24 h vorgehäst. Dann wurde die, als Haftbrücke, verwendete Grundierung *weber.rep KB duo* auf die gestrahlten Grundkörper dünn aufgerollt. Der Mörtel *weber.rep R4 duo* wurde gemäß Übersicht 3 angemischt und nach 24 h in einer Schichtdicke von 2 cm aufgebracht. Anschließend wurde die Oberfläche der Frischmörtel geschwabbelt. Auf den Korrosionsschutz wurde verzichtet.

#### Nachbehandlung

Nach der Herstellung wurden die Prüfkörper über 24 Stunden in den Formen und auf den Platten mit Folie abgedeckt, dann ausgeschalt und für weitere 48 Stunden in Folie verpackt und dann 25 Tage lang bei Standardlaborklima (21 ± 2)°C und (60 ± 10) % r. F. an der Luft bis zur Prüfung gelagert.

<sup>a)</sup> Angaben des Auftraggebers. <sup>k)</sup> Änderung.

<sup>z)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

## 4 PRÜFUNGEN

Soweit nicht anders angegeben, wurden alle im aufgeführten Kapitel bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270 durchgeführt.

### 4.1 Kornzusammensetzung

Am Inhalt von je einem homogenisierten Gebinde erfolgten die Untersuchungen gemäß der DIN EN 12192-1. Für die Prüfung wurde eine Analysensiebmaschine AS 200 control „g“ der Firma Retsch verwendet. Die graphische Darstellung der Sieblinien ist der Anlage zu entnehmen.

#### Prüfparameter:

Amplitude: 1,5 mm/´g´  
Siebdauer <sup>a)</sup>: 5 min  
Intervallzeit: 10 sec  
Menge: 150 g  
Verwendete Siebe <sup>a)</sup>: 0,063 mm, 0,125 mm, 0,25 mm, 0,5 mm, 1,0 mm, 2 mm

### 4.2 Thermogravimetrische Analyse

Die thermogravimetrische Analyse wurde an der Kornfraktion < 250 µm des Ausgangsstoffs unter Einhaltung der nachfolgenden Prüfbedingungen durchgeführt.

Norm: DIN EN ISO 11358-1 „Kunststoffe - Thermogravimetrie (TG) von Polymeren - Allgemeine Grundlagen“  
Prüfgerät: Thermoanalysestation TG 209 F3 Tarsus, Fa. Netzsch  
Temperaturbereich: 35 °C bis 900 °C  
Aufheizrate: 5 K/min  
Kalibriersubstanz: Al, In, Sn  
Probenhalterung: Aluminiumoxid, Außendurchmesser 6,7 mm  
Temperaturfühler: Thermoelement innerhalb der Probenhalterung  
Atmosphäre: N<sub>2</sub>, 30 ml/min

### 4.3 Infrarotspektrum

Das Infrarotspektrum wurde gemäß Abschnitt 2.5 der TP BE-PCC an der Kornfraktion ≤ 0,25 mm der Ausgangsstoffe vom Mörtel aufgenommen. Das Infrarotspektrum wurde unter Einhaltung der nachfolgenden Prüfbedingungen aufgenommen.

Norm: DIN EN 1767 „Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Prüfverfahren – Infrarotanalyse“  
Prüfgerät: FTIR-Spektrometer, ALPHA (Fa. Bruker)  
Messsystem: Platinum ATR - High Pressure  
Aufnahmetechnik: horizontale ATR-Technik/ Probenträger: Diamant  
Wellenzahlenbereich: 4000-500 cm<sup>-1</sup>  
Darstellung: Transmission  
Auflösung: 4 cm<sup>-1</sup>  
Vorlagerung: Dichlormethan-Extrakt und per Warmluftstrom getrocknet

<sup>a)</sup> Angaben des Auftraggebers. <sup>k)</sup> Änderung.

<sup>z)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

#### 4.3.1 Alkaliäquivalent

Das Ergebnis der Bestimmung des Alkaliäquivalents gemäß DIN EN 196-2:2013-10 „*Prüfverfahren für Zement-Teil 2: Chemische Analyse von Zement*“, die durch die Kiwa GmbH in Berlin durchgeführt wurde, ist im Prüfbericht-Nr. P000131234 vom 21.06.2022 (Anlage 2) beigefügt.

#### 4.4 Frischmörtel

#### 4.5 Konsistenz, Rohdichte und Luftgehalt

Die Konsistenz wurde auf dem Ausbreittisch mit 15 Hubschlägen unmittelbar nach dem Mischvorgang nach DIN EN 1015-3 „*Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk – Teil 3: Bestimmung der Konsistenz von Frischmörtel (mit Ausbreittisch)*“ ermittelt.

Die Rohdichte nach DIN EN 1015-6, Abschnitt 7.2.1 Einfüllen und Verdichten durch Rütteln, „*Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk – Teil 6: Bestimmung der Rohdichte von Frischmörtel*“ und der Luftgehalt nach DIN EN 1015-7, Abschnitt 7 Verfahren A - Druck-Verfahren, „*Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk – Teil 7: Bestimmung des Luftgehalts von Frischmörtel*“ wurden nach einer Verdichtungsdauer von 120 sec. mit dem Vibrationsverfahren bei einer Frequenz von 50 Hz und einer Amplitude von  $0,375 \pm 0,050$  mm bestimmt.

#### 4.5.1 Konsistenzänderung

Die Konsistenzänderung wird anhand der Veränderung des Ausbreitmaßes in Abhängigkeit von Zeit und Temperatur ermittelt. Hierzu wurde vorher der Ausgangsstoff, Wasser und Mischwerkzeuge bei  $(5 \pm 2)$  °C,  $(23 \pm 2)$  °C und  $(30 \pm 2)$  °C 24h temperiert und anschließend das Ausbreitmaß in verschiedenen Zeitabständen bis zu 6 Stunden bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270 bestimmt. Zwischen den einzelnen Prüfungen lagerte die Probe (abgedeckt in einem Behälter) und das Mischwerkzeug bei der entsprechenden Temperatur.

#### 4.6 Chloridgehalt

Die Prüfung erfolgte in Anlehnung der DIN EN 14629 „*Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Prüfverfahren – Bestimmung des Chloridgehaltes in Festbeton*“ an Prismen anstatt von Bohrkernen. Dafür wurden die Proben zertrümmert und in einem Backenbrecher fein gemahlen mit anschließender Trocknung bis zur Massenkonstanz bei 105°C. Die Bestimmung des Chloridgehaltes wurde gemäß der DIN EN 14629 (HNO<sub>3</sub>-Aufschluss) bestimmt.

#### 4.7 Festigkeiten nach Lagerung B

Die Prüfung der Festigkeit erfolgte gemäß DIN EN 196-1 „*Prüfverfahren für Zement - Teil 1: Bestimmung der Festigkeit*“ nach Lagerung B im Alter von 28 Tagen an 3 Prismen.

##### Prüfparameter:

- Prüfmaschine: 600 kN Prüfmaschine der Firma Schenk
- Prüfungsgeschwindigkeit: - Biegezugfestigkeit:  $(50 \pm 10)$  N/s  
- Druckfestigkeit:  $(2400 \pm 200)$  N/s

#### 4.8 Festmörtel

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

z) Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

#### 4.8.1 Haftvermögen nach Lagerung B

Die Prüfung des Haftvermögens erfolgte gemäß DIN EN 1542 „*Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Prüfverfahren – Messung der Haftfestigkeit im Abreißversuch*“ nach 28 Tagen Lagerung bei Standardlaborklima. Als Kleber wurde ein Reaktionsharzkleber auf Polyurethan-Basis verwendet. Die Prüfung erfolgte mit einer Lastanstiegsgeschwindigkeit von 100 N/s. Als Prüfgerät wurde ein geeichtes Haftzugprüfgerät der Fa. Freundl, Typ Easy M 10, verwendet.

#### 4.8.2 Carbonatisierungsfortschritt

Der Carbonatisierungsfortschritt wurde gemäß BAWMerkblatt „*Dauerhaftigkeitsbemessung und -bewertung von Stahlbetonbauwerken bei Carbonatisierung und Chlorideinwirkung (MDCC)*“ im Alter von 90 Tagen bestimmt.

Die Carbonatisierungstiefe wird durch Aufbringen einer Phenolphthalein-Indikatorlösung auf ein frisch gebrochenes Stück des Probekörpers nach dem in 4.2 von prEN 14630:2003 angegebenen Verfahren gemessen.

Die durchschnittliche Carbonatisierungstiefe je Seite wurde entsprechend Abschnitt 7.2.1 der EN 13295 auf 0,5 mm genau ermittelt. Die Einfüllseite wurde bei der Ausmessung als  $d_{k4}$  bezeichnet.

#### 4.8.3 Beurteilung des Korrosionsverhaltens

Die Beurteilung des Korrosionsverhaltens wurde gemäß DIN EN 480-14 „*Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel – Prüfverfahren – Teil 14: Bestimmung des Korrosionsverhaltens von Stahl in Beton – Elektrochemische Prüfung bei gleichbleibendem Potenzial*“ bestimmt.

#### 4.8.4 Kapillare Wasseraufnahme

Die kapillare Wasseraufnahme wurde gemäß DIN EN 13057 „*Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Prüfverfahren - Bestimmung der kapillaren Wasseraufnahme*“ an Mörtelscheiben aus Kapitel 4 dieses Berichts ermittelt. Die Probekörper wurden im Alter von 28 Tagen für 24 Stunden mit der abgeriebenen Einfüllseite ca. 2 - 5 mm tief in Wasser eingetaucht und anschließend gewogen.

#### 4.8.5 Elastizitätsmodul (statisch)

Der Elastizitätsmodul wurde gemäß DIN EN 13412 „*Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Prüfverfahren - Bestimmung des Elastizitätsmoduls im Druckversuch*“ ermittelt. Hierzu wurden die Prismen aus Kapitel 3 dieses Berichts zentrisch stehend in einer Prüfpresse 600 kN eingebaut und bis zur unteren Prüfspannung  $\sigma_2$  langsam belastet. Danach wurde bis zur oberen Prüfspannung  $\sigma_1$  (d. h. bis zu einem Drittel der Druckfestigkeit) belastet. Dieser Zyklus wurde dreimal durchgeführt. Die Stauchungen wurden mit 2 Wegaufnehmern der Firma Hottinger, Typ DD 1, mit einer Auflösung von 1  $\mu\text{m}$  über eine Messstrecke von 100 mm gemessen.

#### 4.8.6 Schwinden und Begrenzung statischer E-Modul

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

z) Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

Das Schwinden wurde durch Längenänderungsmessungen gemäß DIN 12617-4 „*Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Prüfverfahren - Teil 4: Bestimmung des Schwindens und Quellens*“ an sechs Prismen nach Lagerung B im Alter von 28 Tagen bestimmt.

#### **4.8.7 Behindertes Schwinden**

Das behinderte Schwinden wurde an 2 mit Mörtel gefüllten Schwindrinnen geprüft. Nach der Applikation wurden die Oberflächen des Mörtels abgezogen.

#### **4.8.8 Temperaturwechselverträglichkeit - Teil 2: Gewitterregenbeanspruchung**

Die Prüfung der Haftzugfestigkeit erfolgte an zwei beschichteten Betonplatten, die im Alter von 28 Tagen einer Temperaturwechselbeanspruchung in Form einer Gewitterregensimulation gemäß DIN EN 13687-2 „*Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Prüfverfahren; Bestimmung der Temperaturwechselverträglichkeit - Teil 2: Gewitterregenbeanspruchung (Temperaturschock)*“ ausgesetzt wurden. Nach Beendigung der Temperaturwechselbeanspruchung wurde die Haftzugfestigkeit ermittelt.

#### **4.8.9 Temperaturwechselverträglichkeit - Teil 1: Frost/Tausalzbeanspruchung**

Die Prüfung der Haftzugfestigkeit erfolgte an drei beschichteten Betonplatten, die im Alter von 28 Tagen einer Frost-Tausalz-Beanspruchung gemäß DIN EN 13687-1 „*Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Prüfverfahren; Bestimmung der Temperaturwechselverträglichkeit - Teil 1: Frost-Tau-Wechselbeanspruchung mit Tausalzangriff*“ ausgesetzt wurden. Nach Beendigung der Frost-Tausalz-Beanspruchung wurde die Haftzugfestigkeit ermittelt.

#### **4.8.10 Druck- und Biegezugfestigkeit nach Lagerung A und B**

Die Prüfung der Druck- und Biegezugfestigkeit gemäß DIN EN 196-1 „*Prüfverfahren für Zement - Teil 1: Bestimmung der Festigkeit*“ bzw. DIN EN 12190 „*Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Prüfverfahren - Bestimmung der Druckfestigkeit von Reparaturmörteln*“ erfolgte an jeweils drei Prismen des PCC nach Lagerung A und B im Alter von 1, 2, 7, 28, 56 und 90 Tagen.

##### Prüfparameter:

- Prüfmaschine: 600 kN Prüfmaschine der Firma Schenk
- Prüfungsgeschwindigkeit:
  - Biegezugfestigkeit:  $(50 \pm 10)$  N/s
  - Druckfestigkeit:  $(2400 \pm 200)$  N/s

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

z) Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

#### 4.8.11 Dauerhaftigkeit bei Wasserwechsellagerung

Die Prüfung der Dauerhaftigkeit bei Wasserwechselbeanspruchung gemäß A 1.3 der BAW Empfehlung erfolgte an vier Prismensätzen. Hierfür wurden im Alter von 2 Tagen zwei Prismensätze unter demineralisiertem Wasser bei  $(23 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$  und zwei bei Normbedingungen ( $23^\circ\text{C}$  und 50 % r. F.) gelagert. Im Alter von 7 Tagen wurde die zuvor wassergelagerten Prismen der Meerwasserwechsellagerung mit dem folgenden Zyklus 6-mal ausgesetzt:

- 7 d Lagerung in Meerwasser gemäß DIN 50905-4 bei  $(20 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$
- 7 d Lagerung bei Normbedingungen ( $23^\circ\text{C}$  und 50 % r. F.)

An allen vier Prismensätzen wurden im Alter von 91 Tagen die Biegezug- und Druckfestigkeiten ermittelt.

#### 4.8.12 Beständigkeit in Calciumhydroxidlösung

Die Prüfung der Beständigkeit in Calciumhydroxidlösung erfolgte gemäß A 1.2 der BAW Empfehlung an neun Prismen aus Kapitel 4 der Lagerung B, die im Alter von 28 Tagen für weitere 28 Tage in einer gesättigten Calciumhydroxidlösung bei  $(50 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$  eingelagert wurden. Anschließend wurde an drei Prismen die Biegezug- und Druckfestigkeit gemäß DIN EN 196-1 ermittelt. Die übrigen sechs Prismen lagerten bis zum Alter von 90 Tagen bei Normbedingungen, ehe an ihnen ebenfalls die Biegezug- und Druckfestigkeit gemäß DIN EN 196-1 ermittelt wurde.

#### 4.8.13 Haftzugfestigkeit nach 90 d Wasserlagerung

Für die Prüfungen der einzelnen Haftzugfestigkeiten wurde zum Aufkleben der Stempel auf die Prüfflächen der Probekörper ein Reaktionsharz auf Polyurethan-Basis verwendet. Als Prüfgerät wurde ein geeichtes Haftzugprüfgerät der Fa. Freundl (Typ Easy M 10) verwendet. Die Prüfung erfolgte mit einer Lastanstiegsgeschwindigkeit von 100 N/s. Die Prüfung der Haftzugfestigkeiten nach 90 Tagen Wasserlagerung A erfolgte jeweils an zwei beschichteten Betonplatten aus Kapitel 3 dieses Berichts.

#### 4.8.14 Frost-Tausalz-widerstand (CDF)

Die Prüfung des Frost-Tausalz-Widerstands (CDF) erfolgte gemäß BAW-Merkblatt „Frostprüfung von Beton (MFB)“. Mit dem CDF-Test wird der Widerstand gegenüber einer Frost-Tau-Beanspruchung bei gleichzeitiger Taumittelbelastung geprüft. Der CDF-Test ermöglicht die gleichzeitige Messung der Feuchteaufnahme und der inneren Gefügeschädigung durch eine Anzahl von Frost-Tau-Wechseln mit einaxialem Wärme- und Feuchtetransport in Gegenwart einer definierten Prüfflüssigkeit.

Die Ergebnisse wurden aus dem Bericht P000200668 vom 09.12.2022 der Kiwa GmbH in Berlin (Anlage 4) übernommen.

#### 4.8.15 Quellen

Das Quellen wurde durch Längenänderungsmessungen gemäß DIN EN 12617-4; Anhang 1.2 (PCC) „Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Prüfverfahren - Teil 4: Bestimmung des Schwindens und Quellens“ an drei Prismen, die nach 24 h ausgeschalt wurden, nach Lagerung von 48h in Wasser und anschließender 25-tägiger Lagerung an Luft  $((21 \pm 2)^\circ\text{C}/\text{rel. Luftfeuchte } (60 \pm 10)\%)$ , nach insgesamt 28 Tagen bestimmt.

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

z) Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

#### 4.8.16 Kriechen unter Druckbeanspruchung

Zunächst wurde die Druckfestigkeit entsprechend DIN EN 12390-3:2009-07 an drei hochkant stehenden Prismen ermittelt. Die Drittellast des Mittelwerts wurde als Auflast für die Kriechmessung herangezogen.

Der Einbau und die Belastung der Prismen im Kriechstand erfolgten ebenfalls hochkant stehend und momentfrei im Alter von 28 d nach Lagerung B. Die Prüfung wurde in Anlehnung an die DAfStb-Instandsetzungs-Richtlinie, Teil 4, Abschnitt 2.5.7 bzw. DIN EN 13584 durchgeführt. An jedem Prisma wurde ein Dehnmessstreifen von 60 mm Länge auf einer Seite angebracht, welcher fortlaufend die axiale Längenänderung digital erfasste. Ein weiteres Prisma wurde ebenfalls mit einem Dehnmessstreifen versehen und ohne Belastung im gleichen Raum unter identischen klimatischen Bedingungen eingelagert. Die erfasste Verformung konnte somit in Relation zu den Verformungen ohne Lasteintrag gesetzt werden. Weiterhin wurde die elastische Anfangsdehnung ermittelt. Diese wurde zur Berechnung der Endkriechzahl herangezogen. Die Ergebnisse wurden aus dem Bericht PB 1.1/22-102 vom 20.03.2022 (Anlage 3) durch die MFPA Leipzig GmbH übernommen.

#### 4.8.17 Chlorideindringwiderstand

Die Prüfung zur Ermittlung des Chloridmigrationskoeffizienten wurde gemäß BAW Merkblatt „*Dauerhaftigkeitsbemessung und -bewertung von Stahlbetonbauwerken bei Carbonatisierung und Chlorideinwirkung (MDCC)*“ durchgeführt. Dieser ermöglicht es den Widerstand von Beton gegenüber dem Eindringen von Chlorid in kurzer Zeit zu ermitteln. Hierfür wird untersucht wie tief Chloride unter Einfluss eines elektrischen Feldes in eine Mörtelprobe eindringen. Nach Ende der Spannungsbeaufschlagung und nach Spalten der Probe wird mittels Indikatorlösung die Eindringtiefe der Front der freien Chloridionen ermittelt. Aus der Eindringtiefe und der Höhe der angelegten Spannung wird der Chloridmigrationskoeffizient berechnet. Die Ergebnisse wurden aus dem Bericht P000200668 vom 09.12.2022 der KIWA GmbH in Berlin (Anlage 4) übernommen.

#### 4.8.18 Trockenrohdichte

Die Trockenrohdichte wurde gemäß DIN 52170-1, Kapitel 6.3.2, „*Bestimmung der Zusammensetzung von erhärtetem Beton; Allgemeines, Begriffe, Probenahme, Trockenrohdichte*“ nach 28 Tagen an Bohrkernscheiben, die aus den Haftzugplatten ausgebohrt wurden, durch die Tauchwägung ermittelt. Nach 28-tägiger Lagerung wurden die Bohrkernscheiben bis zur Massenkonstanz bei 105 °C getrocknet, bevor die Tauchwägung gemacht wurde.

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

z) Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

## 5 ERGEBNISSE

### 5.1 Thermogravimetrische Analyse

Tabelle 2: Thermogravimetrische Analyse

Produkt	Masseverlust in M.-%		Bild
weber.rep R4 duo; Kornfraktion < 0,25 mm; Einwaage: 35,1 mg	<b>3,1 bei 600 °C</b>	<b>8,4 bei 800 °C</b>	2 in Anlage 1

### 5.2 Infrarotspektrum

Tabelle 3: Infrarotspektroskopie

Produkt	Vorbehandlung	Bild
weber.rep R4 duo	Dichlormethan-Extrakt der Kornfraktion < 0,25 mm und 16 h getrocknet	3 in Anlage 1

### 5.3 Kornzusammensetzung

Tabelle 4: Kornzusammensetzung

Produkt	Prüfkorngröße in mm	Siebdurchgang in M.-%		
		Siebung 1	Siebung 2	Mittelwert
weber.rep R4 duo	2,0	100	100	<b>100</b>
	1,0	99,8	99,8	<b>99,8</b>
	0,5	95,4	95,6	<b>95,5</b>
	0,25	68,8	68,1	<b>68,4</b>
	0,125	50,5	50,2	<b>50,3</b>
	0,090	47,7	46,8	<b>47,3</b>

Bild 1 in Anlage 1

### 5.4 Alkaliäquivalent

Tabelle 5: Alkaliäquivalent

Produkt	Alkaligehalt als Na <sub>2</sub> O-Äquivalent in M.-% <sup>1)</sup>
weber.rep R4 duo	<b>0,44</b>

<sup>1)</sup> Das Ergebnis wurde aus dem Bericht P000131234 vom 21.06.2022 der KIWA GmbH, Berlin, (Anlage 2) übernommen.

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

<sup>2)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

## 5.5 Konsistenz, Rohdichte und Luftgehalt

Tabelle 6: Konsistenz, Rohdichte und Luftgehalt

Produkt	Konsistenz in cm		Rohdichte in kg/dm <sup>3</sup>		Luftgehalt in Vol.-%	
	Einzelwert	Mittelwert	Einzelwert	Mittelwert	Einzelwert	Mittelwert
weber.rep R4 duo	15,0	<b>15,1</b>	2,099	<b>2,113</b>	7,5	<b>7,6</b>
	15,2		2,133		7,5	
	15,2		2,109		7,7	

## 5.6 Konsistenzänderung

Tabelle 7: Konsistenzänderung von weber.rep R4 duo

Zeit nach Mischende	Ausbreitmaß in cm <sup>3)</sup>			
	min	5 °C	23 °C	30 °C
0		12,5	12,8	13,7
15		-	12,6	13,2
30		-	12,6	13,0
45		-	12,5	12,9
60		-	12,3	12,9
75		-	12,1	12,6
90		-	12,1	12,6
120		-	11,9	12,1
180		-	11,5	11,4
240		-	11,1	-
300		-	-	-
360		-	-	-

<sup>3)</sup> Ergebnisse aus dem Bericht 5014/751/14-1-EH vom 20.10.2014 der MPA iBMB TU Braunschweig

## 5.7 Chloridgehalt

Tabelle 8: Chloridgehalt

Produkt	Chloridgehalt in M.-%		
	Einzelwerte		Mittelwert <sup>1)</sup>
weber.rep R4 duo	0,03	0,03	<b>0,03</b>

<sup>1)</sup> auf 2 Nachkommastellen gerundet

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

<sup>2)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

## 5.8 Haftvermögen nach 28 Tagen Lagerung B

Tabelle 9: Haftzugfestigkeit nach 28 d Lagerung B von weber.rep R4 duo mit weber.rep KB duo auf MC0,40 Beton

Prüfkörper Nr.	Stempel-Nr.	Haftzugfestigkeit in N/mm <sup>2</sup>	Bruchflächenanteil in %	
			B	BE
1	1	2,8	-	100 BE
	2	3,0		
	3	2,8		
	4	3,3		
	5	3,8		
2	1	3,7		
	2	2,6		
	3	3,6		
	4	2,9		
	5	2,7		
<b>Mittelwert</b>		<b>3,1</b>		
kleinster Einzelwert		2,6		

Legende:

B: Kohäsionsbruch im Substrat  
 HB: Kohäsionsbruch in Haftbrücke  
 BE: Kohäsionsbruch im Betonersatz

Die Probekörper wiesen keine Risse oder Ablösungen auf.

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

z) Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

Tabelle 10: Haftzugfestigkeit nach 28 d Lagerung B von weber.rep R4 duo mit weber.rep KB duo auf A3 (MC0,70 Altbeton)

Prüfkörper Nr.	Stempel-Nr.	Haftzugfestigkeit in N/mm <sup>2</sup>	Bruchflächenanteil in %	
			B	BE
1.1	1	1,7	100 B	100 BE
	2	2,0		
	3	1,5		
	4	2,9		
	5	1,5		
2.1	1	2,4	20 B	80 AHB
	2	1,8		
	3	2,1		
	4	2,3		
	5	1,7		
<b>Mittelwert</b>		<b>2,0</b>		
kleinster Einzelwert		1,5		

Legende:

B: Kohäsionsbruch im Substrat

AHB: Adhäsionsbruch zwischen Haftbrücke und Substrat

BE: Kohäsionsbruch im Betonersatz

Die Probekörper wiesen keine Risse oder Ablösungen auf.

## 5.9 Carbonatisierungsfortschritt

Tabelle 11: Carbonatisierungsfortschritt von weber.rep R4 duo

Alter d	Carbonatisierungstiefe in mm <sup>3)</sup>		Wellenfront
	Einzelwerte (EW)	Mittelwert	
	Aus 6 EW	d <sub>k,max</sub>	Form
28	0 - 1	<b>0,5</b>	<b>A</b>
56	0,5 - 1,2	<b>1,0</b>	
90	1 - 1,5	<b>1,5</b>	

Form A: gleichmäßige Wellenfront

Die Referenzprobekörper wiesen d<sub>k</sub> 2,0 mm auf.

<sup>3)</sup> Ergebnisse aus dem Bericht 5014/751/14-1-EH vom 20.10.2014 der MPA iBMB TU Braunschweig.

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

<sup>z)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

## 5.10 Beurteilung des Korrosionsverhaltens

Tabelle 12: Beurteilung des Korrosionsverhaltens

Produkt	Einheit	Stromdichte Mittelwert	
		nach 1 h	nach 24 h
weber.rep R4 duo	in $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	<b>0,21</b>	<b>0,17</b>

## 5.11 Kapillare Wasseraufnahme

Tabelle 13: Kapillare Wasseraufnahme von weber.rep R4 duo

Probe	Wasseraufnahmekoeffizient <sup>3)</sup> in $\text{kg}/(\text{m}^2 \text{h}^{0,5})$
1	0,084
2	0,088
3	0,091
<b>Mittelwert:</b>	<b>0,088</b>

<sup>3)</sup> Ergebnisse aus dem Bericht 5014/751/14-1-EH vom 20.10.2014 der MPA iBMB TU Braunschweig.

## 5.12 Elastizitätsmodul (statisch)

Tabelle 14: Elastizitätsmodul (statisch) von weber.rep R4 duo

Alter	Probe Nr.	Elastizitätsmodul	
		in GPa	
		Einzelwerte *	Mittelwert *
28 d	1	32,6	<b>32,5 *</b>
	2	30,6	
	3	34,9	

\* Die Angabe der Einzelwerte erfolgt auf 0,1 GPa, die des Mittelwertes auf 0,5 GPa gerundet.

## 5.13 Schwinden

Tabelle 15: Schwinden von weber.rep R4 duo - Relative Längenänderung  $\epsilon$

Prüfalter [d]	Mittelwert $\epsilon$ in ‰
2	-0,04
3	-0,12
7	-0,36
14	-0,59
21	-0,74
28	<b>-0,82</b>
56	-0,93
90	<b>-0,99</b>

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

<sup>z)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

#### 5.14 Behindertes Schwinden

Nach 90 Tagen Lagerung unter Normbedingungen gemäß DIN EN 23270 zeigten sich keine Risse oder Ablösungen von der Unterlage. Außerdem wurden an 3 Bruchflächen die Karbonatisierungstiefe gemessen. Die Einzelwerte (6) lagen zwischen 0,4 und 1,0 mm. Der Mittelwert beträgt 0,7 mm. <sup>3)</sup>

<sup>3)</sup> Ergebnisse aus dem Bericht 5014/751/14-1-EH vom 20.10.2014 der MPA iBMB TU Braunschweig.

#### 5.15 Temperaturwechselverträglichkeit - Teil 2: Gewitterregenbeanspruchung

Tabelle 16: Haftzugfestigkeit 28 d Lagerung B und Gewitterregenbeanspruchung von weber.rep R4 duo mit weber.rep KB duo auf MC0,40 Beton

Prüfkörper Nr.	Stempel-Nr.	Haftzugfestigkeit <sup>3)</sup> in N/mm <sup>2</sup>	Bruchflächenanteil <sup>3)</sup> in %	
			B	ABE
1	1	2,9	100	-
	2	2,5	100	-
	3	3,1	100	-
	4	3,0	100	-
	5	3,5	-	100
2	1	3,0	100	-
	2	2,3	-	100
	3	2,6	100	-
	4	2,0	100	-
	5	2,3	-	100
<b>Mittelwert</b>		<b>2,7</b>		
kleinster Einzelwert		2,0		

<sup>3)</sup> Ergebnisse aus dem Bericht 5014/751/14-1-EH vom 20.10.2014 der MPA iBMB TU Braunschweig.

Legende:

B: Kohäsionsbruch im Substrat

ABE: Adhäsionsbruch zwischen Substrat und Betonersatz

Die Probekörper wiesen keine Risse oder Ablösungen auf.

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

<sup>2)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

## 5.16 Temperaturwechselverträglichkeit - Teil 1: Frost/Tausalzbeanspruchung

Tabelle 17: Haftzugfestigkeit nach 28 d Lagerung B  
und Temperaturwechsellagerung mit Tausalzeinfluss von  
weber.rep R4 duo mit weber.rep KB duo auf MC0,40 Beton

Prüfkörper Nr.	Stempel- Nr.	Haftzugfestigkeit <sup>3)</sup> in N/mm <sup>2</sup>	Bruchflächenanteil <sup>3)</sup> in %	
			B	ABE
1	1	2,9	100	-
	2	2,3	100	-
	3	1,6	-	100
	4	2,8	100	-
	5	2,6	-	100
2	1	2,1	-	100
	2	1,8	-	100
	3	1,9	100	-
	4	2,5	100	-
	5	1,9	-	100
<b>Mittelwert</b>		<b>2,2</b>		
kleinster Einzelwert		1,6		

<sup>3)</sup> Ergebnisse aus dem Bericht 5014/751/14-1-EH vom 20.10.2014 der MPA iBMB TU Braunschweig.

Legende:

B: Kohäsionsbruch im Substrat

ABE: Adhäsionsbruch zwischen Substrat und Betonersatz

BE: Kohäsionsbruch im Betonersatz

Die Probekörper wiesen keine Risse oder Ablösungen auf.

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

<sup>2)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

## 5.17 Druck- und Biegezugfestigkeit nach Lagerung A und B

Tabelle 18: Festigkeitsentwicklung nach Lagerung A und B

Prüfalter	Biegezugfestigkeit		Druckfestigkeit			
	Lagerung A	Lagerung B	Lagerung A	Lagerung B		
	in N/mm <sup>2</sup>					
1 d	---	3,6	---	13,7	14,4	
		2,9		13,9	14,0	
		3,0		14,0	13,7	
<b>Mittelwert</b>	---	<b>4,7</b>	---	<b>14,0</b>		
3 d	---	4,9	---	32,4	31,0	
		4,4		32,1	30,7	
		4,5		31,7	30,2	
<b>Mittelwert</b>	---	<b>4,5</b>	---	<b>31,4</b>		
7 d	--	6,9	---	40,0	37,0	
		5,8		38,9	40,5	
		6,9		38,0	35,0	
<b>Mittelwert</b>	---	<b>6,5</b>	---	<b>38,2</b>		
28 d	---	9,7	---	47,0	46,6	
		9,8		44,7	47,0	
		10,2		42,0	46,9	
<b>Mittelwert</b>	---	<b>9,9</b>	---	<b>45,7</b>		
56 d	-	8,4	---	42,3	44,0	
		9,7		44,3	44,0	
		10,5		46,1	45,0	
<b>Mittelwert</b>	---	<b>9,5</b>	---	<b>44,3</b>		
90 d	8,0	8,9	62,2	61,3	50,2	49,5
	6,9	9,9	60,3	61,6	48,7	49,8
	7,0	8,7	62,3	64,0	50,3	47,6
<b>Mittelwert</b>	<b>7,3</b> <sup>3)</sup>	<b>9,1</b>	<b>61,6</b> <sup>3)</sup>		<b>49,4</b>	

<sup>3)</sup> Ergebnisse aus dem Bericht 5014/751/14-1-EH vom 20.10.2014 der MPA iBMB TU Braunschweig.

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

<sup>2)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

## 5.18 Dauerhaftigkeit bei Wasserwechsellagerung

Tabelle 19: Dauerhaftigkeit bei Wasserwechselbeanspruchung von weber.rep R4 duo

Probe Nr.	Biegezugfestigkeit in Nmm <sup>2</sup>	
	beanspruchte Probe (Wasserwechselbeanspruchung)	Referenzproben (Normbedingungen)
1	7,8	8,9
2	6,9	9,9
3	7,2	8,7
4	<del>(4,3)</del>	10,0
5	7,2	8,9
6	5,9	7,4
<b>Mittelwert</b>	<b>7,0 (6,6)</b>	<b>9,7</b>
<b>Quotient</b>	<b>+ 1,4 %</b>	

## 5.19 Beständigkeit in Calciumhydroxidlösung

Tabelle 20: Vergleich der Festigkeiten von weber.rep R4 duo nach Ca(OH)<sub>2</sub>-Lagerung mit den Ergebnissen nach Lagerung B

Prüfalter	Biegezugfestigkeit	Druckfestigkeit	
	in N/mm <sup>2</sup>		
90 d Lagerung B	8,9	50,2	49,5
	9,9	48,7	49,8
	8,7	50,3	47,6
<b>Mittelwert</b>	<b>9,1</b>	<b>49,4</b>	
28 d Lagerung B + 28 d Lagerung in Ca(OH) <sub>2</sub> -Lsg.	8,0	58,8	58,0
	7,1	55,4	58,9
	5,9	51,1	58,6
<b>Mittelwert</b>	<b>7,0<sup>3)</sup></b>	<b>56,8<sup>3)</sup></b>	
28 d Lagerung B + 28 d Lagerung in Ca(OH) <sub>2</sub> -Lsg. bis 90 d Lagerung B	6,7	80,3	76,1
	7,0	82,3	82,7
	7,2	81,1	77,2
	6,6	83,5	82,8
	7,0	77,1	80,2
	7,0	81,5	78,4
<b>Mittelwert</b>	<b>6,9<sup>3)</sup></b>	<b>80,3<sup>3)</sup></b>	

<sup>3)</sup> Ergebnisse aus dem Bericht 5014/751/14-1-EH vom 20.10.2014 der MPA iBMB TU Braunschweig.

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

<sup>2)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

## 5.20 Haftzugfestigkeit nach 90 d Wasserlagerung

Tabelle 21: Haftzugfestigkeit nach 90 d Lagerung A von weber.rep R4 duo mit weber.rep KB duo auf MC0,40 Beton

Prüfkörper Nr.	Stempel-Nr.	Haftzugfestigkeit <sup>3)</sup> in N/mm <sup>2</sup>	Bruchflächenanteil <sup>3)</sup> in %	
			B	BE
1	1	3,0	100	-
	2	2,4		
	3	2,1		
	4	2,4		
	5	2,3		
2	1	2,6	100	-
	2	2,5		
	3	2,1		
	4	2,7		
	5	2,1		
<b>Mittelwert</b>		<b>2,4</b>		
kleinster Einzelwert		2,1		

<sup>3)</sup> Ergebnisse aus dem Bericht 5014/751/14-1-EH vom 20.10.2014 der MPA iBMB TU Braunschweig.

Legende:

B: Kohäsionsbruch im Substrat

BE: Kohäsionsbruch im Betonersatz

Die Probekörper wiesen keine Risse oder Ablösungen auf.

## 5.21 Frost-Tausalz-widerstand (CDF)

Tabelle 22: Frost-Tausalz-Widerstand (CDF) von weber.rep R4 duo nach 28 Zyklen

Maßgebendes Abnahmekriterium	Einheit	Einzelwerte <sup>1)</sup>	Mittelwert <sup>1)</sup>
Abwitterung	in g/m <sup>2</sup>	133,8 ; 129,7 ; 188,5 ; 227,7 ; 234,7	182,9
95 %-Quantil	in g/m <sup>2</sup>	-	233,3
Rel. Dyn. E-Modul		103,5 ; 103,6 ; 102,7 ; 103,4 ; 103,3	103,3

<sup>1)</sup> Die Ergebnisse wurden von dem Bericht P000200668 vom 09.12.2022 der KIWA GmbH, Berlin, (Anlage 4) ermittelt.

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

<sup>2)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

## 5.22 Quellen

Tabelle 23: Quellen - Relative Längenänderung  $\varepsilon$  in ‰

Produkt	Prüfalter	Einheit	Relative Längenänderung $\varepsilon$ <sup>3)</sup>	
	in d		Einzelwerte	Mittelwert
weber.rep R4 duo	28	in ‰	0,28 ; 0,29 ; 0,30	0,29

<sup>3)</sup> Ergebnisse aus dem Bericht 5014/751/14-1-EH vom 20.10.2014 der MPA iBMB TU Braunschweig.

## 5.23 Kriechen unter Druckbeanspruchung

Das Produkt *weber.rep R4 duo* weist folgende Kennwerte (Mittelwert) auf:

Endkriechmaß  $\varepsilon_{\infty} = -443$  ‰

Endkriechzahl  $\varphi_{\infty} = 0,8$  ‰

Der Bericht der MFPA Leipzig GmbH mit dem Bericht PB 1.1/22-102 vom 20.03.2023 ist als Anlage 3 diesem Bericht angefügt.

## 5.24 Chlorideindringwiderstand

Tabelle 24: Chlorideindringwiderstand von *weber.rep R4 duo*

Probe Nr.	Eindringtiefe in mm												Mittelwert <sup>1)</sup>	Maximalwert <sup>1)</sup>
	Einzelwerte <sup>1)</sup>													
1	14	9	8	9	10	15	12	6	5	7	5	15	9,6	15
2	12	10	5	5	6	11	10	8	3	5	5	10	7,4	12
3	10	5	5	8	9	11	10	6	7	4	3	6	7,0	11

<sup>1)</sup> Die Ergebnisse wurden aus dem Bericht P000200668 vom 09.12.2022 der KIWA GmbH, Berlin, (Anlage 4) übernommen.

Tabelle 25: Chloridmigrationskoeffizient von *weber.rep R4 duo*

Probe Nr.	Chloridmigrationskoeffizient <sup>1)</sup> in $\cdot 10^{-12}$ m <sup>2</sup> /s		
	Einzelwerte <sup>1)</sup>		größter Einzelwert <sup>1)</sup>
1	4,18		3,37
2	3,13		
3	2,81		

<sup>1)</sup> Die Ergebnisse wurden aus dem Bericht P000200668 vom 09.12.2022 der KIWA GmbH, Berlin, (Anlage 4) übernommen

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

<sup>2)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

## 5.25 Trockenrohdichte

Tabelle 26: Trockenrohdichte

Produkt	Prismen Nr.	Trockenrohdichte in kg/dm <sup>3</sup>
		Einzelwerte
weber.rep R4 duo	1	2,048
	2	2,052
	3	2,045
	<b>Mittelwert</b>	<b>2,05 <sup>1)</sup></b>

<sup>1)</sup> auf 2 Nachkommastellen gerundet

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

### 6.1 Ergebnis der Laborprüfungen

Das Polymer Institut wurde von der Saint-Gobain Weber GmbH, Düsseldorf, beauftragt, an dem Betonersatzsystem im Handauftrag

**weber.rep R4 duo**

bestehend aus

**weber.rep KB duo**  
**weber.rep R4 duo**

Prüfungen gemäß

- gemäß der Technischen Regel "Instandhaltung von Betonbauwerken"-Teil 2: 05-2020 des Deutschen Institut für Bautechnik

durchzuführen.

Eine zusammenfassende Gegenüberstellung der Prüfergebnisse mit den Anforderungen der TR IH – Teil 2 kann dem Anhang entnommen werden.

### Konformitätsbewertung <sup>2)</sup>

Die ermittelten Ergebnisse entsprechen den Toleranzen der TR IH Teil 2 Tabelle C2, Klasse RM-A4.



Flörsheim-Wicker, 06.12.2023

<sup>a)</sup> Angaben des Auftraggebers. <sup>k)</sup> Änderung.

<sup>2)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

## Anhang 1

### ZUSAMMENFASSUNG DER PRÜFERGEBNISSE

von Weber.floor 4640

Merkmale / Prüfgrößen	Einheit	Ergebnisse der Grundprüfung	Anforderungen der TR IH2, Klasse RM-A4	Expositionsklasse
<b>Ausgangsstoffe</b>				
Kornzusammensetzung				
Sieb: 2,0 mm	M.-%	<b>100</b>	≤ 5 % Überkorn	XALL
1,0 mm		<b>99,8</b>		
0,5 mm		<b>95,5</b>		
0,25 mm		<b>68,4</b>		
0,25 mm		<b>50,3</b>		
0,090 mm		<b>47,3</b>		
Thermogravimetrie Gesamtmasseverlust (600°C)	M.-%	Bild 1, Anlage1 <b>3,1</b>	---	-
Infrarot-Spektrum	-	<b>Bild 3, Anlage1</b>	---	-
Alkaligehalt	M.-%	<b>0,44</b>	-	-
<b>Frischmörtel</b>				
Konsistenz	cm	<b>15,1</b>	---	XALL
Rohdichte	kg/dm <sup>3</sup>	<b>2,113</b>	---	
Luftgehalt	Vol.-%	<b>7,6</b>	---	
Konsistenzänderung	-	<b>Keinen Hinweis auf nicht baustellengerechte Verarbeitbarkeit</b>	Keinen Hinweis auf nicht baustellengerechte Verarbeitbarkeit	XALL
<b>Festmörtel</b>				
Chloridionengehalt	M.- %	<b>0,03</b>	≤ 0,05	XALL
Haftvermögen nach 28 d Lagerung B (auf MC0,40)				
- Mittelwert	N/mm <sup>2</sup>	<b>3,1</b>	≥ 2,0	XALL
- kleinster Einzelwert	N/mm <sup>2</sup>	<b>2,6</b>	≥ 1,5	
- Rissbreite	mm	<b>keine</b>	≤ 0,10	
Haftvermögen nach 28 d Lagerung B (auf A3 = MC0,70)				
- Mittelwert	N/mm <sup>2</sup>	<b>2,0</b>	≥ 2,0	XALL
- kleinster Einzelwert	N/mm <sup>2</sup>	<b>1,5</b>	≥ 1,5	
- Rissbreite	mm	<b>keine</b>	≤ 0,10	
Carbonatisierungsfortschritt nach 90 d				
- nach 90 d	mm	<b>1,5</b>	dk,90 ≤ 2 mm	XC1 – XC4
- Referenzproben (90 d)	mm	<b>2,0</b>		
Statischer Elastizitätsmodul				
- 28 d	GPa	<b>32,5</b>	20 ≥ E <sub>stat</sub> ≤ 40	XALL

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

z) Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

Merkmale / Prüfgrößen	Einheit	Ergebnisse der Grundprüfung		Anforderungen der TR IH2, Klasse RM-A4	Expositions klasse
<b>Festmörtel</b>					
Kapillare Wasseraufnahme	kg/(m <sup>2</sup> h <sup>0,5</sup> )	<b>0,09</b>		≤ 0,5	XALL
Beurteilung des Korrosionsverhaltens					
- nach 1 Stunde	µA/cm <sup>2</sup>	<b>0,21</b>		---	XALL
- nach 24 Stunden	µA/cm <sup>2</sup>	<b>0,17</b>		≤ 10	
Schwinden					
- 28 d	‰	<b>-0,82</b>		≤ 0,9 nach 90 d	XALL
- 90 d	‰	<b>-0,99</b>		≤ 1,1 nach 90 d	
Behindertes Schwinden					
- Rissbreite	mm	<b>keine</b>		≤ 0,10	XALL
- Ablösung	-	<b>keine</b>		keine	
- Karbonatisierungstiefe	mm	<b>0,7</b>		≤ 2,0	
Haftzugfestigkeit nach Temperaturwechselverträglichkeit - Teil 2: Gewitterregen					
- Mittelwert	N/mm <sup>2</sup>	<b>2,7</b>		≥ 2,0	XBW
- kleinster Einzelwert	N/mm <sup>2</sup>	<b>2,0</b>		≥ 1,5	
- maximale Rissbreite	mm	<b>keine</b>		≤ 0,10	
Haftzugfestigkeit nach Temperaturwechselverträglichkeit - Teil 1: Frost/Tausalzbeanspruchung					
- Mittelwert	N/mm <sup>2</sup>	<b>2,2</b>		≥ 2,0	XF1-XF4 <sup>k)</sup>
- kleinster Einzelwert	N/mm <sup>2</sup>	<b>1,6</b>		≥ 1,5	
- maximale Rissbreite	mm	<b>keine</b>		≤ 0,10	
Druck- und Biegezugfestigkeit nach Lagerung A und B					
• Lagerung A		$f_{BZ}$	$f_D$		XBW, XW1, XW2
- 2 d	N/mm <sup>2</sup>	--	--	$f_{BZ,90} \geq 0,70 f_{BZ,90}$ (Lag. B)	
- 7 d	N/mm <sup>2</sup>	--	--		
- 28 d	N/mm <sup>2</sup>	--	--	$f_{D,90} \geq 0,70 f_{D,90}$ (Lag. B)	
- 90 d	N/mm <sup>2</sup>	<b>7,3</b>	<b>61,6</b>		
• Lagerung B		$f_{BZ}$	$f_D$		XALL
- 1 d	N/mm <sup>2</sup>	4,7	14,0		
- 3 d	N/mm <sup>2</sup>	4,5	31,4		
- 7 d	N/mm <sup>2</sup>	6,5	38,2	$f_{BZ,28} \geq 8$ $f_{D,28} \geq 45$	
- 28 d	N/mm <sup>2</sup>	<b>9,9</b>	<b>45,7</b>	kein Festigkeitsabfall	
- 56 d	N/mm <sup>2</sup>	9,5	44,3		
- 90 d	N/mm <sup>2</sup>	<b>9,1</b>	<b>49,4</b>		

a) Angaben des Auftraggebers. <sup>k)</sup> Änderung.

<sup>z)</sup> Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.

Merkmale / Prüfgrößen	Einheit	Ergebnisse der Grundprüfung	Anforderungen der TR IH2, Klasse RM-A4	Expositionsklasse
<b>Festmörtel</b>				
Dauerhaftigkeit bei Wasserwechselbeanspruchung				
- $f_{BZ,90}$ (MWW)	N/mm <sup>2</sup>	<b>7,0</b>	$f_{BZ,90}$ (MWW) ≥ 0,6 $f_{BZ,90}$ (Lag. B)	XBW, XW1, XW2
- $f_{BZ,90}$ (Lag. B)	N/mm <sup>2</sup>	<b>9,0</b>		
- ≥ 0,6 $f_{BZ,90}$ (Lag. B)	%	<b>5,4</b>		
Beständigkeit in Calciumhydroxidlösung				
- $f_{BZ,90}$ (Lag. B)	N/mm <sup>2</sup>	<b>9,1</b>	$f_{BZ,90}$ (Lag. Ca(OH)) ≥ 0,85 $f_{BZ,56 d}$ (Lag. Ca(OH)) // $f_{BZ,90}$ (Lag. Ca(OH)) ≥ 0,70 $f_{BZ,90 d}$ (Lag. B)	XBW, XW1, XW2
- $f_{BZ,56 d}$ (Lag. Ca(OH))	N/mm <sup>2</sup>	<b>7,0</b>		
- $f_{BZ,90}$ (Lag. Ca(OH))	N/mm <sup>2</sup>	<b>6,9</b>		
Haftzugfestigkeit nach 90 d Wasserlagerung				
- Mittelwert	N/mm <sup>2</sup>	<b>2,4</b>	≥ 2,0	XBW
- kleinster Einzelwert	N/mm <sup>2</sup>	<b>2,1</b>	≥ 1,5	
- Rissbreite	mm	<b>keine</b>	≤ 0,10	
Frost-Tausalzstand (CDF)				
- Mittelwert	g/m <sup>2</sup>	<b>182,9</b>	≤ 1.500	XF4
- 95 %-Quantil	g/m <sup>2</sup>	<b>233,3</b>	≤ 1.800	
Quellen	‰	<b>0,29</b>	≤ 0,3	XW1, XW2
Chlorideindringwiderstand				
- Mittelwert	·10 <sup>-12</sup> m <sup>2</sup> /s	<b>3,4</b>	≤ 5,0	XD3, XS3
- größter Einzelwert	·10 <sup>-12</sup> m <sup>2</sup> /s	<b>4,2</b>	≤ 7,0	
Kriechen				
- Endkriechmaß	$\epsilon_{\infty}$	<b>- 443,1</b>	--	XSTAT
- Endkriechzahl	$\varphi_{\infty}$	<b>0,8</b>	--	
Trockenrohdichte	kg/dm <sup>3</sup>	<b>2,05</b>	---	XALL

a) Angaben des Auftraggebers. k) Änderung.

z) Die Konformitätsaussage erfolgt entsprechend der Anforderungen der genannten Spezifikationen und nach der ersten binären Kiwa-Entscheidungsregel mit dem dazugehörigen Vertrauensniveau. Diese Beurteilung ist eine reine Konformitätsaussage der Prüfstelle. Sie ersetzt nicht die anschließende Beurteilung und Bewertung der Zertifizierungsstelle bzw. die Konformitätsbestätigung.