

Kiwa GmbH, Voltastraße 5, 13355 Berlin

KIMM Sand-Kies-Betonerzeugnisse
Fertigbeton GmbH & Co. KG
Werk Wabern-Udenborn
Waberner Straße 39
34590 Wabern-Udenborn

Projekt: XA3-Konformität einer
Betonrezeptur

Technische Stellungnahme-Nr.: 18/13800/01/01

Kiwa GmbH
MPA Berlin-Brandenburg
Voltastr. 5
13355 Berlin

T: +49 (0) 30 467761 – 0
F: +49 (0) 30 467761 – 10
E: infokiwaberlin@kiwa.de

www.kiwa.de

Auftraggeber: KIMM Sand-Kies-Betonherzeugnisse
Fertigbeton GmbH & Co. KG

Projekt: XA3-Konformität einer Betonrezeptur

Aufgabe: Bewertung anhand eines vorliegenden Gutachtens
und zusätzlicher Laborprüfungen

Auftragsdatum: 17.10.2018

Bearbeiter: Prof. Dr. Roland Hüttl, Dipl.-Ing. Carsten Rieck



Prof. Dr. Roland Hüttl
Geschäftsführer



Dr.-Ing. Stephanie Schuler
Teamleiterin

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts nicht gestattet. Soweit Versuchsmaterial nicht verbraucht ist, wird es nach 4 Wochen vernichtet. Eine längere Aufbewahrung bedarf einer besonderen Vereinbarung.

Amtsgericht Hamburg, HRB 130568, St. Nr.: 46/736/03268

Geschäftsführer: Prof. Dr. Roland Hüttl

^{a)} Angaben des Auftraggebers ^{b)} Änderungen

1. Allgemeines und Aufgabenstellung

Die KIMM Sand-Kies-Betonzeugnisse Fertigbeton GmbH & Co. KG (Herr Dr. Göbel) beauftragte die Kiwa GmbH, MPA Berlin-Brandenburg mit der Erstellung eines Gutachtens zur Überprüfung der Konformität der Betonrezeptur „RESIcret®“ mit den Anforderungen an die Expositionsklasse XA3 nach DIN 1045-2 hinsichtlich der Beständigkeit gegenüber Schwefelsäure und kalklösender Kohlensäure.

Grundlage für die Beurteilung waren der Prüfbericht Nr. 18.2019-10 der Amtlichen Materialprüfanstalt der Universität Kassel vom 28.06.2018 sowie eigene Laborprüfungen, die im Prüfbericht Nr. 18/13800/01 vom 25.01.2019 dokumentiert sind.

2. Auswertung des Prüfberichts der Universität Kassel

Im Prüfbericht Nr. 18.2019-10 vom 28.06.2018 sind die Prüfungen nach ZTV Emscher u. a. an der zu beurteilenden Betonrezeptur „RESIcret®“ beschrieben. Die Prüfungen umfassten die Ermittlung folgender Kennwerte:

- Säurewiderstand nach dem Verfahren der MPA Berlin-Brandenburg
- Porosität (Gesamtporosität, kumulatives Porenvolumen und mittlerer Porenradius über die Quecksilberdruckporosimetrie nach DIN 66133:1993)
- Chloridmigrationskoeffizient nach BAW Merkblatt 2012

Im Ergebnis lag die zur Beurteilung des Säurewiderstands entscheidende Gesamtschädigungstiefe bei 1,0 mm. Sie liegt damit sicher unter dem Grenzwert von 1,3 mm nach ZTV Emscher. Die umfangreiche Darstellung der Methodik und der Ergebnisse in dem Prüfbericht der Universität Kassel lassen keinen Zweifel an der korrekten Durchführung und Beurteilung der Prüfergebnisse aufkommen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen der Universität Kassel mittels Quecksilberdruckporosimetrie zeigen, dass die Rezeptur „RESIcret®“ bezüglich der Gesamtporosität (13,42 V.-%) und dem kumulativen Porenvolumen (59,6 mm³/g) nicht den Anforderungen der ZTV Emscher entspricht (< 11 V.-% bzw. < 40 mm³/g). Die Anforderungen an den mittleren Porenradius sind aber eingehalten (0,016 µm < 0,1 µm). Dabei ist zu bemerken, dass die Gesamtporosität von der Universität Kassel nicht nach ZTV Emscher über die Roh- und Reindichte, sondern über die Quecksilberdruckporosimetrie bestimmt wurde.

Der Chloridmigrationskoeffizient lag nach den Messungen der Universität Kassel mit $1,64 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ ebenfalls über dem Grenzwert von $1,0 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$. Bei der Bewertung dieses Ergebnisses ist aber zu beachten, dass die Messungen bereits 28 Tage nach der Herstellung erfolgten und nicht wie im BAW



Merkblatt 2012, Abs. 6.1 gefordert nach 56 Tagen. Gerade bei dem hier verwendeten Hüttensandzement hat das Prüfalfer einen großen Einfluss auf das Messergebnis.

Da an der von der Amtlichen Materialprüfanstalt der Universität Kassel angewendeten Methodik zum Teil Zweifel bestanden, wurden einige Versuche von der Kiwa GmbH, MPA Berlin-Brandenburg wiederholt.

3. Auswertung des Prüfberichts der Kiwa GmbH

Im Prüfbericht Nr. 18/13800/01 der Kiwa GmbH, MPA Berlin-Brandenburg vom 25.01.2019 sind die Methodik und die Ergebnisse der Wiederholungsprüfungen an dem Beton „RESIcret®“ festgehalten.

Die Gesamtporosität, ermittelt über die Roh- und Reindichte nach ZTV Emscher, ergab sich zu 10,7 V.-%. Der Messwert erfüllt die Anforderung nach ZTV Emscher (< 11 V.-%). Das über die Quecksilberdruckporosimetrie gemessene kumulative Porenvolumen betrug 25 mm³/g und erfüllt ebenfalls die Anforderung der ZTV Emscher (< 40 mm³/g).

Der nach 56 Tagen gemessene Chloridmigrationskoeffizient lag mit $0,89 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ innerhalb der Anforderungen der ZTV Emscher von $< 1,0 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$.

4. Zusammenfassung und Bewertung

Die Ergebnisse der Materialprüfungen der Amtlichen Materialprüfanstalt der Universität Kassel zur Säurebeständigkeit sowie der Kiwa GmbH, MPA Berlin-Brandenburg zur Porosität und zum Chloridmigrationskoeffizienten zeigen, dass alle Anforderungen der ZTV Emscher an einen Beton mit erhöhtem Säurewiderstand eingehalten werden.

Nach unseren Erfahrungen u. a. aus dem Bau von acht Kraftwerkskühltürmen aus Beton mit erhöhtem Säurewiderstand sowie diversen abwassertechnischen Anlagen (für die Berliner Wasserbetriebe, Emscher-Genossenschaft, Singapur etc.) bestätigen wir dem geprüften Beton „RESIcret®“ aufgrund der vorliegenden Prüfergebnisse die dauerhafte Eignung für die Expositionsklasse XA3 nach DIN 1045-2 ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen für die Beständigkeit gegenüber Schwefelsäure und kalklösender Kohlensäure. Die gestellten Anforderungen der Expositionsklasse XA3 werden zum Teil sogar übererfüllt. Diese Aussage wird unterstützt durch die Ausführungen des Regelblatts 115 der Berliner Wasserbetriebe vom Juni 2016.

