

## Prüfbericht Nr. 220417

1. Ausfertigung vom 16. März 2022

Auftraggeber Schomburg GmbH & Co. KG  
Entwicklungs- und Produktionsgesellschaft  
Aquafinstraße 2-8  
32760 Detmold

Auftrag vom 27.08.2021 / Herr Eltzroth

Inhalt des Auftrags Prüfungen zur Wirksamkeit von Dichtmitteln für Beton

Produkt: BETOCRETE CL210-WP (DM)

Zement: CEM II/B-S 52,5 N

Der Prüfbericht umfasst 6 Seiten.

Das Probenmaterial ist verbraucht.



Der Prüfbericht darf nur ungekürzt veröffentlicht werden. Die auszugsweise Wiedergabe bedarf der schriftlichen Zustimmung der Prüfanstalt. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf das geprüfte Probenmaterial.

## 1. Allgemeines

Der Auftraggeber hat die MPA HANNOVER mit Prüfungen zur Wirksamkeit eines Dichtmittels für Beton im Vergleich zu einem Referenzbeton beauftragt. Der Umfang der durchzuführenden Prüfungen wurde vom Auftraggeber festgelegt und ist im Abschnitt 3 ausgeführt. Im vorliegenden Prüfbericht werden die Ergebnisse der Prüfungen wiedergegeben.

## 2. Probenahme und Einlieferung

Am 05.10.2021 wurden durch einen Mitarbeiter der MPA HANNOVER eingeliefert

12 St. Betonwürfel, L x B x H = 150 x 150 x 150 mm<sup>3</sup>  
 3 St. Betonbalken, L x B x H = 500 x 100 x 100 mm<sup>3</sup>  
 mit folgenden Informationen:  
 Datum der Herstellung: 04.10.2021  
 Mischung: Referenz

und:

12 St. Betonwürfel, L x B x H = 150 x 150 x 150 mm<sup>3</sup>  
 3 St. Betonbalken, L x B x H = 500 x 100 x 100 mm<sup>3</sup>  
 mit folgenden Informationen:  
 Datum der Herstellung: 04.10.2021  
 Mischung: CL210-WP

## 3. Prüfumfang

Der Umfang der durchgeführten Prüfungen ist in Tafel 1 dargestellt. Die Prüfungen wurden jeweils am Referenzbeton (Referenz) und am Beton mit dem zu vergleichendem Dichtmittel BETOCRETE CL210-WP (CL210-WP) ausgeführt. Es wurde ein Zement Typ CEM II/B-S 52,5 N (Fa. Wittekind) für alle Mischungen verwendet.

**Tafel 1:** Prüfungen

| Test Nr. | Prüfung  | Alter der Proben | Anzahl der Proben |
|----------|--|------------------|-------------------|
| 1        | Ausbreitmaß<br>DIN EN 12350-5:2019-09  | 5 min, 30 min    | je 1              |
| 2        | Rohdichte<br>DIN EN 12350-6:2019-09  | 20 min           | 1                 |
| 3        | LP-Gehalt<br>DIN EN 12350-7:2019-09  | 20 min           | 1                 |
| 4        | Druckfestigkeit und Rohdichte<br>DIN EN 12390-3:2019-10<br>Würfel 150 mm   | 1, 7 und 28 d    | je 3              |
| 5        | Bestimmung des Carbonatisierungswiderstandes<br>BAW-Merkblatt MDCC, Anlage A<br>Balken 500 x 100 x 100 mm<br>Prüfbeginn: 7 d | 90 d             | 3                 |

## 4. Prüfergebnisse

### 4.1 Herstellung der Proben

Der Probekörper wurden gemäß DIN EN 12390-2:2019-08 im Labor der Schomburg GmbH & Co. KG, Detmold unter Anwesenheit eines Mitarbeiters der MPA HANNOVER hergestellt. Für das Mischen wurde ein Zwangsmischer UEZ LZ 35 verwendet. Die Mischzeit betrug 2 min ab Wasserzugabe. Das Dichtmittel und das Fließmittel wurden separat zugegeben. Die Kennwerte der Mischungen sind in Tafel 2 dargestellt. Alle Probekörper sowie die Frischmörtelversuche wurden aus jeweils drei Mischungen hergestellt.

**Tafel 2:** Mischungszusammensetzung

| Ausgangsstoff           |         | Referenz |                            | CL210-WP |                            |
|-------------------------|---------|----------|----------------------------|----------|----------------------------|
|                         |         | Anteile  | Masse<br>kg/m <sup>3</sup> | Anteile  | Masse<br>kg/m <sup>3</sup> |
| Zement                  | -       | -        | 350                        | -        | 350                        |
| Wasser                  | -       | -        | 175                        | -        | 175                        |
| w/z-Wert                | -       | -        | 0,50                       | -        | 0,50                       |
| Sand 0-2 mm             | % v. GK | 35       | 640                        | 35       | 640                        |
| Kies 2-8 mm             |         | 30       | 548                        | 30       | 548                        |
| Kies 8-16 mm            |         | 35       | 640                        | 35       | 640                        |
| BETOCRETE CL210-WP (DM) | % v. Z. | -        | -                          | 1,80     | 6,30                       |
| BETOCRETE SP10 (FM)     |         | 0,37     | 1,30                       | 0,37     | 1,30                       |

### 4.2 Frischbetonrohddichte, LP-Gehalt und Ausbreitmaß

Die Eigenschaften des Frischbetons wurden gemäß DIN EN 12350-5 (Ausbreitmaß), DIN EN 12350-6 (Rohddichte) und 12350-7 (LP-Gehalt) bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tafel 3 dargestellt.

**Tafel 3:** Ergebnisse der Frischbetonprüfungen

|  |                    | Referenz       | CL210-WP |
|--|--------------------|----------------|----------|
|  |                    | Lufttemperatur | °C       |
| Ausbreitmaß A nach<br>Wasserzugabe in mm | 5 min              | 420            | 400      |
|  | 30 min             | 370            | -        |
| Frischbetontemperatur                    | °C                 | 24,2           | 24,8     |
| Frischbetonrohddichte                    | kg/dm <sup>3</sup> | 2,35           | 2,31     |
| LP-Gehalt                                | Vol.- %            | 2,2            | 2,8      |

#### 4.3 Druckfestigkeit und Rohdichte

Die Bestimmung der Druckfestigkeit erfolgte nach 1, 7 und 28 Tagen gemäß DIN EN 12390-3 an je 3 Würfeln der Kantenlänge 150 mm. Die Mittelwerte der Ergebnisse sind in Tafel 4 dargestellt. Die Details der Prüfungen sind im Anhang A1 zusammengestellt.

**Tafel 4:** Ergebnisse der Prüfung der Druckfestigkeit nach DIN EN 12390-3, Mittelwerte

| Mittelwert<br>der Proben<br>Nr. | Alter<br>d | Referenz                       |   | CL210-WP                       |   |
|---------------------------------|------------|--------------------------------|---|--------------------------------|---|
|                                 |            | Rohdichte<br>kg/m <sup>3</sup> | Druckfestigkeit<br>f <sub>c,cube</sub><br>MPa | Rohdichte<br>kg/m <sup>3</sup> | Druckfestigkeit<br>f <sub>c,cube</sub><br>MPa |
| 1-3                             | 1          | 2360                           | 31,2  | 2350                           | 27,5  |
| 4-6                             | 7          | 2340                           | 54,3  | 2330                           | 50,1  |
| 7-9                             | 28         | 2320                           | 67,2  | 2300                           | 62,6  |

#### 4.4 Carbonatisierungswiderstand


Der Carbonatisierungswiderstand wurde gemäß dem BAW-Merkblatt „Dauerhaftigkeitsbemessung und -bewertung von Stahlbetonbauwerken bei Carbonatisierung und Chlorideinwirkung (MDCC)“, Anhang A in Anlehnung an DIN EN 12390-10:2019-08 an drei Betonbalken geprüft. Das Probenalter bei Prüfbeginn betrug 7 d. Die Mittelwerte der Ergebnisse sind in Tafel 5 dargestellt. Die Details der Prüfungen sind im Anhang A2 zusammengestellt.

**Tafel 5:** Widerstand gegen Carbonatisierung

| Probe  | Carbonatisierungstiefe<br>mm |            |
|--|------------------------------|------------|
|  | Referenz                     | CL210-WP   |
| <b>nach 90 d CO<sub>2</sub>-Lagerung</b>   |                              |            |
| 1  | 1,0                          | 0,5        |
| 2  | 1,0                          | 0,5        |
| 3  | 1,0                          | 0,5        |
| <b>Mittelwert</b>  | <b>1,0</b>                   | <b>0,5</b> |
| <b>Carbonatisierungsrate k<sub>NAC</sub></b><br><b>(mm/a<sup>0,5</sup>)<sup>*)</sup></b> | <b>2,0</b>                   | <b>1,0</b> |

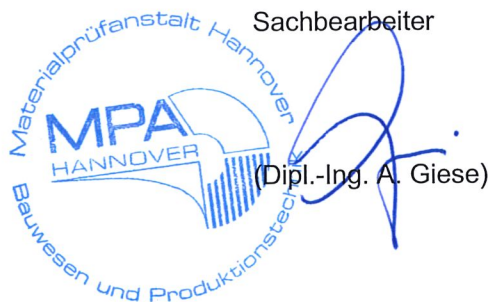
<sup>\*)</sup> in Anlehnung an BAW-Merkblatt „MDCC“ nach 90 d CO<sub>2</sub>-Lagerung berechnet

Hannover, 16. März 2022  
Leiter der Prüfstelle



(ORR Dr.-Ing. H. Höveling)

Sachbearbeiter



(Dipl.-Ing. A. Giese)

## ANHANG

### Anhang A1: Prüfung der Druckfestigkeit

#### Anhang A1-1: Ergebnisse der Prüfung der Druckfestigkeit nach DIN EN 12390-3, Referenz

| Herstelldatum:     |             |              |            |            |             |                                |                      | 04.10.2021         |                     |
|--------------------|-------------|--------------|------------|------------|-------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Probe<br>Nr.       | Abmessungen |              |            | Alter<br>d | Masse<br>kg | Rohdichte<br>kg/m <sup>3</sup> | Bruchlast<br>F<br>kN | Druckfestigkeit    |                     |
|                    | Länge<br>mm | Breite<br>mm | Höhe<br>mm |            |             |                                |                      | f <sub>c,dry</sub> | f <sub>c,cube</sub> |
| 1                  | 150         | 150          | 150        | 1          | 7,98        | 2360                           | 711                  | -                  | 31,6                |
| 2                  | 150         | 150          | 150        |            | 7,95        | 2360                           | 688                  | -                  | 30,6                |
| 3                  | 150         | 150          | 150        |            | 7,94        | 2350                           | 705                  | -                  | 31,3                |
| <b>Mittelwert:</b> |             |              |            |            |             | <b>2360</b>                    | -                    | -                  | <b>31,2</b>         |
| 4                  | 150         | 152          | 150        | 7          | 7,98        | 2340                           | 1227                 | -                  | 53,8                |
| 5                  | 150         | 150          | 150        |            | 7,94        | 2350                           | 1228                 | -                  | 54,5                |
| 6                  | 150         | 151          | 150        |            | 7,95        | 2330                           | 1238                 | -                  | 54,6                |
| <b>Mittelwert:</b> |             |              |            |            |             | <b>2340</b>                    | -                    | -                  | <b>54,3</b>         |
| 7                  | 152         | 150          | 150        | 28         | 7,95        | 2320                           | 1702                 | 74,6               | 68,6                |
| 8                  | 151         | 150          | 150        |            | 7,91        | 2320                           | 1655                 | 72,8               | 67,0                |
| 9                  | 153         | 150          | 150        |            | 7,96        | 2310                           | 1650                 | 71,8               | 66,1                |
| <b>Mittelwert:</b> |             |              |            |            |             | <b>2320</b>                    | -                    | <b>73,1</b>        | <b>67,2</b>         |

#### Anhang A1-2: Ergebnisse der Prüfung der Druckfestigkeit nach DIN EN 12390-3, CL210-WP

| Herstelldatum:     |             |              |            |            |             |                                |                      | 04.10.2021         |                     |
|--------------------|-------------|--------------|------------|------------|-------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Probe<br>Nr,       | Abmessungen |              |            | Alter<br>d | Masse<br>kg | Rohdichte<br>kg/m <sup>3</sup> | Bruchlast<br>F<br>kN | Druckfestigkeit    |                     |
|                    | Länge<br>mm | Breite<br>mm | Höhe<br>mm |            |             |                                |                      | f <sub>c,dry</sub> | f <sub>c,cube</sub> |
| 1                  | 150         | 150          | 150        | 1          | 7,92        | 2350                           | 635                  | -                  | 28,2                |
| 2                  | 150         | 150          | 150        |            | 7,94        | 2350                           | 628                  | -                  | 27,9                |
| 3                  | 150         | 150          | 150        |            | 7,93        | 2350                           | 595                  | -                  | 26,4                |
| <b>Mittelwert:</b> |             |              |            |            |             | <b>2350</b>                    | -                    | -                  | <b>27,5</b>         |
| 4                  | 150         | 152          | 150        | 7          | 7,96        | 2330                           | 1091                 | -                  | 47,9                |
| 5                  | 150         | 152          | 150        |            | 7,95        | 2330                           | 1155                 | -                  | 50,8                |
| 6                  | 150         | 153          | 150        |            | 7,97        | 2320                           | 1179                 | -                  | 51,5                |
| <b>Mittelwert:</b> |             |              |            |            |             | <b>2330</b>                    | -                    | -                  | <b>50,1</b>         |
| 7                  | 152         | 150          | 150        | 28         | 7,89        | 2310                           | 1620                 | 71,2               | 65,5                |
| 8                  | 153         | 150          | 150        |            | 7,95        | 2300                           | 1546                 | 67,3               | 61,9                |
| 9                  | 152         | 150          | 150        |            | 7,84        | 2300                           | 1490                 | 65,6               | 60,3                |
| <b>Mittelwert:</b> |             |              |            |            |             | <b>2300</b>                    | -                    | <b>68,0</b>        | <b>62,6</b>         |

**Anhang A2: Carbonatisierungswiderstand****Anhang A2-1: Ergebnisse der Prüfung des Carbonatisierungswiderstandes nach 90 d, Referenz**

| Herstellungsdatum:  |                | 04.10.2021  |         |         |         |            |
|---|----------------|---|---------|---------|---------|------------|
| Prüfdatum:  |                | 09.01.2022  |         |         |         |            |
| Probe   | Messpunkt      | Carbonatisierungstiefe (mm) nach 90 d CO <sub>2</sub> -Lagerung |         |         |         |            |
|   |                | Seite 1   | Seite 2 | Seite 3 | Seite 4 | Mittelwert |
| 1   | 0,25           | 0,7   | 1,2     | 0,0     | 0,5     | -          |
|   | 0,50           | 1,0   | 0,1     | 0,0     | 0,8     | -          |
|   | 0,75           | 1,0   | 1,3     | 0,0     | 1,4     | -          |
|   | d <sub>k</sub> | 1,0   | 1,0     | 0,0     | 1,0     | 1,0        |
| 2   | 0,25           | 0,7   | 1,6     | 0,0     | 1,1     | -          |
|   | 0,50           | 1,6   | 0,9     | 0,0     | 0,7     | -          |
|   | 0,75           | 1,1   | 0,1     | 0,0     | 1,3     | -          |
|   | d <sub>k</sub> | 1,0   | 1,0     | 0,0     | 1,0     | 1,0        |
| 3   | 0,25           | 1,0   | 1,2     | 0,0     | 0,9     | -          |
|   | 0,50           | 1,6   | 2,0     | 0,0     | 1,4     | -          |
|   | 0,75           | 1,1   | 1,7     | 0,6     | 1,6     | -          |
|   | d <sub>k</sub> | 1,5   | 1,5     | 0,0     | 1,5     | 1,0        |
| <b>Mittelwert der Proben nach 90 d CO<sub>2</sub>-Lagerung:</b> |                |   |         |         |         | <b>1,0</b> |

**Anhang A2-2: Ergebnisse der Prüfung des Carbonatisierungswiderstandes nach 90 d, CL210-WP**

| Herstellungsdatum:  |                | 04.10.2021  |         |         |         |            |
|---|----------------|---|---------|---------|---------|------------|
| Prüfdatum:  |                | 09.01.2022  |         |         |         |            |
| Probe   | Messpunkt      | Carbonatisierungstiefe (mm) nach 90 d CO <sub>2</sub> -Lagerung |         |         |         |            |
|   |                | Seite 1   | Seite 2 | Seite 3 | Seite 4 | Mittelwert |
| 1   | 0,25           | 1,0   | 0,1     | 0,0     | 0,5     | -          |
|   | 0,50           | 1,5   | 0,6     | 0,0     | 0,8     | -          |
|   | 0,75           | 0,1   | 0,7     | 0,0     | 0,3     | -          |
|   | d <sub>k</sub> | 1,0   | 0,5     | 0,0     | 0,5     | 0,5        |
| 2   | 0,25           | 0,8   | 0,0     | 0,6     | 0,0     | -          |
|   | 0,50           | 0,0   | 0,0     | 0,0     | 0,9     | -          |
|   | 0,75           | 0,0   | 0,0     | 0,5     | 1,2     | -          |
|   | d <sub>k</sub> | 0,5   | 0,0     | 0,5     | 0,5     | 0,5        |
| 3   | 0,25           | 0,7   | 0,0     | 0,0     | 1,8     | -          |
|   | 0,50           | 0,7   | 0,0     | 0,0     | 0,8     | -          |
|   | 0,75           | 0,5   | 0,6     | 0,0     | 0,7     | -          |
|   | d <sub>k</sub> | 0,5   | 0,0     | 0,0     | 1,0     | 0,5        |
| <b>Mittelwert der Proben nach 90 d CO<sub>2</sub>-Lagerung:</b> |                |   |         |         |         | <b>0,5</b> |