



Roxeler Baustoffprüfstelle

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Postfach 41 01 29 · 48065 Münster

Vario Baustoffsysteme GmbH
Dielinger Straße 60

32351 Stemwede

Bauaufsichtlich anerkannte
Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle.

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra
für bituminöse und mineralische Baustoffe.

Durch die DAP GmbH nach
DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes
Prüflaboratorium für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.



Untersuchungsbericht

Nr. 040068-09 (CDF)

| | |
|------------------------------|---|
| Gegenstand der Untersuchung: | Bestimmung des Frost-Tausalz-Widerstandes an Probekörpern aus Beton und Tendonol (Universal – Brandschutzdichtmasse F 90) des Herstellers Vario Baustoffsysteme GmbH |
| Prüfung: | Bestimmung des Frost-Tausalz-Widerstandes (CDF-Prüfung) in Anlehnung an das Merkblatt <i>Frostprüfung von Beton</i> , Ausgabe 2004, der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) |
| Auftragsdatum: | 16.06.2009 |
| Projektleiter: | Dipl.-Ing. Christian Möller |
| Datum der Ausfertigung: | 10.09.2009 |
| Ausfertigung Nr.: | 3 |

Der Untersuchungsbericht umfasst: 10 Seiten
einschließlich Anlage(n): 2 Seiten
Ausfertigung: 3 fach

Dieser Untersuchungsbericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Wiedergabe, auch nur auszugsweise, bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH.

Inhalt

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Allgemeines | 3 |
| 2 | Bestimmung des Frost-Tausalz-Widerstandes | 4 |
| 3 | Bewertung | 7 |
| 4 | Anlage: Probekörper vor und nach Frostprüfung | 9 |

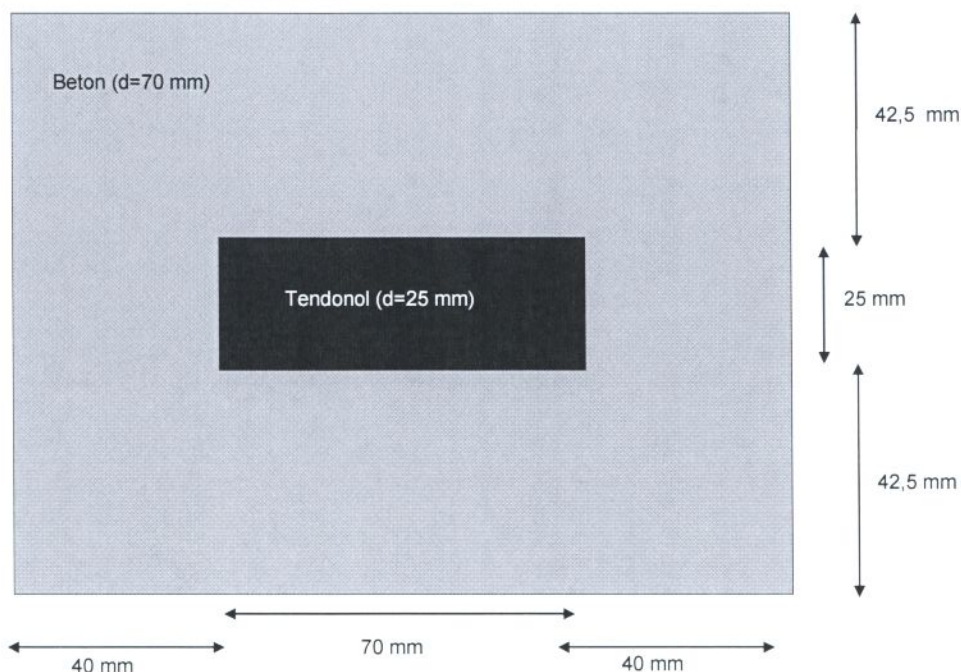
1 Allgemeines

Die Baustoffprüfstelle der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Otto-Hahn-Str. 7 in 48161 Münster, wurde am 16.06.2009 durch Herrn Schulze, Vario Baustoffsysteme GmbH, Dielingstraße 60 in 32351 Stemwede, beauftragt, den Frost-Tausalz-Widerstand an eigens hergestellten Prüfkörpern aus Beton und Tendonol (Universal – Brandschutzdichtmasse F 90) des Herstellers Vario Baustoffsysteme GmbH zu untersuchen.

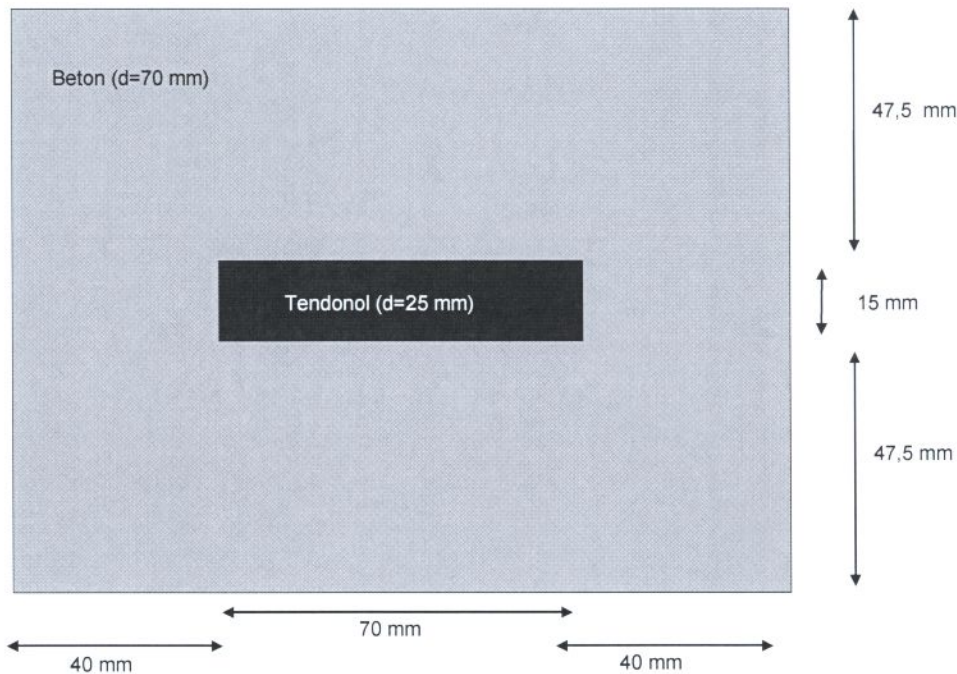
Ziel der Untersuchung ist der Nachweis des Frost-Tausalz-Widerstandes der Tendonol-Brandschutzdichtmasse und der Tendonol-Fuge im Beton. Als Beurteilungskriterien wurden die Flankenhaftung des Tendonols am Beton sowie die augenscheinliche Beschaffenheit des Tendonols vor und nach der Prüfung vereinbart.

Die Prüfung erfolgte in Anlehnung an das CDF-Prüfverfahren gemäß Merkblatt *Frostprüfung von Beton*, Ausgabe 2004, der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW). Die Prüfkörper wurden in Anlehnung an o.g. Prüfvorschrift aus einem Beton mit hohem Frost-Tausalz-Widerstand hergestellt. Insgesamt wurden 6 Prüfkörper gemäß den nachfolgenden Prinzipskizzen hergestellt. Die Fuge/Aussparung wurde mittels Höchstdruckwasserstrahlen hergestellt und am 02.07.2009 mit Tendonol (Chargen Nr. 28955-09-08) bis zu einer Tiefe von 25 mm gefüllt.

1.1 Skizze: Prüfkörper Nr. 1.1 bis 1.3 (Fugenbreite 25 mm)



1.2 Skizze: Prüfkörper Nr. 2.1 bis 2.3 (Fugenbreite 15 mm)



2 Bestimmung des Frost-Tausalz-Widerstandes

Der Frost-Tausalz-Widerstand des Betons wurde in Anlehnung an das Merkblatt *Frostprüfung von Beton*, Ausgabe 2004, der Bundesanstalt für Wasserbau nach dem CDF-Test ermittelt. Abweichend zum Merkblatt wurden die o.g. Prüfkörper verwendet.

Mit der Vorlagerung der Prüfkörper wurde am 22.07.2009 nach einer Aushärtezeit des Tendonols (60°C im Trockenschrank) von 20 Tagen begonnen. Die Frost-Tausalz-Prüfung startete am 05.08.2009 um 11:00 Uhr. Die Tabellen 2.1 bis 2.4 fassen die Ergebnisse der CDF-Prüfung gemäß o.g. Prüfvorschrift zusammen. Die Bilder 2.1 bis 2.3 zeigen die graphische Auswertung. Die Prüfkörper vor und nach der Frostprüfung sind in der Anlage auf den Bildern 1 bis 12 dargestellt.

Tabelle 2.1: Abmessungen der Probekörper

| Prüfkörper | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Gewicht (g) | 2460,4 | 2484,7 | 2496,7 | 2506,5 | 2485,1 | 2611,8 |
| Höhe (cm) | 7,15 | 7,15 | 7,30 | 7,05 | 7,05 | 7,30 |
| a (cm) | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 14,95 | 15,10 |
| b (cm) | 11,20 | 11,20 | 11,20 | 11,20 | 11,20 | 11,10 |
| Prüffläche Beton in m ² | 0,0151 | 0,0151 | 0,0151 | 0,0158 | 0,0157 | 0,0157 |

Tabelle 2.2: Abwitterung in g/m²

| FTW | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | Mittelwert | Standard- abweichung |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 37 | 41 | 34 | 51 | 38 | 48 | 42 | 7 |
| 10 | 94 | 113 | 103 | 168 | 118 | 172 | 128 | 34 |
| 14 | 157 | 212 | 167 | 269 | 192 | 282 | 213 | 52 |
| 18 | 214 | 281 | 238 | 364 | 281 | 394 | 295 | 70 |
| 24 | 295 | 380 | 333 | 498 | 420 | 509 | 406 | 87 |
| 28 | 355 | 439 | 394 | 572 | 493 | 612 | 478 | 101 |

Das 95%-Quantil der Prüfsreihe nach 28 FTW errechnet sich zu 602 g/m².

Tabelle 2.3: Feuchteaufnahme in Masse-%

| Zeit in d | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | Mittelwert | Standard- abweichung |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------------------------|
| -14 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| -12 | 2,65% | 2,76% | 2,64% | 3,06% | 3,07% | 2,99% | 2,86% | 0,20% |
| -7 | 3,49% | 3,40% | 3,48% | 3,61% | 3,75% | 3,84% | 3,59% | 0,17% |
| 0 | 3,63% | 3,50% | 3,69% | 3,73% | 3,85% | 3,99% | 3,73% | 0,17% |
| 2 | 3,83% | 3,71% | 3,90% | 3,94% | 4,12% | 4,21% | 3,95% | 0,19% |
| 5 | 4,09% | 3,86% | 4,09% | 4,10% | 4,31% | 4,33% | 4,13% | 0,17% |
| 7 | 4,18% | 3,92% | 4,16% | 4,16% | 4,36% | 4,39% | 4,20% | 0,17% |
| 9 | 4,22% | 3,95% | 4,20% | 4,20% | 4,40% | 4,43% | 4,23% | 0,17% |
| 12 | 4,27% | 3,98% | 4,25% | 4,22% | 4,45% | 4,44% | 4,27% | 0,17% |
| 14 | 4,29% | 4,00% | 4,26% | 4,24% | 4,48% | 4,45% | 4,29% | 0,17% |

Tabelle 2.4: Änderung des relativen dynamischen E-Moduls

| FTW | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | Mittelwert | Standard- abweichung |
|-----|------|------|------|------|------|------|------------|-------------------------|
| 0 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 0% |
| 4 | 102% | 100% | 101% | 99% | 100% | 97% | 100% | 2% |
| 10 | 101% | 100% | 105% | 98% | 101% | 97% | 100% | 3% |
| 14 | 105% | 101% | 106% | 102% | 103% | 98% | 102% | 3% |
| 18 | 103% | 100% | 106% | 102% | 103% | 98% | 102% | 3% |
| 24 | 105% | 99% | 106% | 103% | 103% | 98% | 102% | 3% |
| 28 | 104% | 99% | 102% | 101% | 102% | 100% | 101% | 2% |

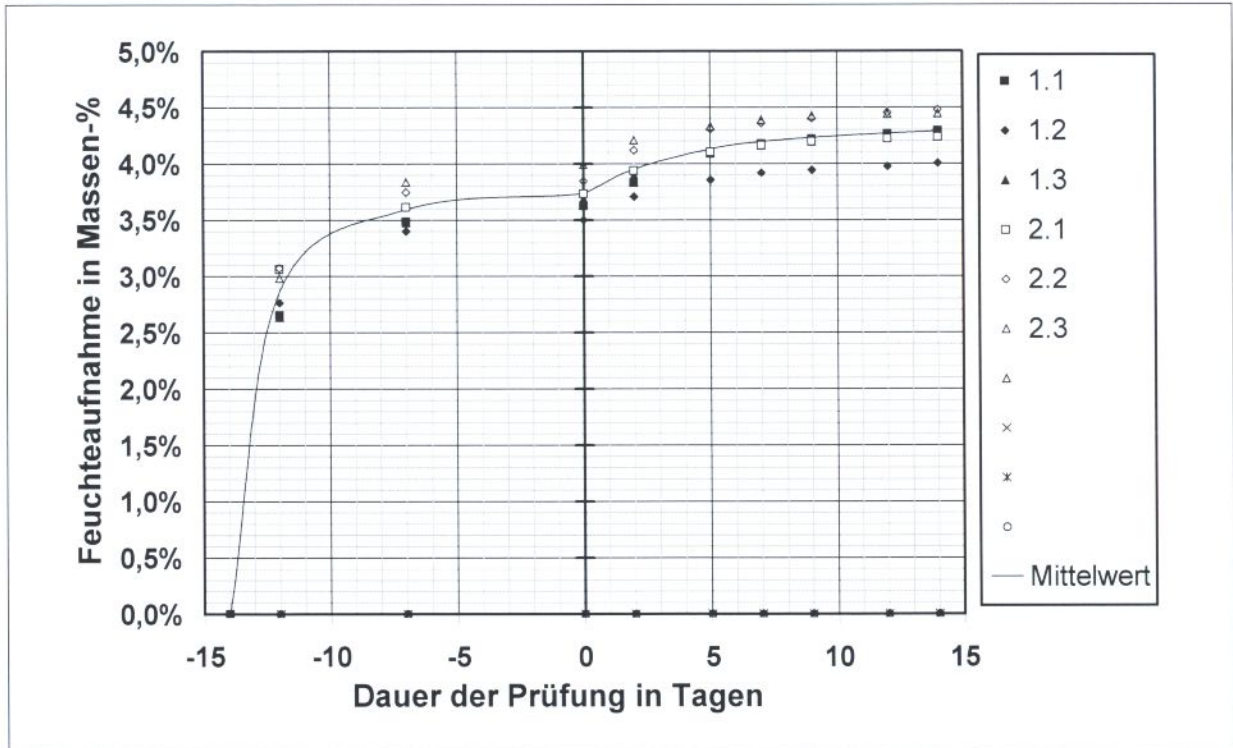


Bild 2.1: Feuchtaufnahme in M.-% über die Dauer der Prüfung

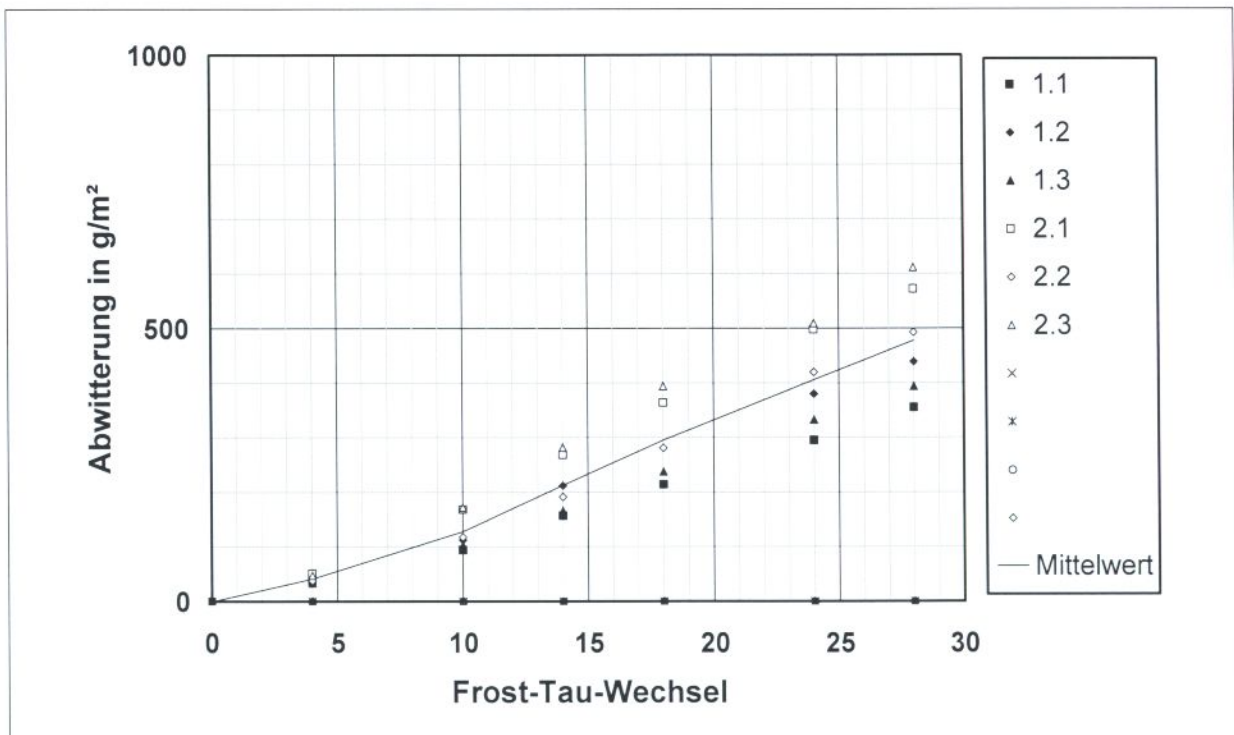


Bild 2.2: Abwitterung der Prüfkörper in Abhängigkeit der Frost-Tauwechsel

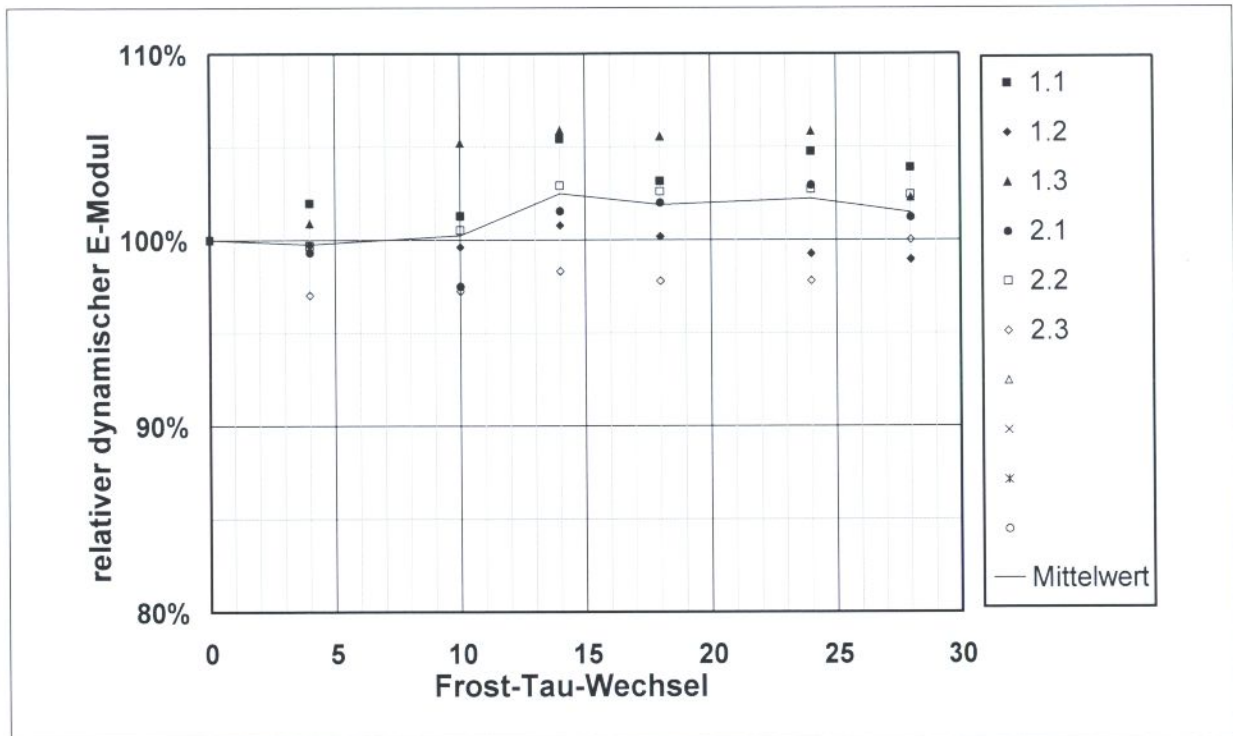


Bild 2.3: Änderung des relativen dynamischen E-Moduls in Abhängigkeit der Frost-Tauwechsel

3 Bewertung

Gemäß Merkblatt *Frostprüfung von Beton*, Ausgabe 2004, der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) erfolgt die Bewertung des Frost-Tausalz-Widerstandes am Beton über die Beurteilung der gemessenen Abwitterung.

Die Abnahmekriterien für die Frost-Tausalz-Beständigkeit des Betons sind der nachfolgenden Tabelle 3.1 zu entnehmen.

Tabelle 3.1: Abnahmekriterien der Abwitterung

| | Eignungs-, Güte- und Bauwerksprüfungen |
|----------------------------|---|
| Mittelwert der Prüfserie | $\leq 1500 \text{ g/m}^2$ nach 28 Frost-Tau-Wechsel |
| 95%-Quantile der Prüfserie | $\leq 1800 \text{ g/m}^2$ nach 28 Frost-Tau-Wechsel |

In Anlehnung an das Merkblatt *Frostprüfung von Beton*, Ausgabe 2004, der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) und unter Berücksichtigung der abweichenden Prüfkörper / Prüffläche kann der Frost-Tausalz-Widerstand des Betons somit bestätigt werden.

Auf der Grundlage dieser Bestätigungsprüfung am Beton kann der Frost-Tausalz-Widerstand der Tendonol-Brandschutzdichtmasse und insbesondere der Tendonol-Fugen-Haftung beurteilt werden.

Die festgelegten Beurteilungskriterien, Flankenhaftung des Tendonols am Beton und augenscheinliche Beschaffenheit des Tendonols, wurden prüfungsbegleitend geprüft. Während und nach dem Abschluss der Frost-Tausalz-Prüfung konnten mit Ausnahme einer Wasseraufnahme des Tendonols während der Vorlagerung keine Veränderungen am Tendonol (wie z.B. Verhärtung, Ausblühung, Auflösung, Rissbildung, Abwitterung) und keine Ablösungen des Tendonols vom Beton festgestellt werden.

Unter Berücksichtigung der zugrunde liegenden Prüfvorschrift und der festgelegten Beurteilungskriterien kann somit der Frost-Tausalz-Widerstandes der Tendonol-Brandschutzdichtmasse und der Tendonol-Fuge im Beton betätigt werden.

Münster, den 10.09.2009
ROXELER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Baustoffprüfstelle


Dipl.-Ing. W. Kordts




Dipl.-Ing. Ch. Möller

4 Anlage: Probekörper vor und nach Frostprüfung



Bild 1: Probekörper 1.1 vor CDF-Prüfung



Bild 2: Probekörper 1.1 nach CDF-Prüfung



Bild 3: Probekörper 1.2 vor CDF-Prüfung



Bild 4: Probekörper 1.2 nach CDF-Prüfung



Bild 5: Probekörper 1.3 vor CDF-Prüfung



Bild 6: Probekörper 1.3 nach CDF-Prüfung



Bild 7: Probekörper 2.1 vor CDF-Prüfung



Bild 8: Probekörper 2.1 nach CDF-Prüfung



Bild 9: Probekörper 2.2 vor CDF-Prüfung

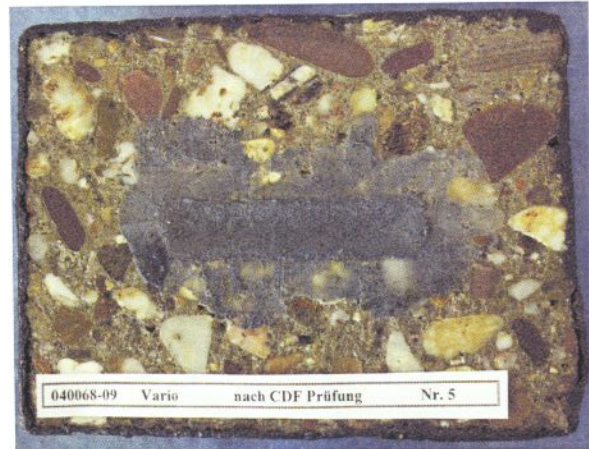


Bild 10: Probekörper 2.2 nach CDF-Prüfung



Bild 11: Probekörper 2.3 vor CDF-Prüfung



Bild 12: Probekörper 2.3 nach CDF-Prüfung