



Technik und Forschung im Betonbau

U 253127

Karbonatisierungswiderstand von 5 Jahre alten Musterbauteilen und den zugehörigen Labor- prüfkörpern von Hochbaubetonen

Auftraggeber: cemsuisse
Marktgasse 53
3011 Bern
Matthias Dahlkamp



Autorin: Dr. Winnie Matthes
TFB AG, Beratung & Expertisen

Wildegg, den 9.4.2026

(Leerseite)

Bild Deckblatt: Musterwand 5 aus Beton der Sorte B und CEM II/B-LL mit normkonformer Nachbehandlung (links) und ohne Nachbehandlung (rechts).

Inhaltsverzeichnis

1	AUFTRAG	4
2	BESPRECHUNGEN	4
3	HINTERGRUND	4
4	ZIELE	5
5	UNTERSUCHUNGEN	5
5.1	Überblick de Untersuchungen	5
5.2	Messung des Karbonatisierungswiderstands mittels Schnellkarbonatisierungsprüfung nach SIA 262/1, Anhang I	5
5.3	Berechnung des Karbonatisierungskoeffizienten aus der Karbonatisierungstiefe von Prismen und Bohrkernen	6
6	ERGEBNISSE	6
6.1	Druckfestigkeit und Wasserleitfähigkeit.....	6
6.2	Wasserleitfähigkeit und Porenkennwerte an Bohrkernen	8
6.3	Karbonatisierungstiefe der Wände und Prismen und ihr gemessener und berechneter Karbonatisierungswiderstand	11
6.3.1	Allgemeines	11
6.3.2	Gemessene K_N -Werte der Reserveprismen versus gemessene K_N -Werte der Wände.....	12
6.3.3	Karbonatisierungswiderstand der Prismen (TT1), der Reserveprismen und der Wände nach 5 Jahren.....	13
6.3.4	Gemessener Karbonatisierungswiderstand der Bohrkern (TT2) versus berechneter Karbonatisierungswiderstand der Wände nach 5 Jahren	15
6.3.5	Einfluss der Nachbehandlung auf den KW der Wände nach 5 Jahren	16
6.3.6	Alterungskoeffizient	16
6.3.7	Berechneter Karbonatisierungswiderstand vs. Wasserleitfähigkeit der Wände.....	18
7	ZUSAMMENFASSUNG UND ERKENNTNISSE FÜR DIE PRAXIS	19
	VERWENDETE DOKUMENTE	21
	Anhang 1 - Prüfbericht Druckfestigkeit	22
	Anhang 2 - Prüfbericht Karbonatisierungswiderstand der Prüfkörper	23
	Anhang 3 - Karbonatisierungswiderstand der Bohrkern	24
	Anhang 4 - Prüfbericht Wasserleitfähigkeit der Bohrkern	25

1 AUFTRAG

Der Verband der Schweizerischen Zementindustrie, cemsuisse, vertreten durch Herrn M. Dahlkamp, beauftragte die TFB AG im Dezember 2024 mit der Untersuchung des Karbonatisierungswiderstands (KW) von Musterwänden und Laborprüfkörpern, die im Jahre 2020 im Rahmen des cemsuisse-Projektes 203103 hergestellt worden waren.

Es handelt sich um 5 Musterwände und die entsprechenden Laborprüfkörper von Hochbaubetonen der Sorten B und C mit den Zementen CEM II/B-LL und ZN/D (dem heutigen Susteno 3R). Die Arbeiten erfolgten gemäss der Offerte 182038/2024 und des Projektantrags vom 24.6.2024 mit einem vom Auftraggeber reduzierten Kostenrahmen. Damit entfielen Laboruntersuchungen hinsichtlich Mikrogefüge und der Bericht wird in Kurzform erstellt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in diesem Bericht zusammengefasst.

2 BESPRECHUNGEN

Das Projekt startete mit einer Videobesprechung mit der Begleitgruppe (BG) am 5.3.2025. Die Mitglieder der Begleitgruppe waren:

Matthias Dahlkamp	cemsuisse
Kerstin Wassmann	Holcim Schweiz AG
Emanuel Meyer	Jura Zementfabriken AG
Cyrill Spirig	Vigier Ciments SA

Ausserdem nahm Yves Schiegg, TFB AG, an der Besprechung teil.

Es wurde entschieden, dass eine online-Zwischenbesprechung erfolgen soll, an der die bis dahin vorliegenden Ergebnisse vorgestellt werden und eine Entscheidung getroffen wird, ob und an welchen beiden Bauteilen das Gefüge untersucht werden soll. Diese Zwischenbesprechung fand am 11.2.2026 statt.

Aufgrund der Ergebnisse wurde auf eine Gefügeuntersuchung verzichtet.

Die online-Schlussbesprechung mit der BG wird am 21.4.2026 stattfinden.

3 HINTERGRUND

Im Jahre 2020 führte die TFB AG im Auftrag der cemsuisse Untersuchungen zur Übertragbarkeit von Resultaten aus Laborversuchen auf Bauwerke durch. Verglichen wurden zwei Hochbaubetonarten (B und C) gemäss SN EN 206+A2, die jeweils mit der Mindestzusammensetzung gemäss SN EN 206 und mit einem typischen Hochbauzement, CEM II/B-LL 32.5R, bzw. einem klinkerarmen Hochbauzement ZN/D nach SIA 2049 hergestellt worden sind. Die Ergebnisse sind, zusammen mit den theoretischen Grundlagen, in [1] dargelegt.

Aus den vier Betonen wurden im Juni 2020 Musterbauteile erstellt und geprüft. Zudem wurden auch Laborprüfkörper hergestellt. Zur Untersuchung des Einflusses der Umgebungstemperatur wurde eine fünfte Wand aus C-Beton mit CEM II/B-LL 32.5R im Dezember 2020 hergestellt.

Es wurde festgestellt, dass der Karbonatisierungswiderstand (KW) der Betone mit CEM II/B-LL in den Bauteilen und Laborprüfkörpern zwischen 28 und 56 Tagen erwartungsgemäss zunahm. Im Gegensatz dazu nahm der KW der Laborprüfkörper und des Oberflächenbetons der Musterwand aus B-Beton mit dem klinkerarmen ZN/D-Zement zwischen 28 und 56 Tagen ab. Im Kernbeton sowie in der Wand mit C-Beton wurde dagegen keine Abnahme des KW beobachtet [1].

Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass die Nachbehandlungszeit der Prismen und Wände von bis zu 4 Tagen für den ZN/D-Zement, vor allem in Kombination mit der hohen Wasserzugabe im B-Beton, möglicherweise zu kurz war, um ein ausreichend dichtes Gefüge zu bilden, das den Beton hinreichend vor Austrocknung geschützt hätte. Ausserdem karbonatisieren in klinkerarmen

und damit auch portlanditarmen Zementsteinen neben dem Portlandit auch die C-S-H-Phasen. Dabei nimmt das Kapillarporenvolumen ab, die Porengrösse aber zu. Auch dies kann den KW des Betons mit der Zeit herabsetzen. Um die zeitliche Entwicklung des KW der Betone weiter zu verfolgen, sollten die Musterwände und die verbliebenen, unter kontrollierten Bedingungen gelagerten Laborprüfkörper nach 5 Jahren erneut auf ihren KW geprüft werden, je nach Ergebnis gegebenenfalls auch mit einer Untersuchung der Mikrostruktur ausgewählter Betone.

4 ZIELE

Daraus ergaben sich folgende Ziele:

- Untersuchung des Karbonatisierungswiderstands von separat hergestellten Prüfkörpern und Bauteilen für Hochbaubetone der Sorte B und C (Expositionsklasse XC3 und XC4) nach 5 Jahren Lagerung unter unbewitterten Bedingungen (Wände) bzw. in der Klimakammer (Laborprüfkörper) bei (20 +/- 2) °C, einer relativen Luftfeuchte von (57 +/- 3) % und einem mittleren natürlichen CO₂-Gehalt ≤ 0,15 Vol.-%. gemäss SIA 262/1, Anhang I.
- Untersuchung von Druckfestigkeit und Wasserleitfähigkeit mit Porenkennwerten an Bohrkernen aus den Musterwänden nach 5 Jahren unbewitterter Lagerung.
- Ggf. Mikroskopische Gefügeuntersuchung an zwei ausgewählten Musterwänden.
- Datenauswertung und Kurzbericht.

5 UNTERSUCHUNGEN

5.1 Überblick der Untersuchungen

Vom 24.-26.9.2025 erfolgte die Bohrkernentnahme für die Dauerhaftigkeitsprüfungen aus den fünf Musterwänden, bzw. aus den zehn Wand-Hälften, jeweils mit und ohne normkonforme Nachbehandlung. Die Bohrkernentnahmen für die Druckfestigkeiten erfolgten am 4.12. und am 17.12.2025.

An den Bohrkernen wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Karbonatisierungswiderstand gemäss SIA 262/1: 2019, Anhang I. Auswertung gemäss SIA 262-1:2019, Anhang I mit Achsenabschnitt analog Projekt 203103 (1 Serie pro Hälfte, 5 Wände, 10 Hälften)
- Wasserleitfähigkeit kombiniert mit Porosität nach SIA 162/1, Prüfung Nr. 7, Serie à max. 6 Prüfkörper (1 Serie pro Hälfte, 5 Wände, 10 Hälften)
- Druckfestigkeit nach SN EN 12504-1, inkl. Dichte nach SN EN 12390-7 (2 BK (D80) / Hälfte)
- Bestimmung der Karbonatisierungstiefe an einem Bohrkern D80 pro Hälfte, inkl. fotografischer Dokumentation, nach SN EN 14630
- Berechnung des Karbonatisierungskoeffizienten von Prismen und Bohrkernen nach 5 Jahren Lagerung (siehe 5.3)

5.2 Messung des Karbonatisierungswiderstands mittels Schnellkarbonatisierungsprüfung nach SIA 262/1, Anhang I

An den 5 Jahre in der Klimakammer bei 20 +/-2°C, 57 +/-3% relativer Luftfeuchtigkeit und einem mittleren natürlichen CO₂-Gehalt ≤ 0,15 Vol.-%. gemäss SIA 262/1, Anhang I, gelagerten Prismen wurde der Karbonatisierungswiderstand gemäss SIA 262/1: 2019, Anhang I geprüft. Ausgewertet wurde gemäss SIA 262/1:2019+C2 mit Achsenabschnitt wie im Projekt 203103.

5.3 Berechnung des Karbonatisierungskoeffizienten aus der Karbonatisierungstiefe von Prismen und Bohrkernen

Aus den an der Aussenseite der entnommenen Bohrkern gemessenen Karbonatisierungstiefen nach ca. 5 Jahren unbewitterter Aussenlagerung und aus der Karbonatisierungstiefe der Prismen nach 5jähriger Lagerung in der Klimakammer wurden die zugehörigen Karbonatisierungskoeffizienten auf der Basis der **Formel 1**, berechnet. Die Ergebnisse sind in **Tabelle 3** dargestellt.

$$d_N = K_N * \sqrt{t_N} \quad [1]$$

d_N : Karbonatisierungstiefe unter natürlichen Bedingungen, mm

K_N : Karbonatisierungskoeffizient unter natürlichen Bedingungen, mm/J^{1/2}

t_N : Zeit, Jahr

6 ERGEBNISSE

6.1 Druckfestigkeit und Wasserleitfähigkeit

Die Prüfberichte befinden sich in den **Anhängen 1 und 4**. Die Resultate sind in **Tabelle 1** dargestellt.

Die Druckfestigkeit wurde nach 28 und 56 Tagen sowie nach 5 Jahren bestimmt. Es wurden pro Wand 4 Bohrkern (zwei aus jeder Hälfte) mit Durchmesser 80 mm geprüft. Die Resultate sind in **Bild 1** dargestellt.

Zwischen den Betonsorten treten erwartungsgemäss Unterschiede auf. Der B-Beton mit ZN/D zeigt nach 5 Jahren höhere Rohdichten als der mit CEM II/B-LL und auch die Druckfestigkeiten sind im ZN/D-Beton tendenziell höher (**Bild 1**).

Die C-Betone erreichen deutlich höhere Druckfestigkeiten. Auch hier zeigt der ZN/D-Beton die grösste Nacherhärtung (**Bild 1**). Die Rohdichten und Druckfestigkeiten der Sommer- und Winterwand mit CEM II/B-LL sind nach 5 Jahren in etwa vergleichbar.

Die B-Betone sowie die Sommer- und die Winterwand mit C-Beton mit CEM II/B-LL zeigten in den Bereichen ohne Nachbehandlung eine tendenziell (B-Betone, Sommerwand mit C-Beton) bis deutlich (Winterwand) geringere Druckfestigkeit. Bei der im Sommer erstellten Wand 4 aus C-Beton und ZN/D war der Einfluss der Nachbehandlung dagegen vernachlässigbar.

Mischung	NB	Druckfestigkeit Bohrkern, N/mm ²		Druckfestig- keit 56T, % der 28T- Werte	Druckfestigkeit Bohrkern, N/mm ²	Wasserleitfähig- keit q _w , g/(m ² *h)	
		28T	56T	56T	5 Jahre	5 Jahre	
B_W1_Ch1_u	1	4T	24.2	21.0	87	44.1	7.8
		18h	24.9	25.1	101	41.1	10.5
B_W1_Ch2_o	2	4T	19.5	20.5	105	43.6	
		18h	24.0	22.6	94	39.1	
B_W2_Ch1_u	3	4T	25.1	24.9	99	34.5	25.3
		18h	24.1	26.7	111	35.7	27.2
B_W2_Ch2_o	4	4T	24.6	23.1	94	39.0	
		18h	24.7	24.5	99	25.6	
C_W3_Ch1_u	5	4T	32.0	29.4	92	56.1	5.5
		18h	28.1	30.9	110	51.0	7.2
C_W3_Ch2_o	6	4T	21.5	29.1	135	55.5	
		18h	22.7	31.5	139	54.4	
C_W4_Ch1_u	7	4T	26.5	32.2	122	63.8	2.7
		18h	29.6	32.7	110	63.8	3.6
C_W4_Ch2_o	8	4T	25.5	34.4	135	61.9	
		18h	27.2	34.8	128	63.7	
C_W5_Ch1_u	9	7T	26.6	26.1	98	54.0	5.0
		18h	25.3	23.4	92	48.6	5.5
C_W5_Ch2_o	10	7T	26.9	29.2	109	57.4	
		18h	27.0	32.0	119	45.3	

Tabelle 1: Druckfestigkeit der Bohrkerne nach 28 und 56 Tagen sowie nach 5 Jahren mit Mittelwerten der Wasserleitfähigkeit pro Wandhälfte nach 5 Jahren. (o – oben, u - unten).

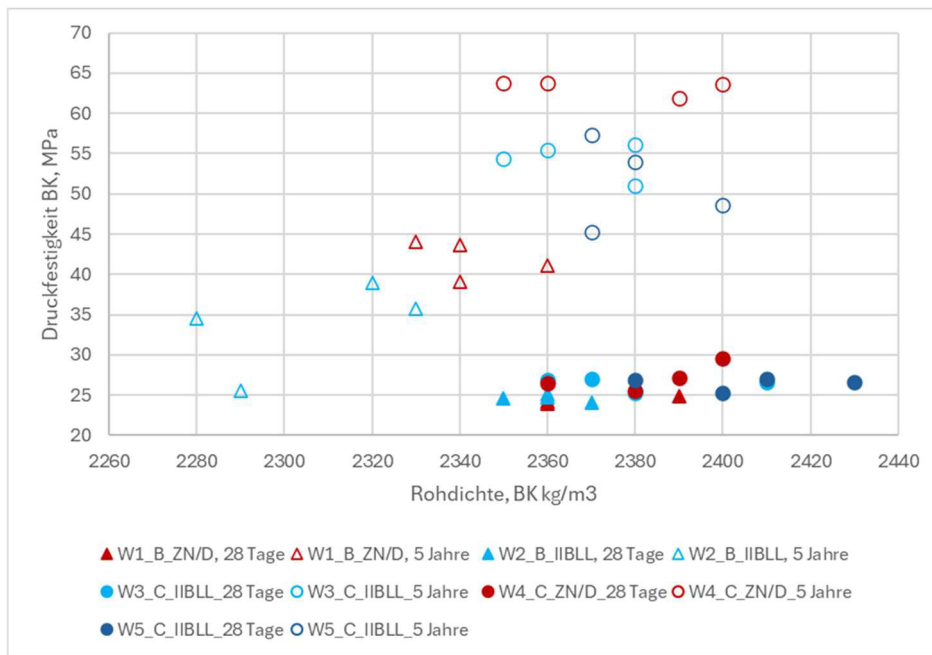


Bild 1: Druckfestigkeiten der Bohrkern (Mittelwerte von je 2 Bohrkernen pro Wandhälfte) aus jeder Hälfte der Wände 1-5. nach 28 Tagen und 5 Jahren. W: Winter

6.2 Wasserleitfähigkeit und Porenkennwerte an Bohrkernen

Die Wasserleitfähigkeit und Porenkennwerte wurden nach 5 Jahren an je 6 Bohrkernen pro Wandhälfte gemäss SIA 262/1, Anhang A, bestimmt.

Die Prüfberichte befinden sich im **Anhang 4**, die Ergebnisse sind in **Tabelle 2** und in **Bild 2** zusammengefasst.

Generell weisen die Wände ohne Nachbehandlung eine tendenziell um 10 bis 35% höhere Wasserleitfähigkeit auf als die Wände mit Nachbehandlung.

Die Wände mit ZN/D zeigen gegenüber denen mit CEM II/B-LL nach 5 Jahren stets eine deutlich geringere Wasserleitfähigkeit. Die Porenkennzahlen (Hydratationsporen und Luftporenvolumina sowie Gesamtporosität) spiegeln diese Unterschiede nur bedingt wider.

Die C-Betone zeigen mit 11-12% einen geringeren Gehalt an Hydratationsporen als die B-Betone (13.5 bis >14%) und damit auch eine geringere Gesamtporosität als die B-Betone.

	Wasserleitfähigkeit q_w , g/(m ² *h)	Anstieg der WLF ohne NB	Hydratations- poren UE [Vol.- %]	Luftporenge- halt LP [Vol.- %]	Gesamtporo- sität n [Vol.- %]
W1_B_ZN/D_H1 (NB)	7.8		14.2	2.2	16.4
W1_B_ZN/D_H2 (oNB)	10.5	+35%	13.7	2.3	16.0
W2_B_II/B-LL_H1 (NB)	25.3		13.9	2.3	16.3
W2_B_II/B-LL_H2 (oNB)	27.2	+8%	13.6	2.4	16.0
W4_C_ZN/D_H1 (NB)	2.7		11.9	2.2	14.2
W4_C_ZN/D_H2 (oNB)	3.6	+33%	11.5	2.1	13.6
W3_C_II/B-LL_H1 (NB)	5.5		11.9	2.8	14.7
W3_C_IIB-LL_H2 (oNB)	7.2	+31%	11.2	2.6	13.8
W5_C_II/B-LL_H1 (NB)_W	5.0		11.5	1.7	13.2
W5_C_IIB-LL_H2 (oNB)_W	5.5	+10%	11.2	1.8	13.0

Tabelle 2: Wasserleitfähigkeit und Porenkennwerte der Wände 1 bis 5 (W1 bis W5), gemessen pro Wandhälfte (H1 mit Nachbehandlung (NB), H2 ohne Nachbehandlung (oNB)) nach 5 Jahren. W: Winter.

Die C-Betone zeigen Unterschiede im Luftporengehalt. So hat die Wand mit CEM II/B-LL den höchsten Luftporengehalt (2.6-2.8%) und auch die höchste Wasserleitfähigkeit. Die Winterwand mit CEM II/B-LL zeigt einen geringeren Luftporengehalt von 1.7-1.8% bei einer vergleichbaren bzw. im Bereich ohne Nachbehandlung tendenziell geringeren Wasserleitfähigkeit gegenüber der Sommerwand W3.

Die Wand aus C-Beton mit ZN/D liegt mit 2.1-2.2% Luftporen zwischen den anderen C-Betonwänden, zeigt aber die geringste Wasserleitfähigkeit.

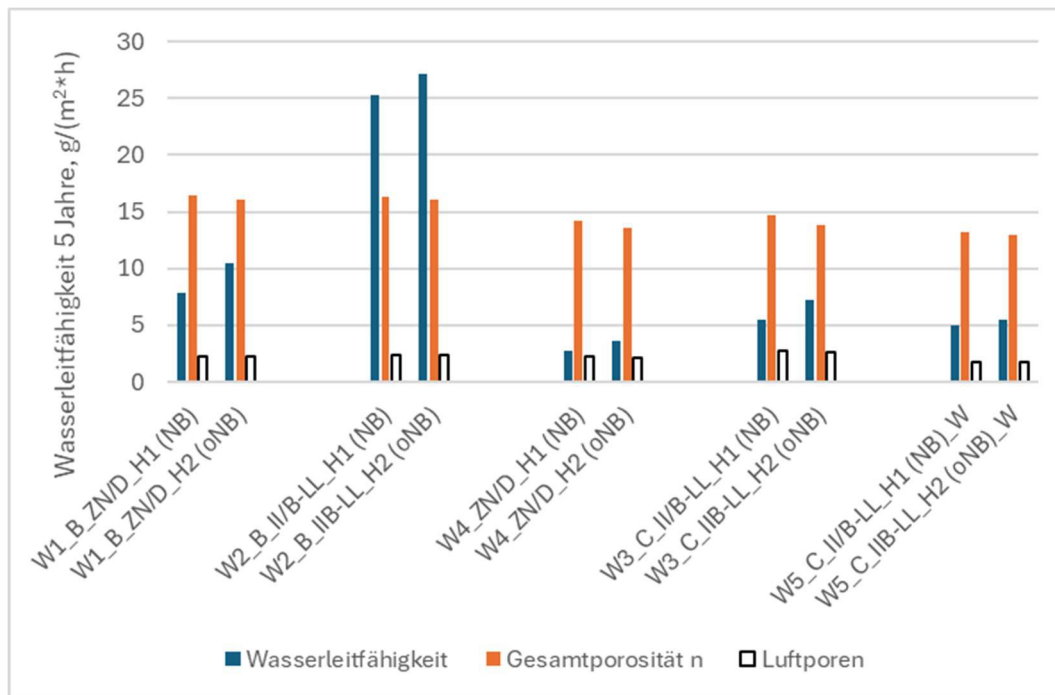


Bild 2: Wasserleitfähigkeit und Gesamtporosität und Luftporen der Wände 1 bis 5 (W1 bis W5), gemessen pro Wandhälfte (H1 mit Nachbehandlung (NB), H2 ohne Nachbehandlung (oNB)) nach 5 Jahren. W: Winter.

In **Bild 3** sind Bohrkerndruckfestigkeit und Wasserleitfähigkeit pro Wandhälfte gegeneinander aufgetragen. Die Bohrkern zeigen mit abnehmender Druckfestigkeit eine etwa exponentiell zunehmende Wasserleitfähigkeit auf. Die Wand mit der geringsten Druckfestigkeit besteht aus B-Beton mit CEM II/B-LL, die mit der höchsten Druckfestigkeit aus C-Beton mit ZN/D.

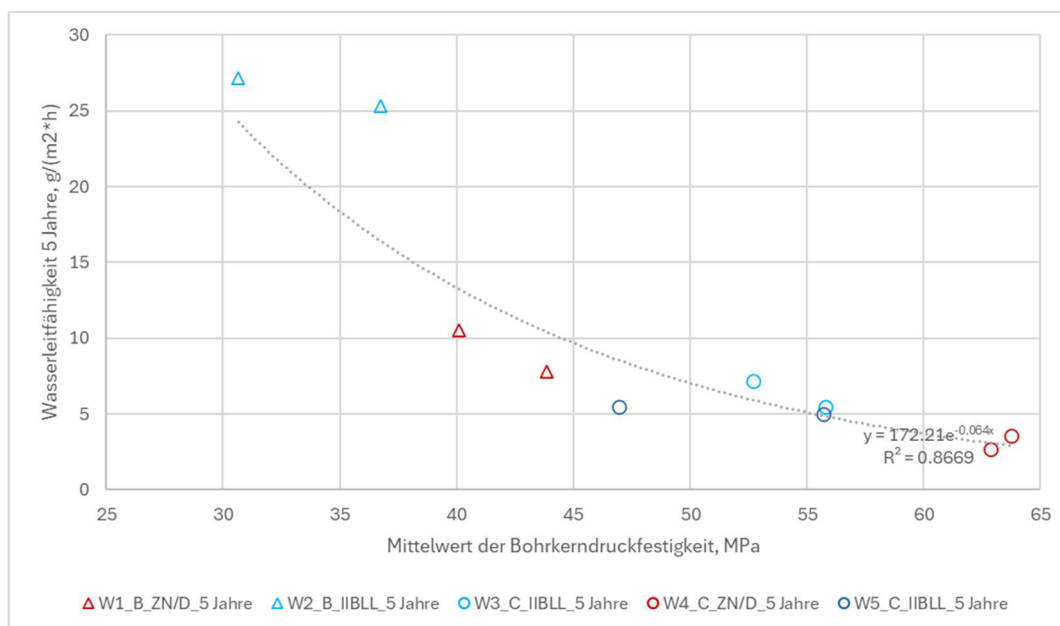


Bild 3: Druckfestigkeiten der Bohrkern (Mittelwerte der zwei Bohrkern pro Wandhälfte) nach 5 Jahren versus Wasserleitfähigkeit.

6.3 Karbonatisierungstiefe der Wände und Prismen und ihr gemessener und berechneter Karbonatisierungswiderstand

6.3.1 Allgemeines

Nach 5 Jahren hat der Karbonatisierungswiderstand aller Wände und Laborprüfkörper im Vergleich zu 28 und 56 Tagen zugenommen (**Tabelle 3**). Dies kann auf die in der Zwischenzeit fortgeschrittene Hydratation und die damit einhergehende Gefügeverdichtung zurückgeführt werden.

Die aus der Karbonatisierungstiefe der Bohrkernbereiche berechneten Karbonatisierungskoeffizienten lagen entweder in einer etwa vergleichbaren Größenordnung wie die an den Innenseiten der Bohrkernbereiche mittels Schnellprüfung nach 5 Jahren ermittelten Werte oder darüber (Wände 2, 3 sowie Wand 4 und 5 ohne Nachbehandlung, **Tabelle 3**).

	Wand 1 (B_ZN/D)		Wand 2 (B_II/BLL)		Wand 3 (C_II/BLL)		Wand 4 (C_ZN/D)		Wand 5 (C_II/BLL Wi)	
	Mit NB	Ohne NB	Mit NB	Ohne NB	Mit NB	Ohne NB	Mit NB	Ohne NB	Mit NB	Ohne NB
Alter, Jahre	5.47, 5.51	5.51	5.47, 5.51	5.51	5.47, 5.50	5.50	5.47, 5.50	5.50	4.99, 5.03	5.03
Mittlere Karb.-tiefe, 5 Jahre, mm	15.5 (16, 15)	17 (17, 17)	18 (19, 17)	19 (19, 19)	12.5 (14, 11)	13.5 (13, 14)	9 (9, 9)	12 (13, 11)	11 (9, 13)	12 (12, 12)
Berechneter K_N, 5 Jahre, mm/J^{1/2}	6.6 (6.8, 6.4)	7.2 (7.2, 7.2)	7.7 (8.1, 7.2)	8.1 (8.1, 8.1)	5.3 (6.0, 4.7)	5.8 (5.5, 6.0)	3.8 (3.8, 3.8)	5.1 (5.5, 4.7)	4.9 (4.0, 5.8)	5.4 (5.4, 5.4)
$\varnothing K_N$ BK, SIA 262/1, Anh. I, 28T aussen/innen	7.0/ 8.1	9.2/ 8.3	9.5/ 9.0	10.1/ 9.5	9.6/ 5.7	9.2/ 7.7	6.3/ 5.9	6.2/ 6.1	8.6/ 8.1	9.6/ 7.7
$\varnothing K_N$ BK, SIA 262/1, Anh. I, 56T aussen/innen	8.5/ 7.8	12.4/ 7.9	7.7/ 8.4	8.1/ 8.2	6.2/ 5.2	6.9/ 6.2	5.1/ 4.5	6.0/ 4.2	8.8/ 7.0	8.2/ 6.9
$\varnothing K_N$ BK, SIA 262/1, Anh. I, 5 Jahre*, aussen/innen	5.8 / 7.2	5.9 / 6.8	5.6 / 6.2	6.8 / 7.3	2.8 / 4.3	3.8 / 4.0	2.1 / 3.2	3.5 / 3.1	4.7 / 4.4	3.2 / 4.1
$\varnothing K_N$ Prisma, SIA 262/1, Anh. I, 28T	7.2		7.9		5.9		4.7		6.7	
$\varnothing K_N$ Prisma, SIA 262/1, Anh. I, 5 J.	4.6		6.2		3.8		3.3		3.9	
Mittlere Karb.-tiefe, Prisma, 5 J, mm	13.7		21.3		16.9		13.3		9.6	
Berechneter K_N Prisma, 5 J, mm/J^{1/2}	5.9		9.1		7.2		5.7		4.3	

Tabelle 3: Karbonatisierungstiefen der Wände nach ca. 5 Jahren, berechnete Karbonatisierungskoeffizienten K_N und gemessene Karbonatisierungskoeffizienten K_N an Bohrkernen und Prismen zu verschiedenen Zeiten.

Hälfte 1: Normkonforme Nachbehandlung: nach Ausschalen unter Folie bis 4 Tage im Juni und 7 Tage im Dezember.
Hälfte 2: Nicht normkonforme Nachbehandlung: Ausschalen nach ca. 18 Stunden.

6.3.2 Gemessene K_N -Werte der Reserveprismen versus gemessene K_N -Werte der Wände

Die Reserveprismen wiesen nach 5 Jahren Lagerung in der Klimakammer bei Bedingungen gemäss SIA 262/1, Anhang I, zum Zeitpunkt t_0 hohe initiale Karbonatisierungstiefen zwischen 10 und 21 mm auf (**Tabelle 3**). Daher ergeben sich bei der Auswertung der Karbonatisierungstiefen nach der Schnellkarbonatisierung sehr geringe und damit kaum aussagekräftige Karbonatisierungskoeffizienten (**Tabelle 3**).

Trägt man die gemessenen K_N -Werte der Prismen nach 5 Jahren gegen die gemessenen K_N -Werte der Innen- und Aussenseiten der Bohrkerne auf, ergibt sich über alle Betonsorten zwar ein Trend, aber keine Korrelation (**Bild 4**). Für die C-Betone korrelieren die gemessenen K_N -Werte der Innenseite der Bohrkerne mit den gemessenen K_N -Werten der Prismen (**Bild 5**). Dabei liegen die K_N -Werte in der gleichen Grössenordnung (**Tabelle 3**).

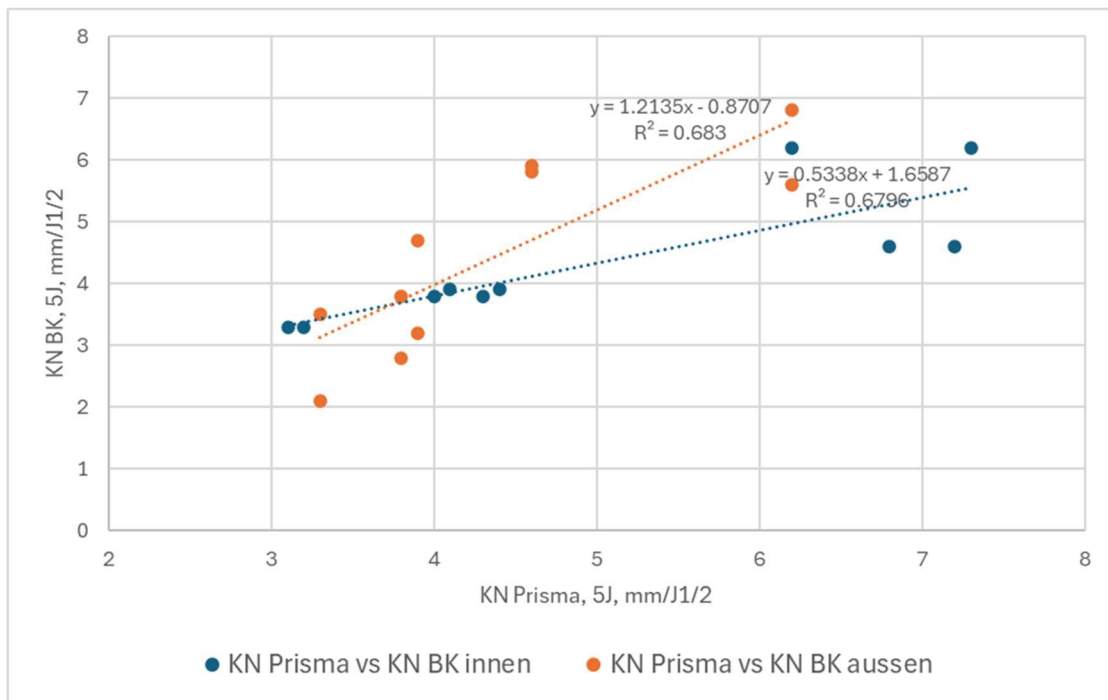


Bild 4: Gemessene Karbonatisierungskoeffizienten der Prismen versus gemessene Karbonatisierungskoeffizienten der Bohrkerne der B- und C-Betone nach 5 Jahren.

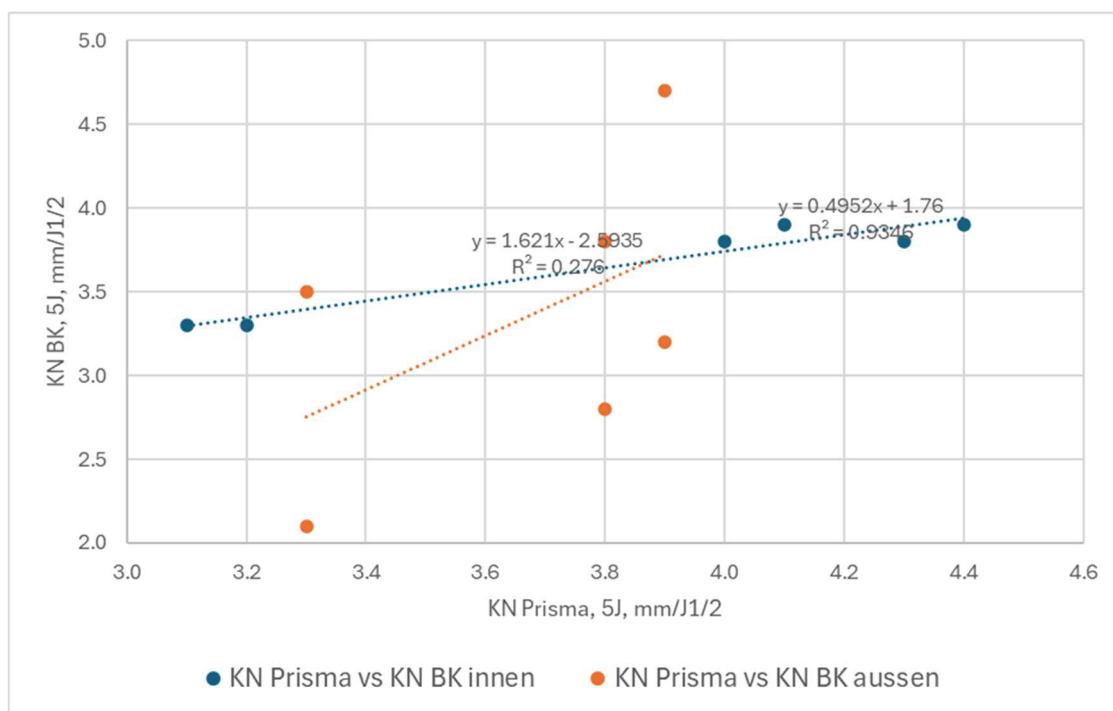


Bild 5: Gemessene Karbonatisierungskoeffizienten der Prismen versus gemessene Karbonatisierungskoeffizienten der Bohrkerne der C-Betone nach 5 Jahren.

6.3.3 Karbonatisierungswiderstand der Prismen (TT1) sowie der Reserveprismen und der Wände nach 5 Jahren

Die nach 28 Tagen an den Laborprüfkörpern (Prismen) nach dem Prüfverfahren TT1 ermittelten K_N -Werte waren etwa vergleichbar mit den mit dem Wurzel-Zeit-Gesetz berechneten K_N -Werten aus den Karbonisierungstiefen der Sommer-Wände nach 5 Jahren, und zwar sowohl für die nicht nachbehandelten als auch für die nachbehandelten Wandhälften (**Tabelle 3, Bild 6**).

Nur die Winterwand wies in der Praxis nach 5 Jahren einen höheren Karbonatisierungswiderstand bzw. geringeren K_N -Wert auf als der am Prisma unter Laborbedingungen TT1 ermittelte vergleichsweise hohe K_N -Wert von $6.7 \text{ mm/J}^{1/2}$. Dieser ist auf die geringere initiale Karbonisierungstiefe des Winter-Prismas zum Zeitpunkt t_0 im Vergleich mit dem Sommer-Prisma zurückzuführen (siehe Prüfbericht in [1], **Tabelle 3**).

Bild 6 zeigt auch den Vergleich der an den Prismen nach 28 Tagen mittels Schnellkarbonatisierung ermittelten K_N -Werte (TT1) mit den aus den Karbonisierungstiefen der Reserveprismen nach 5 Jahren Lagerung unter den kontrollierten Bedingungen der Klimakammer berechneten K_N -Werten.

Die Reserveprismen der Wand 1 (B_ZN/D) und der Winterwand 5 (C-CEM II/B) zeigen anhand der Karbonisierungstiefe nach 5 Jahren geringere K_N -Werte und damit einen höheren Karbonatisierungswiderstand als die mittels TT1-Messung nach 28 Tagen bestimmten Koeffizienten hätten erwarten lassen. Bei allen anderen Reserveprismen (B_CEM II/B, C-CEM II/B, C-ZN/D) ergab die Berechnung der K_N -Werte anhand der Karbonisierungstiefe jeweils um 1 bis $1.3 \text{ mm/J}^{1/2}$ höhere K_N -Werte und damit einen geringeren Karbonatisierungswiderstand, als gemäss der TT1-Messungen zu erwarten wäre. Hierbei ist zu bedenken, dass die Luftfeuchte und Temperatur in der Klimakammer ($57 \pm 3\%$ rel. Luftfeuchte, $20 \pm 2^\circ\text{C}$, $\text{CO}_2 \leq 0.15 \text{ Vol.-%}$) für die Karbonatisierung sehr günstig sind.

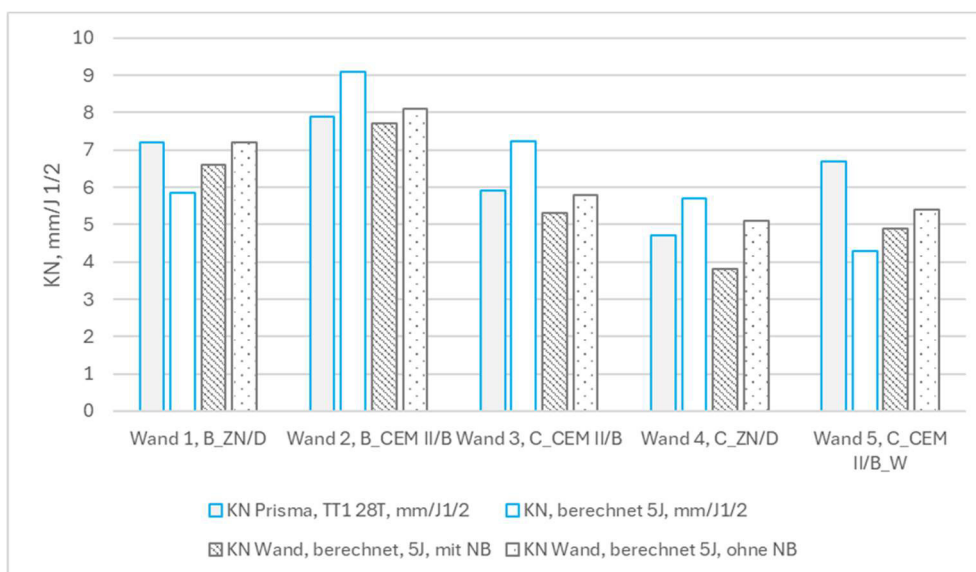


Bild 6: Gemessene Karbonatisierungskoeffizienten K_N der Prismen gemäss TT1 (28 Tage), berechnete K_N aus der Karbonisierungstiefe der Reserveprismen nach 5 Jahren in der Klimakammer und berechnete K_N aus der Karbonisierungstiefe der Wände mit und ohne Nachbehandlung (NB) nach 5 Jahren unbewitterter Aussenlagerung.

Das **Bild 6** zeigt ausserdem den Vergleich der aus den Karbonisierungstiefen der Prismen und Wände nach 5 Jahren berechneten K_N -Werte. Hier wird der Einfluss der Lagerungsbedingungen und des Einbaus deutlich. Meist ergeben die höheren Karbonisierungstiefen der in der Klimakammer gelagerten Prismen einen geringeren KW als der der karbonisierten Wände. Nur die Prismen der Wände 1 und 5 zeigten nach 5 Jahren eine geringe Karbonisierungstiefe und damit einen höheren KW als die zugehörigen Wände.

Zwischen den berechneten Karbonatisierungskoeffizienten der Prismen und den berechneten Karbonatisierungskoeffizienten der Bohrkernaussenseiten gibt es einen positiven Zusammenhang, aber keine belastbare Korrelation (**Bild 7**).

Wird der berechnete Karbonatisierungskoeffizient der Prismen gegen den an den Bohrkerninnenseiten gemessenen K_N aufgetragen, ergibt sich ebenfalls ein positiver Zusammenhang (**Bild 8**). Der Kernbeton der Wände weist dabei meist einen höheren KW auf als der anhand der Karbonisierungstiefe berechnete KW der Prismen, die in der Klimakammer gelagert worden sind. Ausnahmen sind der B-Beton 1 mit ZN/D (geringerer KW des Kernbetons der Wand) und der C-Beton 5 mit CEM II/B-LL im Winter (vergleichbarer KW von Prisma und Kernbeton der Wand).

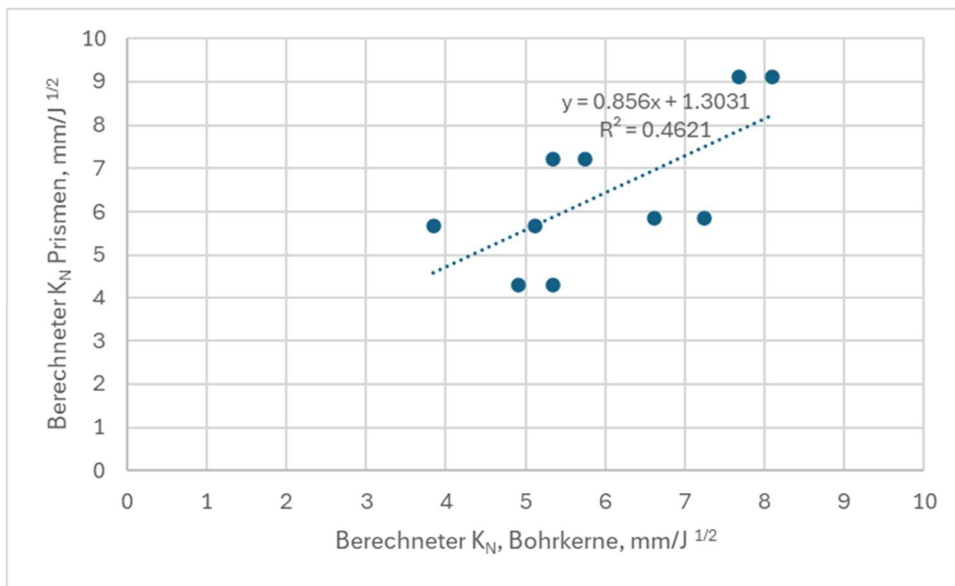


Bild 7: Berechnete Karbonatisierungskoeffizienten der Prismen versus berechnete Karbonatisierungskoeffizienten der Bohrkerne der B- und C-Betone nach 5 Jahren.

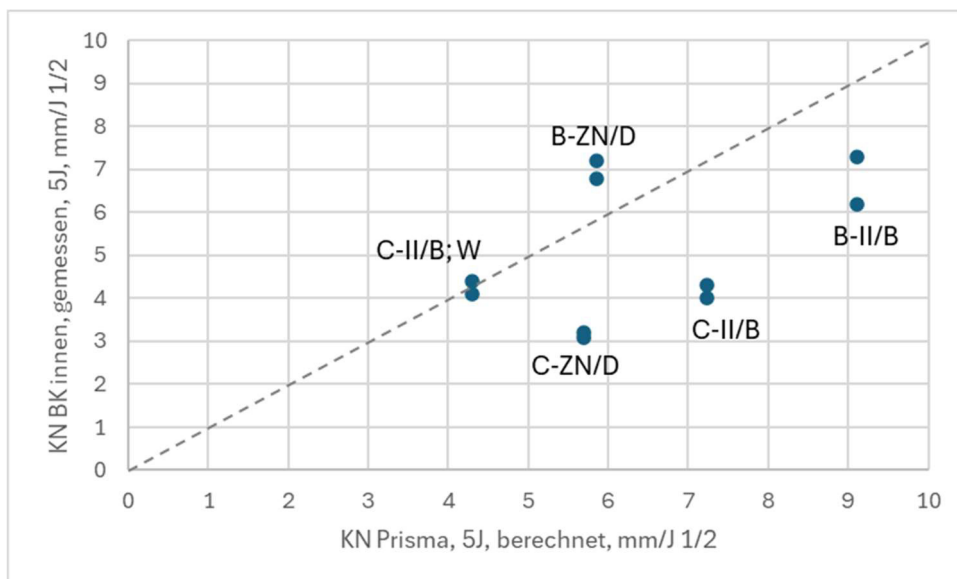


Bild 8: Berechnete Karbonatisierungskoeffizienten der Prismen versus gemessene Karbonatisierungskoeffizienten des Kernbetons der Bohrkerne der B- und C-Betone nach 5 Jahren.

6.3.4 Gemessener Karbonatisierungswiderstand der Bohrkerne (TT2) versus berechneter Karbonatisierungswiderstand der Wände nach 5 Jahren

Im Folgenden soll betrachtet werden, inwiefern die nach 28 Tagen ermittelten Karbonatisierungskoeffizienten an Bohrkerne (TT2) die tatsächliche Karbonatisierung der Wände bei unbewitterter Aussenlagerung über 5 Jahre abbilden.

Die nach 28 Tagen an den Bohrkerninnenseiten ermittelten K_N -Werte (TT2) waren für die B-Betone etwa um 1 bis 1.5 mm/J^{1/2} höher als die mit dem Wurzel-Zeit-Gesetz berechneten Werte aus den Karbonatisierungstiefen der Wände nach 5 Jahren (**Tabelle 3**).

Für die C-Betone waren die nach 28 Tagen an den Bohrkerninnenseiten ermittelten K_N -Werte ebenfalls höher als die mit dem Wurzel-Zeit-Gesetz berechneten Werte aus den Karbonatisierungstiefen nach 5 Jahren, und zwar um 0.4 bis ca. 3 mm/J^{1/2} (**Tabelle 3**).

Bei beiden Betonsorten liegen damit die K_N -Werte des Kernbetons aus der TT2-Prüfung (Bauwerk, Betonalter 28 Tage) bzgl. der realen Karbonatisierung auf der sicheren Seite.

6.3.5 Einfluss der Nachbehandlung auf den KW der Wände nach 5 Jahren

Die normgerechte Nachbehandlung in der ersten Hälfte der Wände führte im Vergleich mit der nicht nachbehandelten zweiten Hälfte bei den Wänden mit CEM II/B-LL zu lediglich um 0.4-0.5 mm/J^{1/2}, d.h. praktisch vernachlässigbar geringeren berechneten K_N -Werten, und zwar unabhängig von der Jahreszeit (**Tabelle 3**).

In einer vergleichbaren Größenordnung von 0.6 mm/J^{1/2} lag der Unterschied des K_N der zwei Hälften des B-Betons mit ZN/D. Der Karbonatisierungswiderstand des C-Betons mit ZN/D hing dagegen stärker von der Nachbehandlung ab. So war der berechnete K_N -Wert der normgerecht nachbehandelten Wandhälfte um 1.3 mm/J^{1/2} geringer als der der nicht nachbehandelten Hälfte (**Tabelle 3**).

Demnach kann der Karbonatisierungswiderstand von Betonen mit klinkerarmen Bindemitteln und reaktiven Bestandteilen bei moderatem Wassergehalt durch eine normgerechte Nachbehandlung gegenüber nicht nachbehandelten Betonen deutlich gesteigert werden.

Der KW des Kernbetons der Wände war unabhängig von der Nachbehandlung (**Tabelle 3**). Eine Ausnahme bildete nach 5 Jahren die Wand 2 aus B-Beton mit CEM II/B-LL. Die anhand der Karbonatisierungstiefen berechneten K_N -Werte nach 5 Jahren und die Messungen des KW nach 28 und 56 Tagen weisen jedoch nicht auf einen signifikanten Einfluss der Nachbehandlung hin.

6.3.6 Alterungskoeffizient

Der Karbonatisierungskoeffizient eines Betons nimmt mit zunehmendem Betonalter ab, d.h. der Karbonatisierungswiderstand nimmt mit der Zeit zu. So ermittelte [2] an Bohrkernen aus einem 330 Tage alten Bauwerk einen um knapp 40% geringeren Karbonatisierungskoeffizienten als der des Bauwerks im Alter von 28 Tagen. Dieser Zusammenhang kann mit folgender Gleichung dargestellt werden:

$$K_{N,n} / K_{N,28} = (t_{28}/t_n)^a$$

$K_{N,n}$	Karbonatisierungskoeffizient eines n Tage alten Betons
$K_{N,28}$	Karbonatisierungskoeffizient eines 28 Tage alten Betons
t_n, t_{28}	Zeit, (n bzw. 28 Tage)
a	Alterungskoeffizient

Es wurde von [2] anhand der Ergebnisse eines Bauwerks ein Alterungskoeffizient von 0.1 bis 0.2 vorgeschlagen, um die Zunahme des Karbonatisierungswiderstands mit der Zeit zu beschreiben.

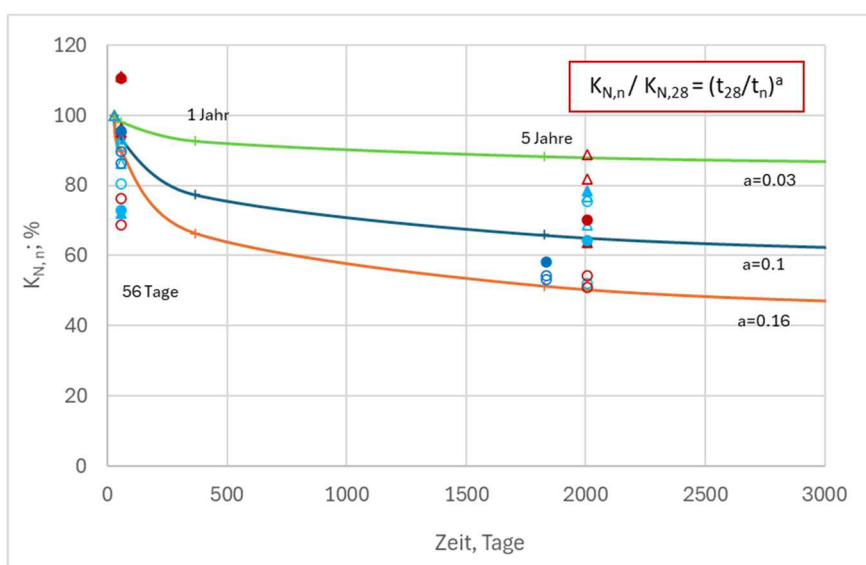
Die in dieser Studie nach 5 Jahren gemessenen K_N -Werte an den Innenseiten der Bohrkernzeigten, dass die Zunahme des Karbonatisierungswiderstands (bzw. Abnahme des K_N -Werts) mit der Zeit entscheidend von der Betonsorte und dem Bindemittel bzw. dem Zement abhängt. Der

Bereich möglicher Alterungskoeffizienten liegt gemäss den Daten dieser Studie zwischen 0.03 und 0.16, um die Entwicklung der K_N -Werte nach 5 Jahren abzubilden (**Bild 9**).

So zeigte der B-Beton mit ZN/D eine nur geringfügige Abnahme des K_N -Werts von 8.1 bzw. 8.3 $\text{mm}/\text{J}^{1/2}$ nach 28 Tagen auf ca. 7 $\text{mm}/\text{J}^{1/2}$ nach 5 Jahren. Der B-Beton mit CEM II/B-LL zeigte nach 28 Tagen K_N -Werte von 9 bzw. 9.5 $\text{mm}/\text{J}^{1/2}$ und nach 5 Jahren deutlich geringere von 6.2 bzw. 7.3 $\text{mm}/\text{J}^{1/2}$.

In den C-Betonen sanken die K_N -Werte auf 50-55% mit Ausnahme der Wand 3 mit Nachbehandlung, wo der K_N -Wert bereits nach 28 Tagen sehr gering war und nach 5 Jahren nur auf 75% sank.

Die Abnahme der K_N -Werte der Prismen lag bei rund 60-80% (**Bild 9**, volle Symbole)



△ W1, H1 △ W1, H2 ▲ W2, H1 ▲ W2, H2 ○ W3, H1 ○ W3, H2 ○ W4, H1 ○ W4, H2
○ W5, H1 ○ W5, H2 ▲ P1 ▲ P2 ● P3 ● P4 ● P5

Bild 9: Abnahme der Karbonatisierungskoeffizienten der Prismen (volle Symbole) und Bohrkerninnenseiten mit der Zeit in Prozent der Karbonatisierungskoeffizienten nach 28 Tagen mit Zielbereich bei Anwendung der Alterskoeffizienten a von 0.03 und 0.16.

Zusammenfassend können die Alterungskoeffizienten für verschiedene Betonsorten, Bindemittel und Lagerungsbedingungen deutlich voneinander abweichen. Zur Beschreibung der prozentualen Abnahme der K_N -Werte der Musterwände und Prismen in dieser Studie würden die Alterungskoeffizienten zwischen 0.03 und 0.16 liegen. Besonders der B-Beton mit ZN/D-Zement zeigte nach 5 Jahren eine nur geringe Abnahme des Karbonatisierungskoeffizienten, was zu einer geringeren Untergrenze des Alterungskoeffizienten führte als in [2] beobachtet.

Aufgrund der grossen Bandbreite der Alterungskoeffizienten in Abhängigkeit von Betonrezeptur und Bindemittel erscheint dieses Konzept wenig dazu geeignet, die Abnahme des Karbonatisierungskoeffizienten mit der Zeit belastbar voraussagen zu können.

6.3.7 Berechneter Karbonatisierungswiderstand vs. Wasserleitfähigkeit der Wände

Werden die aus den Karbonisierungstiefen berechneten Karbonisierungskoeffizienten der Wandhälften gegen die an den Bohrkernen gemessene Wasserleitfähigkeit aufgetragen, ergibt sich eine exponentielle Korrelation (**Bild 10**). Werden nur die Werte bis zu einer Wasserleitfähigkeit von ca 10 g/(m²*h) betrachtet, ergibt sich eine lineare Korrelation zwischen beiden Grössen.

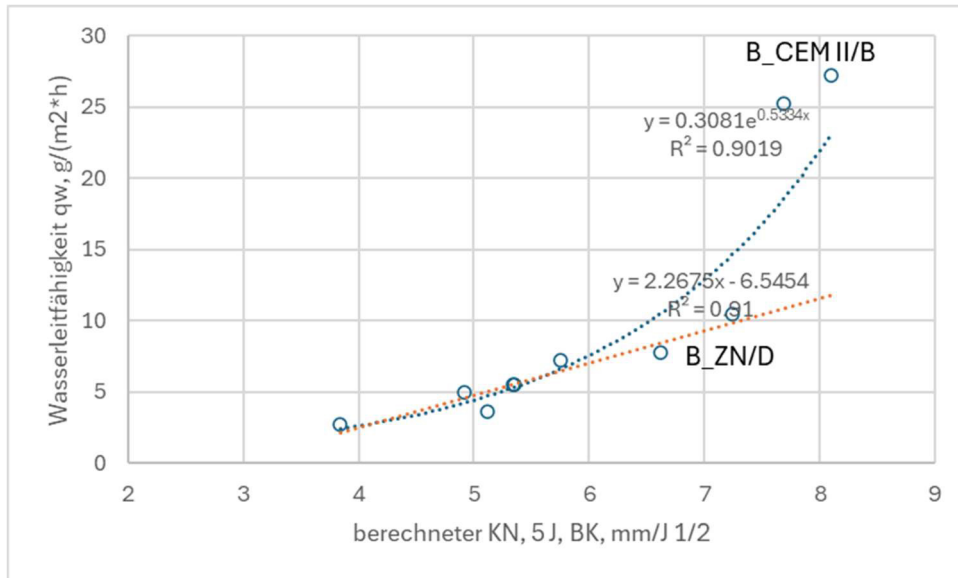


Bild 10: Berechneter Karbonatisierungswiderstand versus Wasserleitfähigkeit der Wandhälften nach 5 Jahren unbewitterter Lagerung.

7 ZUSAMMENFASSUNG UND ERKENNTNISSE FÜR DIE PRAXIS

Ziel dieser Arbeit war die Ermittlung des Karbonatisierungswiderstands von Hochbaubetonen der Sorte B und C mit CEM II/B-LL 32.5R bzw. ZN/D-Zement nach Merkblatt SIA 2049 nach 5 Jahren. Die Prüfung erfolgte an in der Klimakammer gemäss SIA 262/1, Anhang I, gelagerten Laborprüfkörpern (Reserveprismen) und an Bohrkernen aus 5 Musterwänden, die im Jahr 2020 hergestellt worden waren und unbewittert gelagert wurden (Details in [1]). Ausserdem wurden Druckfestigkeit, Wasserleitfähigkeit und Porenkennwerte der Musterwände bestimmt. Je eine Wandhälfte hatte eine normgerechte Nachbehandlung gemäss SIA 262 erfahren, die andere Hälfte war nicht nachbehandelt worden.

In [1] war festgestellt worden, dass der Karbonatisierungswiderstand der Laborprüfkörper und der Wandaussenseite mit B-Beton und ZN/D-Zement zwischen 28 und 56 Tagen abgenommen hatte, besonders im Teil ohne Nachbehandlung. Im Kernbeton sowie in der Wand mit C-Beton mit ZN/D sowie in den Betonen mit CEM II/B-LL war hingegen keine Abnahme des KW beobachtet worden. Da keine Langzeiterfahrungen mit klinkerarmen Zementen vorlagen, sollte die Entwicklung des Karbonatisierungswiderstands der Laborprüfkörper und Musterwände über einen längeren Zeitraum, d.h. 5 Jahre, verfolgt werden. Darum wurde diese Untersuchung durchgeführt.

Die **Druckfestigkeit** war in den Wänden mit B-Beton erwartungsgemäss geringer als in denen mit C-Beton. Die Wände mit ZN/D-Zement zeigten nach 5 Jahren eine grössere Nacherhärtung als die mit CEM II/B-LL.

Die B-Betone sowie die Sommer- und die Winterwand mit C-Beton mit CEM II/B-LL zeigten in den Bereichen ohne Nachbehandlung eine tendenziell (B-Betone, Sommerwand mit C-Beton) bis deutlich (Winterwand) geringere Druckfestigkeit. Bei der im Sommer erstellten Wand aus C-Beton und ZN/D war der Einfluss der Nachbehandlung auf die Druckfestigkeit dagegen vernachlässigbar.

Die **Wasserleitfähigkeit** war in den Wandhälften ohne Nachbehandlung um 10 bis 35% höher als in den Wandhälften mit Nachbehandlung.

Die **Porenkennwerte** der beiden B-Betone waren vergleichbar. Die C-Betone zeigten einen geringeren Gehalt an Hydratationsporen als die B-Betone und damit auch eine geringere Gesamtporosität als die B-Betone.

Die C-Betone unterscheiden sich untereinander im Luftporengehalt. So hat die Sommer-Wand mit CEM II/B-LL den höchsten Luftporengehalt (2.6-2.8%) und auch die höchste Wasserleitfähigkeit. Die Winterwand mit CEM II/B-LL zeigt einen geringeren Luftporengehalt von 1.7-1.8% bei einer vergleichbaren und im Bereich ohne Nachbehandlung tendenziell geringeren Wasserleitfähigkeit gegenüber der Sommerwand.

Der Luftporengehalt der Sommer-Wand mit ZN/D liegt zwischen dem der Wände mit CEM II/B-LL, die Wand hat aber eine deutlich geringere Wasserleitfähigkeit als die Winterwand mit CEM II/B-LL.

Der **Karbonatisierungswiderstand** hat in allen Wänden und Laborprüfkörpern der Betonsorten B und C mit ZN/D und CEM II/B-LL nach 5 Jahren zugenommen.

Die Nachbehandlung gemäss SIA 262 führte in allen Wänden zu kaum einer Zunahme des Karbonatisierungswiderstands im Vergleich zu den nicht nachbehandelten Wandhälften. Nur im C-Beton mit ZN/D war der KW der nachbehandelten Wandhälfte deutlich höher als der der nicht nachbehandelten Hälfte. Wird demnach bei Betonen mit klinkerarmen Bindemitteln und reaktiven Bestandteilen bei moderatem Wassergehalt eine normgerechte Nachbehandlung sichergestellt, kann deren Karbonatisierungswiderstand im Gegensatz zu Betonen ohne Nachbehandlung deutlich gesteigert werden.

Das Konzept der Alterungskoeffizienten zur Beschreibung der Zunahme des Karbonatisierungswiderstands von Beton mit der Zeit hat sich aufgrund der grossen Streuung der Ergebnisse in Abhängigkeit von Betonsorte und Bindemittel als wenig geeignet erwiesen.

Bei Überprüfung, inwiefern die nach 28 Tagen ermittelten Karbonatisierungskoeffizienten an Prüfkörpern (TT1) und Bohrkernen (TT2) die tatsächliche Karbonatisierung bei unbewitterter Aussenlagerung über 5 Jahre abbilden, zeigte sich, dass

- die Karbonatisierungskoeffizienten der TT1- Prüfungen gemäss SIA 262/1:2019, Anhang I, mit 3 Tagen Wasserlagerung die reale Karbonatisierung der im Sommer erstellten Musterwände aus B-Beton und C-Beton mit ZN/D und CEM II/B-LL unter unbewitterten Aussenbedingungen bis 5 Jahre gut abgebildet haben.
- sich bei der im Winter erstellten Wand aus den TT1-Prüfungen ein gewisses Vorhaltemass ergab, d.h. der Beton zeigte ohne und mit 7 Tagen Nachbehandlung in der Praxis einen etwas höheren Karbonatisierungswiderstand als der Laborprüfkörper mit Prüfungsart TT1. Der geringe Karbonatisierungswiderstand des Winter-Prismas ist dabei lediglich auf dessen geringere initiale Karbonatisierungstiefe zum Zeitpunkt t_0 im Vergleich zum Sommer-Prisma zurückzuführen.
- bei beiden Betonsorten die K_N -Werte aus der TT2-Prüfung (Bauwerk, Betonalter 28 Tage) über den aus der tatsächlichen Karbonatisierungstiefe nach 5 Jahren berechneten Werten und damit auf der sicheren Seite lagen.

In der Konsequenz ergibt sich, dass die mit der Corrigenda C2:2025 eingeführte Verlängerung der Wasserlagerung der Laborprüfung nach SIA 262/1, Anhang I, von 3 auf 7 Tage in Abhängigkeit von Betonrezeptur und Zementart bzw. Bindemittel zu einer mehr oder weniger grossen Verminderung des Karbonatisierungskoeffizienten und damit zu einer Erhöhung des KW der Laborprüfkörper TT1 führen kann. Besonders Betone mit klinkerarmen und/oder langsam hydratisierenden Zementen dürften von der verlängerten Wasserlagerung im Labor profitieren. Diese Tendenz wurde in [3] bei Vergleich des Einflusses der Wasserlagerung von 3 und 28 Tagen für verschiedene Betonsorten und Zemente aufgezeigt.

Die vorliegende Studie hat für die untersuchten Hochbaubetonsorten B und C mit CEM II/B-LL und ZN/D-Zement eine gute Übereinstimmung der TT1-Ergebnisse gemäss SIA 262/1:2019, Anhang I vor Korrigenda mit dem realen, aus der Karbonatisierungstiefe berechneten Karbonatisierungswiderstand der Musterwände nach 5 Jahren ergeben. Bei Anwendung der korrigierten Prüfnorm mit 7 Tagen Wasserlagerung kann es vor allem für langsam erhärtende Betone zu einer Diskrepanz zwischen den Laborergebnissen TT1 und dem realen Karbonatisierungswiderstand dieser Betone im Bauwerk kommen. Hinzu kommt, dass es sich in dieser Studie um Musterwände handelte, die unter gut kontrollierten Technikumsbedingungen erstellt worden waren. In der Praxis dürfte der Unterschied zwischen Laborprüfkörpern und der Qualität des Betons im Bauwerk wegen der mannigfaltigen Einflussfaktoren der Umgebungsbedingungen und des Einbaus deutlich grösser ausfallen.

TFB AG – Technik und Forschung im Betonbau

Dr. Winnie Matthes
Beratung und Expertisen
matthes@tfb.ch
062 887 7226

Dr. Yves Schiegg
Leitung Beratung & Expertisen
schiegg@tfb.ch
062 887 7249

VERWENDETE DOKUMENTE

- [1] W. Matthes, «Karbonatisierungswiderstand von Hochbaubeton - Übertragbarkeit von Ergebnissen aus Laborversuchen auf Bauwerke, Bericht U 203103,» TFB AG, Wildegg, 2021.
- [2] F. Jacobs, F. Hunkeler und B. Mühlán, «Prüfung und Bewertung der Betonqualität am Bauwerk,» Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), Bundesamt für Strassen, 2018.
- [3] W. Matthes, «Prüfung des Karbonatisierungswiderstands von Betonen gemäss SIA 262/1 und EN 12390-12, Bericht U 213101,» TFB AG, Wildegg, 2022.



Technik und Forschung im Betonbau

Anhang 1 - Prüfbericht Druckfestigkeit



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Projekt-Nr.: 253127-22
Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in
Bauteil/Referenz Wand 1, Hälfte 1 253127_1.1-3
Auswahl Probenahme durch TFB Probeneingang 04.12.2025
Bearbeitung geschnitten Bohrkernentnahme am 04.12.2025
Oberflächenzustand geschliffen
Prüfkörperoberfläche trocken, wie angeliefert
Bemerkung

1.1-3
Druckversuch Bohrkern 80x80 **SN EN 12504-1:2019 / SOP 3051**
 Herstellungsdatum 15.06.2020 Probenalter 2002 Tage
 Prüfdatum 08.12.2025 Prüfer re
 Dmax: 32 mm

Name	Durchmesser [mm]	Höhe H/D [mm]	Masse [g]	Rohdichte [kg/m ³]	Bruchlast [kN]	Festigkeit [MPa]	
253127_1.1-3	79.2	1.0	79.1	910.0	2340	214.7	43.6
Mittelwert					2340		43.6
Std. Abw.					0.00		0.0

Labor Physik: Armarin Kaspar



Wildegg 09.12.2025

Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.





Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Projekt-Nr.: 253127-23
Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in
Bauteil/Referenz Wand 2, Hälfte 1 253127_2.1-3
Auswahl Probenahme durch TFB Probeneingang 04.12.2025
Bearbeitung geschnitten Bohrkernentnahme am 04.12.2025
Oberflächenzustand geschliffen
Prüfkörperoberfläche trocken, wie angeliefert
Bemerkung

2.1-3
Druckversuch Bohrkern 80x80 **SN EN 12504-1:2019 / SOP 3051**
 Herstellungsdatum 15.06.2020 Probenalter 2002 Tage
 Prüfdatum 08.12.2025 Prüfer re
 Dmax: 32 mm

Name	Durchmesser [mm]	Höhe H/D [mm]	Masse [g]	Rohdichte [kg/m ³]	Bruchlast [kN]	Festigkeit [MPa]	
253127_2.1-3	79.2	1.0	79.3	905.5	2320	191.7	39.0
Mittelwert					2320		39.0
Std. Abw.					0.00		0.0

Labor Physik: Armarin Kaspar



Wildegg 09.12.2025

Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.





Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Projekt-Nr.: 253127-24
Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in
Bauteil/Referenz Wand 3, Hälfte 1 253127_3.1-3
Auswahl Probenahme durch TFB Probeneingang 04.12.2025
Bearbeitung geschnitten Bohrkernentnahme am 04.12.2025
Oberflächenzustand geschliffen
Prüfkörperoberfläche trocken, wie angeliefert
Bemerkung

3.1-3
Druckversuch Bohrkern 80x80 **SN EN 12504-1:2019 / SOP 3051**
 Herstellungsdatum 15.06.2020 Probenalter 2002 Tage
 Prüfdatum 08.12.2025 Prüfer re
 Dmax: 32 mm

Name	Durchmesser [mm]	Höhe H/D [mm]	Masse [g]	Rohdichte [kg/m ³]	Bruchlast [kN]	Festigkeit [MPa]
253127_3.1-3	79.2	1.0	912.5	2360	273.2	55.5
Mittelwert				2360		55.5
Std. Abw.				0.00		0.0

Labor Physik: Armarin Kaspar



Wildegg 09.12.2025

Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.





Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Projekt-Nr.: 253127-25
Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in
Bauteil/Referenz Wand 4, Hälfte 1 253127_4.1-3
Auswahl Probenahme durch TFB Probeneingang 04.12.2025
Bearbeitung geschnitten Bohrkernentnahme am 04.12.2025
Oberflächenzustand geschliffen
Prüfkörperoberfläche trocken, wie angeliefert
Bemerkung

4.1-3
Druckversuch Bohrkern 80x80 **SN EN 12504-1:2019 / SOP 3051**
Herstelldatum 15.06.2020 Probenalter 2002 Tage
Prüfdatum 08.12.2025 Prüfer re
Dmax: 32 mm

Name	Durchmesser [mm]	Höhe [mm]	Masse [g]	Rohdichte [kg/m ³]	Bruchlast [kN]	Festigkeit [MPa]
253127_4.1-3	79.2	1.0	927.5	2390	304.4	61.9
Mittelwert				2390		61.9
Std. Abw.				0.00		0.0

Labor Physik: Armarin Kaspar



Wildegg 09.12.2025

Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.





Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Projekt-Nr.: 253127-26
Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in
Bauteil/Referenz Wand 5, Hälfte 1 253127_5.1-3
Auswahl Probenahme durch TFB Probeneingang 04.12.2025
Bearbeitung geschnitten Bohrkernentnahme am 04.12.2025
Oberflächenzustand geschliffen
Prüfkörperoberfläche trocken, wie angeliefert
Bemerkung

5.1-3

Druckversuch	Bohrkern 80x80	SN EN 12504-1:2019 / SOP 3051
Herstelldatum	15.06.2020	Probenalter 2002 Tage
Prüfdatum	08.12.2025	Prüfer re
		Dmax: 32 mm

Name	Durchmesser [mm]	Höhe H/D [mm]	Masse [g]	Rohdichte [kg/m³]	Bruchlast [kN]	Festigkeit [MPa]
253127_5.1-3	79.2	1.0	922.0	2370	282.4	57.4
Mittelwert				2370		57.4
Std. Abw.				0.00		0.0



Labor Physik: Armarin Kaspar

Wildegg 09.12.2025

Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.





Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Projekt-Nr.: 253127-28
Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in
Bauteil/Referenz Wand 1
Auswahl Probenahme durch TFB Probeneingang 17.12.2025
Bearbeitung geschnitten Bohrkernentnahme am 17.12.2025
Oberflächenzustand geschliffen
Prüfkörperoberfläche trocken, wie angeliefert
Bemerkung

Bohrkerne

Druckversuch Bohrkern 80x80 **SN EN 12504-1:2019 / SOP 3051**
 Herstellungsdatum 15.06.2020 Probenalter 2013 Tage
 Prüfdatum 19.12.2025 Prüfer re
 Dmax: 32 mm

Name	Durchmesser [mm]	Höhe H/D [mm]	Masse [g]	Rohdichte [kg/m³]	Bruchlast [kN]	Festigkeit [MPa]
253127_1.1-4	79.3	1.0	909.0	2330	217.9	44.1
253127_1.2-3	79.3	1.0	921.0	2340	192.9	39.1
253127_1.2-4	79.3	1.0	924.0	2360	202.9	41.1
Mittelwert				2340		41.4
Std. Abw.				16.43		2.5

Labor Physik: Armarin Kaspar



Wildegg 19.12.2025

Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.





Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Projekt-Nr.: 253127-29
Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in
Bauteil/Referenz Wand 2
Auswahl Probenahme durch TFB Probeneingang 17.12.2025
Bearbeitung geschnitten Bohrkernentnahme am 17.12.2025
Oberflächenzustand geschliffen
Prüfkörperoberfläche trocken, wie angeliefert
Bemerkung BK-253127_2.2-3 Porös

Bohrkerne

Druckversuch Bohrkern 80x80 **SN EN 12504-1:2019 / SOP 3051**
Herstelldatum 15.06.2020 Probenalter 2013 Tage
Prüfdatum 19.12.2025 Prüfer re
Dmax: 32 mm

Name	Durchmesser [mm]	Höhe H/D [mm]	Masse [g]	Rohdichte [kg/m³]	Bruchlast [kN]	Festigkeit [MPa]
253127_2.1-4	79.3	1.0	899.0	2280	170.5	34.5
253127_2.2-3	79.3	1.0	903.0	2290	126.3	25.6
253127_2.2-4	79.3	1.0	926.0	2330	176.0	35.7
Mittelwert				2300		31.9
Std. Abw.				25.38		5.5

Labor Physik: Armarin Kaspar



Wildegg 19.12.2025

Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.





Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Projekt-Nr.: 253127-30

Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in

Bauteil/Referenz Wand 3

Auswahl Probenahme durch TFB Probeneingang 17.12.2025

Bearbeitung geschnitten Bohrkernentnahme am 17.12.2025

Oberflächenzustand geschliffen

Prüfkörperoberfläche trocken, wie angeliefert

Bemerkung

Bohrkerne

Druckversuch	Bohrkern 80x80	SN EN 12504-1:2019 / SOP 3051
Herstelldatum	15.06.2020	Probenalter 2013 Tage
Prüfdatum	19.12.2025	Prüfer re
		Dmax: 32 mm

Name	Durchmesser [mm]	Höhe H/D [mm]	Masse [g]	Rohdichte [kg/m³]	Bruchlast [kN]	Festigkeit [MPa]
253127_3.1-4	79.3	1.0	930.0	2380	277.0	56.1
253127_3.2-3	79.3	1.0	915.0	2350	268.7	54.4
253127_3.2-4	79.3	1.0	938.0	2380	251.9	51.0
Mittelwert				2370		53.8
Std. Abw.				18.60		2.6

Labor Physik: Armarin Kaspar



Wildegg 19.12.2025

Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.





Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Projekt-Nr.: 253127-31

Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in

Bauteil/Referenz Wand 4

Auswahl Probenahme durch TFB

Probeneingang 17.12.2025

Bearbeitung geschnitten

Bohrkernentnahme am 17.12.2025

Oberflächenzustand geschliffen

Prüfkörperoberfläche trocken, wie angeliefert

Bemerkung

Bohrkerne

Druckversuch

Bohrkern 80x80

SN EN 12504-1:2019 / SOP 3051

Herstelldatum 15.06.2020

Probenalter 2013 Tage

Prüfdatum 19.12.2025

Prüfer jmr

Dmax: 32 mm

Name	Durchmesser [mm]	Höhe H/D [mm]	Masse [g]	Rohdichte [kg/m³]	Bruchlast [kN]	Festigkeit [MPa]
253127_4.1-4	79.3	1.0	930.0	2360	315.0	63.8
253127_4.2-3	79.3	1.0	947.0	2400	314.8	63.7
253127_4.2-4	79.3	1.0	922.0	2350	314.8	63.8
Mittelwert				2370		63.8
Std. Abw.				24.11		0.0

Labor Physik: Armarin Kaspar



Wildegg 19.12.2025

Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.





Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Projekt-Nr.: 253127-32
Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in
Bauteil/Referenz Wand 5
Auswahl Probenahme durch TFB Probeneingang 17.12.2025
Bearbeitung geschnitten Bohrkernentnahme am 17.12.2025
Oberflächenzustand geschliffen
Prüfkörperoberfläche trocken, wie angeliefert
Bemerkung

Bohrkerne

Druckversuch Bohrkern 80x80 **SN EN 12504-1:2019 / SOP 3051**
 Herstellungsdatum 15.06.2020 Probenalter 2013 Tage
 Prüfdatum 19.12.2025 Prüfer jmr
 Dmax: 32 mm

Name	Durchmesser [mm]	Höhe H/D [mm]	Masse [g]	Rohdichte [kg/m³]	Bruchlast [kN]	Festigkeit [MPa]
253127_5.1-4	79.3	1.0	938.0	2380	266.9	54.0
253127_5.2-3	79.3	1.0	927.0	2370	223.9	45.3
253127_5.2-4	79.3	1.0	943.0	2400	239.6	48.6
Mittelwert				2380		49.3
Std. Abw.				18.76		4.4

Labor Physik: Armarin Kaspar



Wildegg 19.12.2025

Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.



Anhang 2 - Prüfberichte Karbonatisierungswiderstand und Karbonatisierungstiefe der Bohrkerne



cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 06.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I / SOP 3310

Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bezeichnung Wand 1, Hälfte 1 1_1_NPK B ZN/D
Projekt-Nr. 253127-07

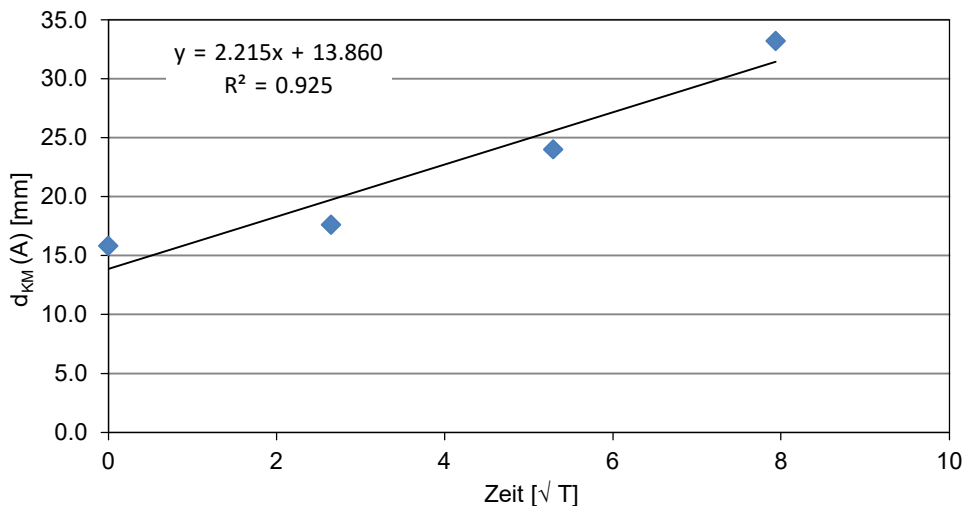
Probenart	Bohrkerne aus Bauwerk	Korrekturfaktor c	1.36
Probenherkunft	Probenahme TFB AG	Eingang Labor	24.09.2025
Alter / Herstelldatum	15.06.2020	Beginn Vorlagerung	29.09.2025
geprüft durch	dw	Prüfbeginn	20.10.2025
Expositionsclassen	XC3	Reaktor Nr.	9
Art der Nachbehandlung	21d Lagerung Klimakammer		

Zusammenstellung der Resultate

Aussenseite (exponierte Betonoberfläche)

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (A) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	15.0	18.0	16.0	15.0	15.0	15.8	13.9	2.2	5.8
7	18.0	17.0	18.0	18.0	17.0	17.6			
28	24.0	24.0	25.0	22.0	25.0	24.0			
63	34.0	32.0	34.0	33.0	33.0	33.2			

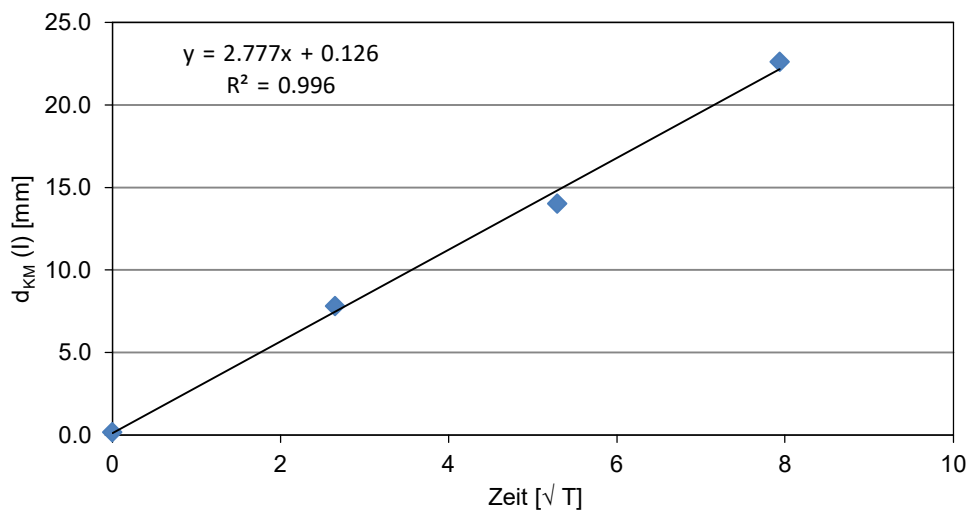
* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



Innenseite

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (l) (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (l) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	2.8	7.2
7	8.0	7.0	7.0	8.0	9.0	7.8			
28	14.0	13.0	14.0	15.0	14.0	14.0			
63	22.0	24.0	23.0	22.0	22.0	22.6			

* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



Bemerkungen

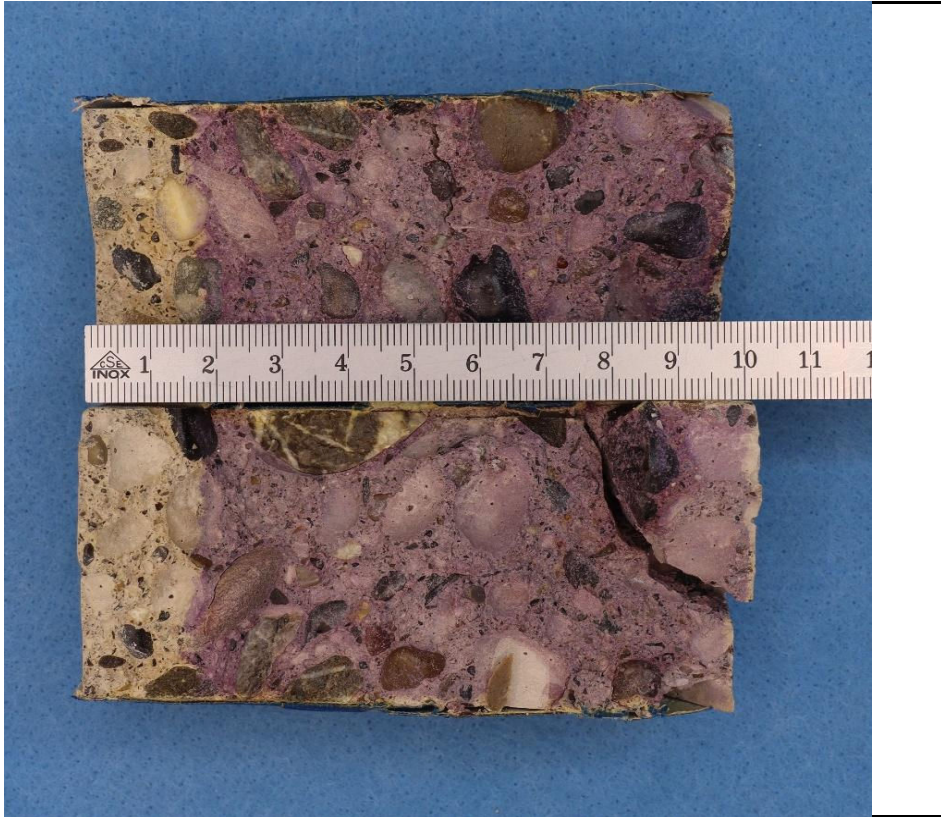
Labor Chemie

Armarin Kaspar



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen auf www.tfb.ch.





3. Messtermin

17.11.2025

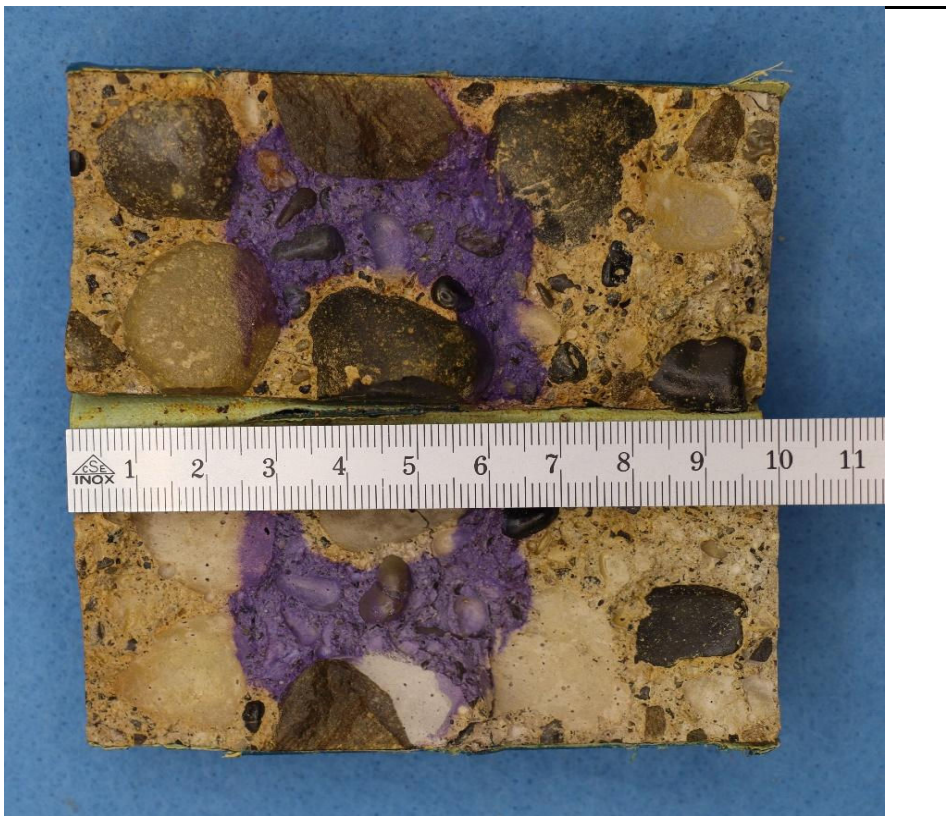
Technik und Forschung im Betonbau
28 Tage



4. Messtermin

22.12.2025

63 Tage





Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 05.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I / SOP 3310

Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bezeichnung Wand 1, Hälfte 2 1_2_NPK B ZN/D
Projekt-Nr. 253127-08

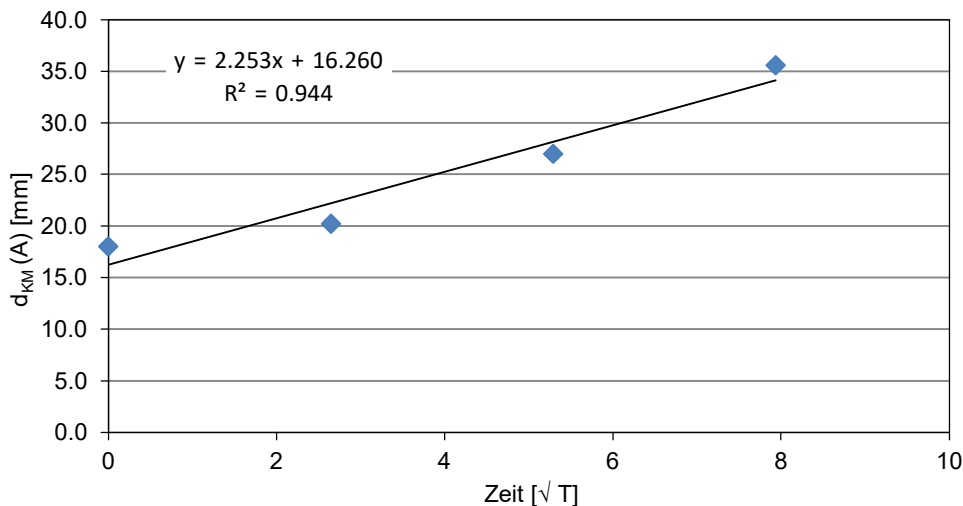
Probenart	Bohrkerne aus Bauwerk	Korrekturfaktor c	1.36
Probenherkunft	Probenahme TFB AG	Eingang Labor	24.09.2025
Alter / Herstelldatum	15.06.2020	Beginn Vorlagerung	29.09.2025
geprüft durch	dw	Prüfbeginn	20.10.2025
Expositionsclassen	XC3	Reaktor Nr.	9
Art der Nachbehandlung	21d Lagerung Klimakammer		

Zusammenstellung der Resultate

Aussenseite (exponierte Betonoberfläche)

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (A) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	19.0	18.5	17.0	18.0	17.5	18.0	16.3	2.3	5.9
7	20.0	20.0	21.0	20.0	20.0	20.2			
28	29.0	27.0	28.0	26.0	25.0	27.0			
63	35.0	38.0	33.0	36.0	36.0	35.6			

* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.

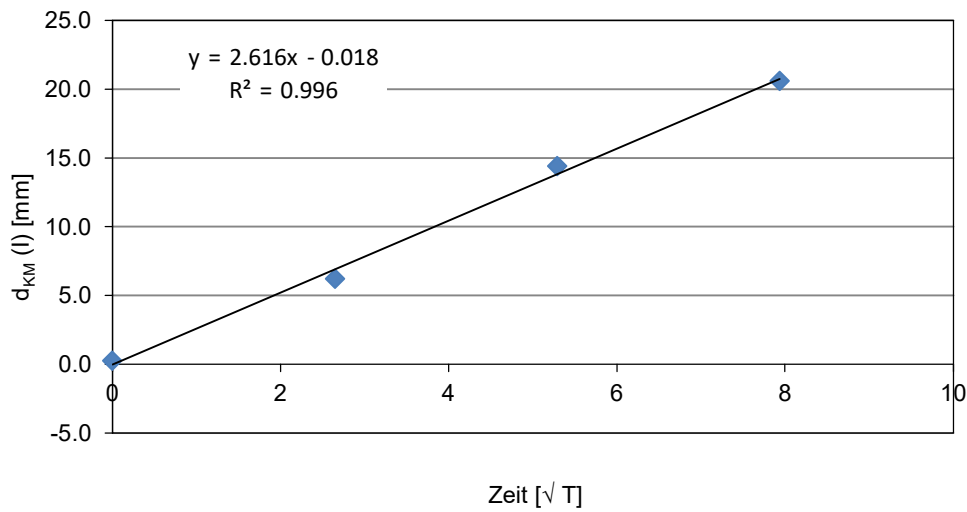


TFB AG – Lindenstrasse 10 – CH-5103 Wildegg – Tel 062 887 72 72 – Fax 062 887 72 70 – www.tfb.ch

Innenseite

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM (I)} (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (I) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	0.1	0.2	0.0	1.0	0.0	0.3	0.0	2.6	6.8
7	8.0	7.0	5.0	6.0	5.0	6.2			
28	15.0	14.0	15.0	14.0	14.0	14.4			
63	25.0	20.0	20.0	19.0	19.0	20.6			

* Bohrkern mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



Bemerkungen

Labor Chemie

Armarin Kaspar

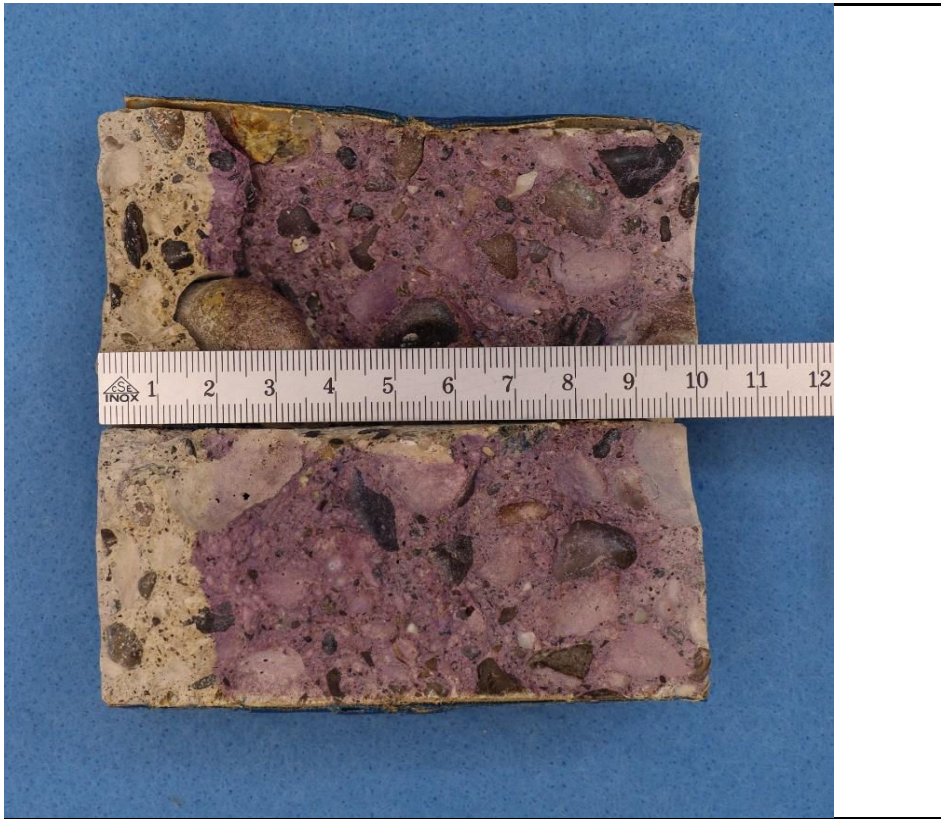


Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen auf www.tfb.ch.

Nullmessung

20.10.2025

Technik und Forschung im Betonbau
0 Tage



2. Messtermin

27.10.2025

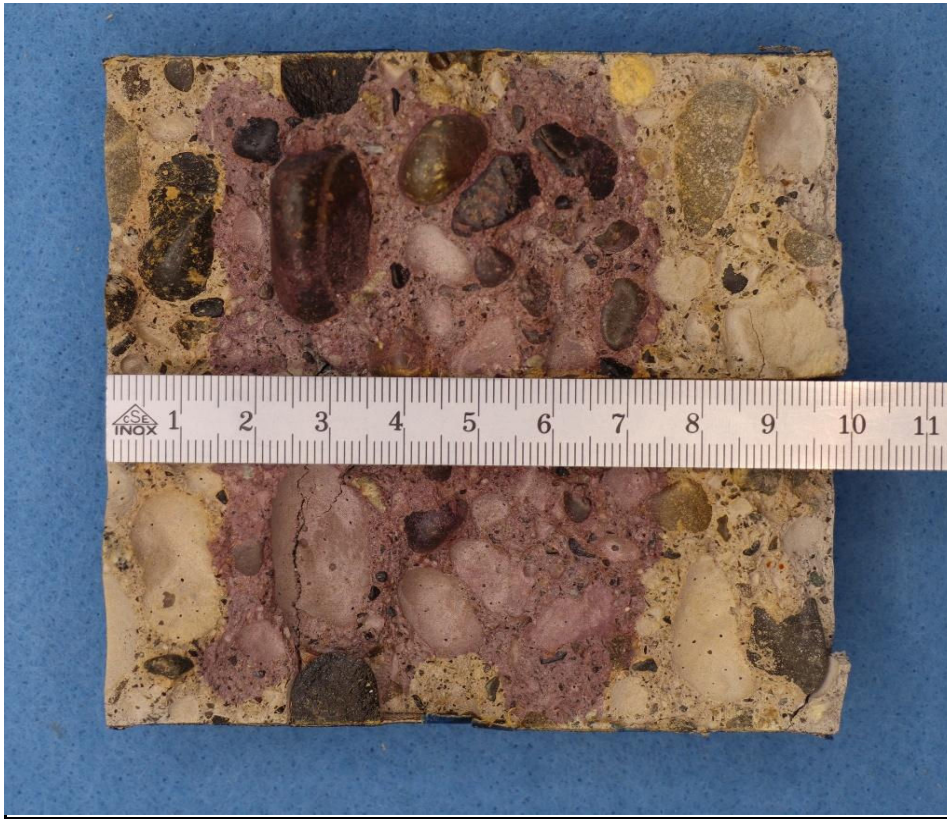
7 Tage



3. Messtermin

17.11.2025

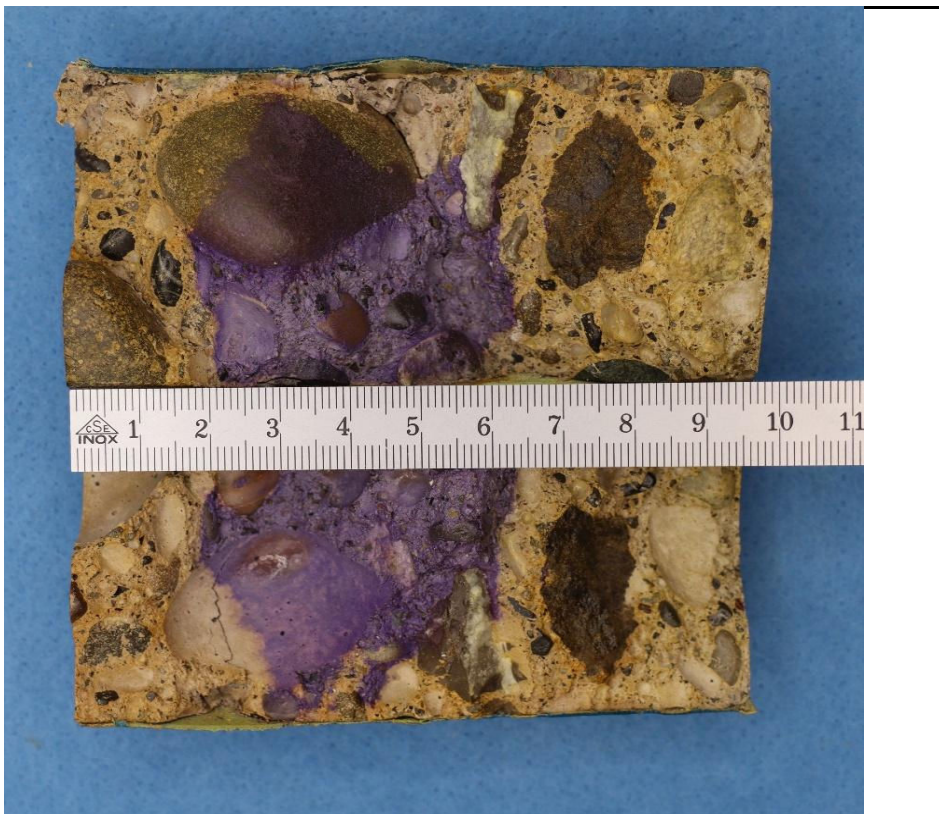
Technik und Forschung im Betonbau
28 Tage



4. Messtermin

22.12.2025

63 Tage





Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 06.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I / SOP 3310

Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bezeichnung Wand 2, Hälfte 1 2_1_NPK B CEM II/B-LL
Projekt-Nr. 253127-10

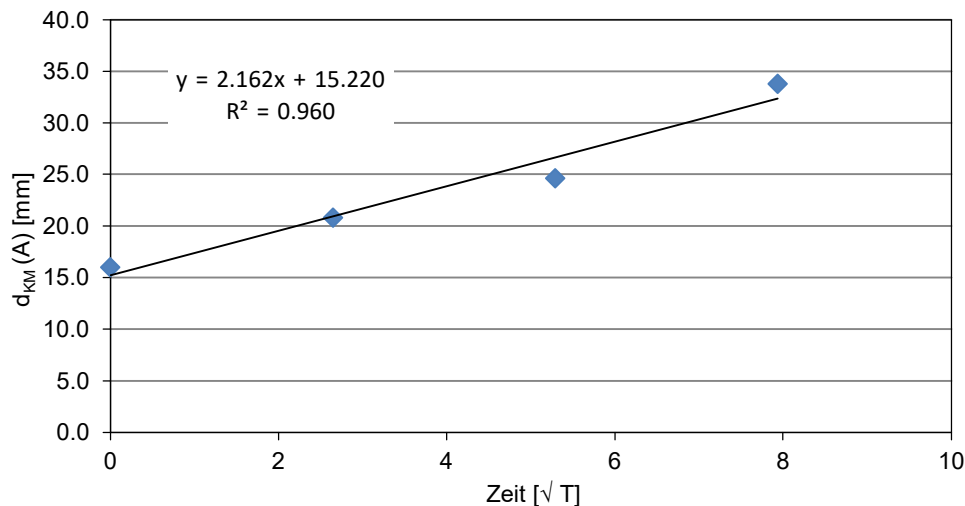
Probenart	Bohrkerne aus Bauwerk	Korrekturfaktor c	1.36
Probenherkunft	Probenahme TFB AG	Eingang Labor	24.09.2025
Alter / Herstelldatum	16.06.2020	Beginn Vorlagerung	29.09.2025
geprüft durch	dw	Prüfbeginn	20.10.2025
Expositionsclassen	XC3	Reaktor Nr.	9
Art der Nachbehandlung	21d Lagerung Klimakammer		

Zusammenstellung der Resultate

Aussenseite (exponierte Betonoberfläche)

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (A) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	15.2	2.2	5.6
7	23.0	20.0	21.0	20.0	20.0	20.8			
28	26.0	24.0	25.0	24.0	24.0	24.6			
63	34.0	34.0	34.0	33.0	34.0	33.8			

* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.

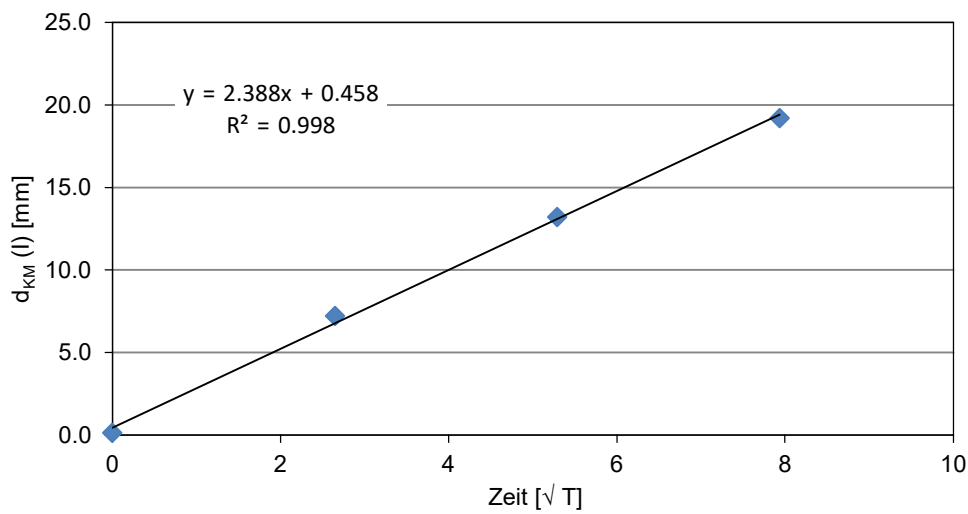


TFB AG – Lindenstrasse 10 – CH-5103 Wildegg – Tel 062 887 72 72 – Fax 062 887 72 70 – www.tfb.ch

Innenseite

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM (I)} (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (I) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.5	2.4	6.2
7	9.0	8.0	7.0	7.0	5.0	7.2			
28	13.0	13.0	14.0	13.0	13.0	13.2			
63	20.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.2			

* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



Bemerkungen

Labor Chemie

Armarin Kaspar



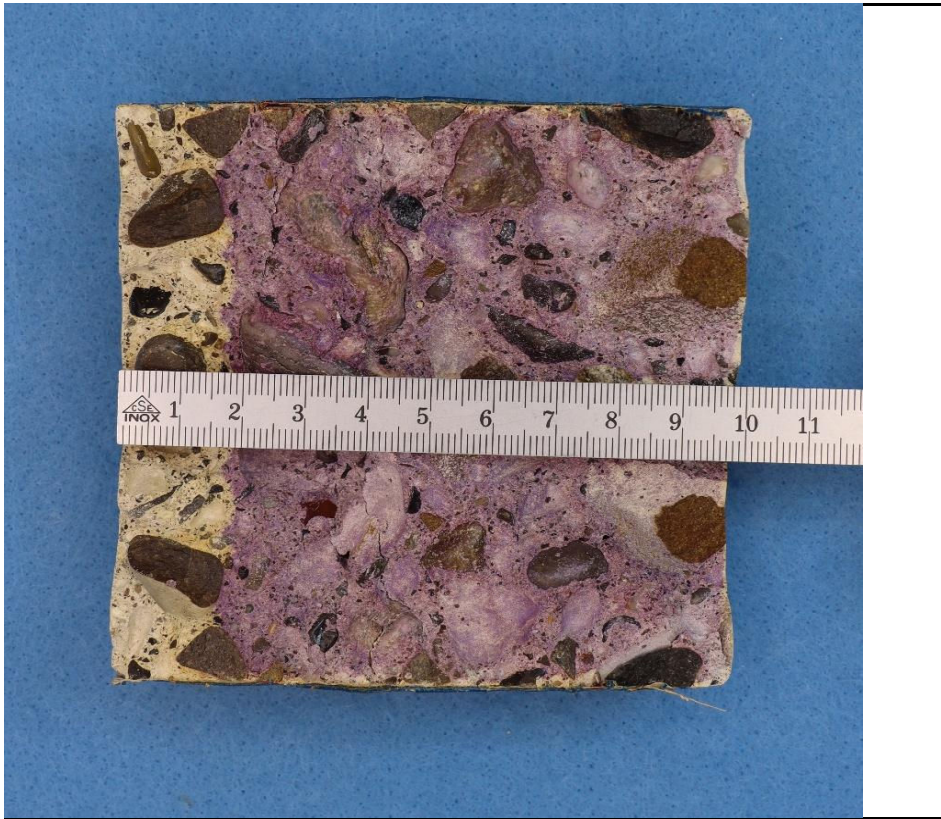
Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen auf www.tfb.ch.



Nullmessung

20.10.2025

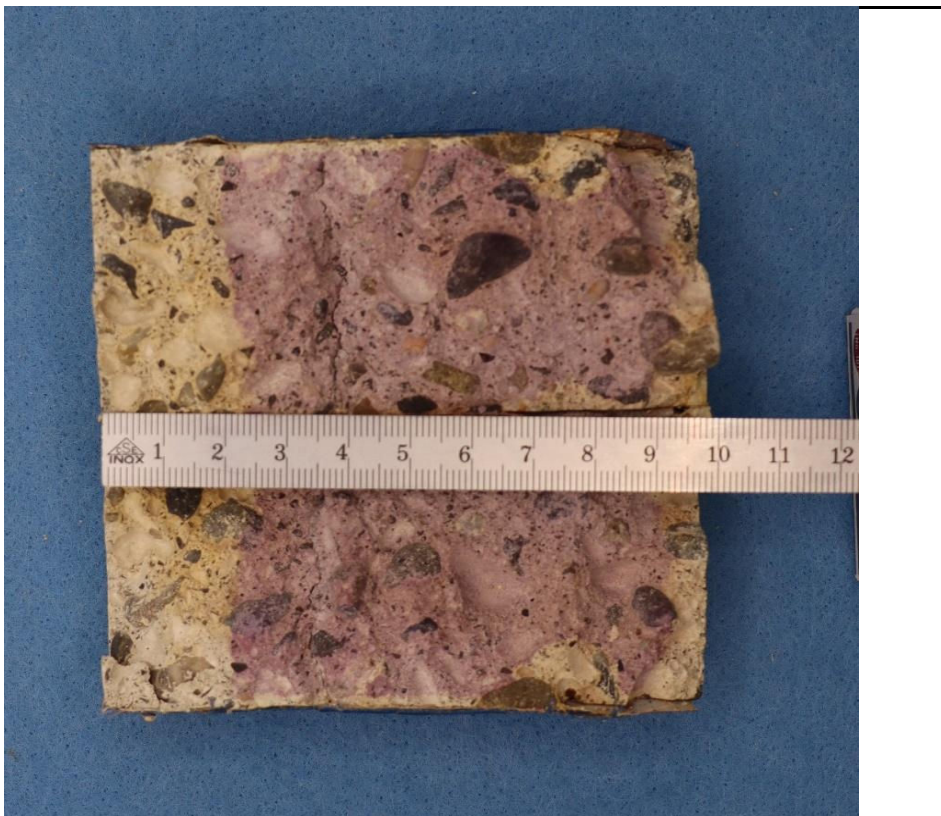
Technik und Forschung im Betonbau
0 Tage



2. Messtermin

27.10.2025

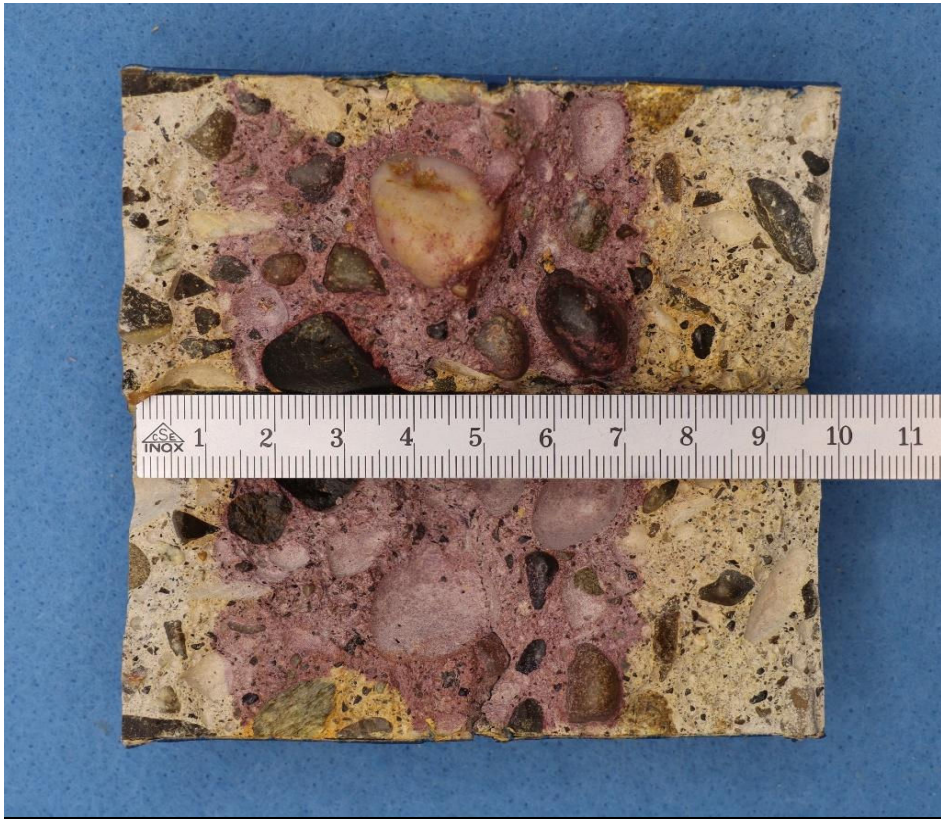
7 Tage



3. Messtermin

17.11.2025

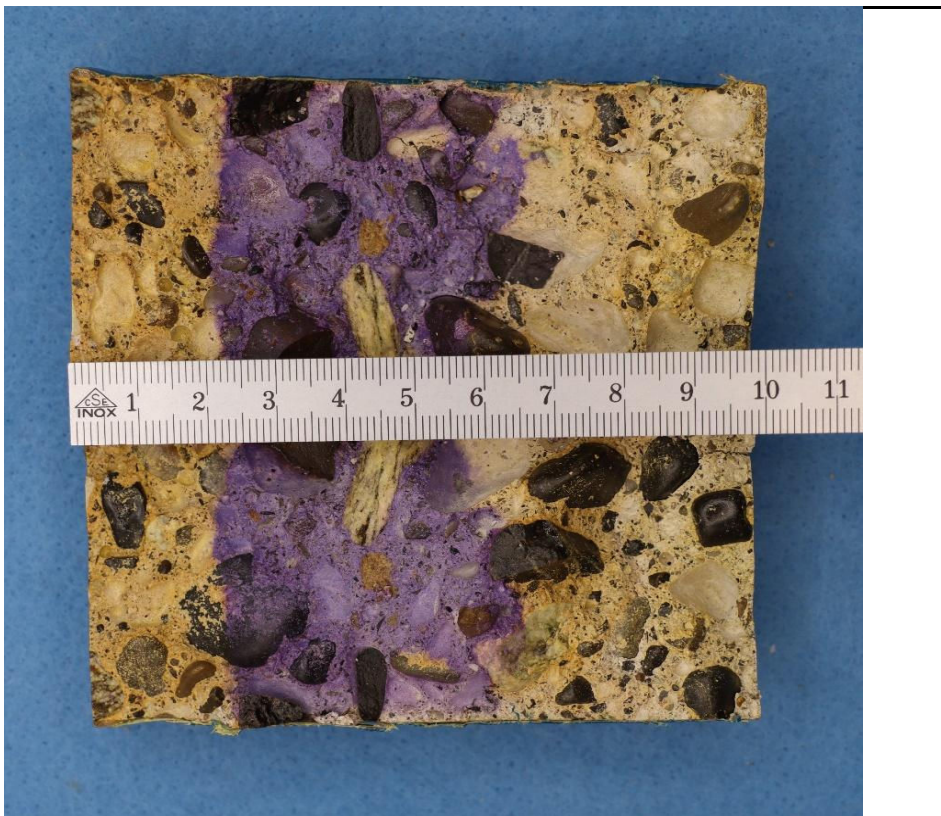
Technik und Forschung im Betonbau
28 Tage



4. Messtermin

22.12.2025

63 Tage





cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 06.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I / SOP 3310

Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bezeichnung Wand 2, Hälfte 2 2_1_NPK B CEM II/B-LL
Projekt-Nr. 253127-11

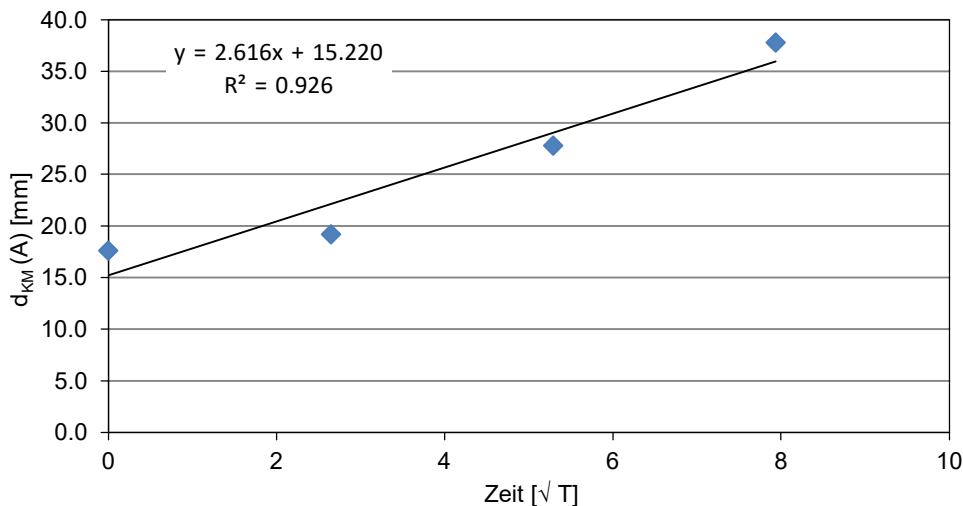
Probenart	Bohrkerne aus Bauwerk	Korrekturfaktor c	1.36
Probenherkunft	Probenahme TFB AG	Eingang Labor	24.09.2025
Alter / Herstelldatum	16.06.2020	Beginn Vorlagerung	29.09.2025
geprüft durch	dw	Prüfbeginn	20.10.2025
Expositionsclassen	XC3	Reaktor Nr.	9
Art der Nachbehandlung	21d Lagerung Klimakammer		

Zusammenstellung der Resultate

Aussenseite (exponierte Betonoberfläche)

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (A) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	18.0	17.0	18.0	17.0	18.0	17.6	15.2	2.6	6.8
7	20.0	19.0	18.0	20.0	19.0	19.2			
28	29.0	28.0	27.0	27.0	28.0	27.8			
63	38.0	40.0	35.0	38.0	38.0	37.8			

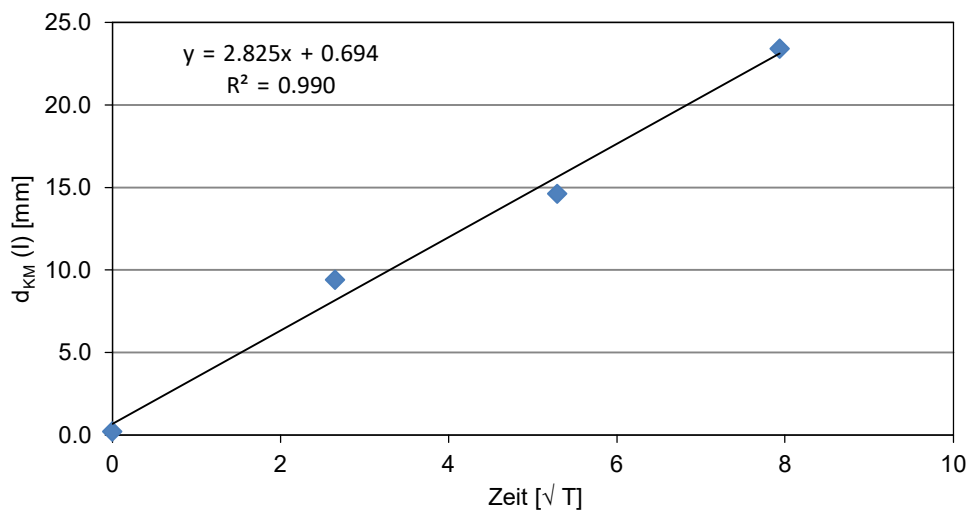
* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



Innenseite

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (l) (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (l) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.7	2.8	7.3
7	8.0	9.0	9.0	10.0	11.0	9.4			
28	15.0	15.0	14.0	15.0	14.0	14.6			
63	23.0	24.0	24.0	23.0	23.0	23.4			

* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



Bemerkungen

Labor Chemie

Armarin Kaspar



Armarin Kaspar

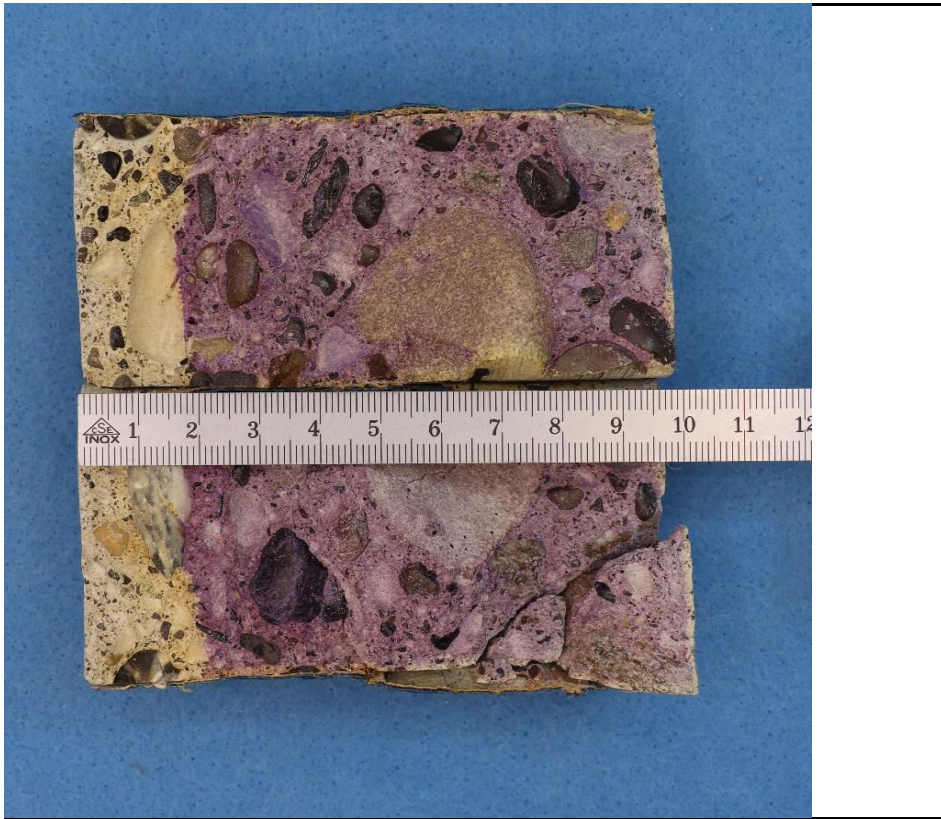


Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen auf www.tfb.ch.

Nullmessung

20.10.2025

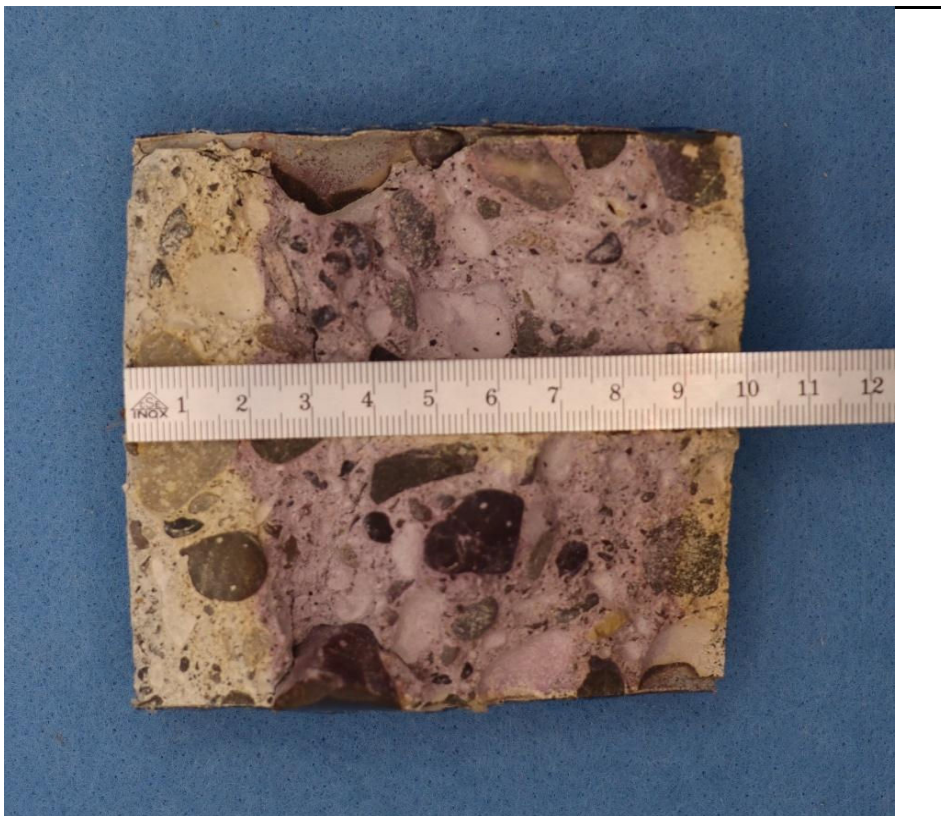
Technik und Forschung im Betonbau
0 Tage



2. Messtermin

27.10.2025

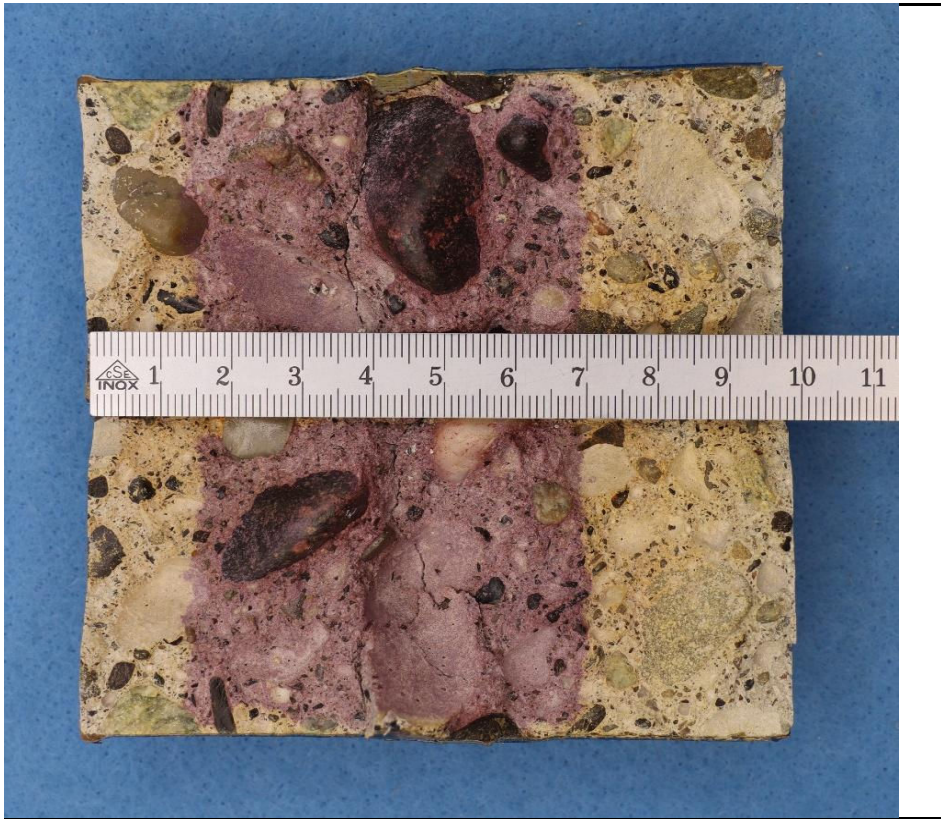
7 Tage



3. Messtermin

17.11.2025

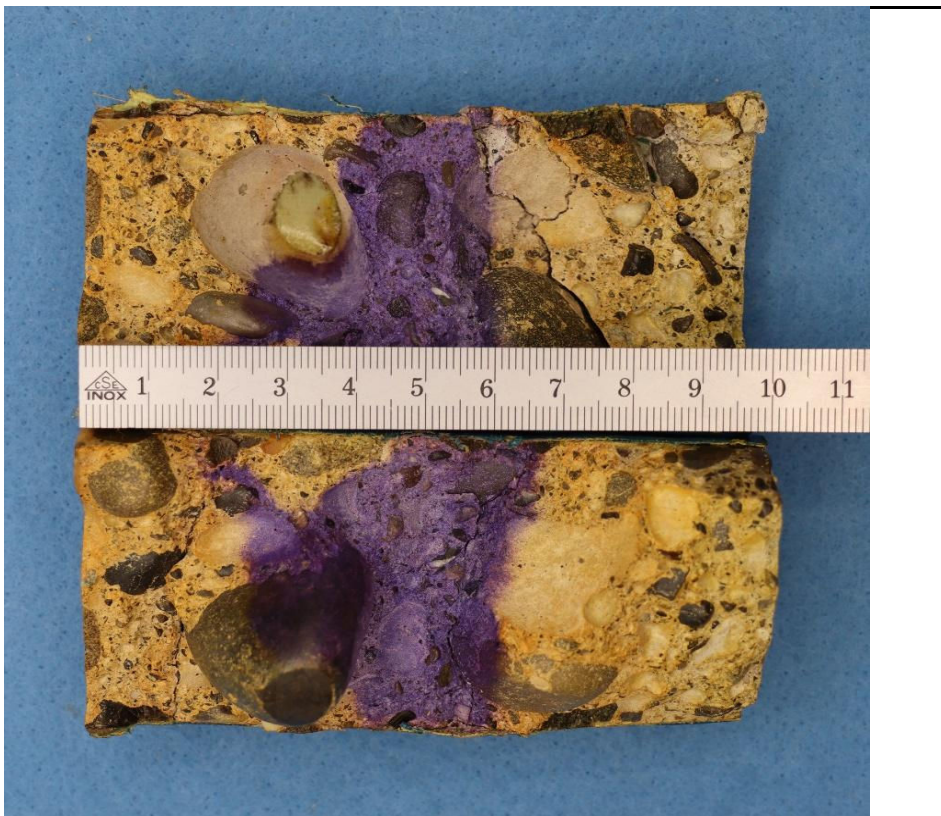
Technik und Forschung im Betonbau
28 Tage



4. Messtermin

22.12.2025

63 Tage





Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 06.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I / SOP 3310

Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bezeichnung Wand 3, Hälfte 1 3_1_NPK C CEM II/B-LL
Projekt-Nr. 253127-13

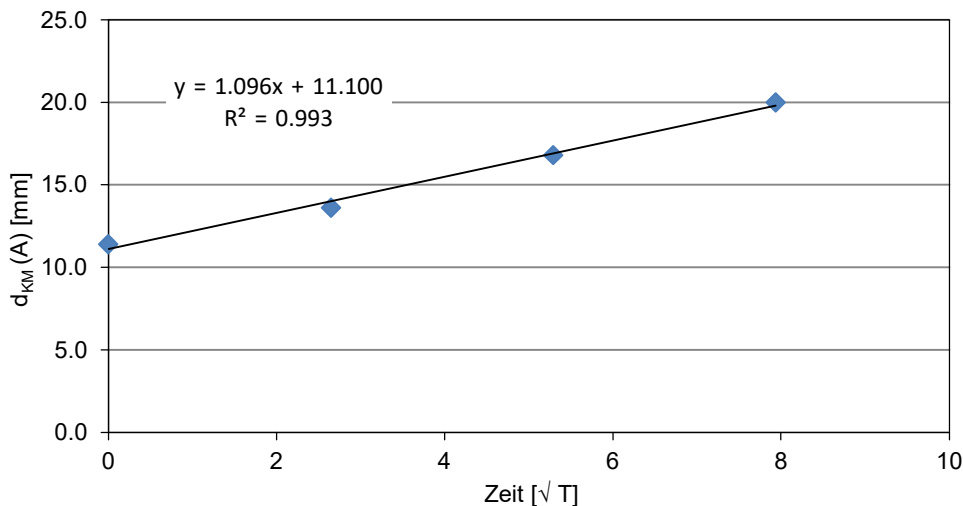
Probenart	Bohrkerne aus Bauwerk	Korrekturfaktor c	1.36
Probenherkunft	Probenahme TFB AG	Eingang Labor	24.09.2025
Alter / Herstelldatum	17.06.2020	Beginn Vorlagerung	29.09.2025
geprüft durch	dw	Prüfbeginn	20.10.2025
Expositionsklassen	XC4	Reaktor Nr.	9
Art der Nachbehandlung	21d Lagerung Klimakammer		

Zusammenstellung der Resultate

Aussenseite (exponierte Betonoberfläche)

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (A) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	12.0	11.0	11.0	11.0	12.0	11.4	11.1	1.1	2.8
7	14.0	15.0	13.0	12.0	14.0	13.6			
28	16.0	17.0	18.0	16.0	17.0	16.8			
63	21.0	20.0	19.0	20.0	20.0	20.0			

* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.

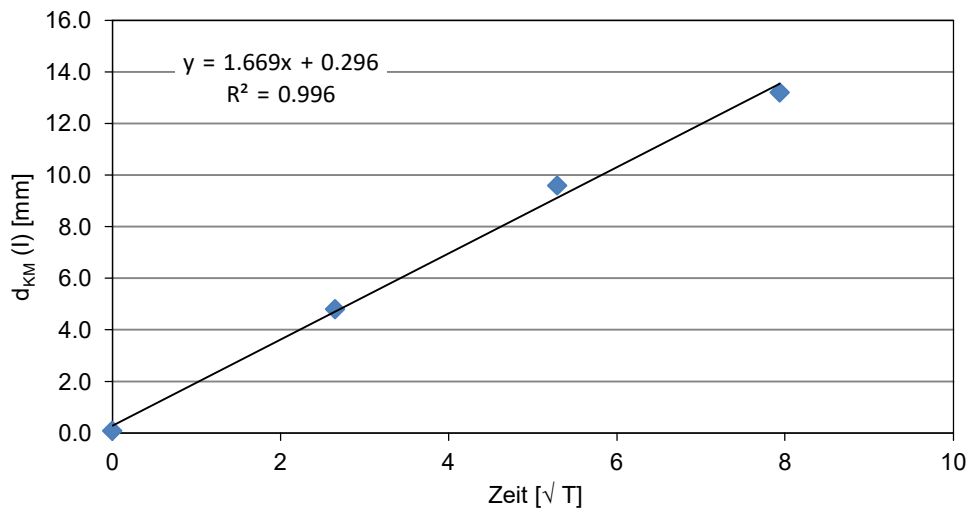


TFB AG – Lindenstrasse 10 – CH-5103 Wildegg – Tel 062 887 72 72 – Fax 062 887 72 70 – www.tfb.ch

Innenseite

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (l) (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (l) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	1.7	4.3
7	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.8			
28	10.0	11.0	9.0	9.0	9.0	9.6			
63	12.0	12.0	14.0	14.0	14.0	13.2			

* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



Bemerkungen

Labor Chemie

Armarin Kaspar



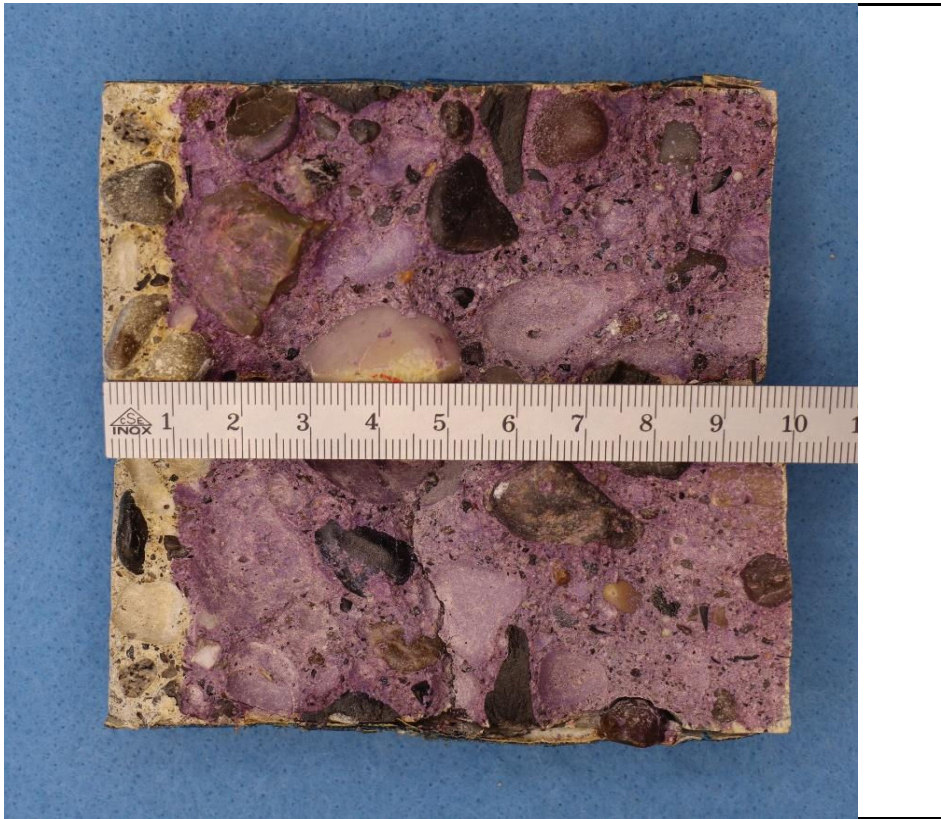
Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen auf www.tfb.ch.



Nullmessung

20.10.2025

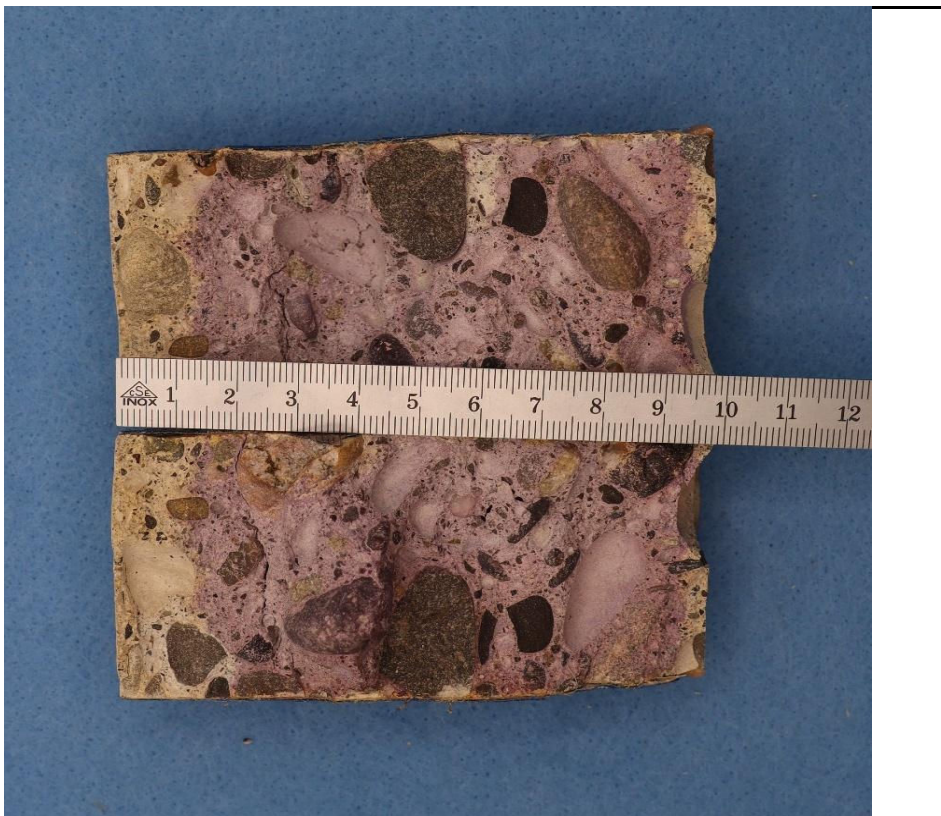
Technik und Forschung im Betonbau
0 Tage



2. Messtermin

27.10.2025

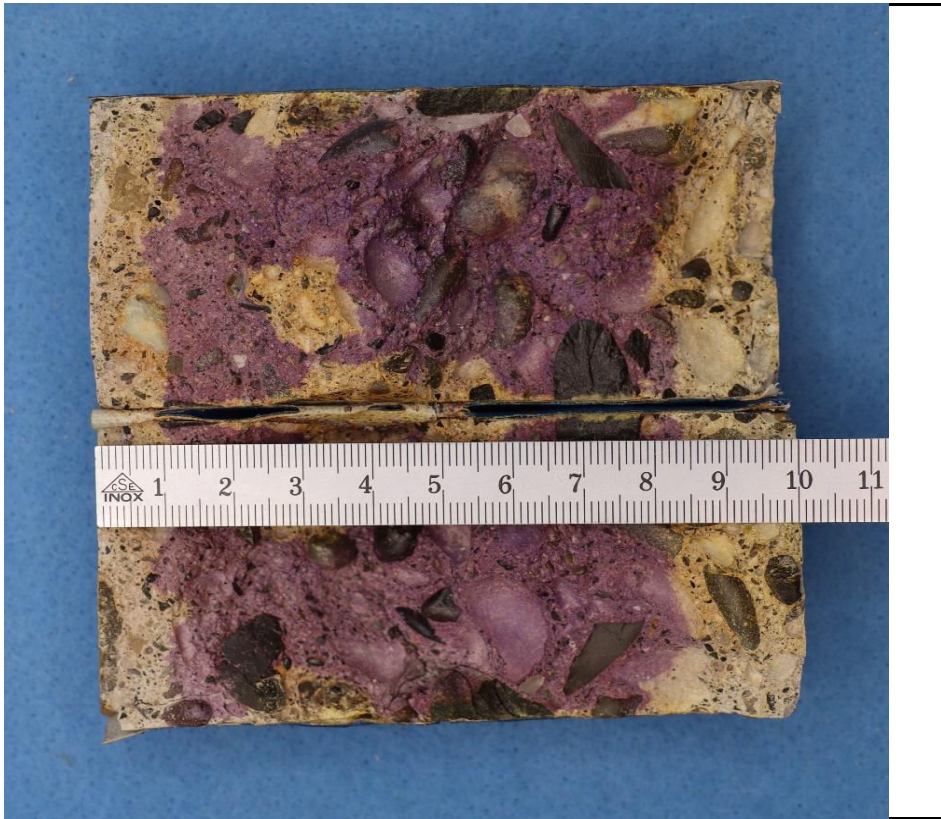
7 Tage



3. Messtermin

17.11.2025

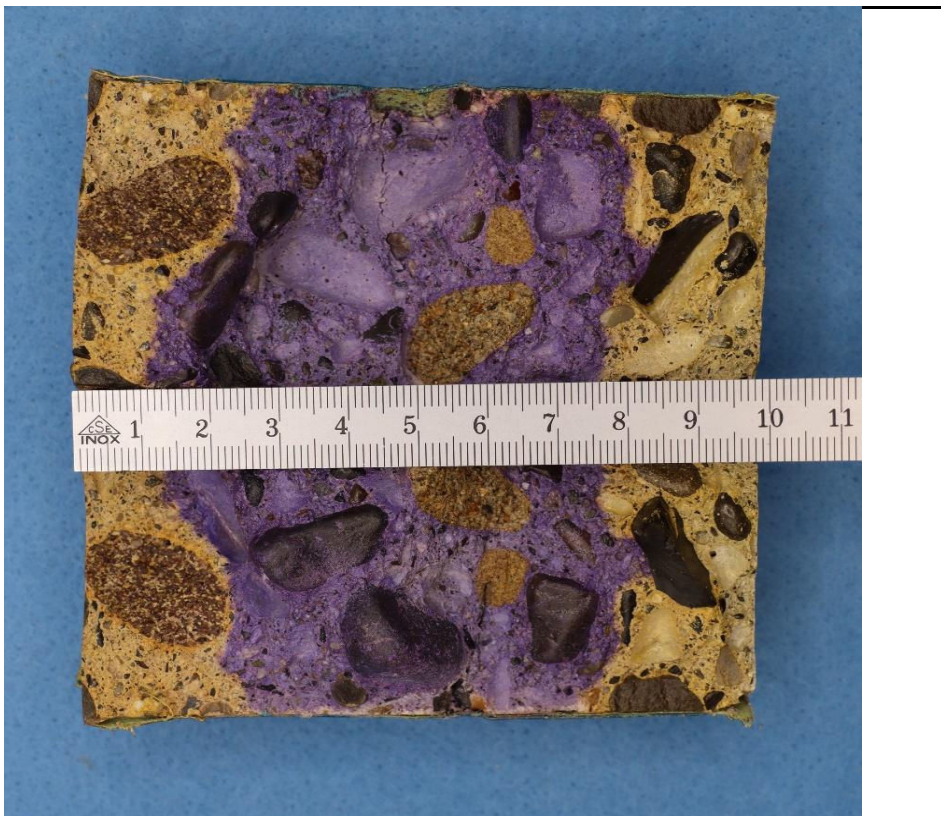
Technik und Forschung im Betonbau
28 Tage



4. Messtermin

22.12.2025

63 Tage





cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 06.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I / SOP 3310

Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bezeichnung Wand 3, Hälfte 2 3_2_NPK C CEM II/B-LL
Projekt-Nr. 253127-14

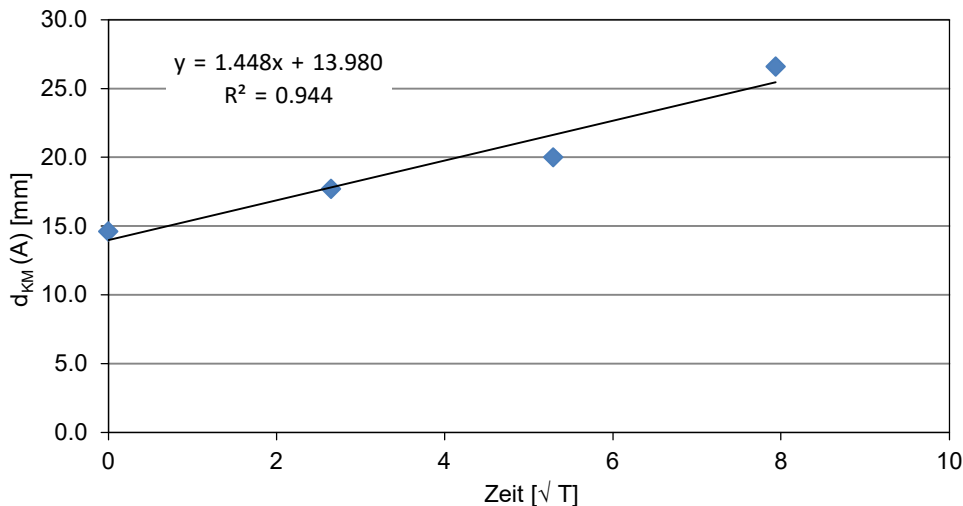
Probenart	Bohrkerne aus Bauwerk	Korrekturfaktor c	1.36
Probenherkunft	Probenahme TFB AG	Eingang Labor	24.09.2025
Alter / Herstelldatum	17.06.2020	Beginn Vorlagerung	29.09.2025
geprüft durch	dw	Prüfbeginn	20.10.2025
Expositionsclassen	XC4	Reaktor Nr.	9
Art der Nachbehandlung	21d Lagerung Klimakammer		

Zusammenstellung der Resultate

Aussenseite (exponierte Betonoberfläche)

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (A) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	14.0	15.0	15.0	14.0	15.0	14.6	14.0	1.4	3.8
7	18.0	17.0	18.0	18.0	17.5	17.7			
28	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0			
63	28.0	27.0	28.0	25.0	25.0	26.6			

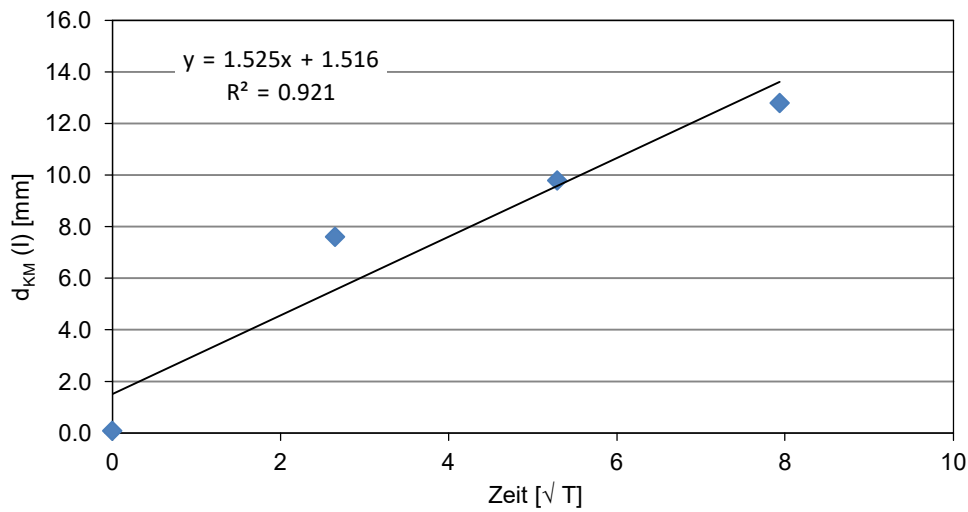
* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



Innenseite


Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM (I)} (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (I) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.1	1.5	1.5	4.0
7	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0	7.6			
28	10.0	10.0	9.0	10.0	10.0	9.8			
63	12.0	14.0	13.0	12.0	13.0	12.8			

* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



Bemerkungen

Labor Chemie Armarin Kaspar

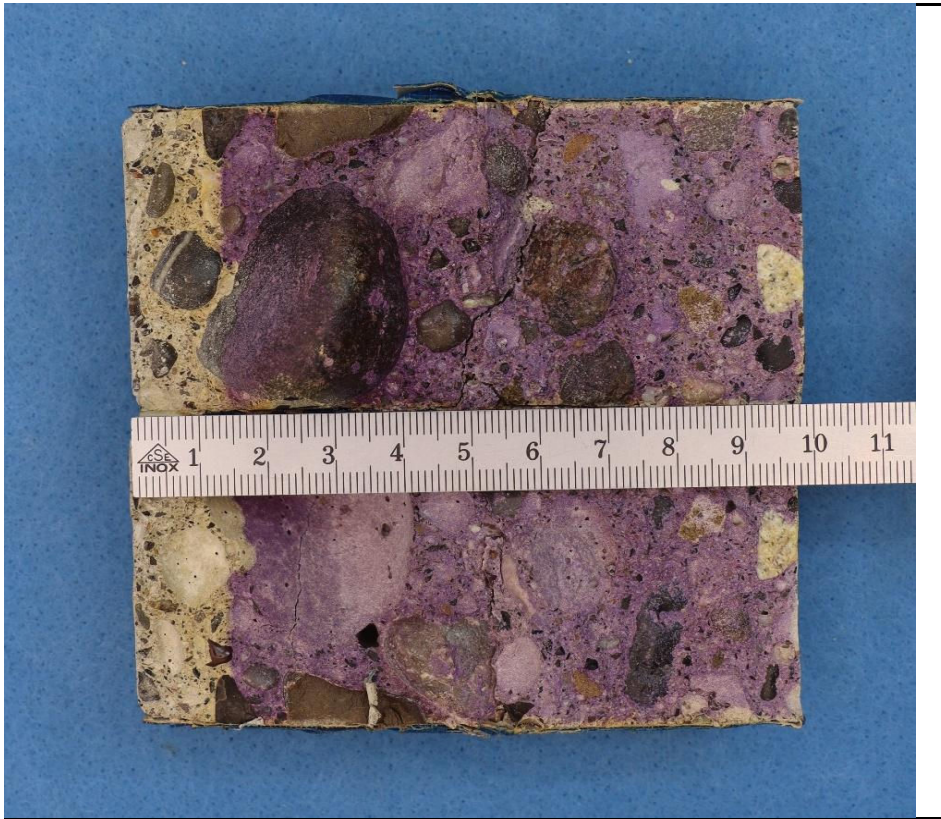



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen auf www.tfb.ch.

Nullmessung

20.10.2025

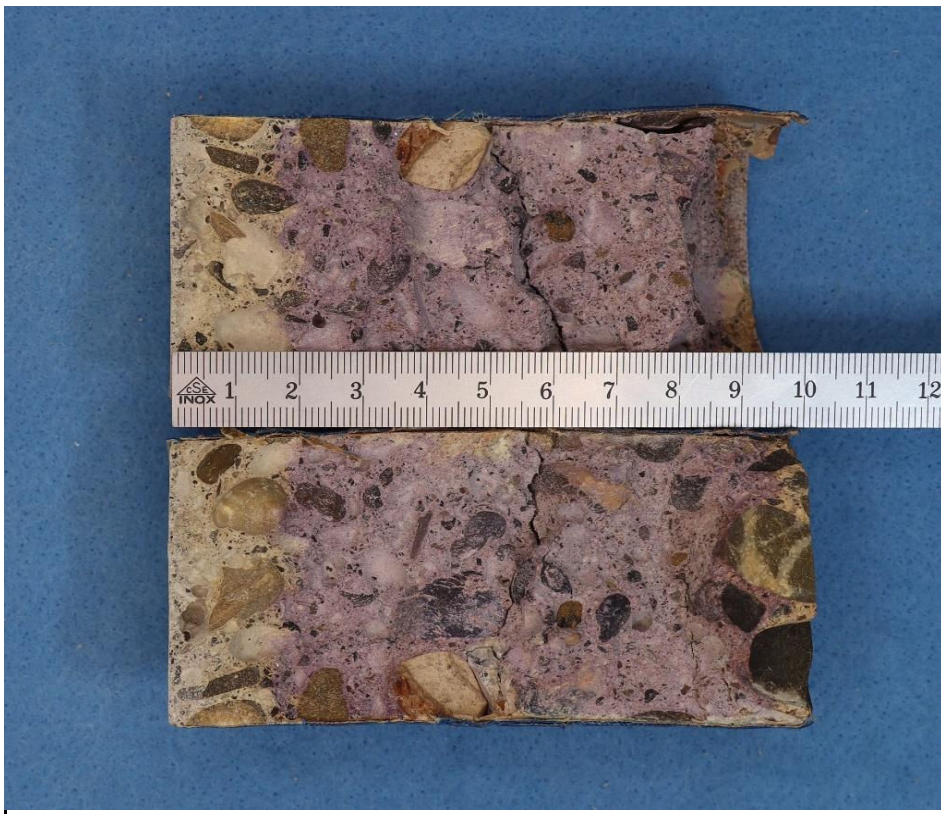
Technik und Forschung im Betonbau
0 Tage



2. Messtermin

27.10.2025

7 Tage



3. Messtermin

17.11.2025

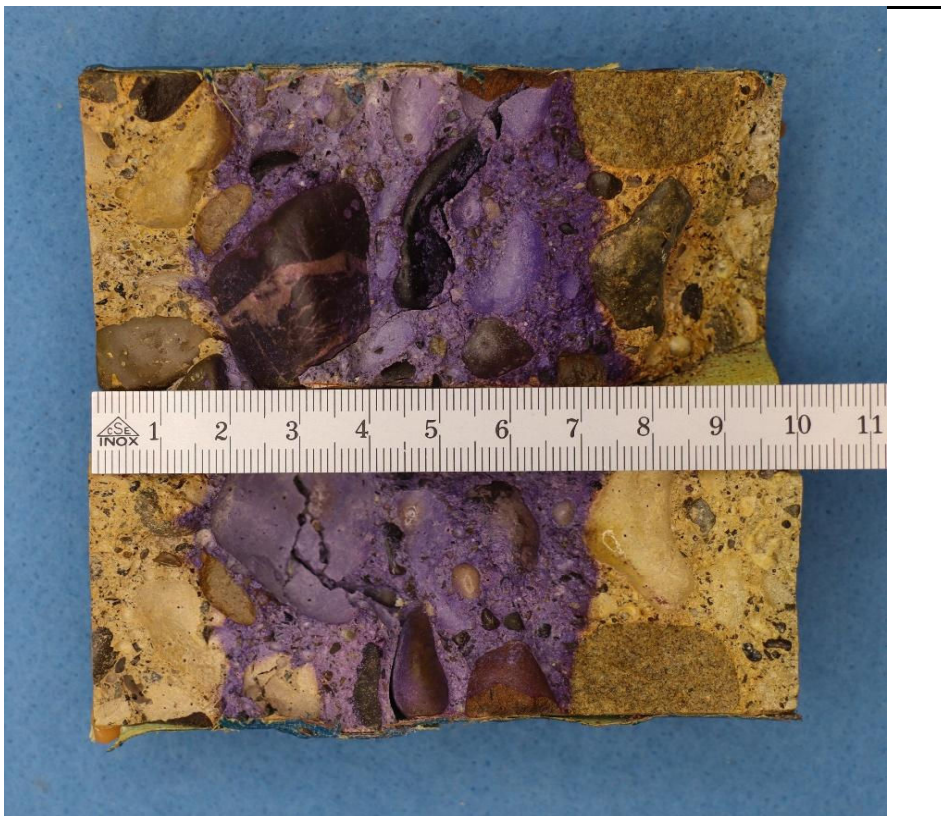
Technik und Forschung im Betonbau
28 Tage



4. Messtermin

22.12.2025

63 Tage





Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 06.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I / SOP 3310

Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bezeichnung Wand 4, Hälfte 1 4_1_NPK C ZN/D
Projekt-Nr. 253127-16

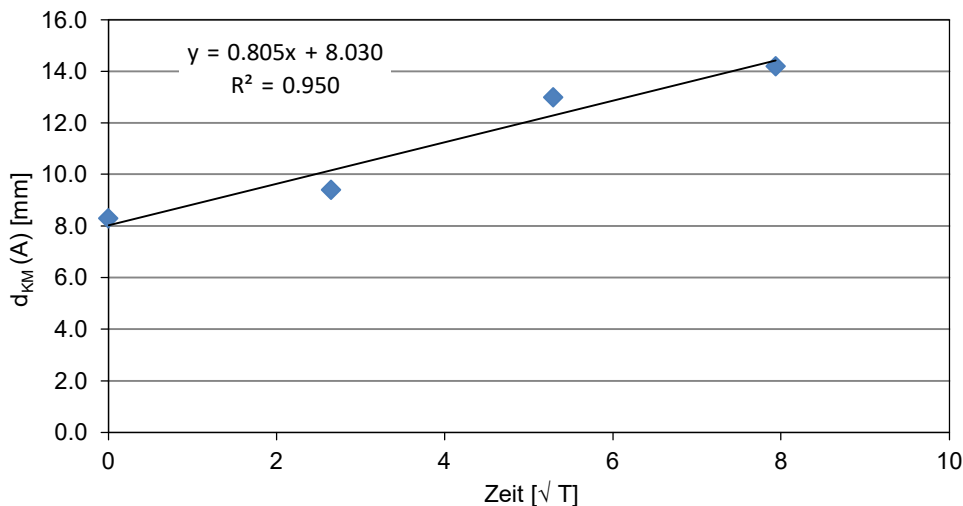
Probenart	Bohrkerne aus Bauwerk	Korrekturfaktor c	1.36
Probenherkunft	Probenahme TFB AG	Eingang Labor	24.09.2025
Alter / Herstelldatum	18.06.2020	Beginn Vorlagerung	26.09.2025
geprüft durch	dw	Prüfbeginn	17.10.2025
Expositionsclassen	XC4	Reaktor Nr.	9
Art der Nachbehandlung	21d Lagerung Klimakammer		

Zusammenstellung der Resultate

Aussenseite (exponierte Betonoberfläche)

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (A) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	8.5	9.0	8.0	8.0	8.0	8.3	8.0	0.8	2.1
7	10.0	9.0	8.0	10.0	10.0	9.4			
28	14.0	12.0	14.0	13.0	12.0	13.0			
63	16.0	14.0	14.0	15.0	12.0	14.2			

* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.

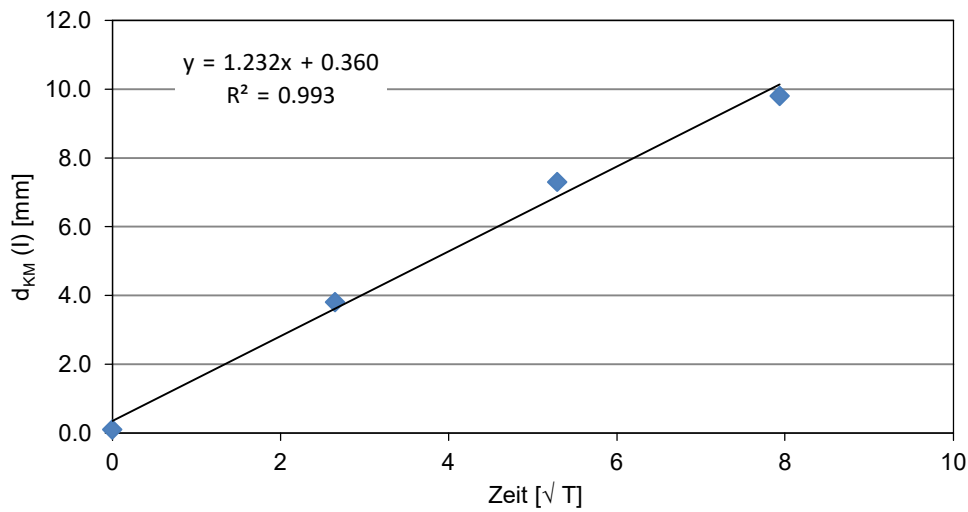


TFB AG – Lindenstrasse 10 – CH-5103 Wildegg – Tel 062 887 72 72 – Fax 062 887 72 70 – www.tfb.ch

Innenseite

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (l) (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (l) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	0.1	0.4	1.2	3.2
7	4.0	3.0	4.0	3.0	5.0	3.8			
28	7.0	8.0	7.5	7.0	7.0	7.3			
63	10.0	9.0	10.0	10.0	10.0	9.8			

* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



Bemerkungen

Labor Chemie

Armarin Kaspar



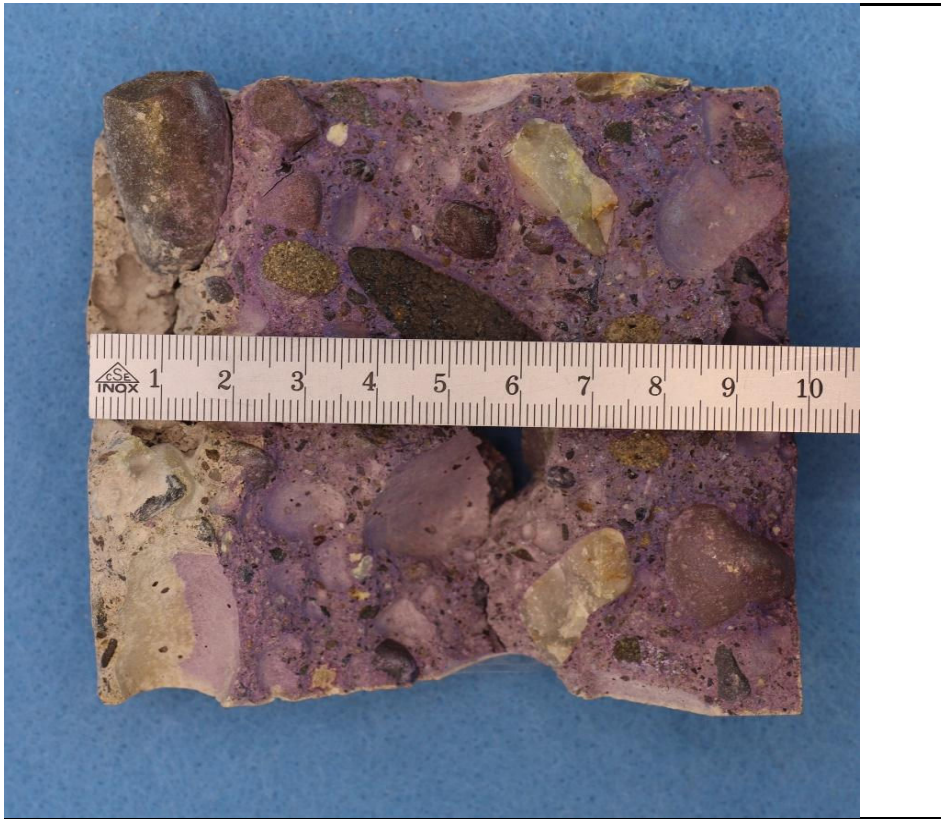
Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen auf www.tfb.ch.



Nullmessung

17.10.2025

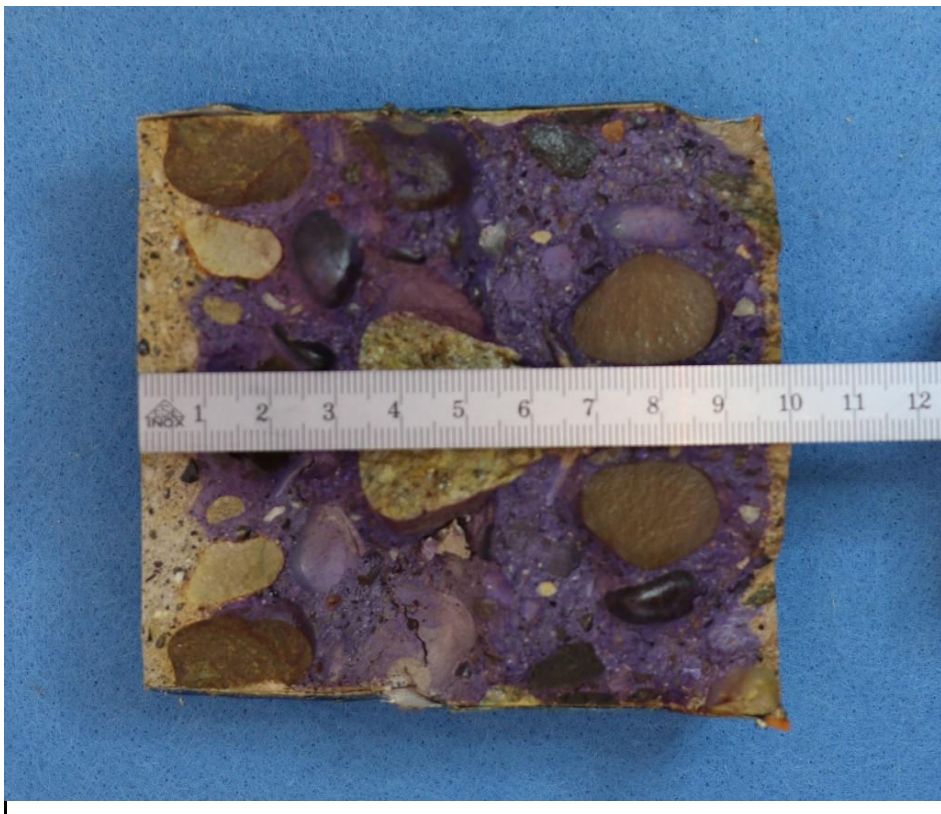
Technik und Forschung im Betonbau
0 Tage



2. Messtermin

24.10.2025

7 Tage



3. Messtermin

14.11.2025

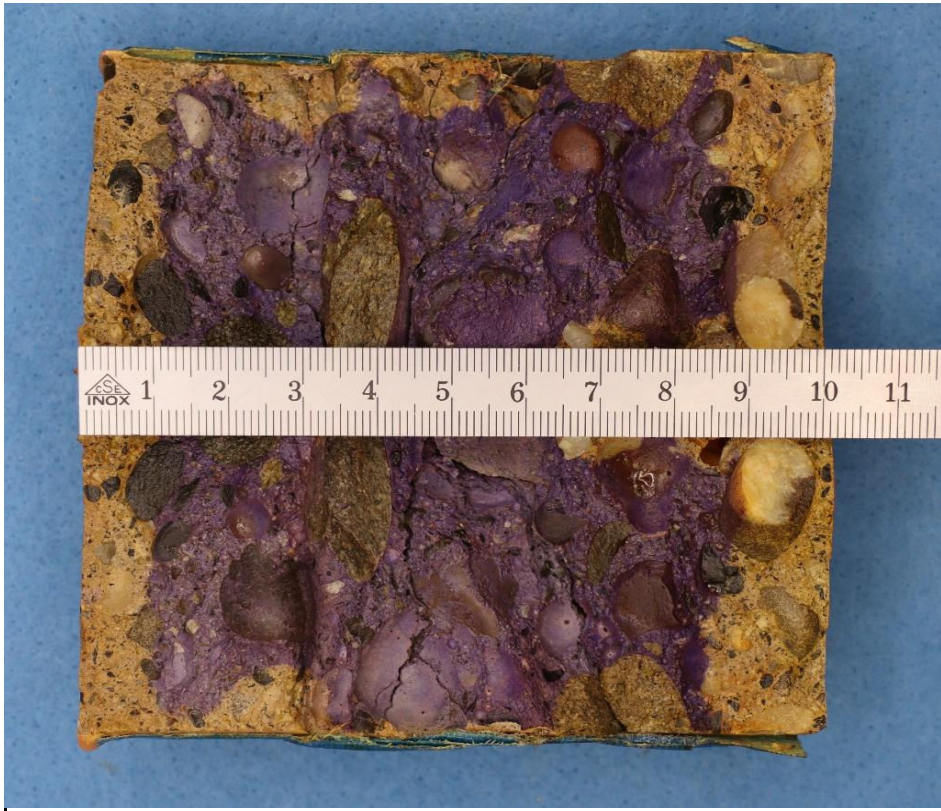
Technik und Forschung im Betonbau
28 Tage



4. Messtermin

19.12.2025

63 Tage





cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 06.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I / SOP 3310

Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bezeichnung Wand 4, Hälfte 2 4_2_NPK C ZN/D
Projekt-Nr. 253127-17

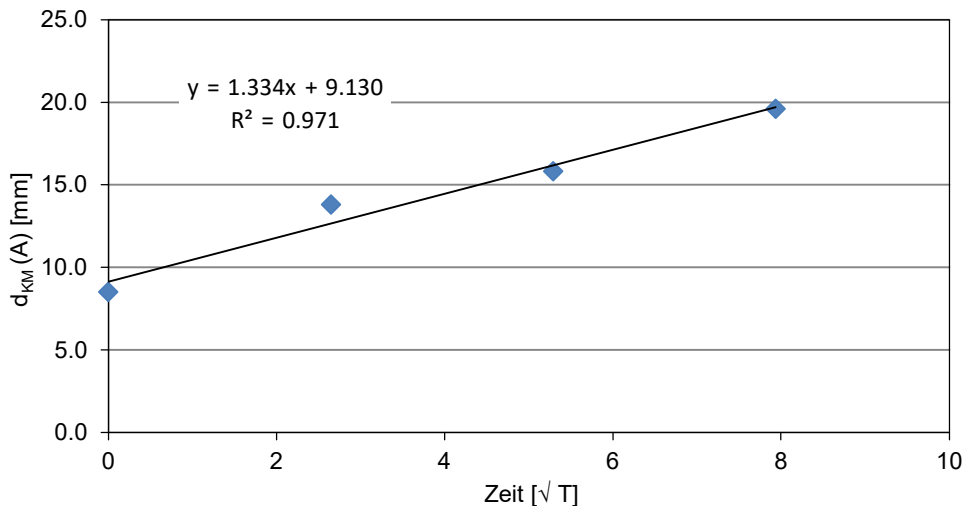
Probenart	Bohrkerne aus Bauwerk	Korrekturfaktor c	1.36
Probenherkunft	Probenahme TFB AG	Eingang Labor	24.09.2025
Alter / Herstelldatum	18.06.2020	Beginn Vorlagerung	26.09.2025
geprüft durch	dw	Prüfbeginn	17.10.2025
Expositionsclassen	XC4	Reaktor Nr.	9
Art der Nachbehandlung	21d Lagerung Klimakammer		

Zusammenstellung der Resultate

Aussenseite (exponierte Betonoberfläche)

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (A) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	8.0	8.0	8.0	10.0	8.5	8.5	9.1	1.3	3.5
7	14.0	13.0	13.0	15.0	14.0	13.8			
28	17.0	15.0	15.0	15.0	17.0	15.8			
63	20.0	19.0	19.0	20.0	20.0	19.6			

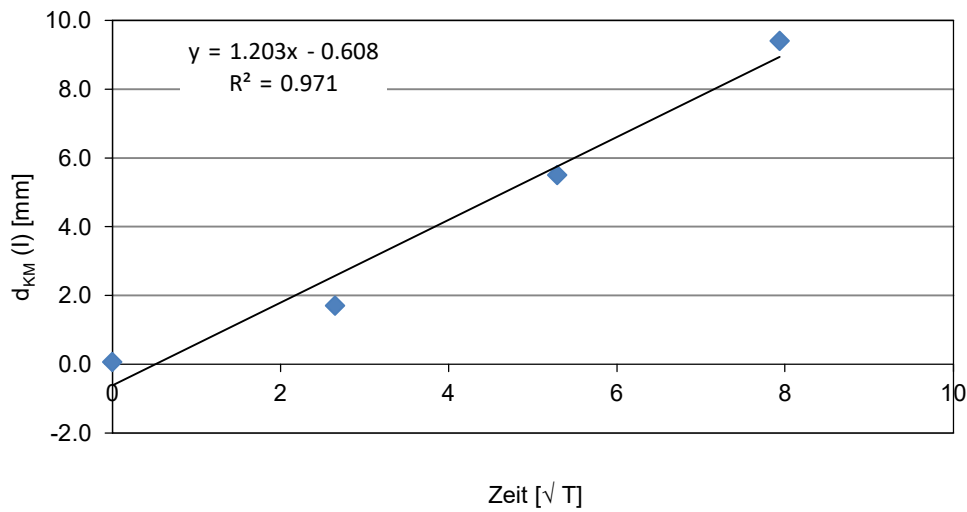
* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



Innenseite

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (l) (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (l) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	-0.6	1.2	3.1
7	2.0	2.0	1.0	1.5	2.0	1.7			
28	5.0	6.0	6.0	5.5	5.0	5.5			
63	10.0	10.0	10.0	8.0	9.0	9.4			

* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



Bemerkungen

Labor Chemie

Armarin Kaspar



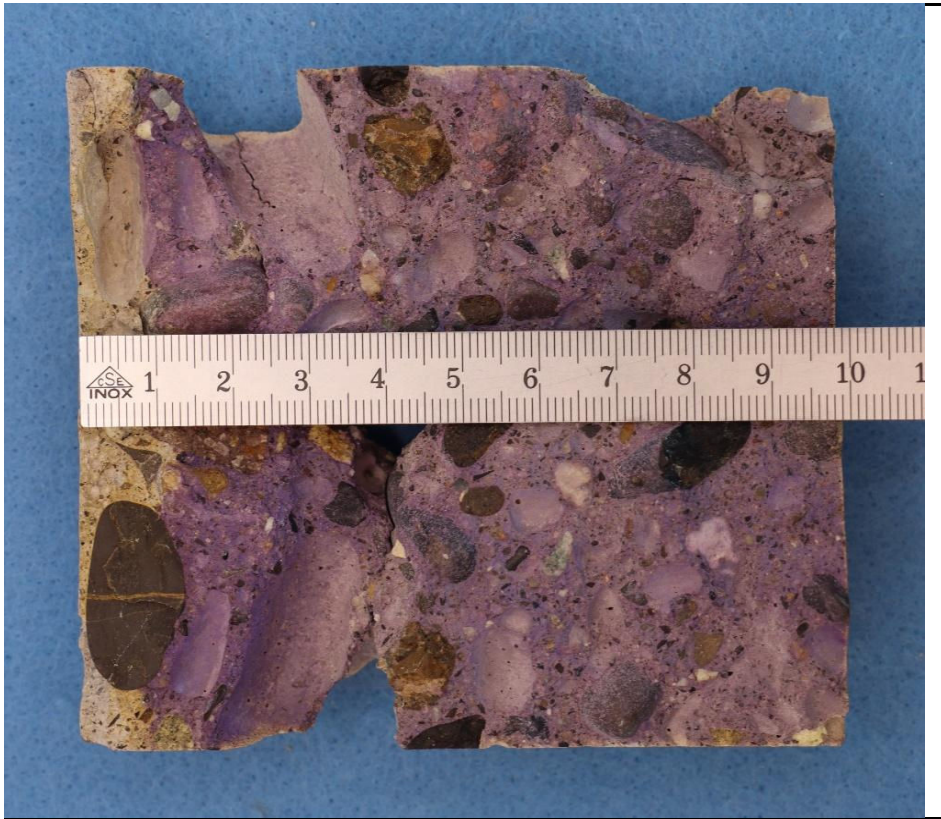
Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen auf www.tfb.ch.



Nullmessung

17.10.2025

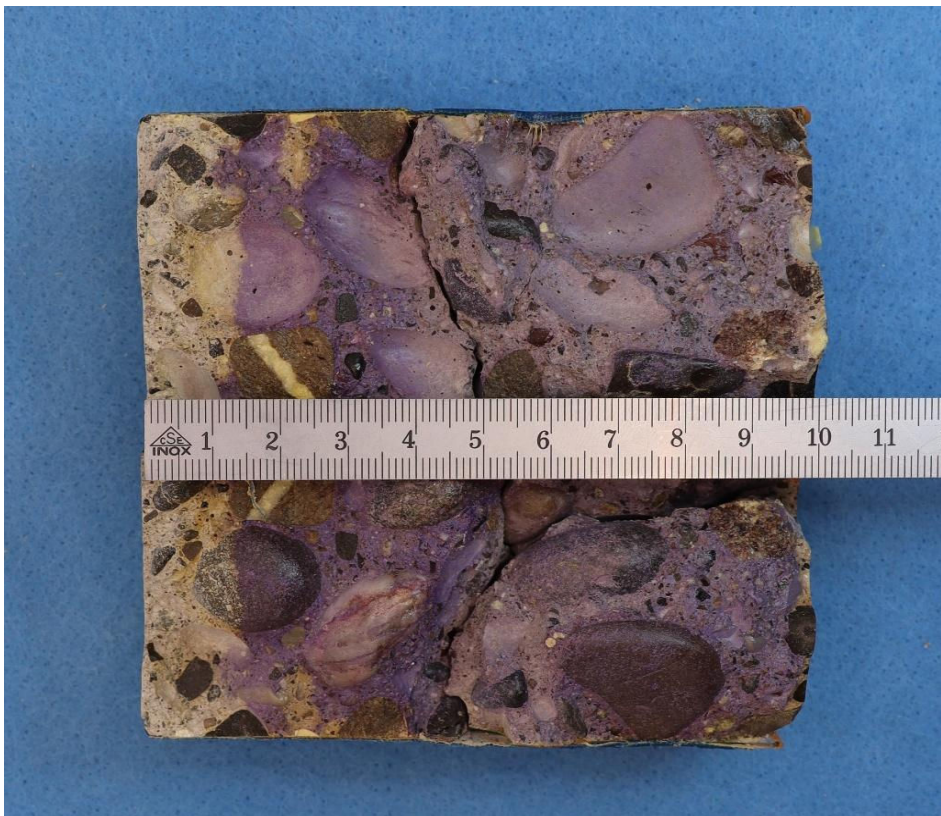
Technik und Forschung im Betonbau
0 Tage



2. Messtermin

24.10.2025

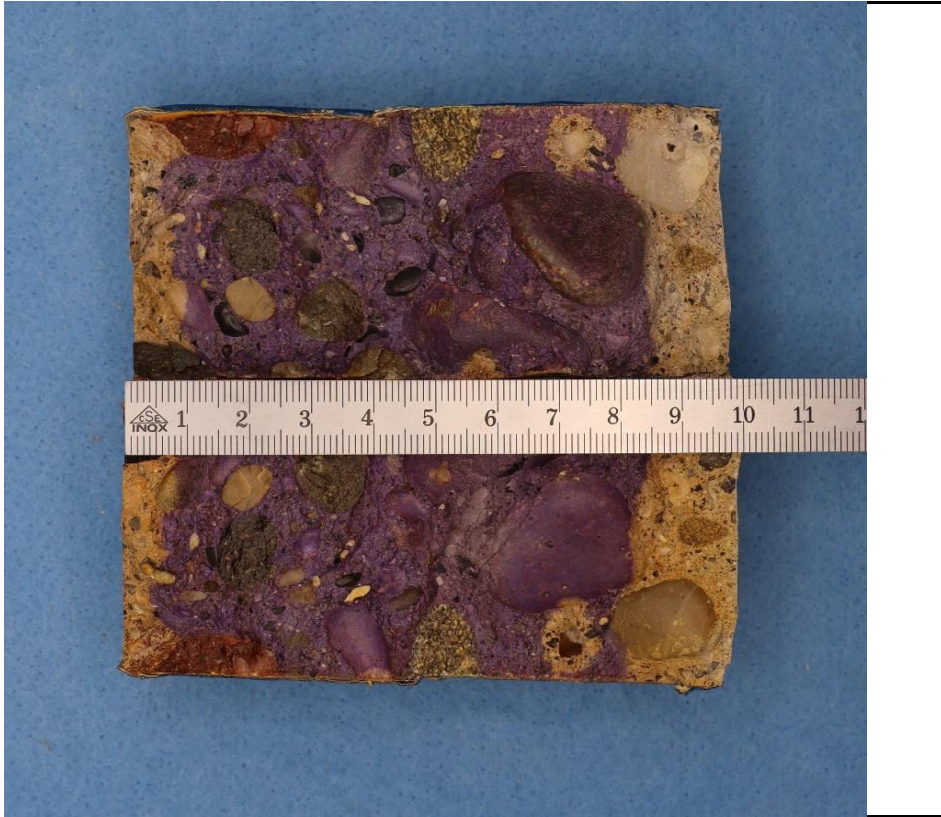
7 Tage



3. Messtermin

14.11.2025

Technik und Forschung im Betonbau
28 Tage



4. Messtermin

19.12.2025

63 Tage





cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 06.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I / SOP 3310

Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bezeichnung Wand 5, Hälfte 1 5_1_NPK C CEM II/B-LL Winter
Projekt-Nr. 253127-19

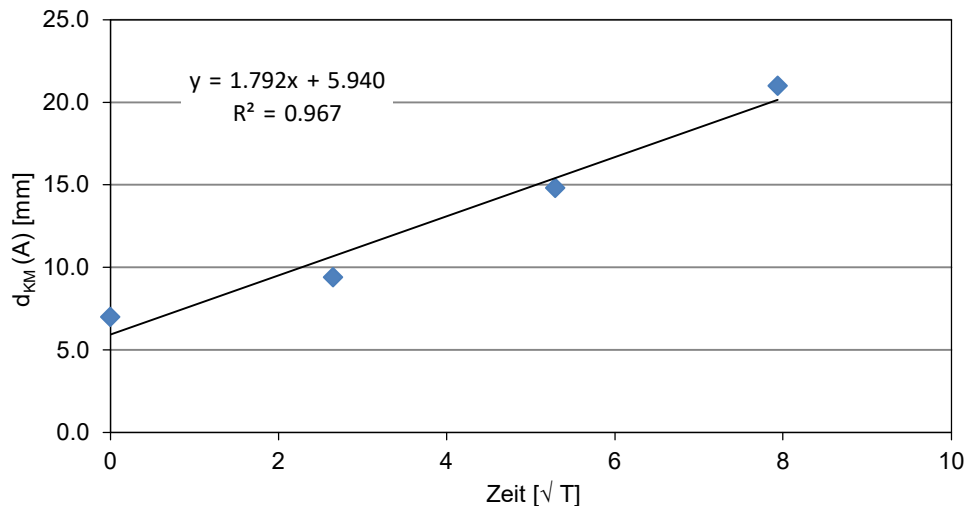
Probenart	Bohrkerne aus Bauwerk	Korrekturfaktor c	1.36
Probenherkunft	Probenahme TFB AG	Eingang Labor	24.09.2025
Alter / Herstelldatum	08.12.2020	Beginn Vorlagerung	26.09.2025
geprüft durch	dw	Prüfbeginn	17.10.2025
Expositionsklassen	XC4	Reaktor Nr.	9
Art der Nachbehandlung	21d Lagerung Klimakammer		

Zusammenstellung der Resultate

Aussenseite (exponierte Betonoberfläche)

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (A) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	6.0	7.0	7.0	8.0	7.0	7.0	5.9	1.8	4.7
7	9.0	10.0	9.0	10.0	9.0	9.4			
28	13.0	17.0	15.0	15.0	14.0	14.8			
63	22.0	19.0	23.0	21.0	20.0	21.0			

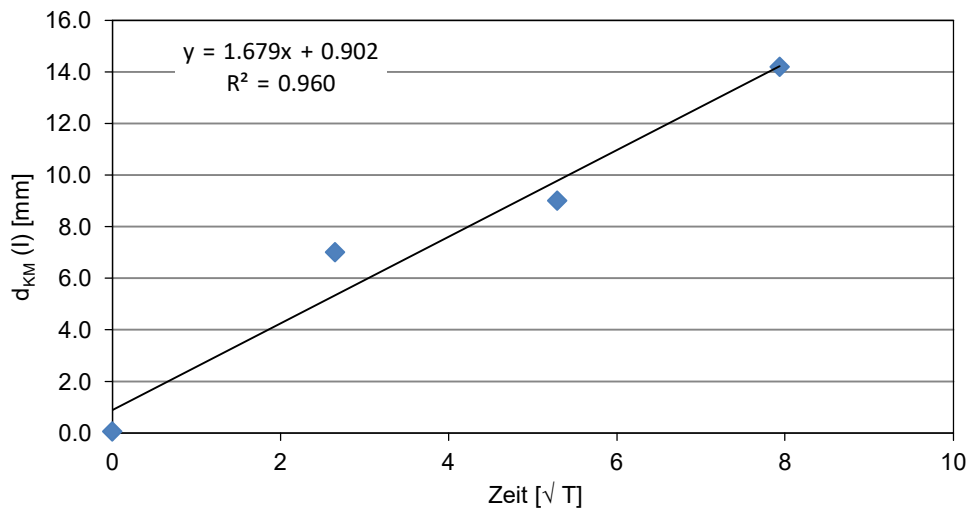
* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



Innenseite

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM (I)} (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (I) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.9	1.7	4.4
7	7.0	7.0	6.0	8.0	7.0	7.0			
28	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0			
63	14.0	14.0	15.0	14.0	14.0	14.2			

* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



Bemerkungen

Labor Chemie

Armarin Kaspar

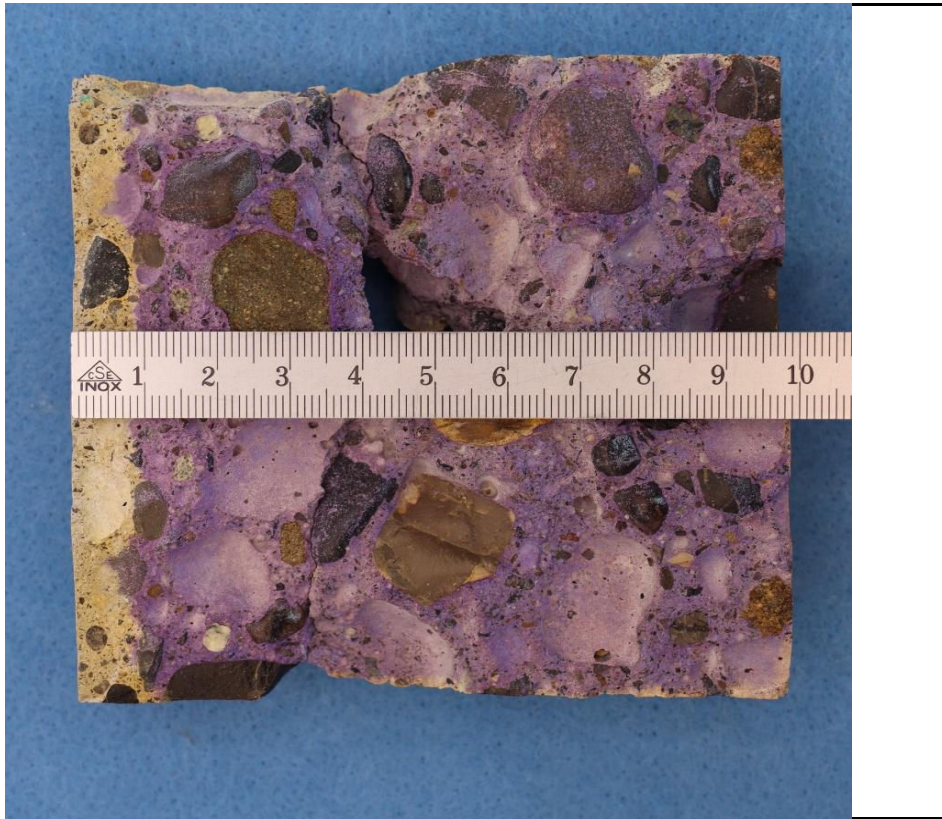


Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen auf www.tfb.ch.

Nullmessung

17.10.2025

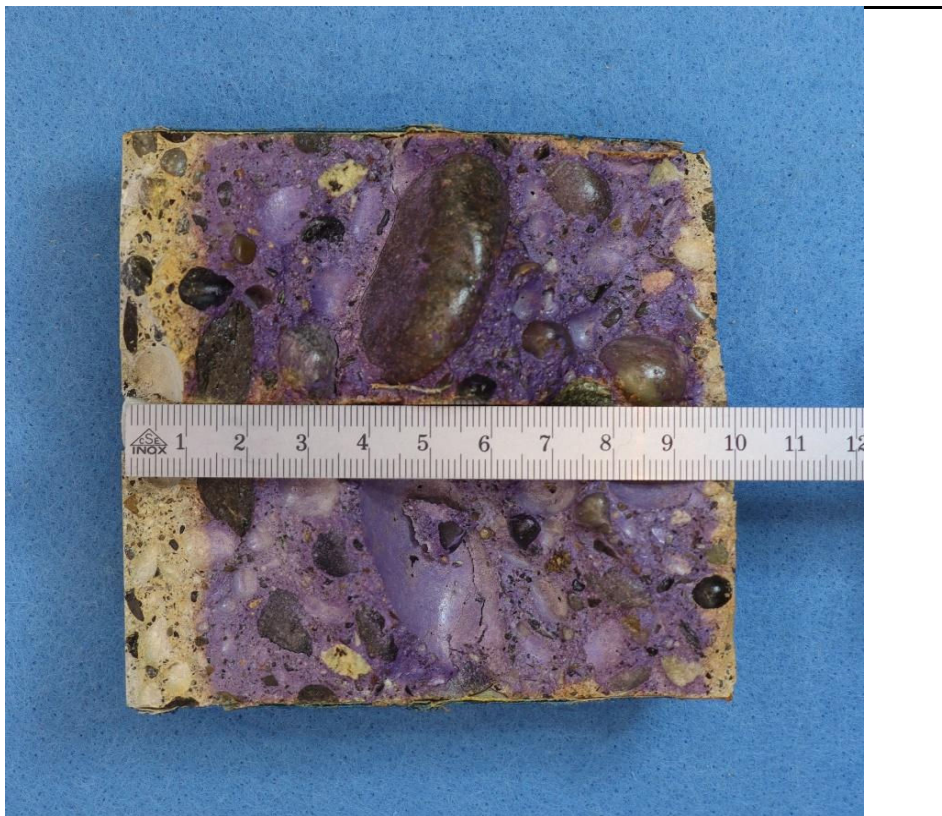
Technik und Forschung im Betonbau
0 Tage



2. Messtermin

24.10.2025

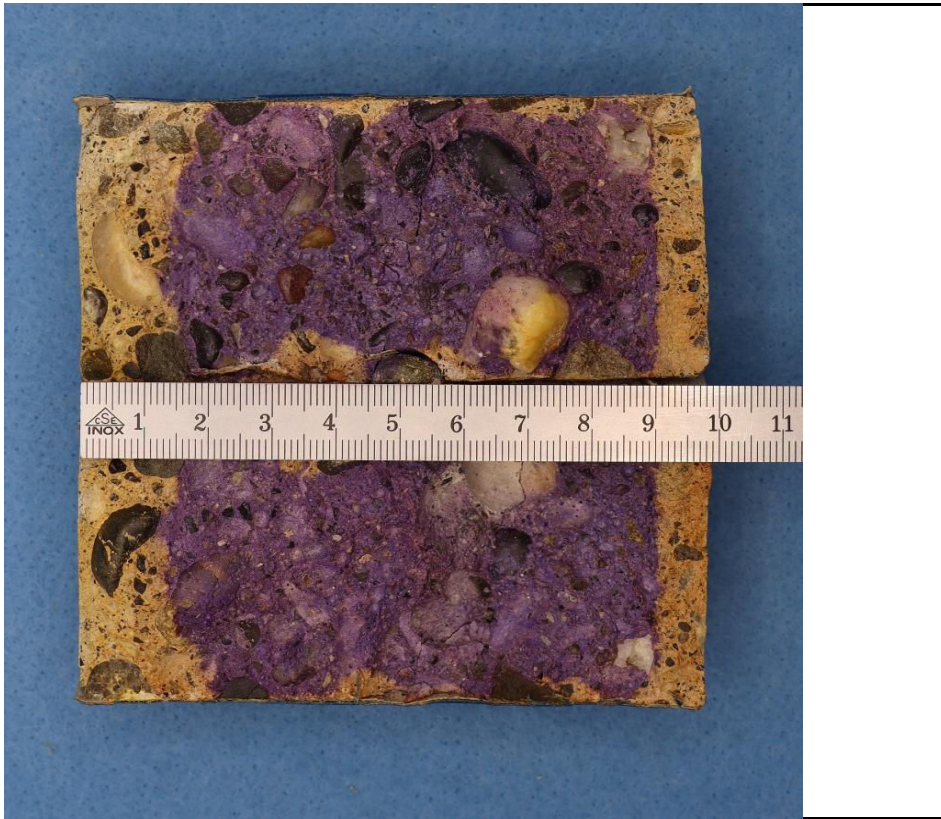
7 Tage



3. Messtermin

14.11.2025

Technik und Forschung im Betonbau
28 Tage



4. Messtermin

19.12.2025

63 Tage





Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 06.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I / SOP 3310

Objekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bezeichnung Wand 5, Hälfte 2 5_1_NPK C CEM II/B-LL Winter
Projekt-Nr. 253127-20

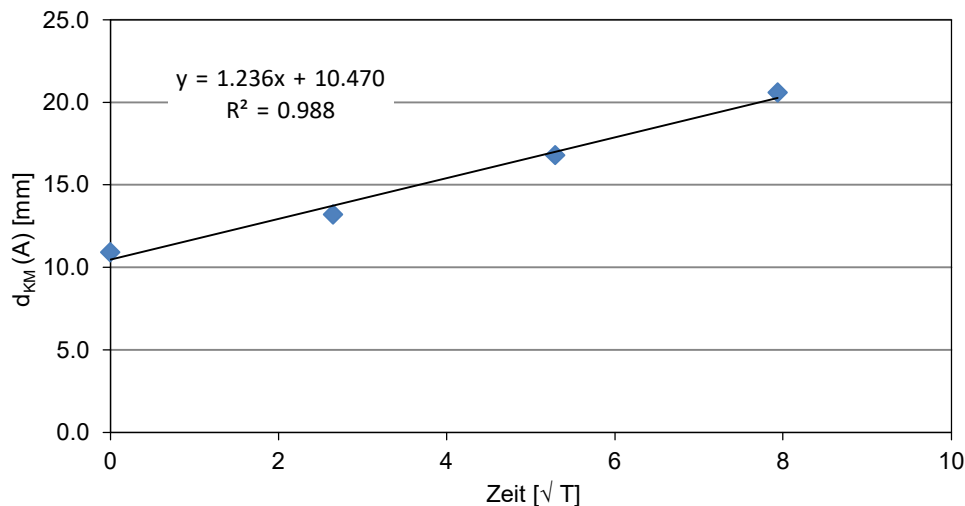
Probenart	Bohrkerne aus Bauwerk	Korrekturfaktor c	1.36
Probenherkunft	Probenahme TFB AG	Eingang Labor	24.09.2025
Alter / Herstelldatum	08.12.2020	Beginn Vorlagerung	26.09.2025
geprüft durch	dw	Prüfbeginn	17.10.2025
Expositionsclassen	XC4	Reaktor Nr.	9
Art der Nachbehandlung	21d Lagerung Klimakammer		

Zusammenstellung der Resultate

Aussenseite (exponierte Betonoberfläche)

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (A) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	11.0	11.0	11.0	11.0	10.5	10.9	10.5	1.2	3.2
7	13.0	12.0	13.0	14.0	14.0	13.2			
28	15.0	16.0	18.0	17.0	18.0	16.8			
63	22.0	20.0	20.0	20.0	21.0	20.6			

* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.

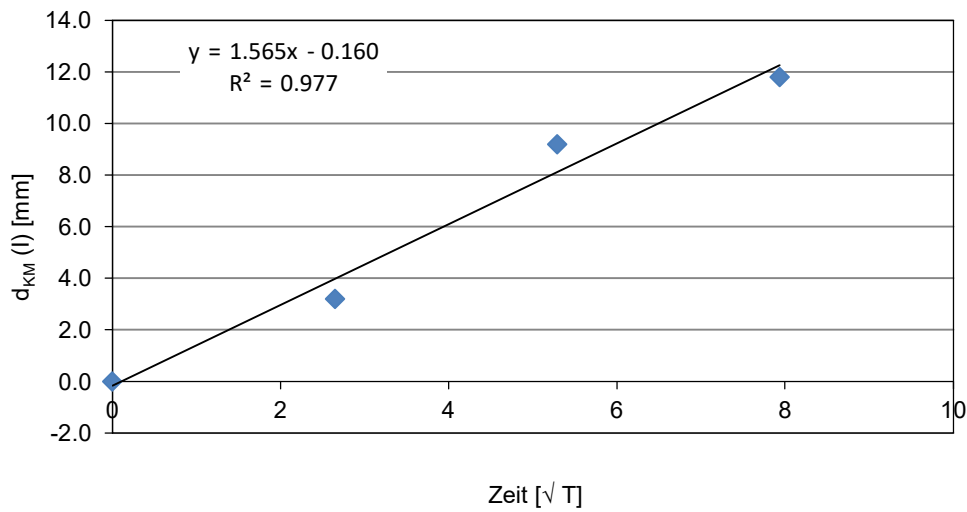


TFB AG – Lindenstrasse 10 – CH-5103 Wildegg – Tel 062 887 72 72 – Fax 062 887 72 70 – www.tfb.ch

Innenseite

Zeit unter CO ₂ [Tage]	Messung					d _{KM} (l) (Mittel) [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/Tag ^{1/2}]	K _N (l) (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/Jahr ^{1/2}]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4* [mm]	5* [mm]				
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.2	1.6	4.1
7	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.2			
28	9.0	10.0	9.0	9.0	9.0	9.2			
63	13.0	13.0	10.0	11.0	12.0	11.8			

* Bohrkerne mit einem Durchmesser ≥ 80 mm müssen an 5 Stellen gemessen werden, in allen anderen Fällen nur an 3 Stellen.



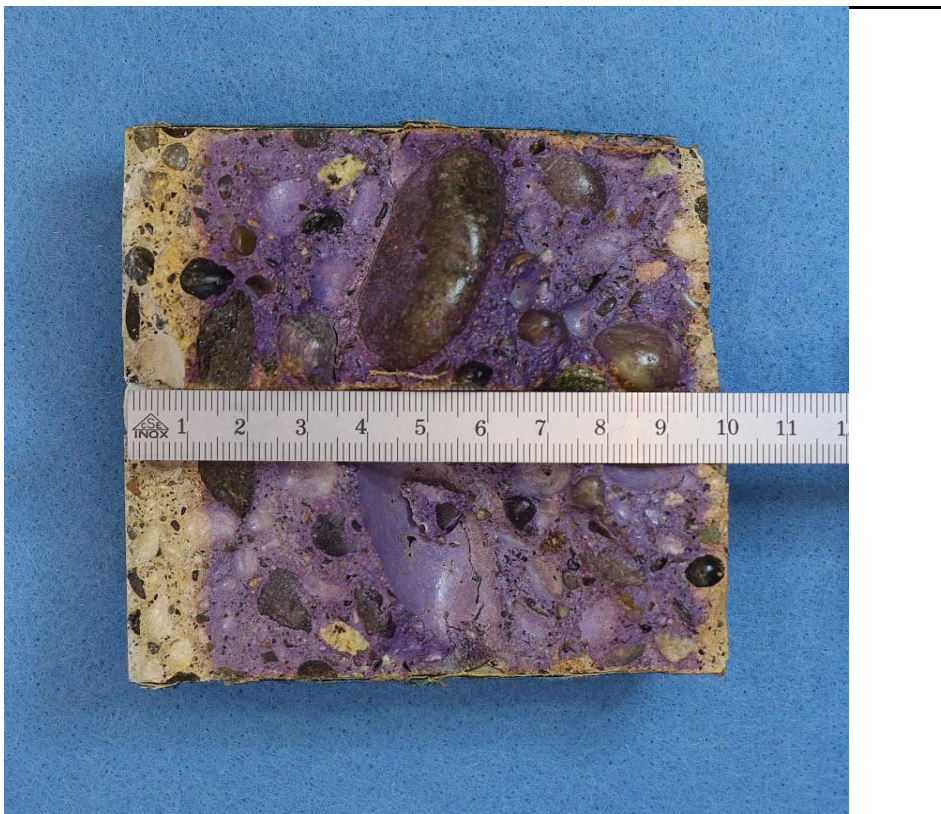
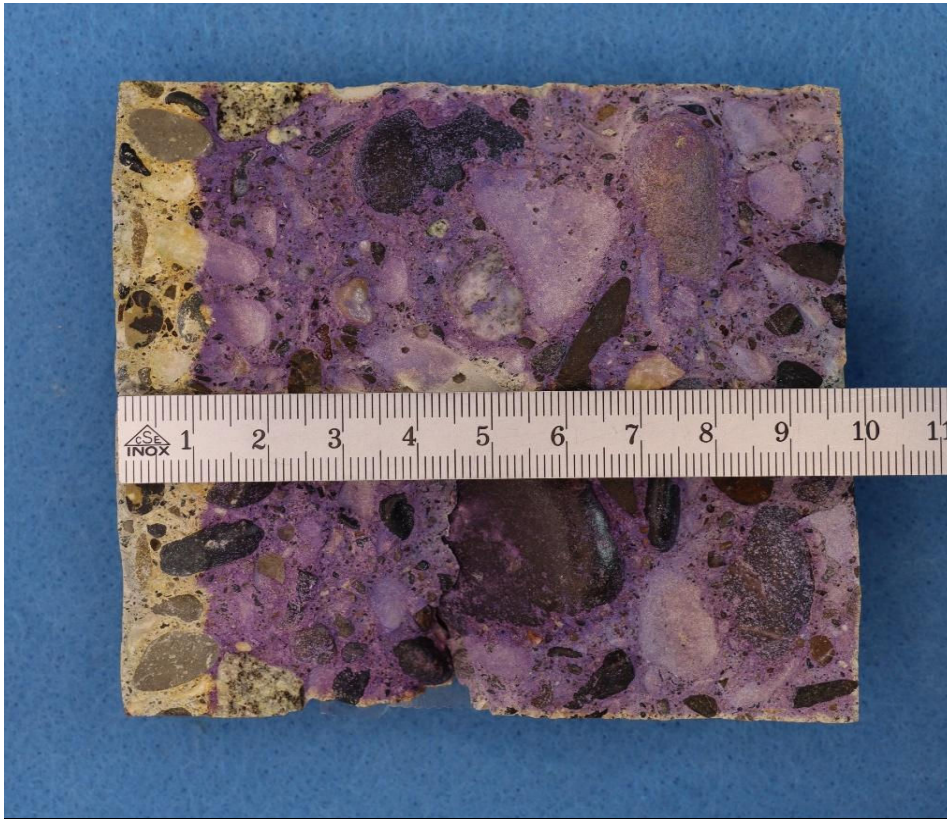
Bemerkungen

Labor Chemie

Armarin Kaspar



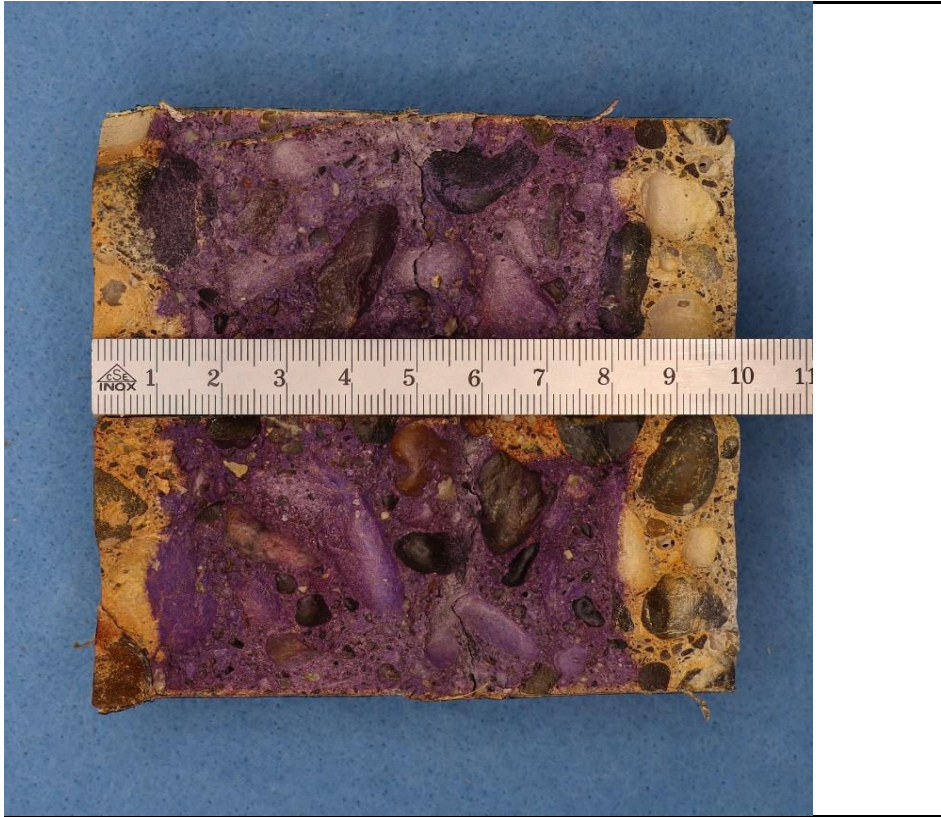
Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen auf www.tfb.ch.



3. Messtermin

14.11.2025

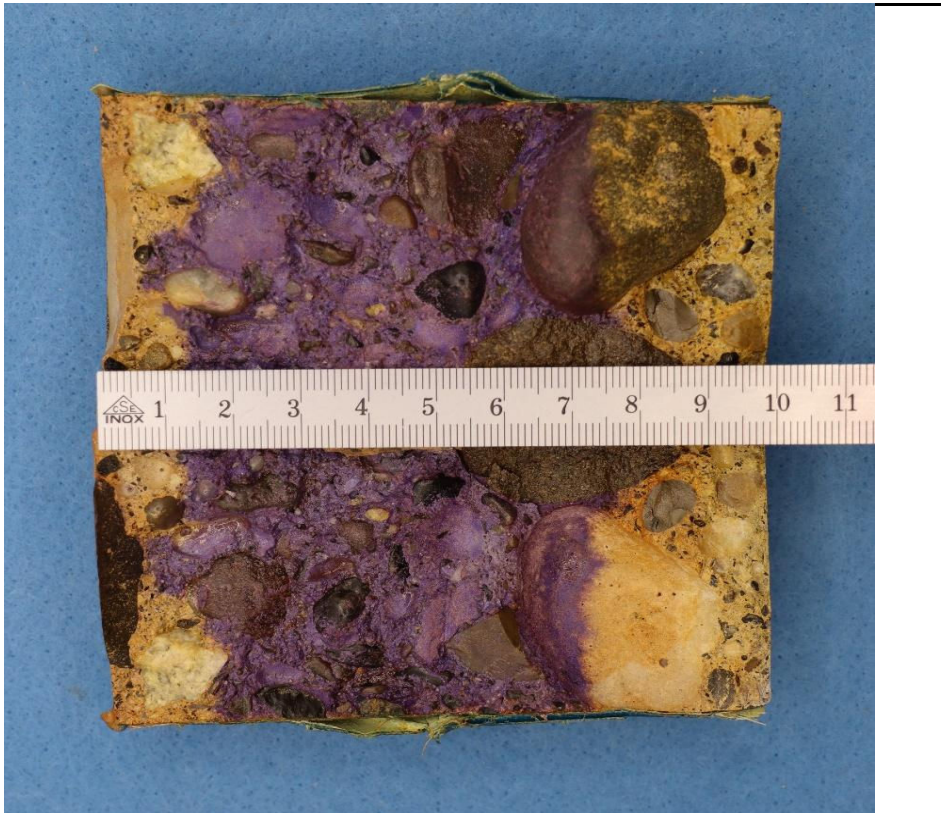
Technik und Forschung im Betonbau
28 Tage



4. Messtermin

19.12.2025

63 Tage



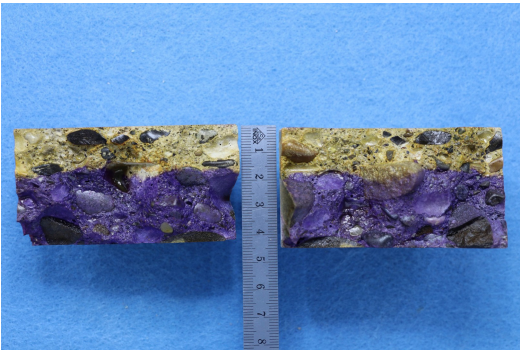
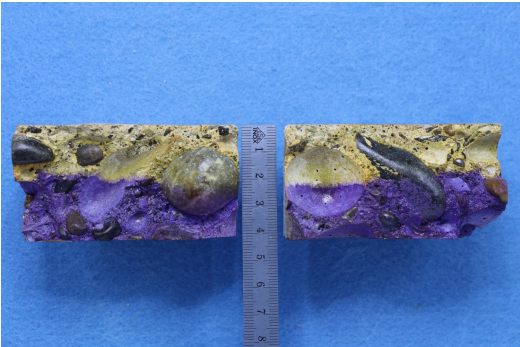
cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 05 Dezember 2025

Prüfbericht Nr.: 253127-27
Objekt: cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bauteil/Referenz: Karbonatisierungstiefe
Eingang TFB: 02.12.2025
Probenherkunft: Probenahme durch die TFB Wildegg
Probenmaterial: Bohrkerne
Prüfdatum: 05.12.2025

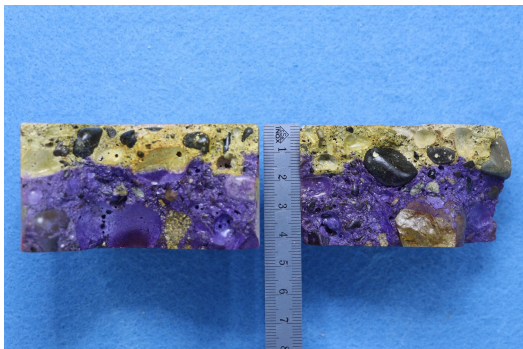
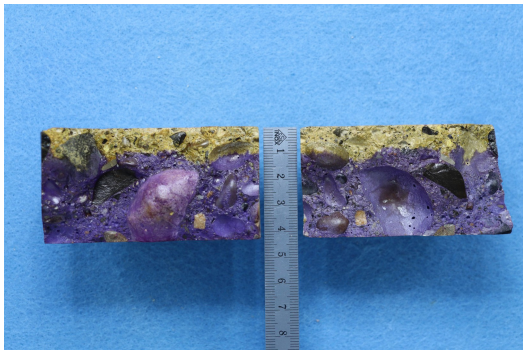
5021 Karbonatisierungstiefe von Beton
 SN EN 14630:2006 / SOP 3025



TFB-Nr.	Probenbezeichnung	
200717	Wand 1, Hälfte 1_1.1-3	
	øKarbo-Tiefe, Gebrochen	
	16 mm	
	Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen	
200718	Wand 2, Hälfte 1_2.1-3	
	øKarbo-Tiefe, Gebrochen	
	19 mm	
	Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen	
	22 mm	

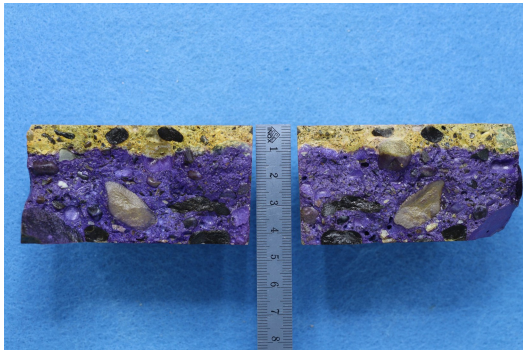
Prüfbericht Nr.: 253127-27
Objekt: cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bauteil/Referenz: Karbonatisierungstiefe
Eingang TFB: 02.12.2025



TFB-Nr.	Probenbezeichnung	
200719	Wand 3, Hälfte 1_3.1-3 <hr/> øKarbo-Tiefe, Gebrochen 14 mm <hr/> Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen 17 mm <hr/>	
200720	Wand 4, Hälfte 1_4.1-3 <hr/> øKarbo-Tiefe, Gebrochen 9 mm <hr/> Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen 15 mm <hr/>	

Prüfbericht Nr.: 253127-27
Objekt: cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bauteil/Referenz: Karbonatisierungstiefe
Eingang TFB: 02.12.2025

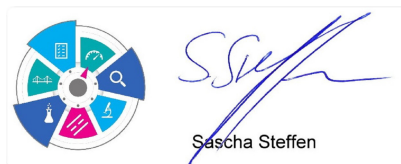


TFB-Nr.	Probenbezeichnung	
200721	<p>Wand 5, Hälfte 1_5.1-3</p> <hr/> <p>ØKarbo-Tiefe, Gebrochen</p> <p>9 mm</p> <hr/> <p>Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen</p> <p>12 mm</p>	

Bemerkungen:

Art: Bohrkerne
 Verwendeter Indikator: Mischindikator TFB
 Abmessungen: Ø 80 mm

Chemisches Labor:



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.

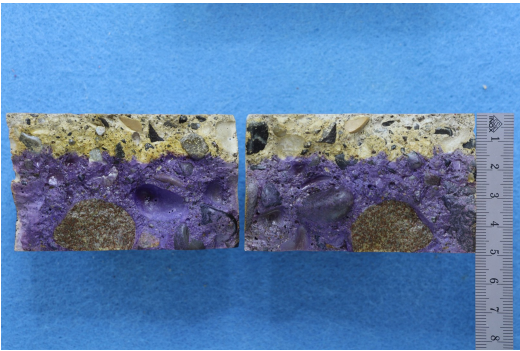
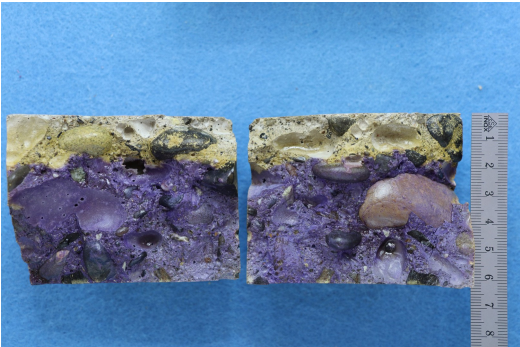
cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildeggen, 19 Dezember 2025

Prüfbericht Nr.: 253127-28
Objekt: cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bauteil/Referenz: Wand 1
Eingang TFB: 15.12.2025
Probenherkunft: Probenahme durch die TFB Wildeggen
Probenmaterial: Bohrkerne
Prüfdatum: 19.12.2025

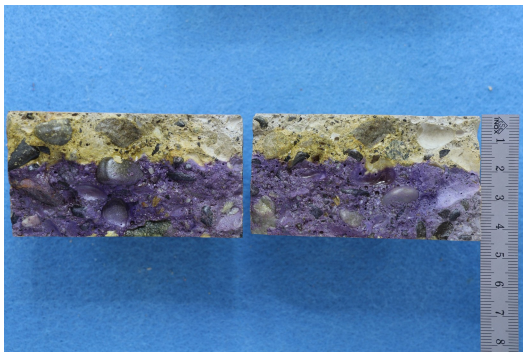
5021 Karbonatisierungstiefe von Beton
 SN EN 14630:2006 / SOP 3025



TFB-Nr.	Probenbezeichnung	
201278	1.1-4	
	øKarbo-Tiefe, Gebrochen	
	15 mm	
	Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen	
201279	1.2-3	
	øKarbo-Tiefe, Gebrochen	
	17 mm	
	Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen	
	20 mm	

Prüfbericht Nr.: 253127-28
Objekt: cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bauteil/Referenz: Wand 1
Eingang TFB: 15.12.2025

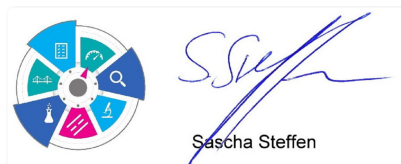


TFB-Nr.	Probenbezeichnung	
201280	1.2-4 øKarbo-Tiefe, Gebrochen 17 mm Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen 20 mm	

Bemerkungen:

Art: Bohrkerne
 Verwendeter Indikator: Mischindikator TFB
 Abmessungen: Ø 80 mm

Chemisches Labor:



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.

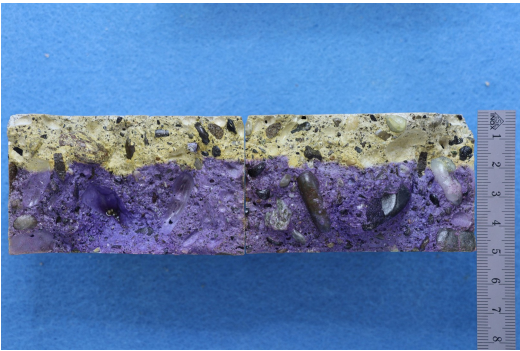
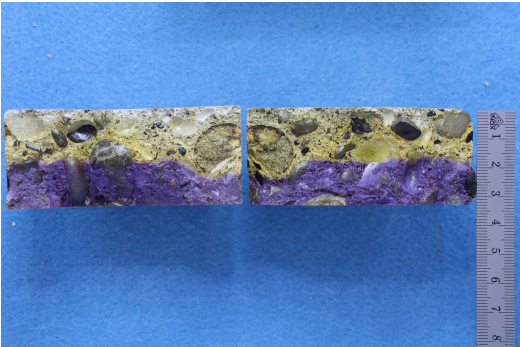
cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 19 Dezember 2025

Prüfbericht Nr.: 253127-29
Objekt: cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bauteil/Referenz: Wand 2
Eingang TFB: 15.12.2025
Probenherkunft: Probenahme durch die TFB Wildegg
Probenmaterial: Bohrkerne
Prüfdatum: 19.12.2025


5021 Karbonatisierungstiefe von Beton
 SN EN 14630:2006 / SOP 3025



TFB-Nr.	Probenbezeichnung	
201272	2.1-4	
	øKarbo-Tiefe, Gebrochen	
	17 mm	
	Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen	
201273	2.2-3	
	øKarbo-Tiefe, Gebrochen	
	19 mm	
	Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen	
	25 mm	

Prüfbericht Nr.: 253127-29
Objekt: cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bauteil/Referenz: Wand 2
Eingang TFB: 15.12.2025

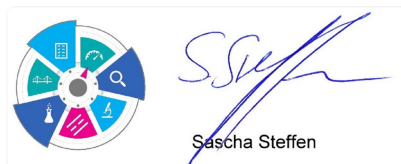


TFB-Nr.	Probenbezeichnung	
201274	<p>2.2-4</p> <hr/> <p>ØKarbo-Tiefe, Gebrochen</p> <p>19 mm</p> <hr/> <p>Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen</p> <p>21 mm</p>	

Bemerkungen:

Art: Bohrkerne
 Verwendeter Indikator: Mischindikator TFB
 Abmessungen: Ø 80 mm

Chemisches Labor:



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.

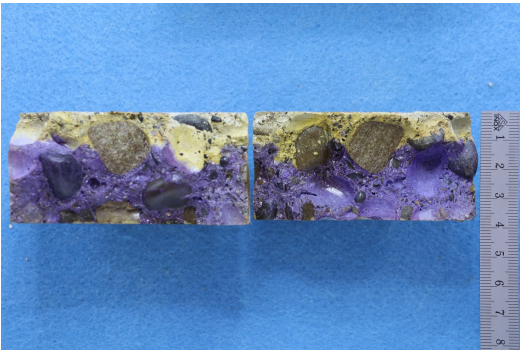
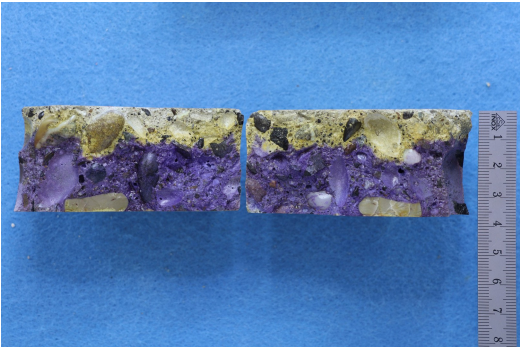
cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 19 Dezember 2025

Prüfbericht Nr.: 253127-30
Objekt: cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bauteil/Referenz: Wand 3
Eingang TFB: 15.12.2025
Probenherkunft: Probenahme durch die TFB Wildegg
Probenmaterial: Bohrkerne
Prüfdatum: 19.12.2025

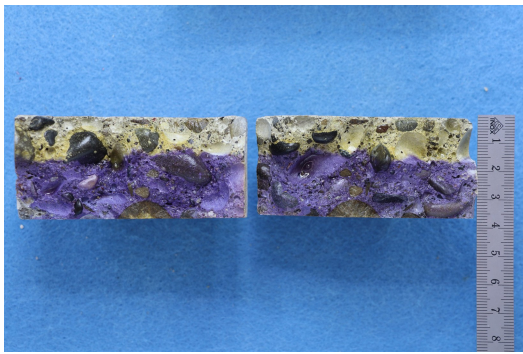
5021 Karbonatisierungstiefe von Beton
 SN EN 14630:2006 / SOP 3025



TFB-Nr.	Probenbezeichnung	
201275	3.1-4	
	øKarbo-Tiefe, Gebrochen	
	11 mm	
	Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen	
201276	3.2-3	
	øKarbo-Tiefe, Gebrochen	
	13 mm	
	Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen	
	18 mm	

Prüfbericht Nr.: 253127-30
Objekt: cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bauteil/Referenz: Wand 3
Eingang TFB: 15.12.2025

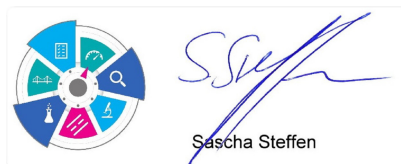


TFB-Nr.	Probenbezeichnung	
201277	3.2-4 øKarbo-Tiefe, Gebrochen 14 mm Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen 15 mm	

Bemerkungen:

Art: Bohrkerne
 Verwendeter Indikator: Mischindikator TFB
 Abmessungen: Ø 80 mm

Chemisches Labor:



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.

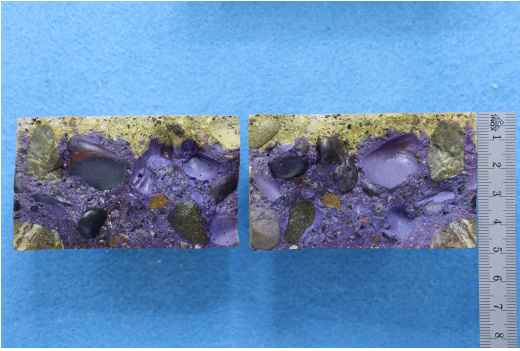
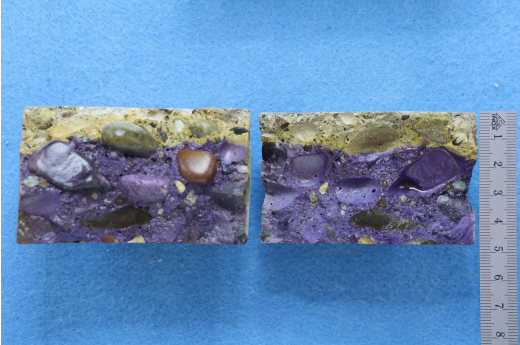
cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 19 Dezember 2025

Prüfbericht Nr.: 253127-31
Objekt: cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bauteil/Referenz: Wand 4
Eingang TFB: 15.12.2025
Probenherkunft: Probenahme durch die TFB Wildegg
Probenmaterial: Bohrkerne
Prüfdatum: 19.12.2025

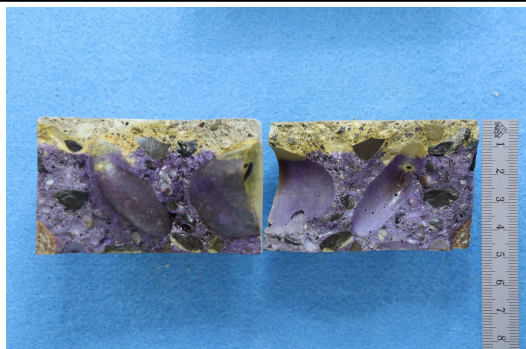
5021 Karbonatisierungstiefe von Beton
 SN EN 14630:2006 / SOP 3025



TFB-Nr.	Probenbezeichnung	
201284	4.1-4	
	øKarbo-Tiefe, Gebrochen	
	9 mm	
	Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen	
201285	4.2-3	
	øKarbo-Tiefe, Gebrochen	
	13 mm	
	Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen	
	17 mm	

Prüfbericht Nr.: 253127-31
Objekt: cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bauteil/Referenz: Wand 4
Eingang TFB: 15.12.2025

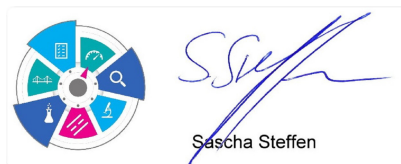


TFB-Nr.	Probenbezeichnung	
201286	4.2-4	
	ØKarbo-Tiefe, Gebrochen	
	11 mm	
	Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen	
	13 mm	

Bemerkungen:

Art: Bohrkerne
 Verwendeter Indikator: Mischindikator TFB
 Abmessungen: Ø 80 mm

Chemisches Labor:



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.

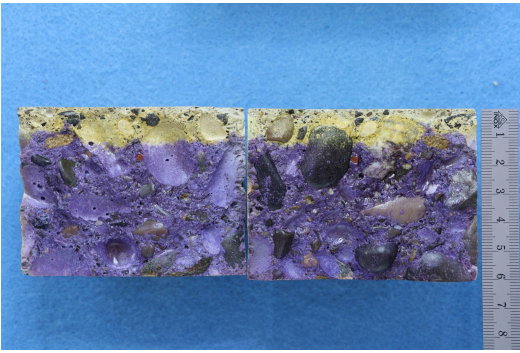
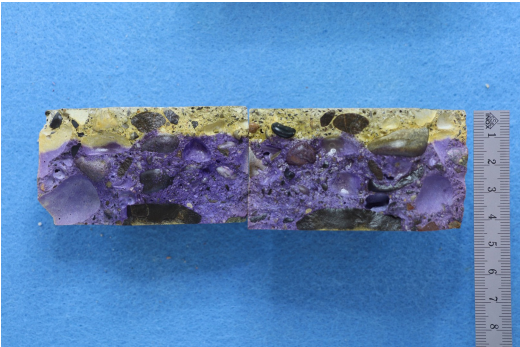
cemsuisse Verband der Schweiz. Cementindustrie
 Herr Matthias Dahlkamp
 Marktgasse 53
 3011 Bern

Wildegg, 19 Dezember 2025

Prüfbericht Nr.: 253127-32
Objekt: cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bauteil/Referenz: Wand 5
Eingang TFB: 15.12.2025
Probenherkunft: Probenahme durch die TFB Wildegg
Probenmaterial: Bohrkerne
Prüfdatum: 19.12.2025

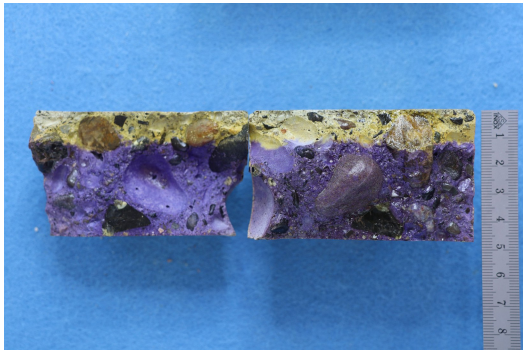
5021 Karbonatisierungstiefe von Beton
 SN EN 14630:2006 / SOP 3025



TFB-Nr.	Probenbezeichnung	
201287	5.1-4	
	øKarbo-Tiefe, Gebrochen	
	13 mm	
	Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen	
201288	5.2-3	
	øKarbo-Tiefe, Gebrochen	
	12 mm	
	Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen	
	16 mm	

Prüfbericht Nr.: 253127-32
Objekt: cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Bauteil/Referenz: Wand 5
Eingang TFB: 15.12.2025

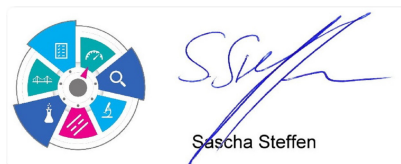


TFB-Nr.	Probenbezeichnung	
201289	<p>5.2-4</p> <hr/> <p>ØKarbo-Tiefe, Gebrochen</p> <p>12 mm</p> <hr/> <p>Max.Karbo-Tiefe, Gebrochen</p> <p>13 mm</p>	

Bemerkungen:

Art: Bohrkerne
 Verwendeter Indikator: Mischindikator TFB
 Abmessungen: Ø 80 mm

Chemisches Labor:



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen". Weitere Informationen: www.tfb.ch.

Anhang 3 - Karbonatisierungswiderstand der Reserveproben



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

06.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I



Projekt-Nr 253127-09
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Karbonatisierungswiderstand an Prismen 203103_04_P3
Bezeichnung

Betonwerk TFB AG, Lindimatten, Möriken
Lieferschein-Nr k.A
Betonbezeichnung B, C25/30, XC3 , Dmax 32, CI 0.10, C3

Herstelldatum	15.06.2020	Prüfungsart	TT-1
Eingang Labor	15.06.2020	Probenart	Prismen
Prüfdatum	20.10.2025	Probenherkunft	Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch	dw	Prüfalter	1953 Tage
		Korrekturfaktor c	1.36

Angaben Nachbehandlung:

1 Tag in Schalung, bis zum Alter von (72 ±6) Stunden im Wasser, danach bis zum Beginn der Prüfung in der Klimakammer

Zusammenstellung der Resultate

Zeit unter CO ₂ [Tage]	d _{KE}				d _{KM} Mittel [mm]	Konstante A [mm]	K _s (4 Vol-% CO ₂) [mm/√Tag]	K _N (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/√Jahr]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4 [mm]				
0	13.0	12.8	14.6	14.2	13.7			
7	16.0	18.2	18.0	16.4	17.2	12.9	1.8	4.6
28	18.8	21.4	21.0	20.8	20.5			
63	26.0	30.0	28.6	27.6	28.1			

Projekt-Nr 253127-09

Anforderungen für die Prüfungsart TT-1 gemäss der Norm

SN EN 206:2013+A2:2021 Tabelle NA.14

	TT-1 - Grenzwert	TT-1 - Grenzwert für Mittelwert + max. zulässige Grenzabweichung
XC3(CH) 50 Jahre	6.5 mm/√Jahr	7.0 mm/√Jahr
XC4(CH) 50 Jahre	5.0 mm/√Jahr	5.5 mm/√Jahr
XC3(CH) 100 Jahre	4.5 mm/√Jahr	5.0 mm/√Jahr
XC4(CH) 100 Jahre	4.5 mm/√Jahr	5.0 mm/√Jahr

*) Wenn die Bewehrungsüberdeckung c_{nom} gegenüber dem Wert der SIA 262 von 35 auf 40 mm erhöht wird, gilt der Grenzwert $K_N \leq 5.0 \text{ mm}/\sqrt{\text{Jahr}}$ (Grenzwert für Mittelwert + Grenzwertabweichung $5.5 \text{ mm}/\sqrt{\text{Jahr}}$)

Beurteilung

Grenzwert für XC3(CH) 50 Jahre

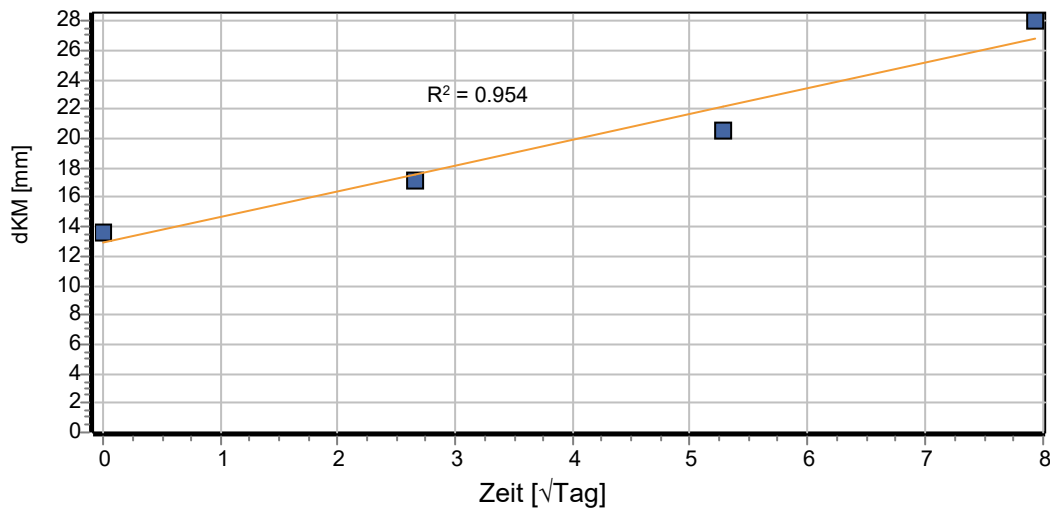
eingehalten

Grenzwert für XC3(CH) 100 Jahre

nicht eingehalten

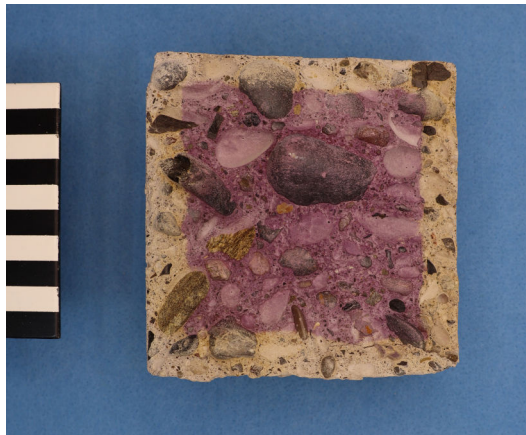
Bei der Beurteilung werden die Grenzabweichungen nicht berücksichtigt.

Abweichung zur Norm

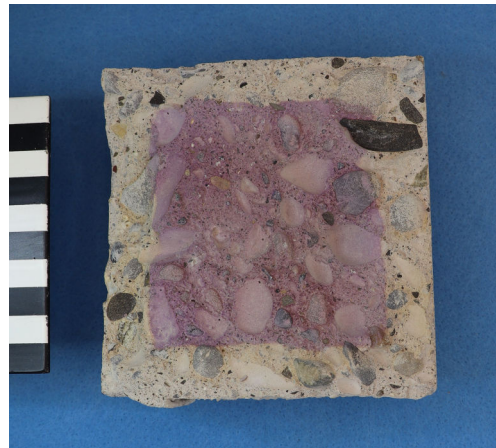


Projekt-Nr 253127-09

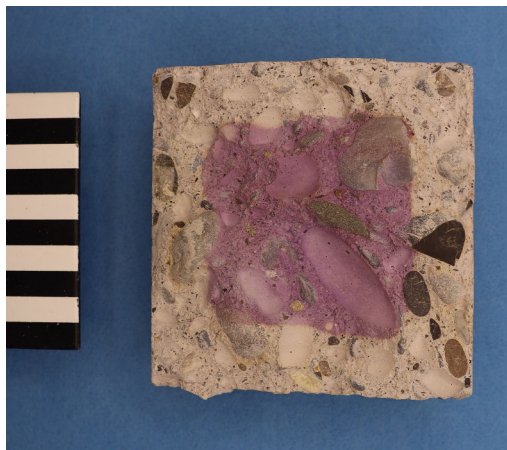
0d Messung - 20.10.2025



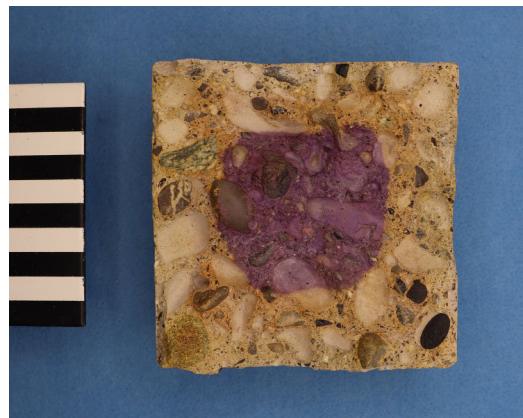
7d Messung - 27.10.2025



28d Messung - 17.11.2025



63d Messung - 22.12.2025



Bemerkungen

Laborleitung: Armarin Kaspar



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

06.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I



Projekt-Nr 253127-12
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Karbonatisierungswiderstand an Prismen 203103_05_P3
Bezeichnung

Betonwerk TFB AG, Lindimatten, Möriken
Lieferschein-Nr k.A
Betonbezeichnung B, C25/30, XC3 , Dmax 32, Cl 0.10, C3

Herstelldatum	16.06.2020	Prüfungsart	TT-1
Eingang Labor	17.06.2020	Probenart	Prismen
Prüfdatum	20.10.2025	Probenherkunft	Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch	dw	Prüfalter	1952 Tage
		Korrekturfaktor c	1.36

Angaben Nachbehandlung:

1 Tag in Schalung, bis zum Alter von (72 ±6) Stunden im Wasser, danach bis zum Beginn der Prüfung in der Klimakammer

Zusammenstellung der Resultate

Zeit unter CO ₂ [Tage]	d _{KE}				d _{KM} Mittel [mm]	Konstante A [mm]	K _s (4 Vol-% CO ₂) [mm/√Tag]	K _N (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/√Jahr]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4 [mm]				
0	20.6	20.8	22.2	21.4	21.3			
7	25.6	27.0	25.8	25.6	26.0	20.3	2.4	6.2
28	28.8	30.8	32.6	32.0	31.1			
63	39.4	42.6	40.8	40.0	40.7			

Projekt-Nr 253127-12

Anforderungen für die Prüfungsart TT-1 gemäss der Norm

SN EN 206:2013+A2:2021 Tabelle NA.14

	TT-1 - Grenzwert	TT-1 - Grenzwert für Mittelwert + max. zulässige Grenzabweichung
XC3(CH) 50 Jahre	6.5 mm/√Jahr	7.0 mm/√Jahr
XC4(CH) 50 Jahre	5.0 mm/√Jahr	5.5 mm/√Jahr
XC3(CH) 100 Jahre	4.5 mm/√Jahr	5.0 mm/√Jahr
XC4(CH) 100 Jahre	4.5 mm/√Jahr	5.0 mm/√Jahr

*) Wenn die Bewehrungsüberdeckung c_{nom} gegenüber dem Wert der SIA 262 von 35 auf 40 mm erhöht wird, gilt der Grenzwert $K_N \leq 5.0$ mm/√Jahr (Grenzwert für Mittelwert + Grenzwertabweichung 5.5 mm/√Jahr)

Beurteilung

Grenzwert für XC3(CH) 50 Jahre

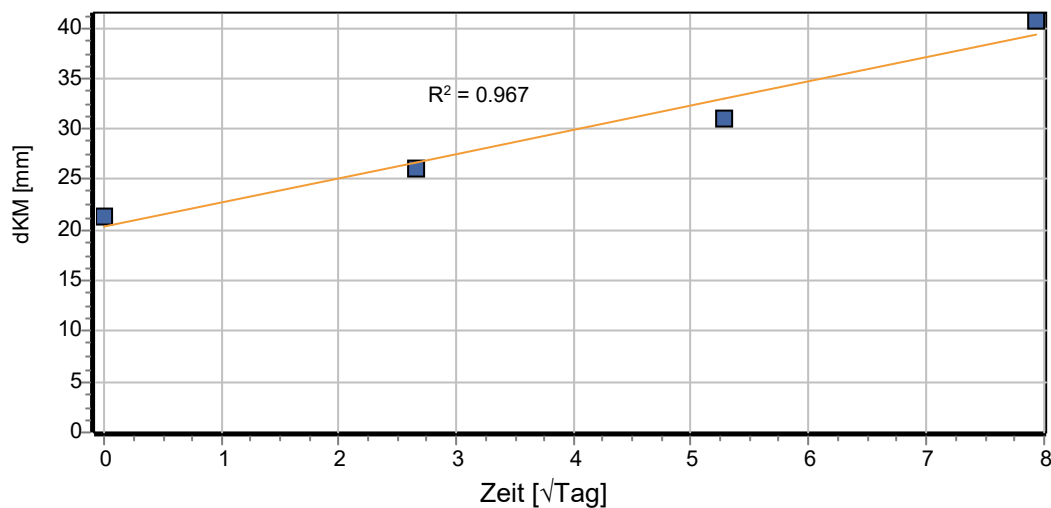
eingehalten

Grenzwert für XC3(CH) 100 Jahre

nicht eingehalten

Bei der Beurteilung werden die Grenzabweichungen nicht berücksichtigt.

Abweichung zur Norm

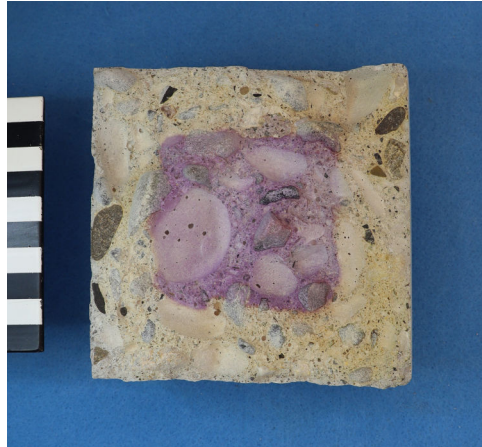


Projekt-Nr 253127-12

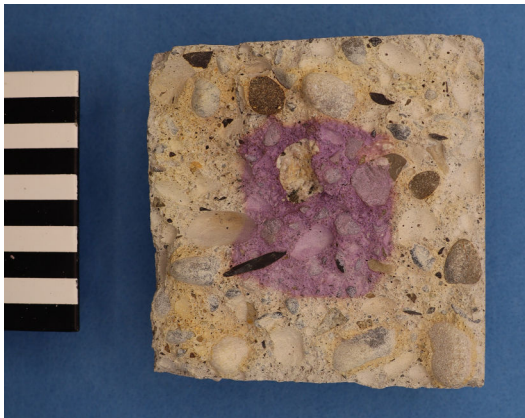
0d Messung - 20.10.2025



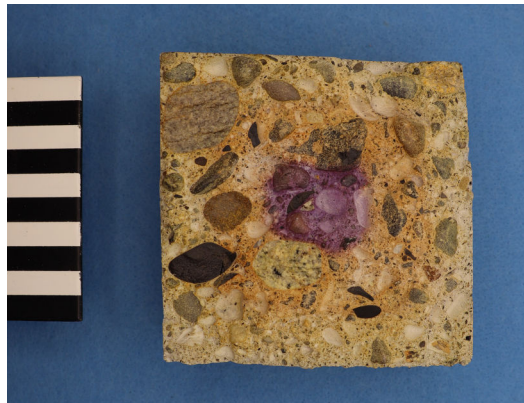
7d Messung - 27.10.2025



28d Messung - 17.11.2025



63d Messung - 22.12.2025



Bemerkungen

Laborleitung: Armarin Kaspar



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

06.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I



Projekt-Nr 253127-15
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Karbonatisierungswiderstand an Prismen 203103_06_P3
Bezeichnung

Betonwerk TFB AG, Lindimatten, Möriken
Lieferschein-Nr k.A
Betonbezeichnung C, C30/37, XC4 XF1, Dmax 32, CI 0.10, C3

Herstelldatum	17.06.2020	Prüfungsart	TT-1
Eingang Labor	18.06.2020	Probenart	Prismen
Prüfdatum	20.10.2025	Probenherkunft	Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch	dw	Prüfalter	1951 Tage
		Korrekturfaktor c	1.36

Angaben Nachbehandlung:

1 Tag in Schalung, bis zum Alter von (72 ±6) Stunden im Wasser, danach bis zum Beginn der Prüfung in der Klimakammer

Zusammenstellung der Resultate

Zeit unter CO ₂ [Tage]	d _{KE}				d _{KM} Mittel [mm]	Konstante A [mm]	K _S (4 Vol-% CO ₂) [mm/√Tag]	K _N (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/√Jahr]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4 [mm]				
0	15.4	15.6	17.6	19.0	16.9			
7	21.0	21.2	20.4	19.6	20.6	16.6	1.5	3.8
28	21.4	24.8	23.0	23.0	23.1			
63	28.2	31.4	29.4	27.2	29.1			

TFB AG – Lindenstrasse 10 – CH-5103 Wildegg – Tel 062 887 72 72 – www.tfb.ch

Projekt-Nr 253127-15

Anforderungen für die Prüfungsart TT-1 gemäss der Norm

SN EN 206:2013+A2:2021 Tabelle NA.14

	TT-1 - Grenzwert	TT-1 - Grenzwert für Mittelwert + max. zulässige Grenzabweichung
XC3(CH) 50 Jahre	6.5 mm/√Jahr	7.0 mm/√Jahr
XC4(CH) 50 Jahre	5.0 mm/√Jahr	5.5 mm/√Jahr
XC3(CH) 100 Jahre	4.5 mm/√Jahr	5.0 mm/√Jahr
XC4(CH) 100 Jahre	4.5 mm/√Jahr	5.0 mm/√Jahr

*) Wenn die Bewehrungsüberdeckung c_{nom} gegenüber dem Wert der SIA 262 von 35 auf 40 mm erhöht wird, gilt der Grenzwert $K_N \leq 5.0$ mm/√Jahr (Grenzwert für Mittelwert + Grenzwertabweichung 5.5 mm/√Jahr)

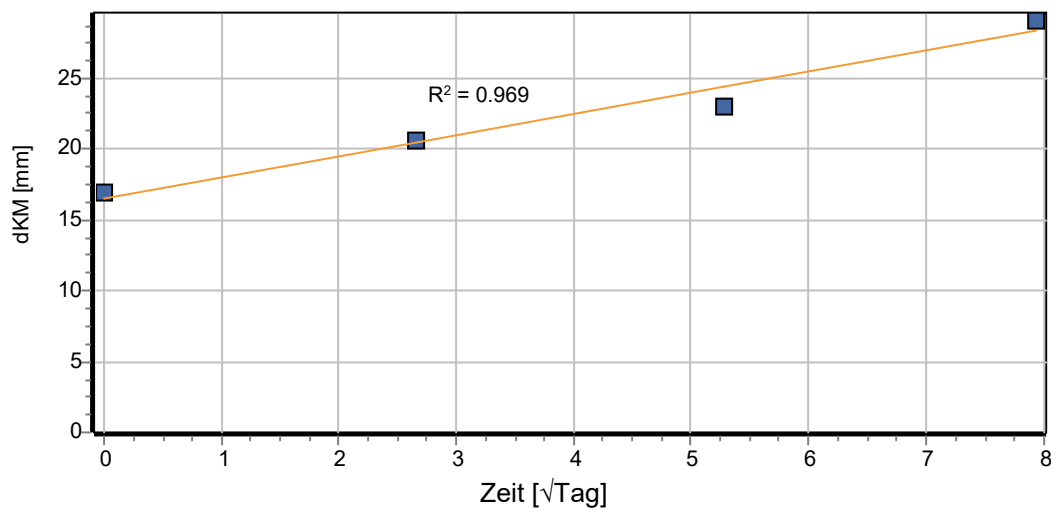
Beurteilung

Grenzwert für XC4(CH) 50 Jahre **eingehalten**

Grenzwert für XC4(CH) 100 Jahre **eingehalten**

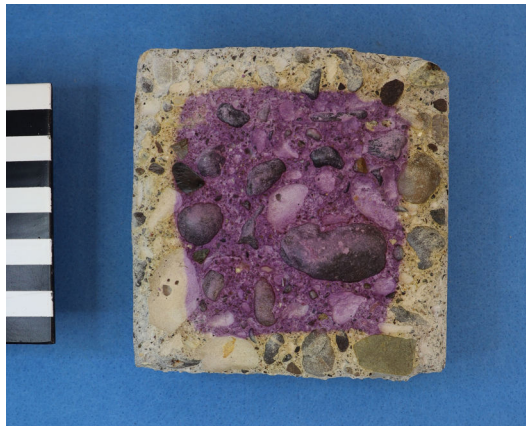
Bei der Beurteilung werden die Grenzabweichungen nicht berücksichtigt.

Abweichung zur Norm

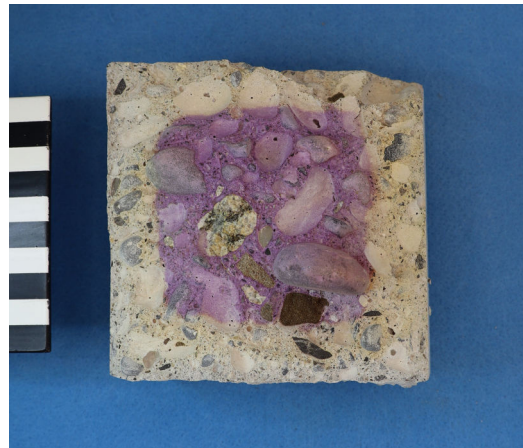


Projekt-Nr 253127-15

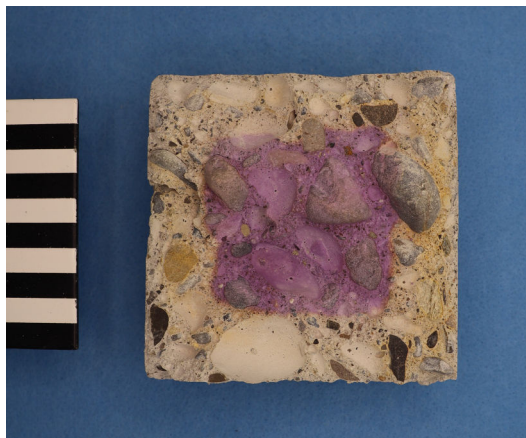
0d Messung - 20.10.2025



7d Messung - 27.10.2025



28d Messung - 17.11.2025



63d Messung - 22.12.2025



Bemerkungen

Laborleitung: Armarin Kaspar



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

06.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I



Projekt-Nr 253127-18
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Karbonatisierungswiderstand an Prismen 203103_07_P3
Bezeichnung

Betonwerk TFB AG, Lindimatten, Möriken
Lieferschein-Nr k.A
Betonbezeichnung C, C30/37, XC4 XF1, Dmax 32, CI 0.10, C3

Herstelldatum	18.06.2020	Prüfungsart	TT-1
Eingang Labor	19.06.2020	Probenart	Prismen
Prüfdatum	17.10.2025	Probenherkunft	Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch	dw	Prüfalter	1947 Tage
		Korrekturfaktor c	1.36

Angaben Nachbehandlung:

1 Tag in Schalung, bis zum Alter von (72 ±6) Stunden im Wasser, danach bis zum Beginn der Prüfung in der Klimakammer

Zusammenstellung der Resultate

Zeit unter CO ₂ [Tage]	d _{KE}				d _{KM} Mittel [mm]	Konstante A [mm]	K _s (4 Vol-% CO ₂) [mm/√Tag]	K _N (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/√Jahr]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4 [mm]				
0	13.4	12.6	14.0	13.0	13.3			
7	14.2	17.0	14.2	19.6	16.3	13.2	1.3	3.3
28	19.2	21.6	19.6	19.0	19.9			
63	22.2	24.0	23.0	23.8	23.3			

TFB AG – Lindenstrasse 10 – CH-5103 Wildegg – Tel 062 887 72 72 – www.tfb.ch

Projekt-Nr **253127-18**

Anforderungen für die Prüfungsart TT-1 gemäss der Norm

SN EN 206:2013+A2:2021 Tabelle NA.14

	TT-1 - Grenzwert	TT-1 - Grenzwert für Mittelwert + max. zulässige Grenzabweichung
XC3(CH) 50 Jahre	6.5 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$	7.0 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$
XC4(CH) 50 Jahre	5.0 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$	5.5 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$
XC3(CH) 100 Jahre	4.5 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$	5.0 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$
XC4(CH) 100 Jahre	4.5 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$	5.0 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$

*) Wenn die Bewehrungsüberdeckung c_{nom} gegenüber dem Wert der SIA 262 von 35 auf 40 mm erhöht wird, gilt der Grenzwert $K_N \leq 5.0 \text{ mm}/\sqrt{\text{Jahr}}$ (Grenzwert für Mittelwert + Grenzwertabweichung $5.5 \text{ mm}/\sqrt{\text{Jahr}}$)

Beurteilung

Grenzwert für XC4(CH) 50 Jahre

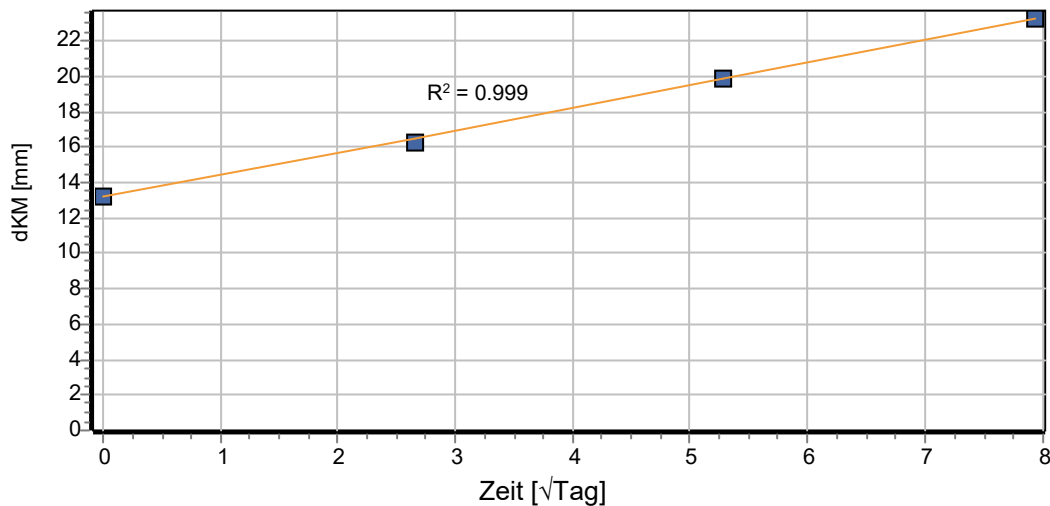
eingehalten

Grenzwert für XC4(CH) 100 Jahre

eingehalten

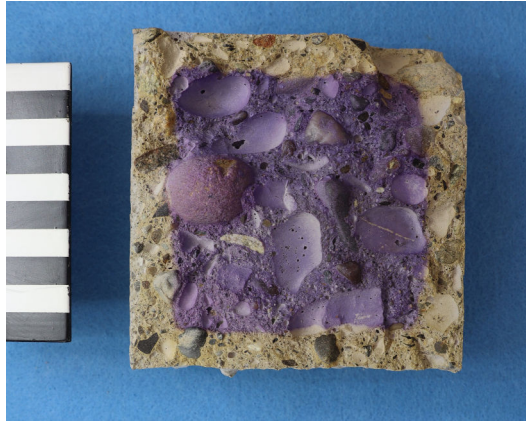
Bei der Beurteilung werden die Grenzabweichungen nicht berücksichtigt.

Abweichung zur Norm

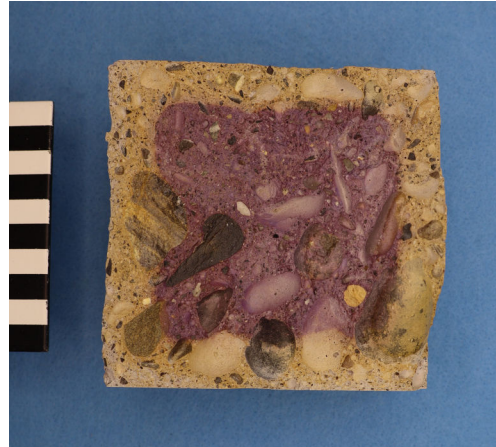


Projekt-Nr 253127-18

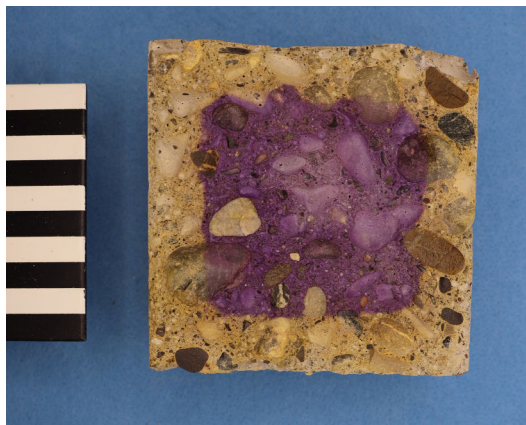
0d Messung - 17.10.2025



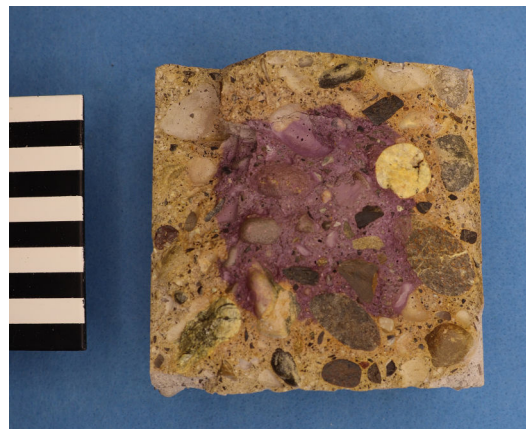
7d Messung - 24.10.2025



28d Messung - 14.11.2025



63d Messung - 19.12.2025



Bemerkungen

Laborleitung: Armarin Kaspar



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

06.02.2026

Prüfbericht

Karbonatisierungswiderstand nach SIA 262/1:2019-C2:2025 Anhang I



Projekt-Nr 253127-21
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Karbonatisierungswiderstand an Prismen 203103_07_P3
Bezeichnung

Betonwerk TFB AG, Lindimatten, Möriken
Lieferschein-Nr k.A
Betonbezeichnung C, C30/37, XC4 XF1, Dmax 32, CI 0.10, C3

Herstelldatum	08.12.2020	Prüfungsart	TT-1
Eingang Labor	08.12.2020	Probenart	Prismen
Prüfdatum	17.10.2025	Probenherkunft	Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch	dw	Prüfalter	1774 Tage
		Korrekturfaktor c	1.36

Angaben Nachbehandlung:

1 Tag in Schalung, bis zum Alter von (72 ±6) Stunden im Wasser, danach bis zum Beginn der Prüfung in der Klimakammer

Zusammenstellung der Resultate

Zeit unter CO ₂ [Tage]	d _{KE}				d _{KM} Mittel [mm]	Konstante A [mm]	K _s (4 Vol-% CO ₂) [mm/√Tag]	K _N (0.04 Vol-% CO ₂) [mm/√Jahr]
	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4 [mm]				
0	7.4	11.8	7.6	11.6	9.6			
7	10.0	11.4	11.0	11.8	11.1	8.5	1.5	3.9
28	14.0	16.6	16.4	15.8	15.7			
63	18.4	25.4	20.4	21.4	21.4			

TFB AG – Lindenstrasse 10 – CH-5103 Wildegg – Tel 062 887 72 72 – www.tfb.ch

Projekt-Nr 253127-21

Anforderungen für die Prüfungsart TT-1 gemäss der Norm

SN EN 206:2013+A2:2021 Tabelle NA.14

	TT-1 - Grenzwert	TT-1 - Grenzwert für Mittelwert + max. zulässige Grenzabweichung
XC3(CH) 50 Jahre	6.5 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$	7.0 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$
XC4(CH) 50 Jahre	5.0 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$	5.5 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$
XC3(CH) 100 Jahre	4.5 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$	5.0 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$
XC4(CH) 100 Jahre	4.5 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$	5.0 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$

*) Wenn die Bewehrungsüberdeckung c_{nom} gegenüber dem Wert der SIA 262 von 35 auf 40 mm erhöht wird, gilt der Grenzwert $K_N \leq 5.0 \text{ mm}/\sqrt{\text{Jahr}}$ (Grenzwert für Mittelwert + Grenzwertabweichung 5.5 mm/ $\sqrt{\text{Jahr}}$)

Beurteilung

Grenzwert für XC4(CH) 50 Jahre

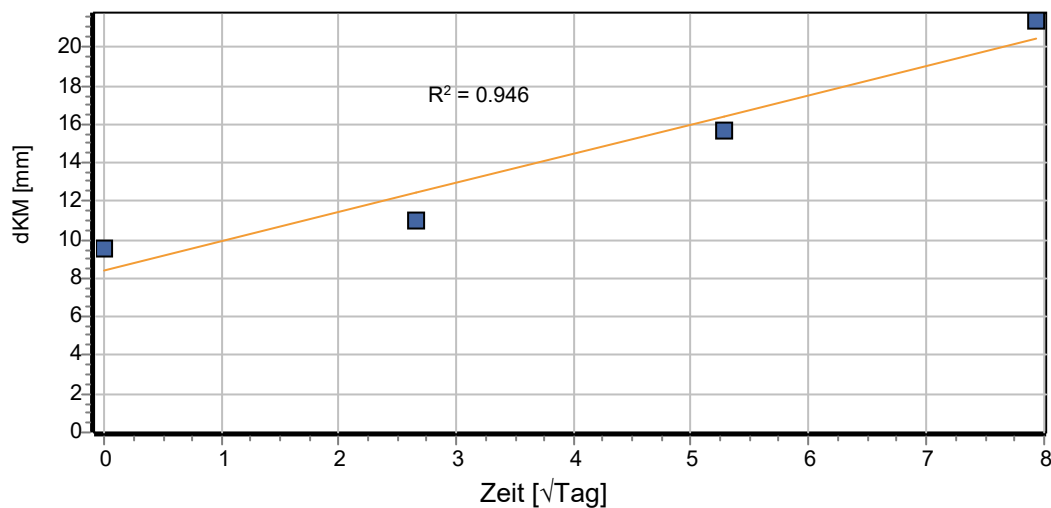
eingehalten

Grenzwert für XC4(CH) 100 Jahre

eingehalten

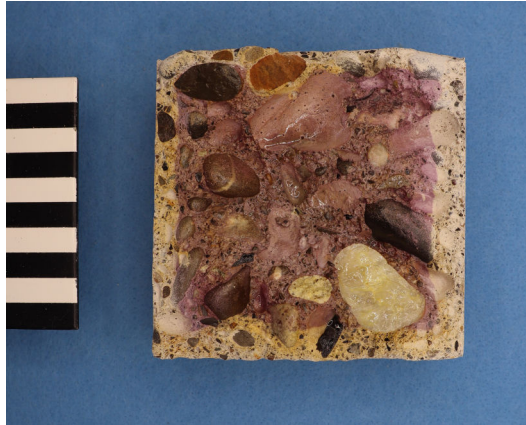
Bei der Beurteilung werden die Grenzabweichungen nicht berücksichtigt.

Abweichung zur Norm

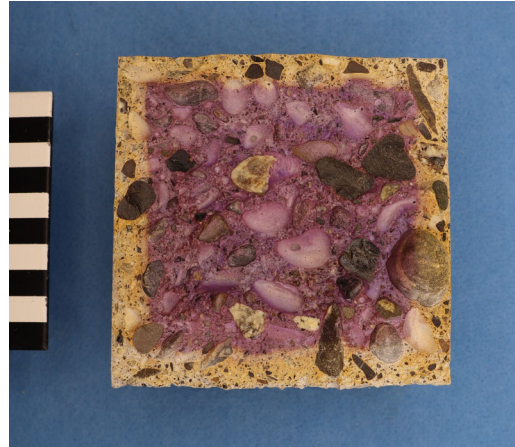


Projekt-Nr 253127-21

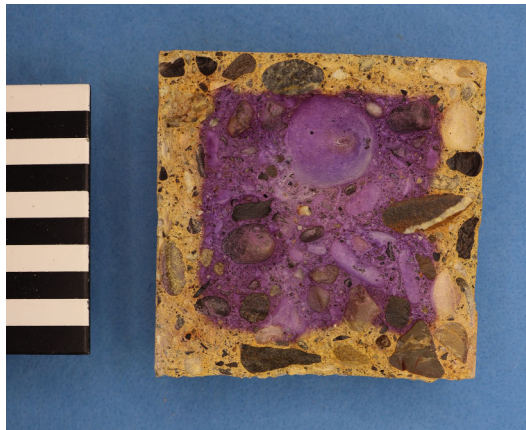
0d Messung - 17.10.2025



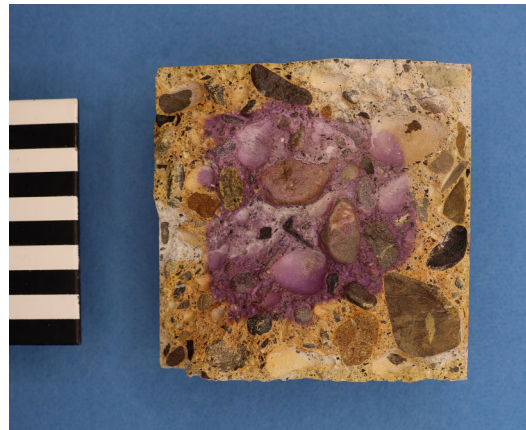
7d Messung - 24.10.2025



28d Messung - 14.11.2025



63d Messung - 19.12.2025



Bemerkungen

Laborleitung: Armarin Kaspar



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.

Anhang 4 - Prüfbericht Wasserleitfähigkeit der Bohrkerne



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Prüfbericht

Wasserleitfähigkeit nach SIA 262/1:2019, Anhang A / SOP 3065



Projekt-Nr. 253127-07
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Wand 1, Hälfte 1
1_1_NPK B ZN/D
Bezeichnung WLF1 - WLF5
Betonwerk -
Lieferschein-Nr -
Betonbezeichnung -

Herstelldatum 15.06.2020 Prüfungsart TT-3
Eingang Labor 24.09.2025 Probenart Bohrkern
Prüfdatum 06.10.2025 Probenherkunft Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch re Prüfmutter 1939 Tage

Proben- bezeich- nung	Höhe BK h _{PK} [mm]	Ø BK d [mm]	Trocken- rohdichte Beton ρ _{R110} [kg/m ³]	Dichte Beton ρ ₁₁₀ [kg/m ³]	Wasser Gehalt Beginn U _B [Vol.-%]	Wasser- auf- nahme M ₂₄ [g/m ²]	Steig- höhe h ₂₄ [mm]	Hydra- tations- poren U _E [Vol.-%]	Gesamt- poro- sität n [Vol.-%]	Luft- poren- gehalt LP [Vol.-%]	Wasser- leitfähig- keit q _w [g/(m ² h)]
1.1-1	50.2	49.1	2258	2698	6.3	2584.7	33.0	14.2	16.3	2.1	8.0
1.1-2	50.3	49.1	2264	2699	6.1	2531.8	32.9	13.9	16.1	2.2	7.8
1.1-3	50.0	49.1	2264	2700	6.4	2506.4	33.5	14.0	16.1	2.2	8.1
1.1-4	50.1	49.0	2239	2701	6.3	2891.9	34.4	14.7	17.1	2.4	9.0
1.1-5	49.8	49.1	2256	2697	7.1	2015.5	28.9	14.2	16.3	2.2	6.1
MW	50.0	49.1	2256	2699	6.4	2506.1	32.6	14.2	16.4	2.2	7.8
<i>StdAbw</i>	<i>0.2</i>	<i>0.0</i>	<i>10</i>	<i>2</i>	<i>0.4</i>	<i>314.8</i>	<i>2.1</i>	<i>0.3</i>	<i>0.4</i>	<i>0.1</i>	<i>1.1</i>



Technik und Forschung im Betonbau

Projekt-Nr. **253127-07**

Beurteilung nach SIA 262/1:2019

Es sind keine Anforderungen definiert.

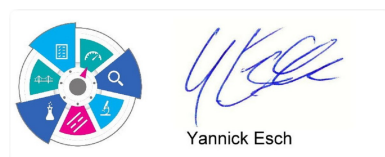
SN EN 13670:2009 Richtwerte Grenzwerte für die Prüfungsart TT-3

Es sind keine Anforderungen definiert.

Verwendeter Rechenparameter: V_A

Bemerkungen

Stv. Bereichsleiter Labor: Yannick Esch



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Prüfbericht

Wasserleitfähigkeit nach SIA 262/1:2019, Anhang A / SOP 3065



Projekt-Nr. 253127-08
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Wand 1, Hälfte 2
1_2_NPK B ZN/D
Bezeichnung WLF1 - WLF5
Betonwerk -
Lieferschein-Nr -
Betonbezeichnung -

Herstelldatum 15.06.2020 Prüfungsart TT-3
Eingang Labor 24.09.2025 Probenart Bohrkern
Prüfdatum 06.10.2025 Probenherkunft Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch re Prüfmutter 1939 Tage

Probenbezeichnung	Höhe BK h _{PK} [mm]	Ø BK d [mm]	Trockenroh-dichte Beton ρ _{R110} [kg/m ³]	Dichte Beton ρ ₁₁₀ [kg/m ³]	Wasser-Gehalt Beginn U _B [Vol.-%]	Wasser-auf-nahme M ₂₄ [g/m ²]	Steig-höhe h ₂₄ [mm]	Hydra-tations-poren U _E [Vol.-%]	Gesamt-poro-sität n [Vol.-%]	Luft-poren-gehalt LP [Vol.-%]	Wasser-leitfähig-keit q _w [g/(m ² h)]
1.2-1	50.3	49.1	2278	2697	5.9	2812.0	37.4	13.5	15.6	2.1	9.7
1.2-2	50.2	49.1	2266	2700	5.8	3316.8	40.1	14.2	16.1	1.9	11.7
1.2-3	50.0	49.1	2256	2699	5.3	3314.1	38.6	14.0	16.4	2.4	10.7
1.2-4	49.8	49.1	2264	2704	5.9	2807.8	35.5	13.9	16.3	2.4	9.0
1.2-5	50.3	49.1	2281	2707	5.1	3238.8	41.4	13.1	15.8	2.7	11.5
MW	50.1	49.1	2269	2702	5.6	3097.9	38.6	13.7	16.0	2.3	10.5
<i>StdAbw</i>	<i>0.2</i>	<i>0.0</i>	<i>10</i>	<i>4</i>	<i>0.4</i>	<i>264.8</i>	<i>2.3</i>	<i>0.4</i>	<i>0.4</i>	<i>0.3</i>	<i>1.2</i>



Technik und Forschung im Betonbau

Projekt-Nr. **253127-08**

Beurteilung nach SIA 262/1:2019

Es sind keine Anforderungen definiert.

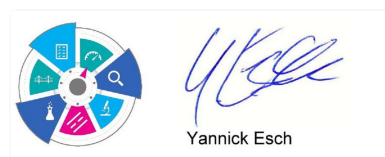
SN EN 13670:2009 Richtwerte Grenzwerte für die Prüfungsart TT-3

Es sind keine Anforderungen definiert.

Verwendeter Rechenparameter: V_A

Bemerkungen

Stv. Bereichsleiter Labor: Yannick Esch



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Prüfbericht

Wasserleitfähigkeit nach SIA 262/1:2019, Anhang A / SOP 3065



Projekt-Nr. 253127-10
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Wand 2, Hälfte 1
2_1_NPK B CEM II/B-LL
Bezeichnung WLF1 - WLF5
Betonwerk -
Lieferschein-Nr -
Betonbezeichnung -

Herstelldatum 16.06.2020 Prüfungsart TT-3
Eingang Labor 29.09.2025 Probenart Bohrkern
Prüfdatum 06.10.2025 Probenherkunft Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch re Prüfmutter 1938 Tage

Probenbezeichnung	Höhe BK h _{PK} [mm]	Ø BK d [mm]	Trockenroh-dichte Beton ρ _{R110} [kg/m ³]	Dichte Beton ρ ₁₁₀ [kg/m ³]	Wasser-Gehalt Beginn U _B [Vol.-%]	Wasser-auf-nahme M ₂₄ [g/m ²]	Steig-höhe h ₂₄ [mm]	Hydra-tations-poren U _E [Vol.-%]	Gesamt-poro-sität n [Vol.-%]	Luft-poren-gehalt LP [Vol.-%]	Wasser-leitfähig-keit q _w [g/(m ² h)]
2.1-1	50.4	49.1	2241	2692	4.4	4473.5	45.3	14.4	16.7	2.3	24.0
2.1-2	50.2	49.1	2266	2694	3.7	4432.9	44.8	13.7	15.9	2.2	26.4
2.1-3	50.2	49.1	2208	2700	4.2	5045.8	46.9	15.1	18.2	3.1	26.3
2.1-4	50.1	49.1	2309	2695	3.7	3909.3	45.8	12.4	14.3	2.0	23.6
2.1-5	50.0	49.1	2259	2695	4.2	4529.8	46.0	14.1	16.2	2.0	26.1
MW	50.2	49.1	2257	2695	4.0	4478.3	45.8	13.9	16.3	2.3	25.3
<i>StdAbw</i>	<i>0.2</i>	<i>0.0</i>	<i>37</i>	<i>3</i>	<i>0.3</i>	<i>403.3</i>	<i>0.8</i>	<i>1.0</i>	<i>1.4</i>	<i>0.5</i>	<i>1.4</i>

TFB AG – Lindenstrasse 10 – CH-5103 Wildegg – Tel 062 887 72 72 – www.tfb.ch



Technik und Forschung im Betonbau

Projekt-Nr. **253127-10**

Beurteilung nach SIA 262/1:2019

Es sind keine Anforderungen definiert.

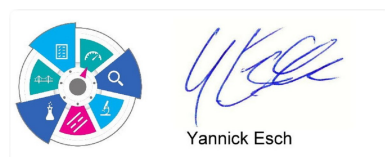
SN EN 13670:2009 Richtwerte Grenzwerte für die Prüfungsart TT-3

Es sind keine Anforderungen definiert.

Verwendeter Rechenparameter: V_A

Bemerkungen

Stv. Bereichsleiter Labor: Yannick Esch



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Prüfbericht

Wasserleitfähigkeit nach SIA 262/1:2019, Anhang A / SOP 3065



Projekt-Nr. 253127-11
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Wand 2, Hälfte 2
2_1_NPK B CEM II/B-LL
Bezeichnung WLF1 - WLF5
Betonwerk -
Lieferschein-Nr -
Betonbezeichnung -

Herstelldatum 16.06.2020 Prüfungsart TT-3
Eingang Labor 29.09.2025 Probenart Bohrkern
Prüfdatum 06.10.2025 Probenherkunft Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch re Prüfmutter 1938 Tage

Proben- bezeich- nung	Höhe BK h _{PK} [mm]	Ø BK d [mm]	Trocken- roh-dichte Beton ρ _{R110} [kg/m ³]	Dichte Beton ρ ₁₁₀ [kg/m ³]	Wasser Gehalt Beginn U _B [Vol.-%]	Wasser- auf- nahme M ₂₄ [g/m ²]	Steig- höhe h ₂₄ [mm]	Hydra- tations- poren U _E [Vol.-%]	Gesamt- poro- sität n [Vol.-%]	Luft- poren- gehalt LP [Vol.-%]	Wasser- leitfähig- keit q _w [g/(m ² h)]
2.2-1	50.2	49.1	2290	2696	3.7	4221.4	46.5	12.9	15.1	2.1	26.6
2.2-2	50.1	49.1	2220	2694	4.7	4732.6	48.0	14.7	17.6	2.9	29.9
2.2-3	49.9	49.1	2252	2697	4.4	4422.4	46.2	14.1	16.5	2.4	25.0
2.2-4	50.0	49.1	2276	2698	3.8	4554.7	46.8	13.6	15.7	2.1	22.2
2.2-5	50.7	49.0	2284	2696	3.8	4329.0	48.0	12.9	15.2	2.3	32.2
MW	50.2	49.1	2264	2696	4.1	4452.0	47.1	13.6	16.0	2.4	27.2
<i>StdAbw</i>	<i>0.3</i>	<i>0.0</i>	<i>29</i>	<i>2</i>	<i>0.4</i>	<i>199.0</i>	<i>0.9</i>	<i>0.8</i>	<i>1.0</i>	<i>0.3</i>	<i>4.0</i>



Technik und Forschung im Betonbau

Projekt-Nr. **253127-11**

Beurteilung nach SIA 262/1:2019

Es sind keine Anforderungen definiert.

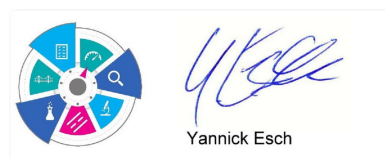
SN EN 13670:2009 Richtwerte Grenzwerte für die Prüfungsart TT-3

Es sind keine Anforderungen definiert.

Verwendeter Rechenparameter: V_A

Bemerkungen

Stv. Bereichsleiter Labor: Yannick Esch



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Prüfbericht

Wasserleitfähigkeit nach SIA 262/1:2019, Anhang A / SOP 3065



Projekt-Nr. 253127-13
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Wand 3, Hälfte 1
3_1_NPK C CEM II/B-LL
Bezeichnung WLF1 - WLF5
Betonwerk -
Lieferschein-Nr -
Betonbezeichnung -

Herstelldatum 17.06.2020 Prüfungsart TT-3
Eingang Labor 29.09.2025 Probenart Bohrkern
Prüfdatum 06.10.2025 Probenherkunft Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch re Prüfmutter 1937 Tage

Probenbezeichnung	Höhe BK h _{PK} [mm]	Ø BK d [mm]	Trockenroh-dichte Beton ρ _{R110} [kg/m ³]	Dichte Beton ρ ₁₁₀ [kg/m ³]	Wasser-Gehalt Beginn U _B [Vol.-%]	Wasser-auf-nahme M ₂₄ [g/m ²]	Steig-höhe h ₂₄ [mm]	Hydra-tations-poren U _E [Vol.-%]	Gesamt-poro-sität n [Vol.-%]	Luft-poren-gehalt LP [Vol.-%]	Wasser-leitfä-hig-keit q _w [g/(m ² h)]
3.1-1	50.1	49.1	2267	2690	5.4	1782.9	25.4	12.5	15.7	3.2	4.2
3.1-2	50.0	49.1	2301	2690	4.7	2084.4	30.0	11.8	14.5	2.7	5.5
3.1-3	49.9	49.1	2322	2682	4.3	2352.6	34.5	11.2	13.4	2.3	6.9
3.1-4	50.3	49.1	2268	2688	5.1	2110.8	28.0	12.7	15.6	2.9	5.1
3.1-5	50.0	49.1	2322	2703	4.5	2124.9	31.3	11.4	14.1	2.7	5.7
MW	50.0	49.1	2296	2691	4.8	2091.2	29.8	11.9	14.7	2.8	5.5
<i>StdAbw</i>	<i>0.1</i>	<i>0.0</i>	<i>27</i>	<i>8</i>	<i>0.4</i>	<i>203.1</i>	<i>3.4</i>	<i>0.7</i>	<i>1.0</i>	<i>0.3</i>	<i>1.0</i>



Technik und Forschung im Betonbau

Projekt-Nr. **253127-13**

Beurteilung nach SIA 262/1:2019

Es sind keine Anforderungen definiert.

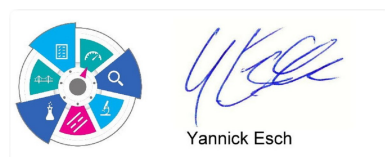
SN EN 13670:2009 Richtwerte Grenzwerte für die Prüfungsart TT-3

Es sind keine Anforderungen definiert.

Verwendeter Rechenparameter: V_A

Bemerkungen

Stv. Bereichsleiter Labor: Yannick Esch



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Prüfbericht

Wasserleitfähigkeit nach SIA 262/1:2019, Anhang A / SOP 3065



Projekt-Nr. 253127-14
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Wand 3, Hälfte 2
3_2_NPK C CEM II/B-LL
Bezeichnung WLF1 - WLF5
Betonwerk -
Lieferschein-Nr -
Betonbezeichnung -

Herstelldatum 17.06.2020 Prüfungsart TT-3
Eingang Labor 29.09.2025 Probenart Bohrkern
Prüfdatum 06.10.2025 Probenherkunft Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch re Prüfmutter 1937 Tage

Probenbezeichnung	Höhe BK h _{PK} [mm]	Ø BK d [mm]	Trockenroh-dichte Beton ρ _{R110} [kg/m ³]	Dichte Beton ρ ₁₁₀ [kg/m ³]	Wasser-Gehalt Beginn U _B [Vol.-%]	Wasser-auf-nahme M ₂₄ [g/m ²]	Steig-höhe h ₂₄ [mm]	Hydra-tations-poren U _E [Vol.-%]	Gesamt-poro-sität n [Vol.-%]	Luft-poren-gehalt LP [Vol.-%]	Wasser-leitfähig-keit q _w [g/(m ² h)]
3.2-1	50.5	49.1	2338	2696	4.0	2362.2	34.6	10.9	13.3	2.4	6.7
3.2-2	50.7	49.1	2340	2698	4.0	2400.7	35.2	11.0	13.3	2.3	7.0
3.2-3	50.0	49.1	2295	2699	4.9	2364.1	32.9	12.1	14.9	2.8	6.8
3.2-4	50.1	49.1	2299	2696	4.2	2806.3	37.3	11.8	14.7	2.9	8.5
3.2-5	50.1	49.1	2356	2696	4.2	2158.3	35.9	10.2	12.6	2.4	6.8
MW	50.3	49.1	2326	2697	4.3	2418.3	35.2	11.2	13.8	2.6	7.2
<i>StdAbw</i>	<i>0.3</i>	<i>0.0</i>	<i>27</i>	<i>2</i>	<i>0.4</i>	<i>236.9</i>	<i>1.6</i>	<i>0.8</i>	<i>1.0</i>	<i>0.3</i>	<i>0.7</i>



Technik und Forschung im Betonbau

Projekt-Nr. **253127-14**

Beurteilung nach SIA 262/1:2019

Es sind keine Anforderungen definiert.

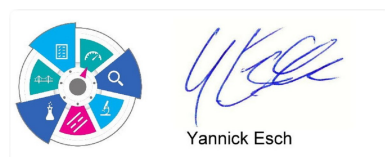
SN EN 13670:2009 Richtwerte Grenzwerte für die Prüfungsart TT-3

Es sind keine Anforderungen definiert.

Verwendeter Rechenparameter: V_A

Bemerkungen

Stv. Bereichsleiter Labor: Yannick Esch



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Prüfbericht

Wasserleitfähigkeit nach SIA 262/1:2019, Anhang A / SOP 3065



Projekt-Nr. 253127-16
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Wand 4, Hälfte 1 4_1_NPK C ZN/D
Bezeichnung WLF1 - WLF5

Betonwerk -
Lieferschein-Nr -
Betonbezeichnung -

Herstelldatum 18.06.2020 Prüfungsart TT-3
Eingang Labor 26.09.2025 Probenart Bohrkern
Prüfdatum 03.10.2025 Probenherkunft Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch re Prüfmutter 1933 Tage

Probenbezeichnung	Höhe BK h _{PK} [mm]	Ø BK d [mm]	Trockenroh-dichte Beton ρ _{R110} [kg/m ³]	Dichte Beton ρ ₁₁₀ [kg/m ³]	Wasser-Gehalt Beginn U _B [Vol.-%]	Wasser-auf-nahme M ₂₄ [g/m ²]	Steig-höhe h ₂₄ [mm]	Hydra-tations-poren U _E [Vol.-%]	Gesamt-poro-sität n [Vol.-%]	Luft-poren-gehalt LP [Vol.-%]	Wasser-leitfä-hig-keit q _w [g/(m ² h)]
4.1-1	50.9	49.1	2366	2697	5.4	1020.6	21.2	10.2	12.3	2.1	2.4
4.1-2	49.9	49.1	2307	2690	6.0	1257.5	20.7	12.1	14.3	2.1	2.7
4.1-3	50.7	49.1	2277	2691	6.8	1227.3	20.3	12.9	15.4	2.5	2.7
4.1-4	51.0	49.1	2313	2695	6.1	1226.3	20.7	12.1	14.2	2.1	2.7
4.1-5	51.0	49.1	2298	2697	6.3	1259.0	20.9	12.4	14.8	2.4	2.8
MW	50.7	49.1	2312	2694	6.1	1198.1	20.8	11.9	14.2	2.2	2.7
<i>StdAbw</i>	<i>0.5</i>	<i>0.0</i>	<i>33</i>	<i>3</i>	<i>0.5</i>	<i>100.5</i>	<i>0.3</i>	<i>1.0</i>	<i>1.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>



Technik und Forschung im Betonbau

Projekt-Nr. **253127-16**

Beurteilung nach SIA 262/1:2019

Es sind keine Anforderungen definiert.

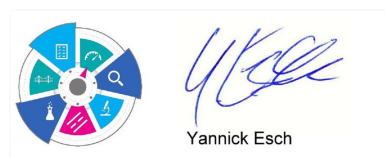
SN EN 13670:2009 Richtwerte Grenzwerte für die Prüfungsart TT-3

Es sind keine Anforderungen definiert.

Verwendeter Rechenparameter: V_A

Bemerkungen

Stv. Bereichsleiter Labor: Yannick Esch



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Prüfbericht

Wasserleitfähigkeit nach SIA 262/1:2019, Anhang A / SOP 3065



Projekt-Nr. 253127-17
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Wand 4, Hälfte 2 4_2_NPK C ZN/D
Bezeichnung WLF1 - WLF5

Betonwerk -
Lieferschein-Nr -
Betonbezeichnung -

Herstelldatum 18.06.2020 Prüfungsart TT-3
Eingang Labor 26.09.2025 Probenart Bohrkern
Prüfdatum 03.10.2025 Probenherkunft Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch re Prüfmutter 1933 Tage

Proben- bezeich- nung	Höhe BK h _{PK} [mm]	Ø BK d [mm]	Trocken- rohdichte Beton ρ _{R110} [kg/m ³]	Dichte Beton ρ ₁₁₀ [kg/m ³]	Wasser Gehalt Beginn U _B [Vol.-%]	Wasser- auf- nahme M ₂₄ [g/m ²]	Steig- höhe h ₂₄ [mm]	Hydra- tations- poren U _E [Vol.-%]	Gesamt- poro- sität n [Vol.-%]	Luft- poren- gehalt LP [Vol.-%]	Wasser- leitfähig- keit q _w [g/(m ² h)]
4.2-1	50.7	49.1	2355	2706	6.1	1047.0	21.3	11.0	13.0	1.9	2.6
4.2-2	50.4	49.1	2325	2703	5.8	1558.6	25.2	12.1	14.0	1.9	3.9
4.2-3	50.9	49.1	2338	2698	5.1	1756.3	29.5	11.2	13.4	2.2	5.0
4.2-4	50.8	49.1	2294	2703	6.0	1485.3	22.5	12.6	15.1	2.5	3.3
4.2-5	51.2	49.1	2379	2717	5.4	1268.6	24.6	10.7	12.4	1.8	3.3
MW	50.8	49.1	2338	2705	5.7	1423.2	24.6	11.5	13.6	2.1	3.6
<i>StdAbw</i>	<i>0.3</i>	<i>0.0</i>	<i>32</i>	<i>7</i>	<i>0.4</i>	<i>273.2</i>	<i>3.2</i>	<i>0.8</i>	<i>1.0</i>	<i>0.3</i>	<i>0.9</i>



Technik und Forschung im Betonbau

Projekt-Nr. **253127-17**

Beurteilung nach SIA 262/1:2019

Es sind keine Anforderungen definiert.

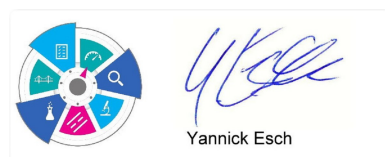
SN EN 13670:2009 Richtwerte Grenzwerte für die Prüfungsart TT-3

Es sind keine Anforderungen definiert.

Verwendeter Rechenparameter: V_A

Bemerkungen

Stv. Bereichsleiter Labor: Yannick Esch



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Prüfbericht

Wasserleitfähigkeit nach SIA 262/1:2019, Anhang A / SOP 3065



Projekt-Nr. 253127-19
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Wand 5, Hälfte 1 5_1_NPK C CEM II/B-LL Winter
Bezeichnung WLF1 - WLF5

Betonwerk -
Lieferschein-Nr -
Betonbezeichnung -

Herstelldatum 08.12.2020 Prüfungsart TT-3
Eingang Labor 26.09.2025 Probenart Bohrkern
Prüfdatum 03.10.2025 Probenherkunft Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch re Prüfmutter 1760 Tage

Proben- bezeich- nung	Höhe BK h _{PK} [mm]	Ø BK d [mm]	Trocken- rohdichte Beton ρ _{R110} [kg/m ³]	Dichte Beton ρ ₁₁₀ [kg/m ³]	Wasser Gehalt Beginn U _B [Vol.-%]	Wasser- auf- nahme M ₂₄ [g/m ²]	Steig- höhe h ₂₄ [mm]	Hydra- tations- poren U _E [Vol.-%]	Gesamt- poro- sität n [Vol.-%]	Luft- poren- gehalt LP [Vol.-%]	Wasser- leitfähig- keit q _w [g/(m ² h)]
5.1-1	50.7	49.1	2357	2691	4.3	1983.7	30.2	10.9	12.4	1.5	5.1
5.1-2	50.5	49.1	2343	2693	4.9	1702.7	26.3	11.4	13.0	1.6	4.1
5.1-3	50.9	49.1	2313	2700	4.8	2221.8	30.5	12.2	14.3	2.1	5.8
5.1-4	51.3	49.1	2365	2694	4.5	1501.1	24.4	10.8	12.2	1.4	3.3
5.1-5	50.5	49.1	2325	2702	4.6	2432.4	32.9	12.1	13.9	1.8	6.7
MW	50.8	49.1	2341	2696	4.6	1968.4	28.8	11.5	13.2	1.7	5.0
<i>StdAbw</i>	<i>0.3</i>	<i>0.0</i>	<i>22</i>	<i>5</i>	<i>0.2</i>	<i>377.1</i>	<i>3.4</i>	<i>0.7</i>	<i>0.9</i>	<i>0.3</i>	<i>1.4</i>



Technik und Forschung im Betonbau

Projekt-Nr. **253127-19**

Beurteilung nach SIA 262/1:2019

Es sind keine Anforderungen definiert.

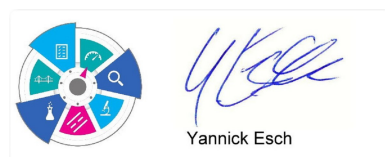
SN EN 13670:2009 Richtwerte Grenzwerte für die Prüfungsart TT-3

Es sind keine Anforderungen definiert.

Verwendeter Rechenparameter: V_A

Bemerkungen

Stv. Bereichsleiter Labor: Yannick Esch



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.



Technik und Forschung im Betonbau

cemsuisse Verband der Schweiz.
Cementindustrie
Herr Matthias Dahlkamp
Marktgasse 53
3011 Bern

Prüfbericht

Wasserleitfähigkeit nach SIA 262/1:2019, Anhang A / SOP 3065



Projekt-Nr. 253127-20
Projekt cemsuisse - KW von Hochbaubetonen in Musterbauteilen und Laborprüfkörpern, Teil 2
Objekt Wand 5, Hälfte 2 5_1_NPK C CEM II/B-LL Winter
Bezeichnung WLF1 - WLF5

Betonwerk -
Lieferschein-Nr -
Betonbezeichnung -

Herstelldatum 08.12.2020 Prüfungsart TT-3
Eingang Labor 26.09.2025 Probenart Bohrkern
Prüfdatum 03.10.2025 Probenherkunft Probenahme TFB Wildegg
Geprüft durch re Prüfmutter 1760 Tage

Probenbezeichnung	Höhe BK h _{PK} [mm]	Ø BK d [mm]	Trockenrohdichte Beton ρ _{R110} [kg/m ³]	Dichte Beton ρ ₁₁₀ [kg/m ³]	Wasser-Gehalt Beginn U _B [Vol.-%]	Wasser-aufnahme M ₂₄ [g/m ²]	Steig-höhe h ₂₄ [mm]	Hydratationsporen U _E [Vol.-%]	Gesamt-porosität n [Vol.-%]	Luft-poren-gehalt LP [Vol.-%]	Wasser-leitfähigkeit q _w [g/(m ² h)]
5.2-1	50.7	49.1	2399	2695	3.6	2225.3	37.3	9.6	10.9	1.4	6.9
5.2-2	50.8	49.1	2361	2694	4.4	1623.4	24.8	11.0	12.4	1.4	3.5
5.2-3	50.7	49.0	2303	2699	5.0	2280.9	30.5	12.6	14.7	2.1	6.0
5.2-4	50.5	49.1	2341	2704	4.1	2083.4	29.5	11.2	13.4	2.2	5.1
5.2-5	50.5	49.1	2329	2698	4.8	2189.2	31.4	11.9	13.6	1.8	6.0
MW	50.7	49.1	2347	2698	4.4	2080.4	30.7	11.2	13.0	1.8	5.5
<i>StdAbw</i>	<i>0.1</i>	<i>0.0</i>	<i>36</i>	<i>4</i>	<i>0.6</i>	<i>265.5</i>	<i>4.5</i>	<i>1.1</i>	<i>1.4</i>	<i>0.4</i>	<i>1.3</i>

TFB AG – Lindenstrasse 10 – CH-5103 Wildegg – Tel 062 887 72 72 – www.tfb.ch



Technik und Forschung im Betonbau

Projekt-Nr. **253127-20**

Beurteilung nach SIA 262/1:2019

Es sind keine Anforderungen definiert.

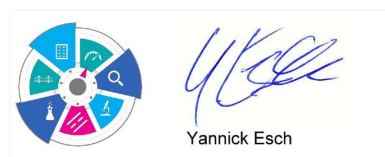
SN EN 13670:2009 Richtwerte Grenzwerte für die Prüfungsart TT-3

Es sind keine Anforderungen definiert.

Verwendeter Rechnungsparameter: V_A

Bemerkungen

Stv. Bereichsleiter Labor: Yannick Esch



Die Prüfergebnisse haben nur Gültigkeit für die untersuchten Proben. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise kopiert werden. Unzerstörte Proben werden nach der Prüfung 2 Monate aufbewahrt. Das Auftragsdossier wird während 13 Jahren archiviert. Der Auftraggeber kann die Dienstleistungen innerhalb von 30 Tagen beanstanden. Bitte beachten Sie die 'Allgemeinen Geschäftsbedingungen'. Weitere Informationen: www.tfb.ch.