

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-05/0213**  
**vom 28. August 2019**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

"Hydrolith F200"

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Natürliches getempertes Puzzolan  
als Betonzusatzstoff Typ II

Hersteller

Hans G. Hauri KG  
Mineralstoffwerke  
Bergstraße 114  
79268 Bötzingen  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Hans G. Hauri KG  
Mineralstoffwerk  
Bergstraße 114  
79268 Bötzingen  
DEUTSCHLAND

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

13 Seiten, davon 1 Anhang, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

EAD 260035-00-0301

Diese Fassung ersetzt

ETA-05/0213 vom 11. Mai 2018

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Betonzusatzstoff "Hydrolith F200" ist ein natürliches getempertes Puzzolan vulkanischen Ursprungs. Der Ausgangsstoff ist ein tertiäres Eruptivgestein - Phonolith vom Fohberg - bei Bötzingen/Kaiserstuhl (Deutschland). Es wird im Herstellwerk Hans G. Hauri KG Mineralstoffwerke in Bötzingen aufbereitet und nach Temperung (450 °C) fein vermahlen.

Es besteht im Wesentlichen aus  $\text{SiO}_2$  und  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Der Gehalt an reaktivem  $\text{SiO}_2$  gemäß EN 197-1<sup>1</sup> beträgt mindestens 25 % Massenanteil gemäß EN 450-1<sup>2</sup>. Das Puzzolan besteht hauptsächlich aus den Mineralien Zeolith, Alkali-Feldspat, Aegirinaugit und Wollastonit.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Das natürliche getemperte Puzzolan "Hydrolith F200" ist ein Zusatzstoff Typ II (puzzolanisch) für die Herstellung von Beton nach der europäischen Norm EN 206-1<sup>3</sup>, einschließlich insbesondere auch von Ortbeton oder von Betonfertigteilen für tragende Zwecke.

Das natürliche getemperte Puzzolan "Hydrolith F200" darf auch in Mörtel und Injektionsmörtel verwendet werden.

Die empfohlene höchste Austauschmenge von Zement durch "Hydrolith F200" beträgt 25 % Massenanteil.

"Hydrolith F200" kann in Beton mit allen Normalzementarten nach EN 197-1<sup>1</sup> verwendet werden. Es kann außerdem mit nachgewiesenem k-Wert-Ansatz verwendet werden in Beton mit Portlandzement CEM I, Portlandkalksteinzement CEM II/A-LL und Portlandkompositzement CEM II/B-M (T-LL) nach EN 197-1<sup>1</sup>. Die Eignung des k-Wert-Ansatzes ist daher für die Zementarten CEM I, CEM II/A-LL und CEM II/B-M (T-LL) nach EN 197-1<sup>1</sup> nachgewiesen. Der k-Wert-Ansatz kann für alle Expositionsklassen nach EN 206-1<sup>3</sup> außer XF2 und XF4 angewendet werden. Der Gehalt an Zusatzstoff darf höchstens mit 33 % Massenanteil bezogen auf Zement in Ansatz gebracht werden. Der ermittelte k-Wert beträgt  $\geq 0,6$  für ein Alter des Betons  $\geq 28$  Tage.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer von Beton mit natürlichem getemperten Puzzolan "Hydrolith F200" von mindestens 50 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

1	EN 197-1	Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement
2	EN 450-1	Flugasche für Beton - Teil 1: Definition, Anforderungen und Konformitätskriterien
3	EN 206-1	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

### 3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

**Tabelle 1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)**

Wesentliches Merkmal	Leistung
Glühverlust *	≤ 6,0 % Massenanteil
Chloridgehalt (Cl <sup>-</sup> )	≤ 0,10 % Massenanteil
Sulfatgehalt (SO <sub>3</sub> )	≤ 1,0 % Massenanteil
Gesamtgehalt an Alkalien	≤ 12,0 % Massenanteil
Gehalt an löslichen Alkalien	≤ 0,2 % Massenanteil
Feinheit (Rückstand 45 µm Sieb)	18 ± 10 % Massenanteil
Spezifische Oberfläche	580 ± 50 m <sup>2</sup> /kg
Aktivitätsindex	7 Tage: ≥ 80 % 28 Tage: ≥ 90 %
Erstarrungsbeginn	Kontrollmischung: 280 min Prüfmischung: 270 min
Raubeständigkeit	≤ 10 mm
Puzzolanische Reaktivität (Gehalt an reaktionsfähigem Siliciumdioxid)	≥ 25 % Massenanteil
Karbonatisierungswiderstand	Siehe Anhang A.1
Frost-Tau-Widerstand	Siehe Anhang A.2
Anwendbarkeit des k-Wert-Konzeptes	Siehe Anhang A.3
Chlorideindringwiderstand	keine Leistung bewertet
* bei Glühverlusten > 6 M.-%: Differenz aus Glühverlust und CO <sub>2</sub> -Gehalt ≤ 4,0 M.-%	

### 4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 260035-00-0301 gilt folgende Rechtsgrundlage: 1999/469/EC(EU).

Folgendes System ist anzuwenden: 1+

### 5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 28. August 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter

Beglaubigt

## Anhang A – Ergebnisse der Leistungsbewertung

### Anhang A.1 – Karbonatisierungswiderstand (Betonzusammensetzungen 2a und 2b)

**Tabelle A.1.1 – Karbonatisierungswiderstand mit CEM II/A-LL**

Bestandteil	Betonzusammensetzung	
	2 a	2 b
Zementart	CEM II/A-LL 32,5 R	
Zement	320 kg/m <sup>3</sup>	240 kg/m <sup>3</sup>
Zusatzstoff	-	80 kg/m <sup>3</sup>
Wasser	192 kg/m <sup>3</sup>	
w/z- bzw. w/(z+a)-Wert	0,60	
Alter	Karbonatisierungstiefe [mm]	
14 d	0,6	0,8
28 d	0,7	1,0
56 d	1,4	1,9
90 d	2,3	3,2
140 d	2,7	3,7
	Karbonatisierungsgeschwindigkeit [mmxd <sup>-0,5</sup> ]	
	0,286	0,394
	7 d-Druckfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	
	28	23

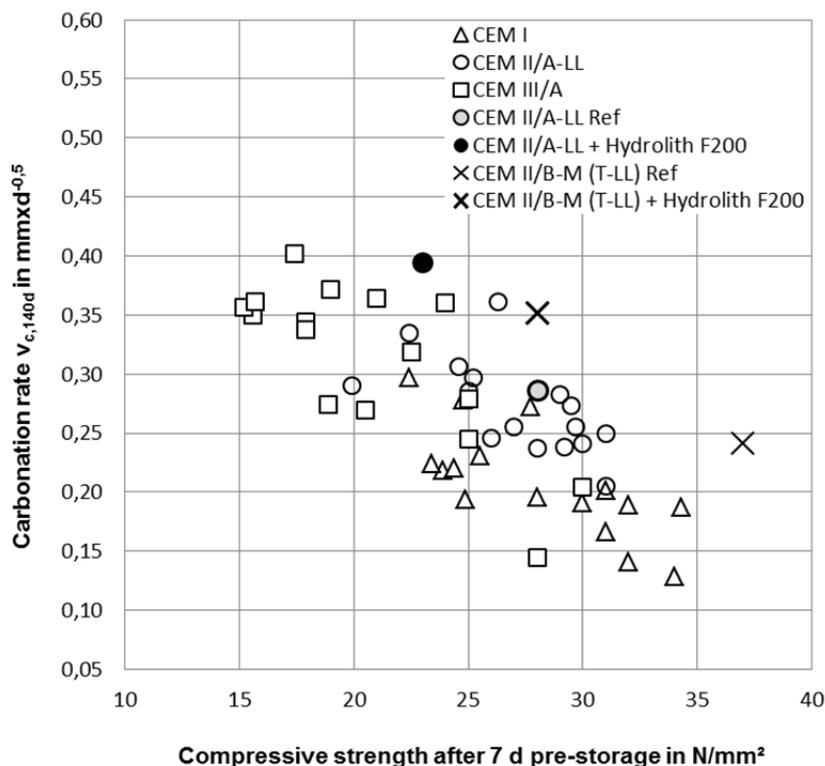
**Tabelle A.1.2 – Karbonatisierungswiderstand mit CEM II/B-M (T-LL)**

Bestandteil	Betonzusammensetzung	
	2 a	2 b
Zementart	CEM II/B-M (T-LL) 42,5 N	
Zement	320 kg/m <sup>3</sup>	240 kg/m <sup>3</sup>
Zusatzstoff	-	80 kg/m <sup>3</sup>
Wasser	192 kg/m <sup>3</sup>	
w/z- bzw. w/(z+a)-Wert	0,60	
age	Karbonatisierungstiefe [mm]	
14 d	0,3	0,8
28 d	0,5	0,9
56 d	1,5	1,6
90 d	1,6	2,6
140 d	2,2	3,5
	Karbonatisierungsgeschwindigkeit [mmxd <sup>-0,5</sup> ]	
	0,241	0,352
	7 d-Druckfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	
	37	28

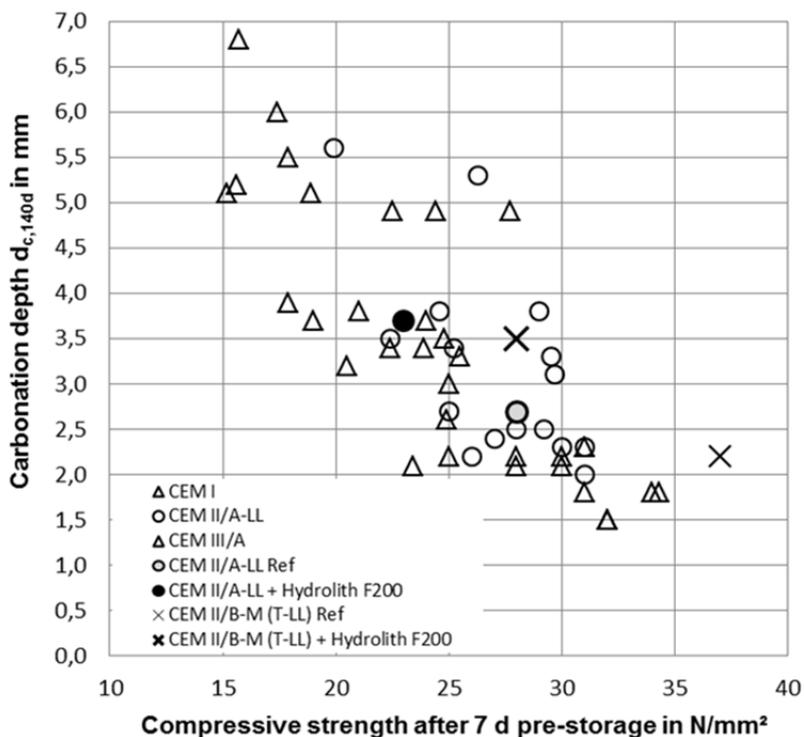
"Hydrolith F200"

Ergebnisse der Leistungsbewertung – Karbonatisierungswiderstand

Anhang A  
Seite 1 von 9



**Bild A.1.1** Karbonatisierungsgeschwindigkeit und Druckfestigkeit für Betone mit verschiedenen Zementen



**Bild A.1.2** Karbonatisierungstiefe und Druckfestigkeit für Betone mit verschiedenen Zementen

"Hydrolith F200"

Ergebnisse der Leistungsbewertung – Karbonatisierungswiderstand

Anhang A  
Seite 2 von 9

Anhang A.2 – Frost-Tau-Widerstand

**Tabelle A.2.1** – Frost-Tau-Widerstand von Beton mit CEM II/A-LL (Methode 1)

Bestandteil	Betonzusammensetzung	
	2 a	2 b
Zementart	CEM II/A-LL 32,5 R	
Zement	320 kg/m <sup>3</sup>	240 kg/m <sup>3</sup>
Zusatzstoff	-	80 kg/m <sup>3</sup>
Wasser	192 kg/m <sup>3</sup>	
w/z- bzw. w/(z+a)-Wert	0,60	
Anzahl Frost-Tau-Wechsel	Abwitterung [M.-%]	
10	0,1	0,1
25	0,1	0,5
50	0,6	1,3
75	1,9	2,6
100	2,8	4,1

**Tabelle A.2.2** – Frost-Tau-Widerstand von Beton mit CEM II/B-M (T-LL) (Methode 2)

Bestandteil	Betonzusammensetzung	
	IIa	IIb
Zementart	CEM II/B-M (T-LL) 42,5 N	
Zement	320 kg/m <sup>3</sup>	240 kg/m <sup>3</sup>
Zusatzstoff	-	80 kg/m <sup>3</sup>
Wasser	160 kg/m <sup>3</sup>	
Zusatzmittel	0,8 % by mass	
w/z- bzw. w/(z+a)-Wert	0,50	
Anzahl Frost-Tau-Wechsel	Abwitterung [g/m <sup>2</sup> ] / RDM [%]	
4	7 / 92	13 / 92
10	10 / 98	20 / 98
14	13 / 98	25 / 99
18	15 / 98	28 / 99
24	20 / 100	37 / 100
28	24 / 98	41 / 99
	28 d- Druckfestigkeit [MPa]	
	70	59

"Hydrolith F200"

Ergebnisse der Leistungsbewertung – Frost-Tau-Widerstand von Beton

Anhang A  
Seite 3 von 9

Anhang A.3 – Anwendbarkeit des k-Wert-Konzeptes

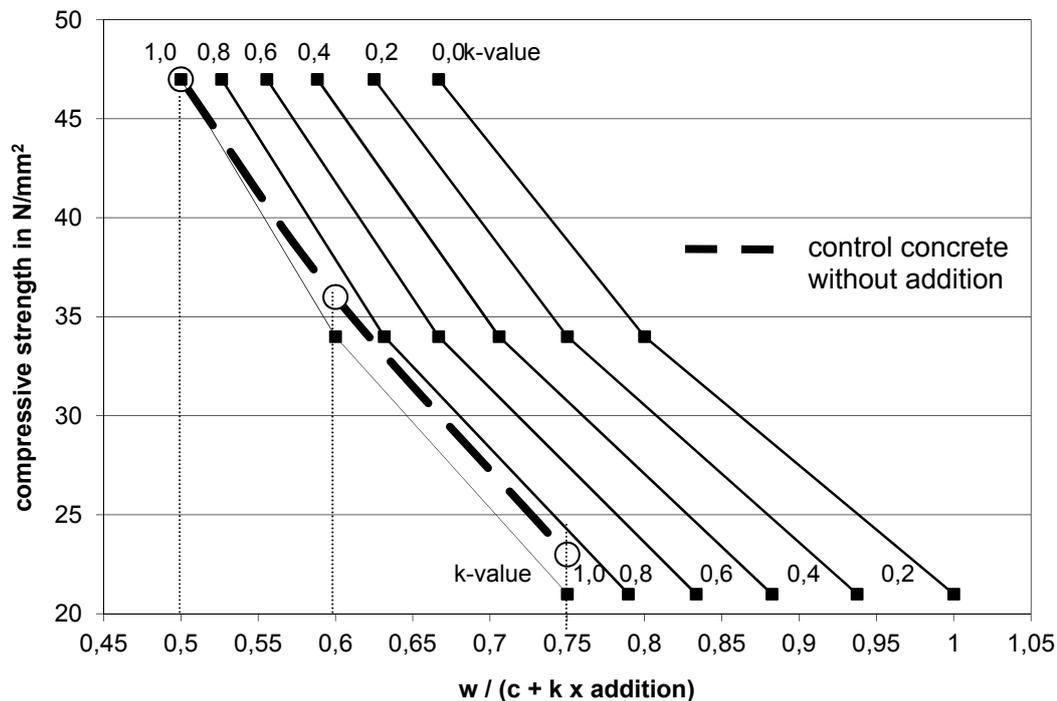
**Tabelle A.3** - Anwendbarkeit des k-Wert-Konzeptes: Betonzusammensetzung und Druckfestigkeit

Bestandteil		Betonzusammensetzung					
		1 a	1 b	2 a	2 b	3 a	3 b
Zement		340 kg/m <sup>3</sup>	255 kg/m <sup>3</sup>	320 kg/m <sup>3</sup>	240 kg/m <sup>3</sup>	290 kg/m <sup>3</sup>	217,5 kg/m <sup>3</sup>
Zusatzstoff		-	85 kg/m <sup>3</sup>	-	80 kg/m <sup>3</sup>	-	72,5 kg/m <sup>3</sup>
Wasser		170 kg/m <sup>3</sup>		192 kg/m <sup>3</sup>		217,5 kg/m <sup>3</sup>	
w/z- bzw. w/(z+a)-Wert		0,50		0,60		0,75	
Zementart	Alter [d]	Druckfestigkeit [MPa]					
CEM I mit niedrigem Na <sub>2</sub> O-Äquivalent (0,47 M.-%)	2	22	19	14	12	7	6
	7	36	33	24	22	14	12
	28	47	47	36	34	23	21
	90	54	52	42	38	27	25
	360	59	59	44	43	27	28
CEM I mit mittlerem Na <sub>2</sub> O-Äquivalent (0,86 M.-%)	2	27	20	18	14	10	7
	7	37	32	28	24	19	15
	28	48	44	40	34	26	24
	90	57	54	46	44	29	25
	360	60	56	48	47	31	29
CEM I mit hohem Na <sub>2</sub> O-Äquivalent (1,10 M.-%)	2	29	20	16	12	10	7
	7	40	32	27	22	17	13
	28	50	48	39	38	27	22
	90	57	53	49	45	32	27
	360	58	54	51	49	34	31
CEM II/A-LL	2	30	23	21	16	12	7
	7	38	33	28	23	17	12
	28	47	45	36	34	24	21
	90	52	51	42	41	26	24
	360	54	54	44	42	29	25
CEM II/B-M (T-LL)	2	30	20	24	16	12	7,1
	7	48	35	37	28	21	14
	28	66	57	51	44	32	26
	90	69	61	56	49	35	28

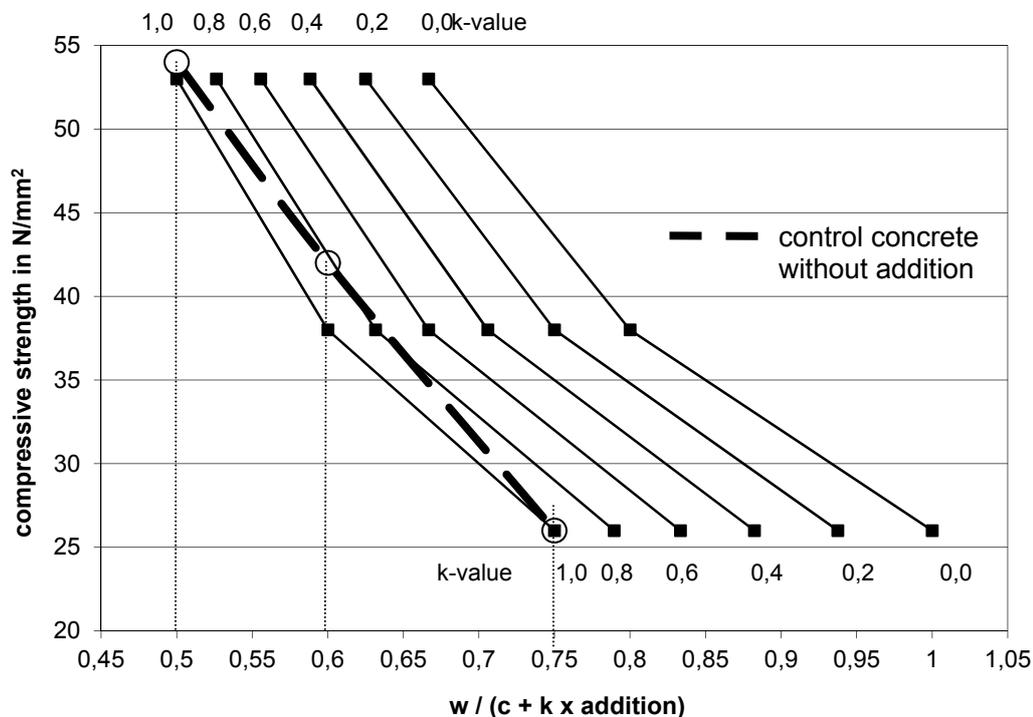
"Hydrolith F200"

Ergebnisse der Leistungsbewertung - Anwendbarkeit des k-Wert-Konzeptes

Anhang A  
Seite 4 von 9



**Bild A.3.1:** Druckfestigkeit versus  $w/(z + k \times \text{Zusatzstoff})$  im Alter von 28 Tagen für die Kombination mit CEM I mit niedrigem  $\text{Na}_2\text{O}$ -Äquivalent



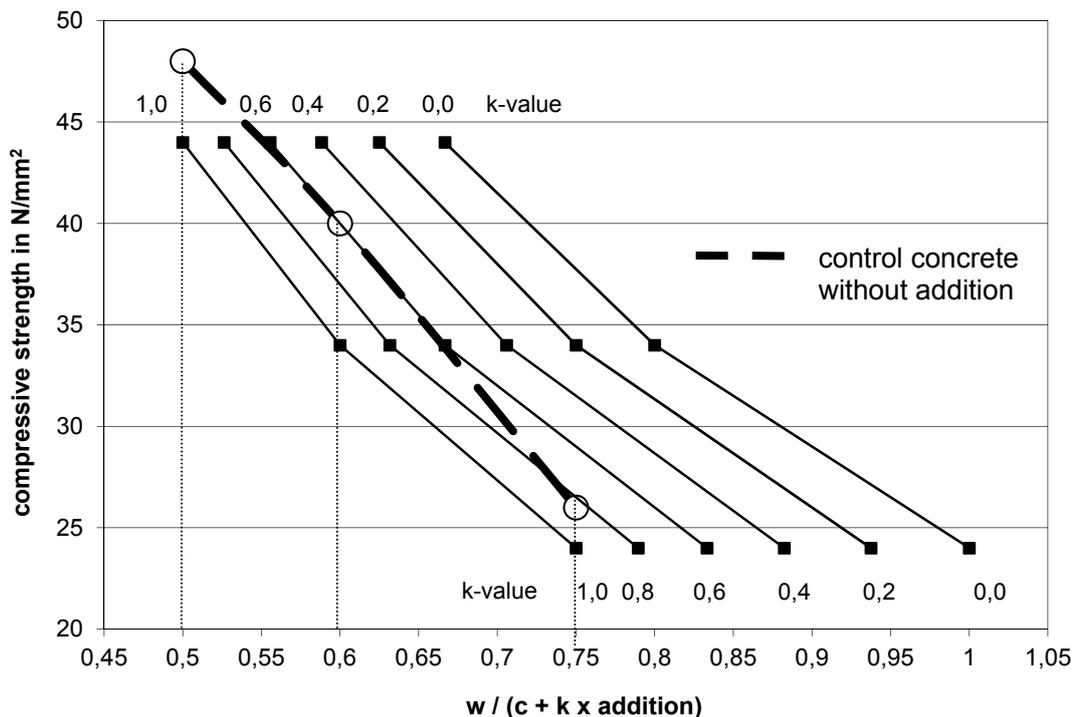
**Bild A.3.2:** Druckfestigkeit versus  $w/(z + k \times \text{Zusatzstoff})$  im Alter von 90 Tagen für die Kombination mit CEM I mit niedrigem  $\text{Na}_2\text{O}$ -Äquivalent

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-05/0213

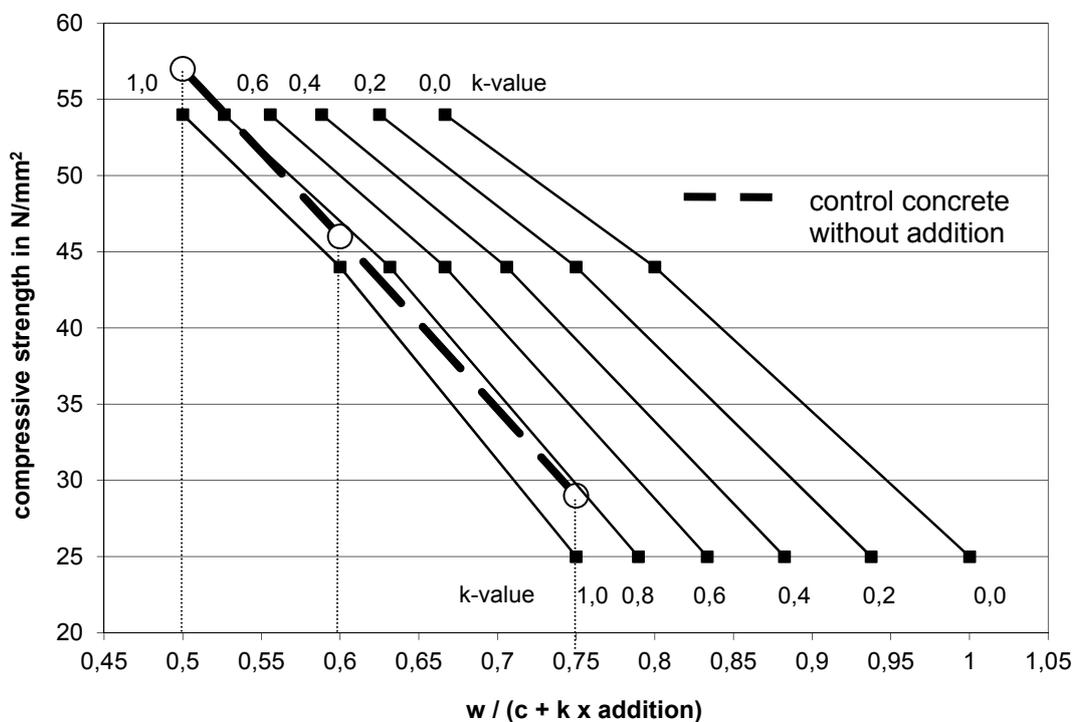
"Hydrolith F200"

Ergebnisse der Leistungsbewertung - Anwendbarkeit des k-Wert-Konzeptes

Anhang A  
Seite 5 von 9



**Bild A.3.3:** Druckfestigkeit versus  $w/(z + k \times \text{Zusatzstoff})$  im Alter von 28 Tagen für die Kombination mit CEM I mit mittlerem  $\text{Na}_2\text{O}$ -Äquivalent



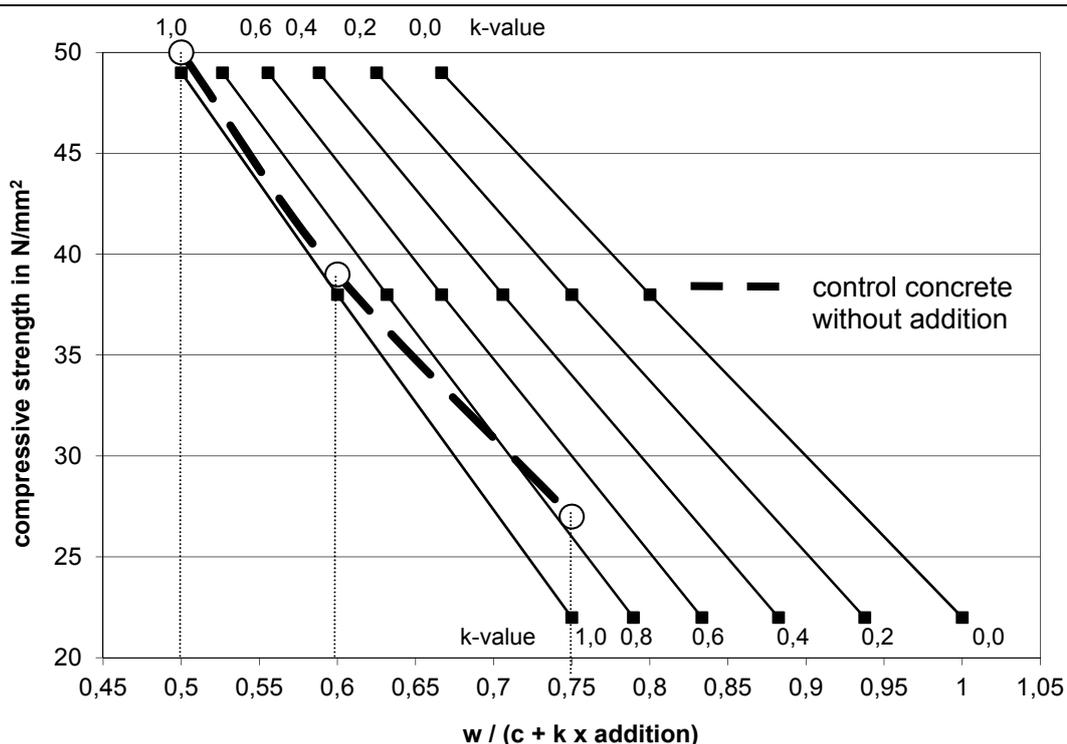
**Bild A.3.4:** Druckfestigkeit versus  $w/(z + k \times \text{Zusatzstoff})$  im Alter von 90 Tagen für die Kombination mit CEM I mit mittlerem  $\text{Na}_2\text{O}$ -Äquivalent

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-05/0213

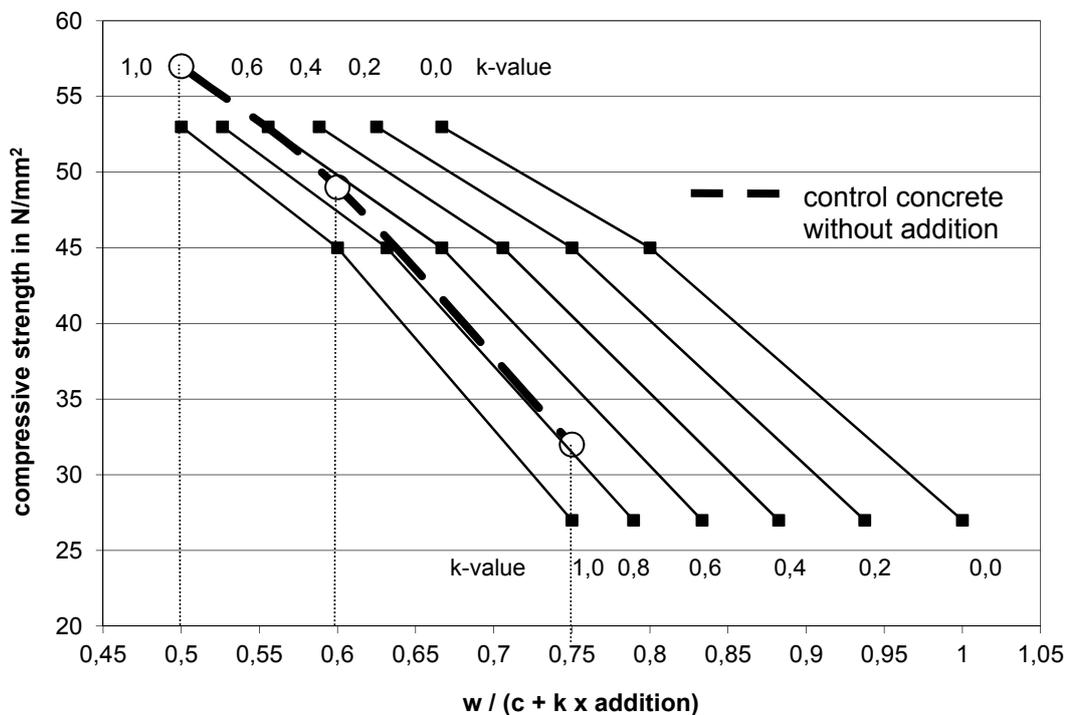
"Hydrolith F200"

Ergebnisse der Leistungsbewertung - Anwendbarkeit des k-Wert-Konzeptes

Anhang A  
Seite 6 von 9



**Bild A.3.5:** Druckfestigkeit versus  $w/(z + k \times \text{Zusatzstoff})$  im Alter von 28 Tagen für die Kombination mit CEM I mit hohem  $\text{Na}_2\text{O}$ -Äquivalent



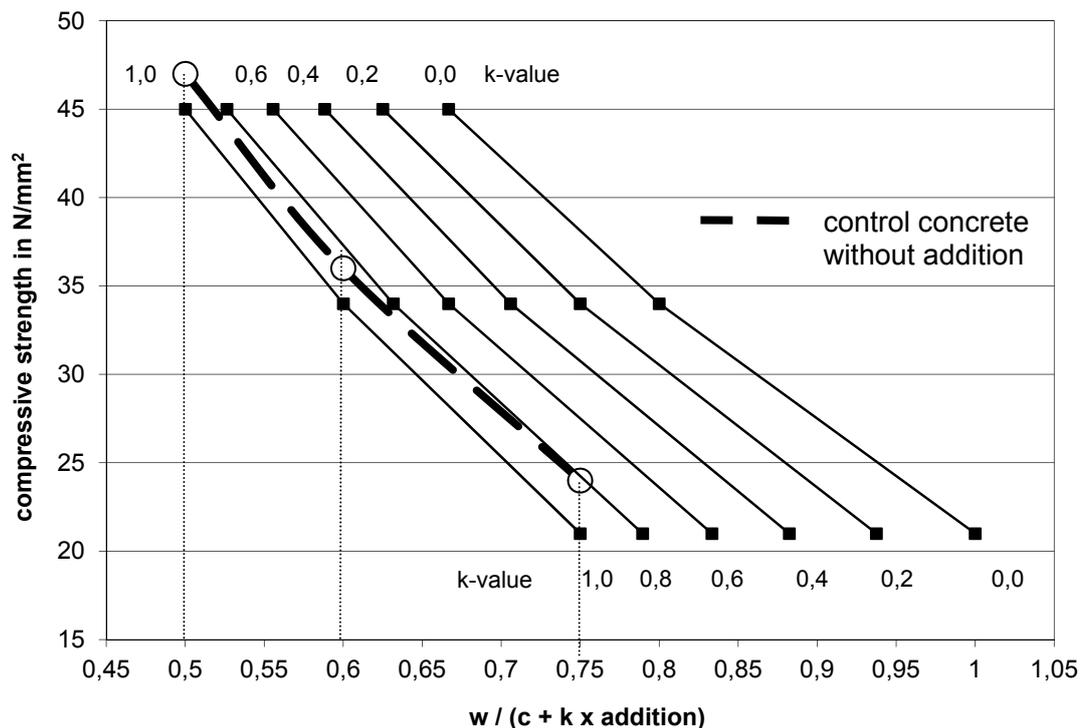
**Bild A.3.6:** Druckfestigkeit versus  $w/(z + k \times \text{Zusatzstoff})$  im Alter von 90 Tagen für die Kombination mit CEM I mit hohem  $\text{Na}_2\text{O}$ -Äquivalent

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-05/0213

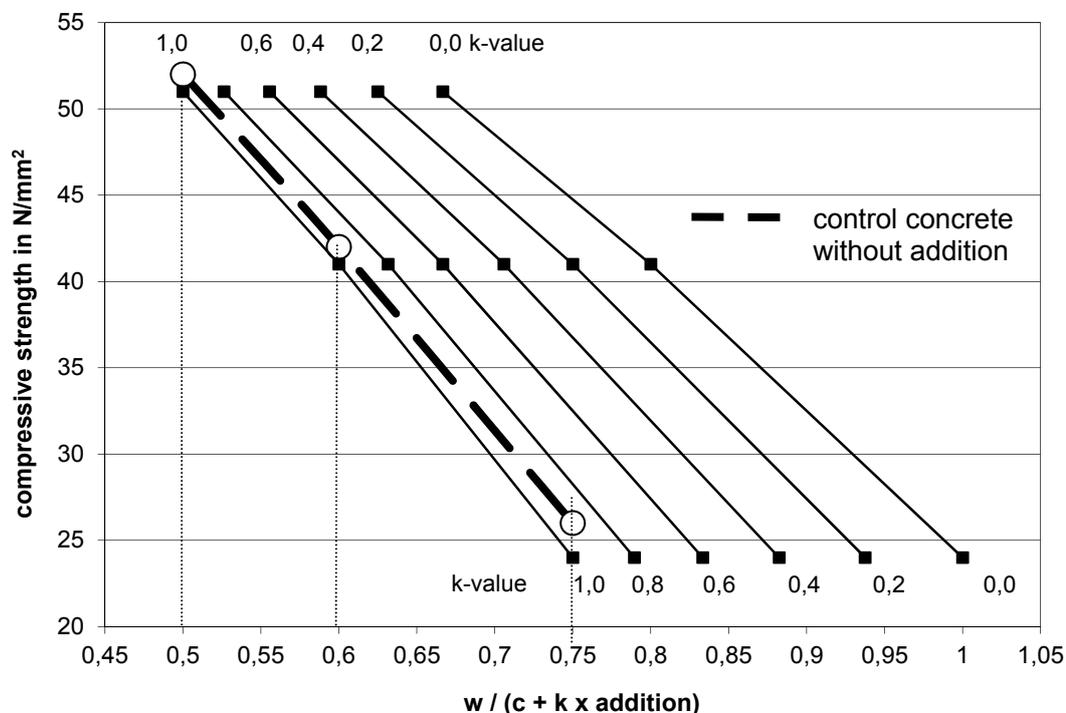
"Hydrolith F200"

Ergebnisse der Leistungsbewertung - Anwendbarkeit des k-Wert-Konzeptes

Anhang A  
Seite 7 von 9



**Bild A.3.7:** Druckfestigkeit versus  $w/(z + k \times \text{Zusatzstoff})$  im Alter von 28 Tagen für die Kombination mit CEM II/A-LL



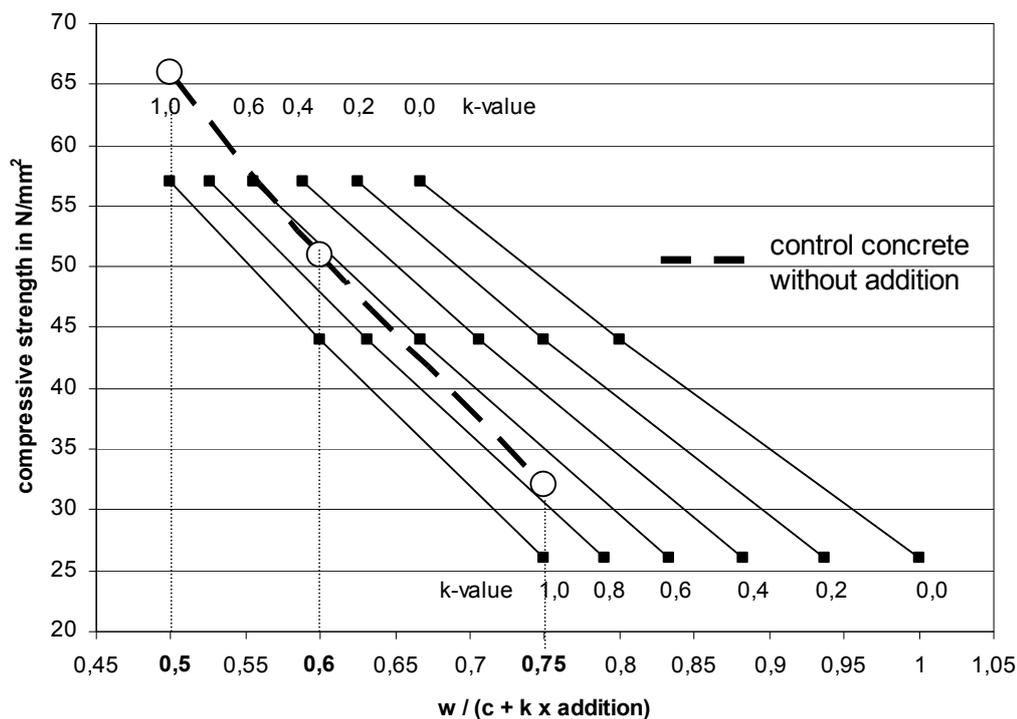
**Bild A.3.8:** Druckfestigkeit versus  $w/(z + k \times \text{Zusatzstoff})$  im Alter von 90 Tagen für die Kombination mit CEM II/A-LL

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-05/0213

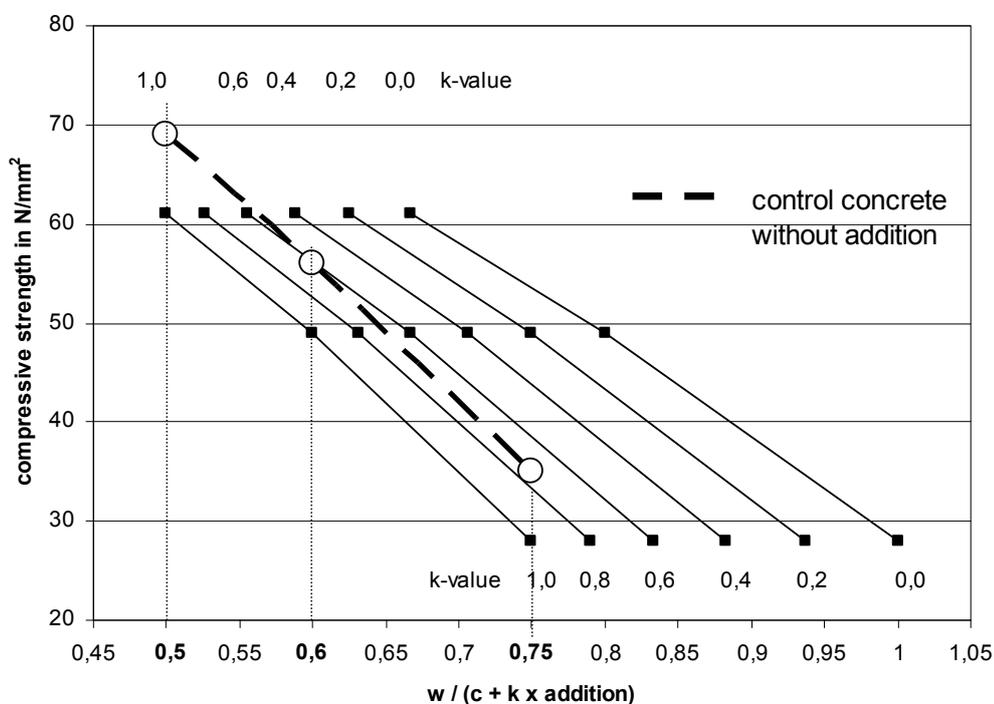
"Hydrolith F200"

Ergebnisse der Leistungsbewertung - Anwendbarkeit des k-Wert-Konzeptes

Anhang A  
Seite 8 von 9



**Bild A.3.9:** Druckfestigkeit versus  $w/(z + k \times \text{Zusatzstoff})$  im Alter von 28 Tagen für die Kombination mit CEM II/B-M (T-LL)



**Bild A.3.10:** Druckfestigkeit versus  $w/(z + k \times \text{Zusatzstoff})$  im Alter von 90 Tagen für die Kombination mit CEM II/B-M (T-LL)

"Hydrolith F200"

Ergebnisse der Leistungsbewertung - Anwendbarkeit des k-Wert-Konzeptes

Anhang A  
Seite 9 von 9