



Untersuchungen zur Beständigkeit des Verpressbaustoffs Calidutherm® Öko gegenüber chemisch aggressivem Wasser

Ziel der Untersuchungen:

Klärung des Einflusses von chemisch aggressivem Grundwasser auf das Fließ-, Abbinde- und Erhärtungsverhalten des Verpressbaustoffs Calidutherm® Öko.

Versuche:

- Versuch A:** Anmischen der Verpresssuspension mit Leitungswasser, anschließend Lagerung der Probekörper 7 Tage in der Schalung, danach Lagerung der Probekörper bis zum Prüftermin in Leitungswasser
- Versuch B:** Anmischen der Verpresssuspension mit Leitungswasser, anschließend Lagerung der Probekörper 7 Tage in der Schalung, danach Lagerung der Probekörper bis zum Prüftermin in chemisch aggressivem Wasser (Zusammensetzung siehe Tabelle 1)
- Versuch C:** Anmischen der Verpresssuspension mit chemisch aggressivem Wasser (siehe Tabelle 1), anschließend Lagerung der Probekörper 7 Tage in der Schalung, danach Lagerung der Probekörper bis zum Prüftermin in chemisch aggressivem Wasser (siehe Tabelle 1)

Die Versuche stellen drei verschiedene Szenarien dar: Versuch A wurde als Bezugsversuch durchgeführt, und simuliert eine Standardverpressung mit Leitungswasser. Der Versuch B gibt die eigentliche Betrachtung eines Angriffs von chemisch aggressivem Wasser wieder. Der Versuch C stellt ein „Worst-Case-Szenario“ dar, um einen maximalen Angriff des chemisch aggressiven Wassers nachzubilden.

Untersuchung nach DIN 4030, Teil 1 Grenzwerte zur Beurteilung der Betonaggressivität

Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte			Probenbezeichnung	chemisch aggressives Wasser
			schwach beton-angreifen d (XA1)	mäßig beton-angreifen d (XA2)	stark beton-angriffe nd (XA3)	Labornummer	sehr stark beton-angreifend (XA3)
						616133761	
						Methode Einstufung	
Färbung (qualitativ)	ohne					DIN EN ISO 7887 (FR-JE02)	ohne
Trübung qual.	ohne					qualitativ (FR-JE02)	ohne
Geruch	ohne					DEV B1/2 (FR-JE02)	ohne
Geruch angesäuert	ohne					DEV B1/2 (FR-JE02)	ohne
pH-Wert	ohne		6,5 - 5,5	<5,5 - 4,5	4,0 - 4,5	DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523 (FR-JE02)	4,1
Kalkaggressives Kohlendioxid	mg/l	5	15 - 40	40 - 100	> 100	DIN 38404 C10-M4 (FR-JE02)	450
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	mmol/l	0,1				DIN 38409-H7 (FR-JE02)	< 0,1
Hydrogencarbonathärte	mg CaO/l	3				DEV D8 (FR-JE02)	< 3
Nichtcarbonathärte	mg CaO/l					DEV D8 (FR-JE02)	7900
Gesamthärte	mg CaO/l	0,1				berechnet (FR-JE02)	7850
Sulfat	mg/l	1	200 - 600	600 - 3000	3000 - 6000	DIN EN ISO 10304-1 (FR-JE02)	3200
Chlorid	mg/l	1				DIN EN ISO 10304-1 (FR-JE02)	10000
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /l	2				DIN EN ISO 8467 (FR-JE02)	43
Magnesium, gelöst	mg/l	0,02	300 - 1000	1001 - 3000	3001	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	3400
Ammonium	mg/l	0,06	15 - 30	30 - 60	60 - 100	DIN ISO 15923-1 (FR-JE02)	72
Sulfid, leicht freisetzbar	mg/l	0,04				DIN 38405-D27 (FR-JE02)	< 0,04

Tabelle 1: Zusammensetzung des untersuchten chemisch aggressiven Wasser

Versuchsdurchführung:

Zur Bewertung des Einflusses von chemisch aggressiven Wasser gegenüber dem Verpressbaustoff Calidutherm® Öko wurde zunächst im Labor ein chemisch aggressives Wasser hergestellt (siehe Analyseergebnisse in Tabelle 1). Dieses wurde nach DIN 4030 als „sehr stark betonangreifend - XA3“ eingestuft.

Anschließend wurden die oben beschriebenen Suspensionen angemischt. Es wurden im frisch angemischten Zustand das Fließverhalten und im erhärteten Zustand die Nadeleindringtiefe und die Druckfestigkeit über einen Zeitraum von 91 Tagen gemessen.

Messung des Fließverhaltens: Das Fließverhalten der Suspension wurde im Alter von 5min (direkt nach dem Anmischen), 30min, 45min und 60min bestimmt. Dazu wurde die Suspension direkt nach dem Anmischen in einen Vicat-Ring (in Anlehnung an EN 196-3) gefüllt und bis zum Prüfetermin nicht bewegt. Bei Erreichen des Prüfzeitpunktes wurde der Vicat-Ring mit einem Ruck gezogen und das Ziehmaß der Suspension in Anlehnung an DIN EN 1015-3 ermittelt.

Messung der Nadeleindringtiefe: Die Messung der Nadeleindringtiefe erfolgte an Prismen (40x40x160mm) die für die Prüfung der Druckfestigkeit hergestellt wurden. In Anlehnung an EN 196-3 wurde die Vicat-Nadel soweit auf die Probe herabgelassen, dass sie die Probenoberfläche leicht berührte. Anschließend wurden die beweglichen Teile schnell losgelassen, sodass die Nadel senkrecht in den Probekörper eindringen konnte. An einer Skala konnte abgelesen werden, wie tief die Nadel in den Probekörper eingedrungen ist. Die Messung der Nadeleindringtiefe erfolgte im Intervall von 7 Tagen.

Messung der Druckfestigkeit: Zur Ermittlung der einaxialen Druckfestigkeit wurden Probekörper (40x40x160mm) hergestellt. Diese wurden bis zum Alter von 7 Tagen in der Schalung und anschließend bis zum Prüfetermin in Leitungswasser bzw. in dem chemisch aggressiven Wasser gelagert. Die Druckfestigkeit wurde in Anlehnung an EN 196-1 ermittelt.

Versuchsergebnisse:

Die zeitlich gestaffelte Messung des Fließmaßes der Suspensionen als auch die Prüfung der Festmörteleigenschaften ergaben bis zu einem Alter von 91 Tagen keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Versuchen.

Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen, dass das hier verwendete chemisch aggressive Wasser keine Beeinträchtigung der Eigenschaften des Verpressmörtels im frischen als auch im abgebundenen Zustand bewirkt.

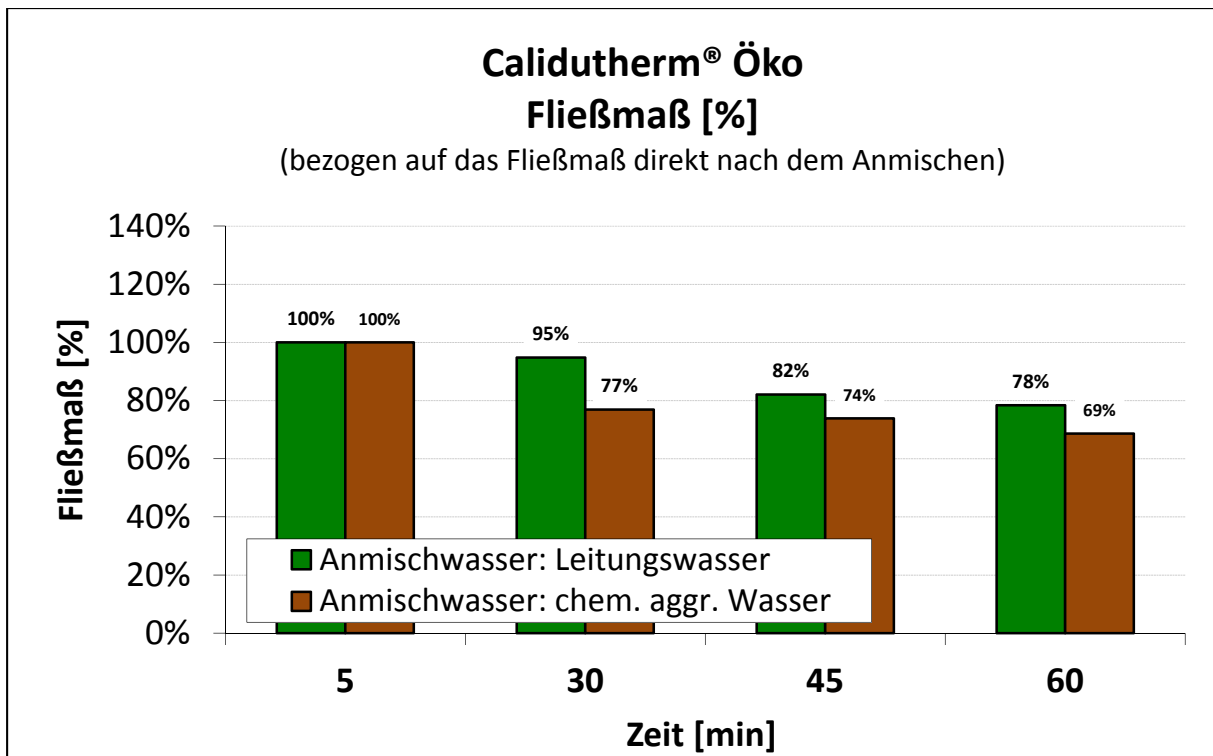


Diagramm 1: Fließmaß

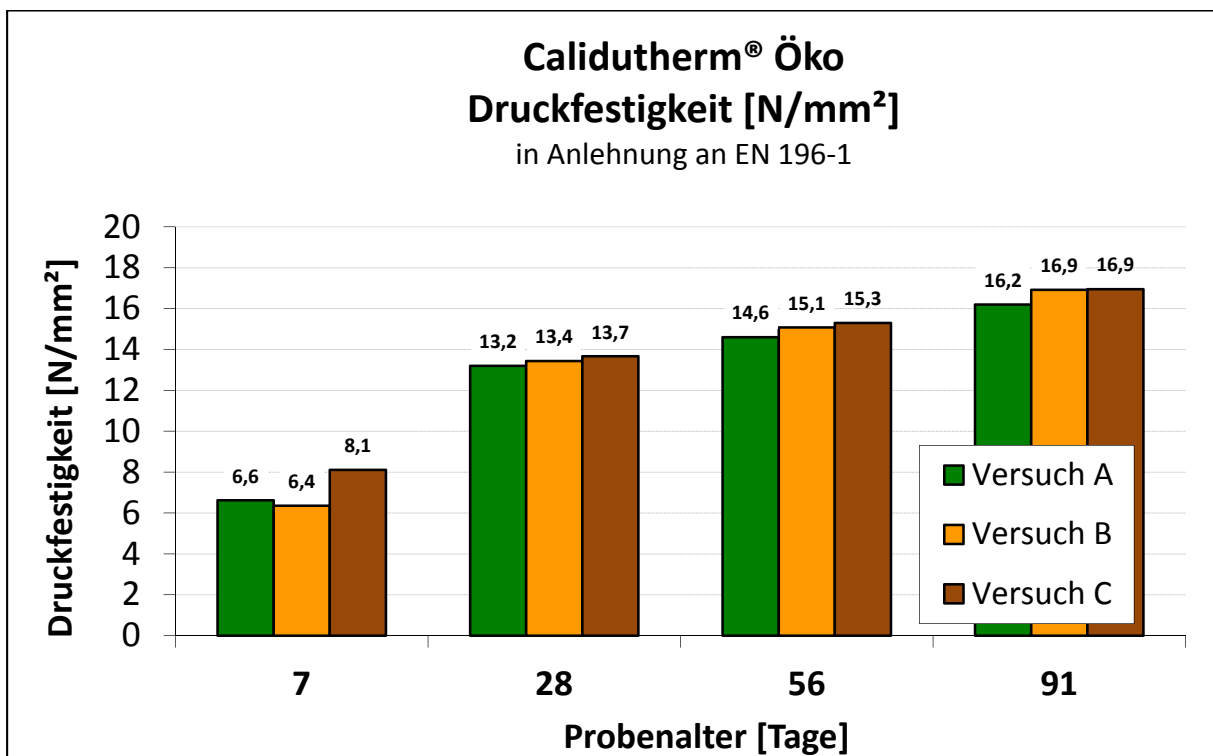


Diagramm 2: Druckfestigkeit in Anlehnung an EN 196-1

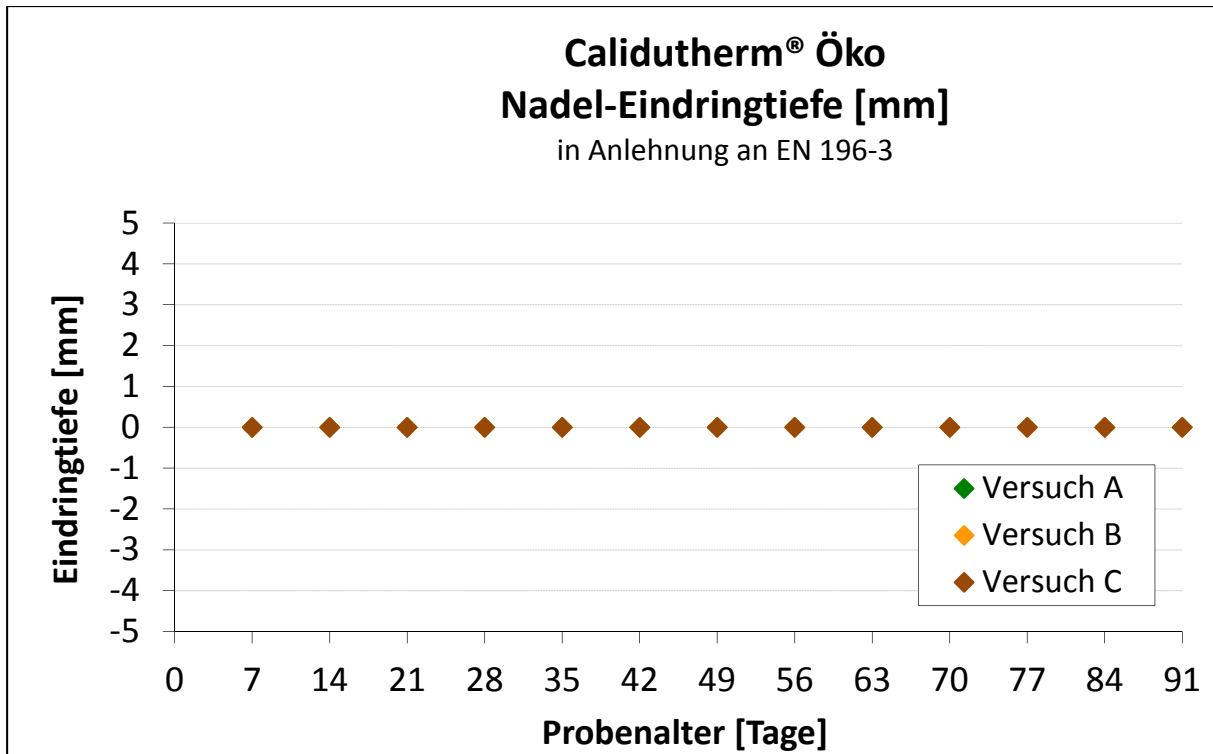


Diagramm 3: Nadeleindringtiefe in Anlehnung an EN 196-3

Alle enthaltenen Daten wurden als Messwerte unter Laborbedingungen mit den üblichen messtechnischen Toleranzen ermittelt. Diese Daten sowie deren Verwendung in Eignungsversuchen o.ä. sind dafür bestimmt, Erkenntnisse über die anwendungsbezogene Eignung des Produktes zu erlangen und sollen als Hilfe zur Planung dienen. Garantierte Eigenschaften im Rechtssinn lassen sich daraus nicht ableiten. Der Auftraggeber wird nicht von eigenen Versuchen und eigenverantwortlichen Entscheidungen entbunden.