

Innovation und Nachhaltigkeit im Betonbau

Dauerhafte Betone mit besonderem Fokus auf die Nachbehandlung

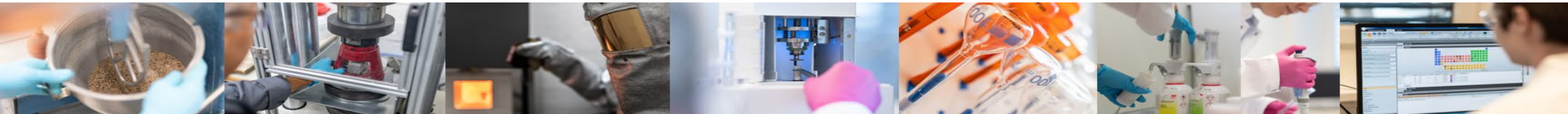
Nicole Rosza, Stefan Krispel, Stefan Marchtrenker
Smart Minerals GmbH

Dauerhafte Betone

mit besonderem Fokus auf die Nachbehandlung

DaBeFoNa
(2020-2024)

a
cr austrian
cooperative
research





<https://schelbinox.de/einsatzbereiche.html> (22.07.2024)

Hintergrund

Primäres Ziel

Errichtung von dauerhaften
Betonbauwerken

Motivation

- Verringerung der Kosten durch Neubau bzw. Instandsetzungsmaßnahmen
 - Reduzierung des Ressourcenverbrauchs
 - Einsparung von THG-Emissionen (z.B. CO₂)
- = Erstellung nachhaltiger Betonbauwerke**



Dauerhaftigkeit

Definition

„Widerstand eines Baustoffs gegenüber Umwelteinflüssen“

Plannutzungsdauer

im Idealfall zwischen 50 – 100 Jahren

Parameter zur Optimierung

- Material (Betoneigenschaften)
- Festlegung der Betondeckung
- Einbaubedingungen und **Nachbehandlung**

Untersuchte Betonzusammensetzung

Kurzbezeichnung	Expositionsklasse(n)
B1	XC3/XW1
B2	XC4/XW1/XD2/XF1/XA1L
B3	XC4/XW1/XD2/XF3/XA1L
B5	XC4/XW2/XD2/XF2/XA1L
B7	XC4/XW2/XD3/XF4/XA1L
BS 1 A	XW2/XF3/XAT-B/XAL-B/XC2/XD
BS 1 C	XW2/XF4/XAT-B/XAL-B/XC2/XD
BS 1 A PLUS	XW2/XF3/XAT-B/XAL-B/XC2/XD
BS 1 C PLUS	XW2/XF4/XAT-B/XAL-B/XC2/XD

Verwendete Bindemittel

CEM II/A-M

CEM II/A-S + AHWZ

CEM II/A-M + AHWZ ($k = 0,8/k = 1$)

CEM III/A

Nachbehandlungsvariationen

	Nachbehandlung (7 d)	Weitere Lagerung
Norm ¹⁾	Normlagerung der jeweiligen Prüfung	Normlagerung der jeweiligen Prüfung
Gut (GNB)	Folie: Lagerung bei $20 \pm 2^\circ\text{C}$	Standardlagerung: $20 \pm 2^\circ\text{C}$, $65 \pm 5\%$ r.H.
Mangelhaft (MNB)	Klimakammer: Lagerung bei 10°C & 38% r.H.	Standardlagerung: $20 \pm 2^\circ\text{C}$, $65 \pm 5\%$ r.H.

¹⁾ Ergebnisse einer Nachbehandlung nach Norm sind mit den Ergebnissen einer guten Nachbehandlung vergleichbar

- Zusätzliche Variationen**
- Veränderung des W/B-Werts
 - Simulation einer zusätzlichen Wasserzugabe

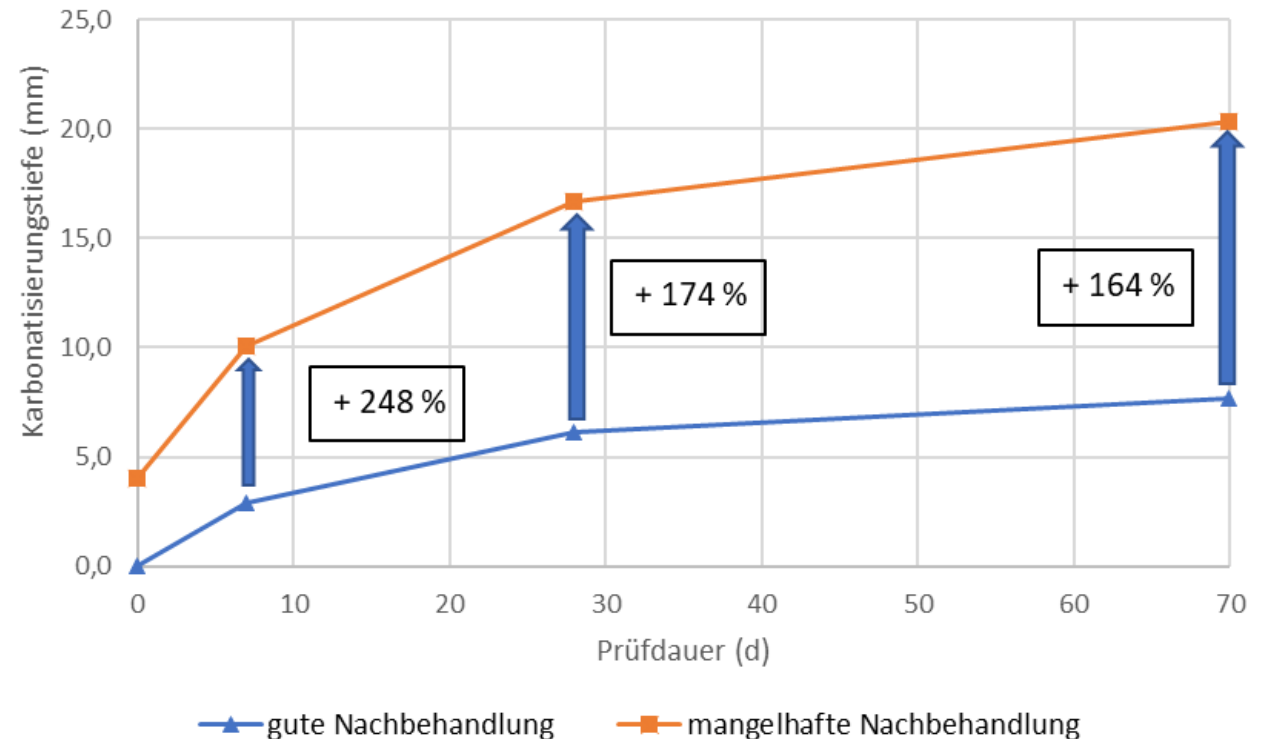
Nachweise

Untersuchung von Dauerhaftigkeitsparametern

- Bestimmung des Karbonatisierungswiderstandes (ÖNORM EN 12390-12/10)
- Bestimmung des Chloridwiderstandes (ÖNORM EN 12390-11)

Bestimmung von

- Frostangriff mit/ohne Taumittel (ÖNORM B 4710-3)
- Bestimmung der Luftpermeabilität
- Wassereindringprüfung nach Karsten
- Abreißfestigkeit (ÖNORM B 4710-3)



Einfluss auf den Karbonatisierungsverlauf:
gute vs. mangelhafte Nachbehandlung

Nachweise

Untersuchung von Dauerhaftigkeitsparametern

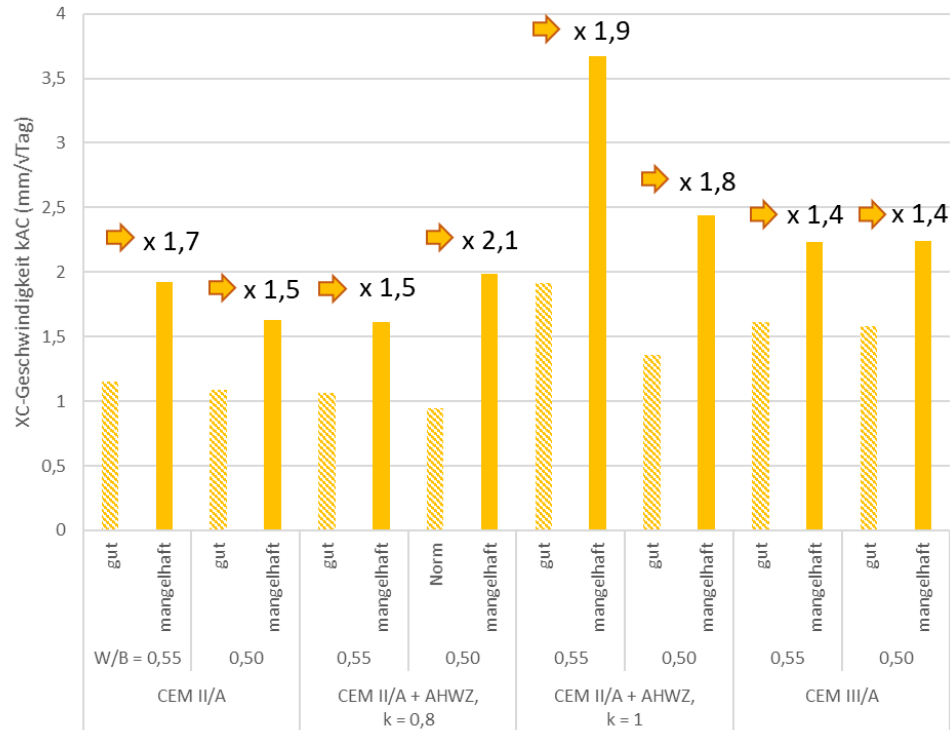
- Bestimmung des
Karbonatisierungswiderstandes
(ÖNORM EN 12390-12/10)
- Bestimmung des Chloridwiderstandes
(ÖNORM EN 12390-11)

Bestimmung von

- Frostangriff mit/ohne Taumittel (ÖNORM B 4710-3)
- Bestimmung der Luftpermeabilität
- Wassereindringprüfung nach Karsten
- Abreißfestigkeit (ÖNORM B 4710-3)



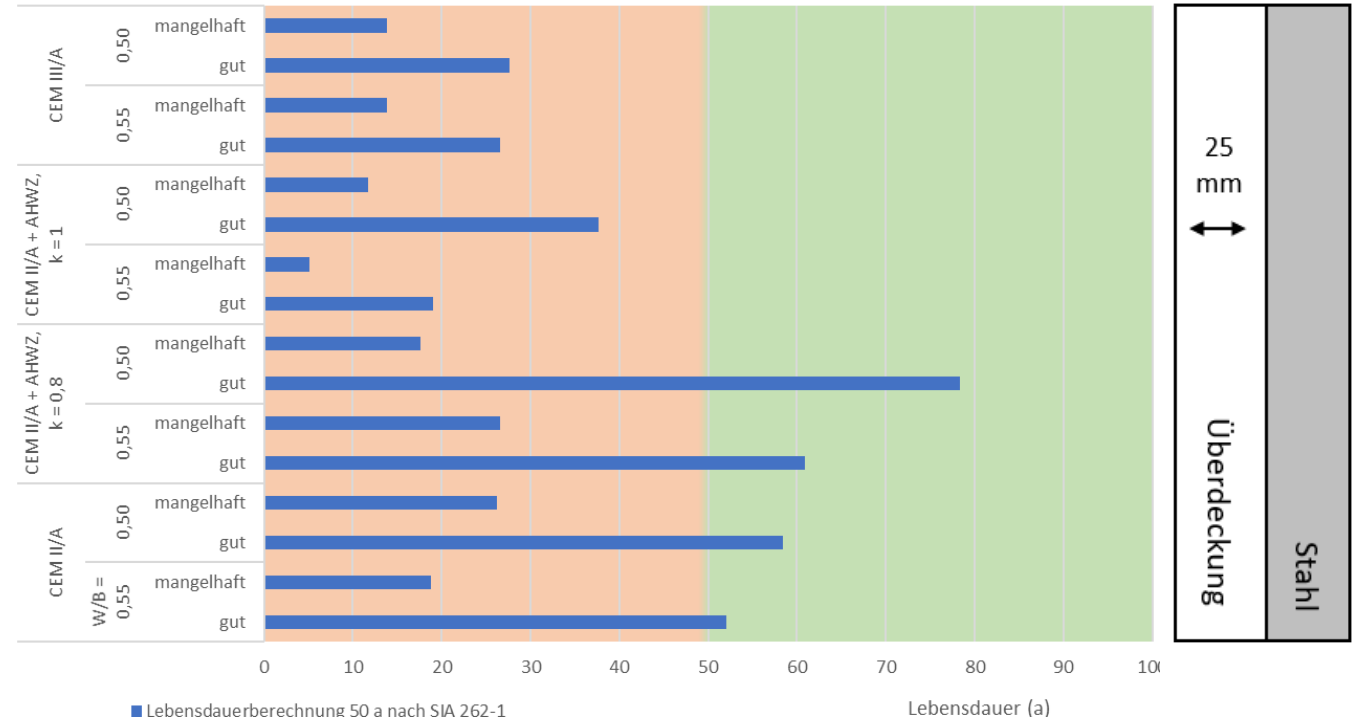
Bestimmung der
Karbonatisierungstiefe (7d):
gute (oben) vs. mangelhafte (unten) Nachbehandlung



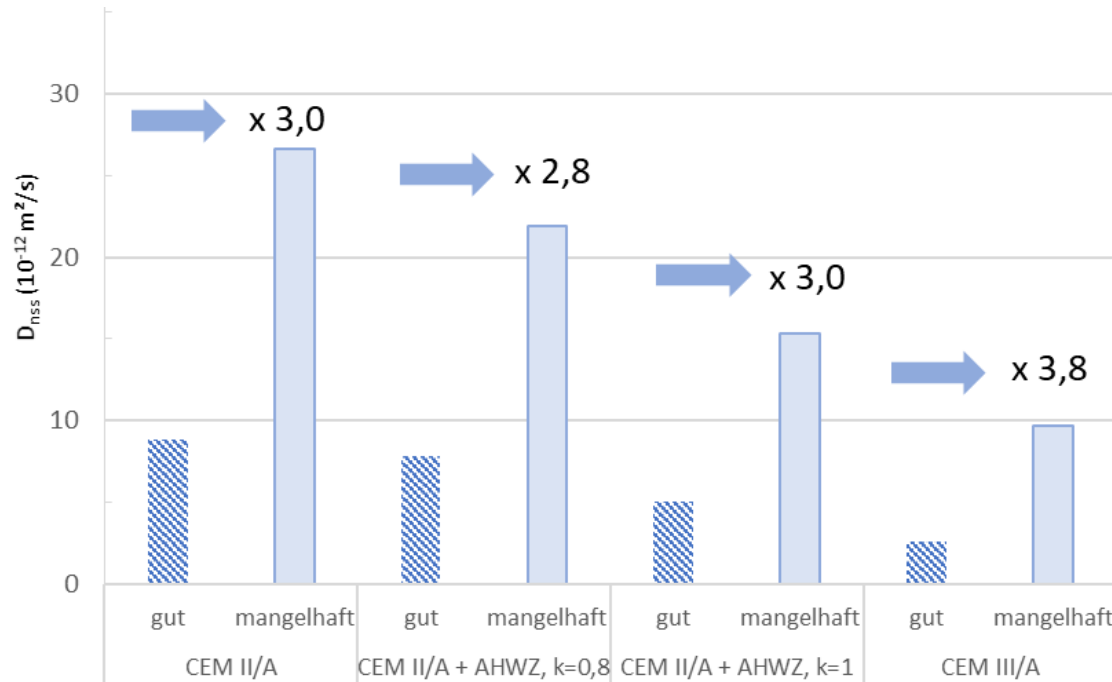
B3: Bestimmung der Karbonatisierungsgeschwindigkeit, im beschleunigten Karbonatisierungsverfahren

Betondeckung gem. ÖNORM B 1992-1-1: 2018

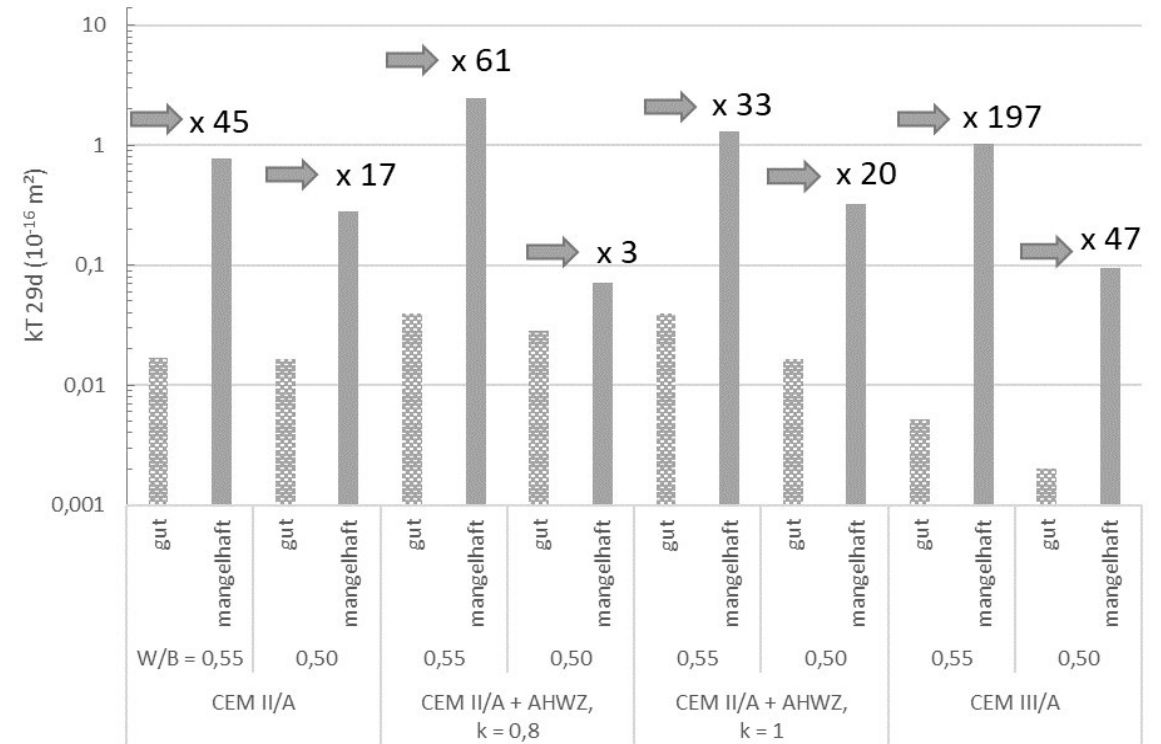
XC2/XC3/XC4: $c_{\min, \text{dur}} = 25 \text{ mm}$ für 50 Jahre Nutzungszeitraum



B3: Lebensdauerprognose (Karbonatisierungsfortschritt)

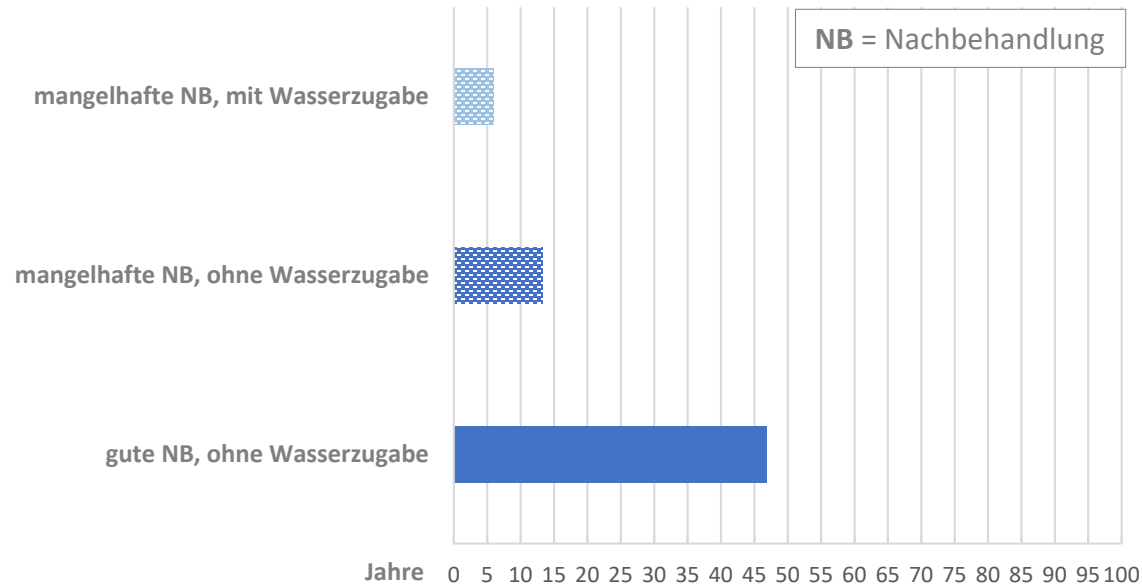


B2: Bestimmung des Chloriddiffusionskoeffizienten,
Darstellung der Nachbehandlungsempfindlichkeit

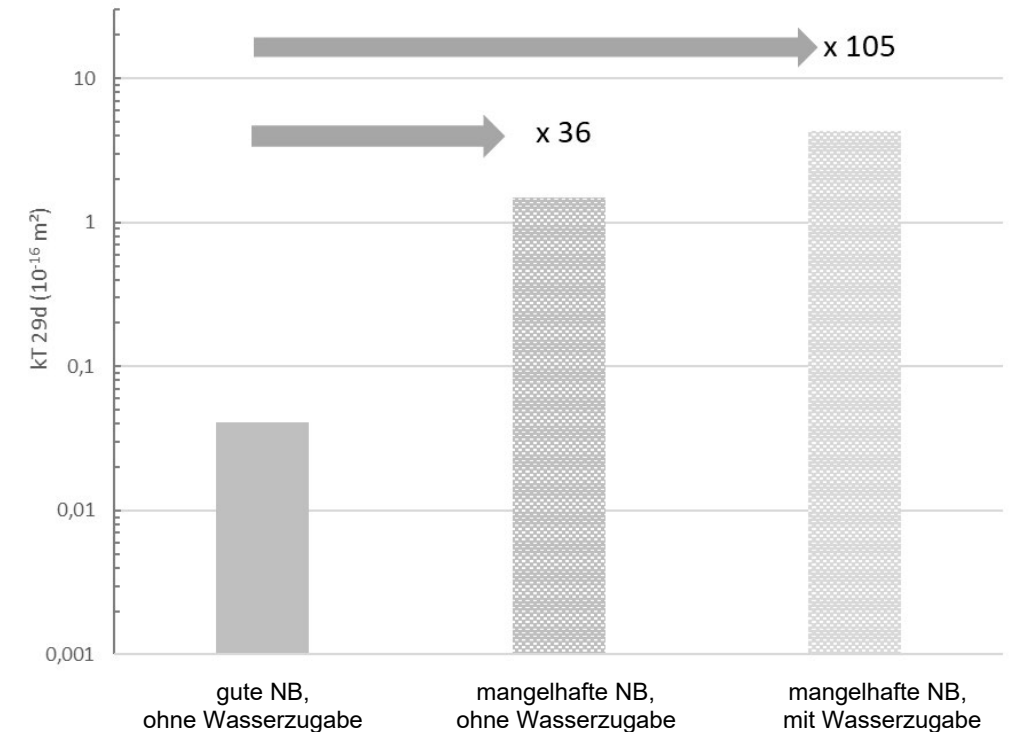


B2: Bestimmung der Luftpermeabilität,
Darstellung der Nachbehandlungsempfindlichkeit

Nachträgliche Wasserzugabe



Einfluss auf eine Lebensdauerprognose (Karbonatisierungsfortschritt), für Betone gemäß ÖNORM B 4710-1



Bestimmung der Luftpermeabilität für Betone gemäß ÖNORM B 4710-1

Dauerhafte **B**etone mit besonderem **F**okus auf die **N**achbehandlung

- **Nachbehandlung** hat einen wesentlichen Einfluss auf Beständigkeitseigenschaften
- **Verbesserung** in den Beständigkeitseigenschaften durch **Reduktion des W/B-Werts** feststellbar
- **Zusätzliche Wasserzugabe** führt zu einer **deutlichen Verschlechterung** in den Beständigkeitseigenschaften

Vielen Dank!