

CO₂-reduzierte Zemente und Betone in Anwendung und Theorie

Klinkerreduzierter Zement im Tunnelbau

Christoph Stotter

Wietersdorf Alpacem GmbH



VÖZ KOLLOQUIUM

Klinkerreduzierter Zement im Tunnelbau

Wien, 12.11.2025

Dr. Christoph Stotter

Bahnstrecke Divača-Koper (Second Track)

- 27,1 km
- Bauzeit: 2021-2024
- **Anwendung klinkerreduzierter Zemente**
- **Einsatz von Tunnelausbruch**
- Zement: Alpacem Cement, d.d., Slowenien
- Beton: Alpacem Beton, d.o.o., Slowenien

Lage des Projekts

Der Abschnitt der Strecke **Divača-Koper** ist integraler Bestandteil des paneuropäischen Verkehrsnetzes (TEN-T-Netze).

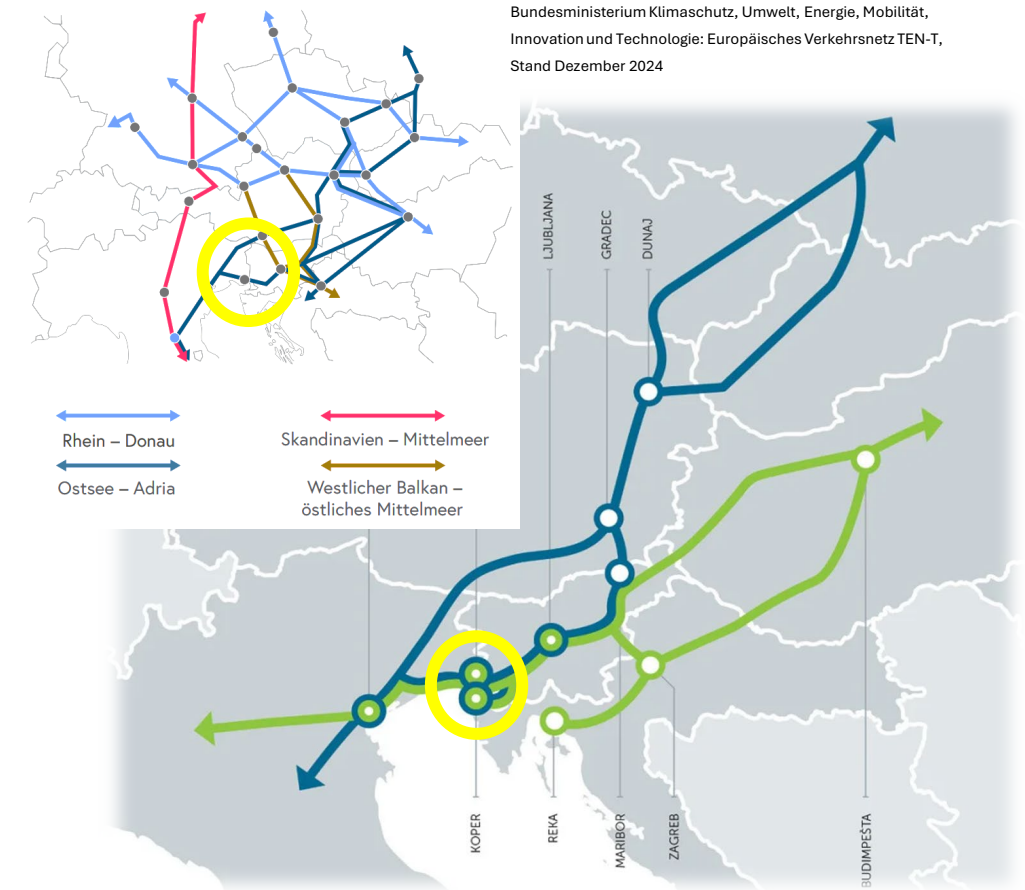


<https://drugitir.si/en/why-the-second-track>

Europäische Verkehrskorridore

Als Instrument zur Umsetzung des Kernnetzes wurden 9 Verkehrskorridore (European Transport Corridors) und zwei sogenannten horizontale Prioritäten (ERTMS, Motorways of the Sea) definiert. Derzeit verlaufen 4 dieser Korridore durch Österreich.

Abbildung 1 Europäische Verkehrskorridore in Österreich



<https://drugitir.si/en/tehnichni-podatki>

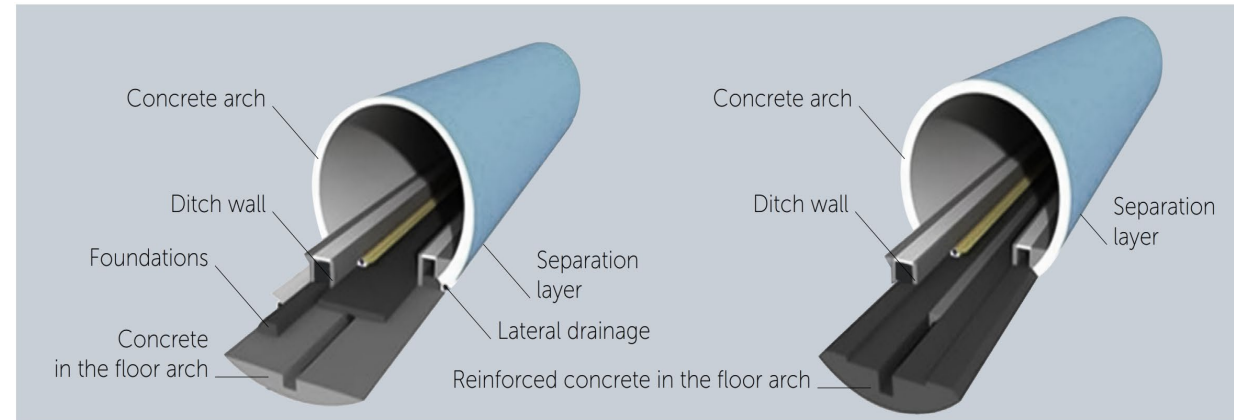
Projektdetails

- Baufirma: Joint venture (Kolektor CPG, Yapi Merkezi, Özaltın)
- Technisches Büro: ELEA iC, IRGO Consulting, SŽ – Projektivno podjetje Ljubljana



<https://drugitir.si/en/lokev-t1-tunnel>

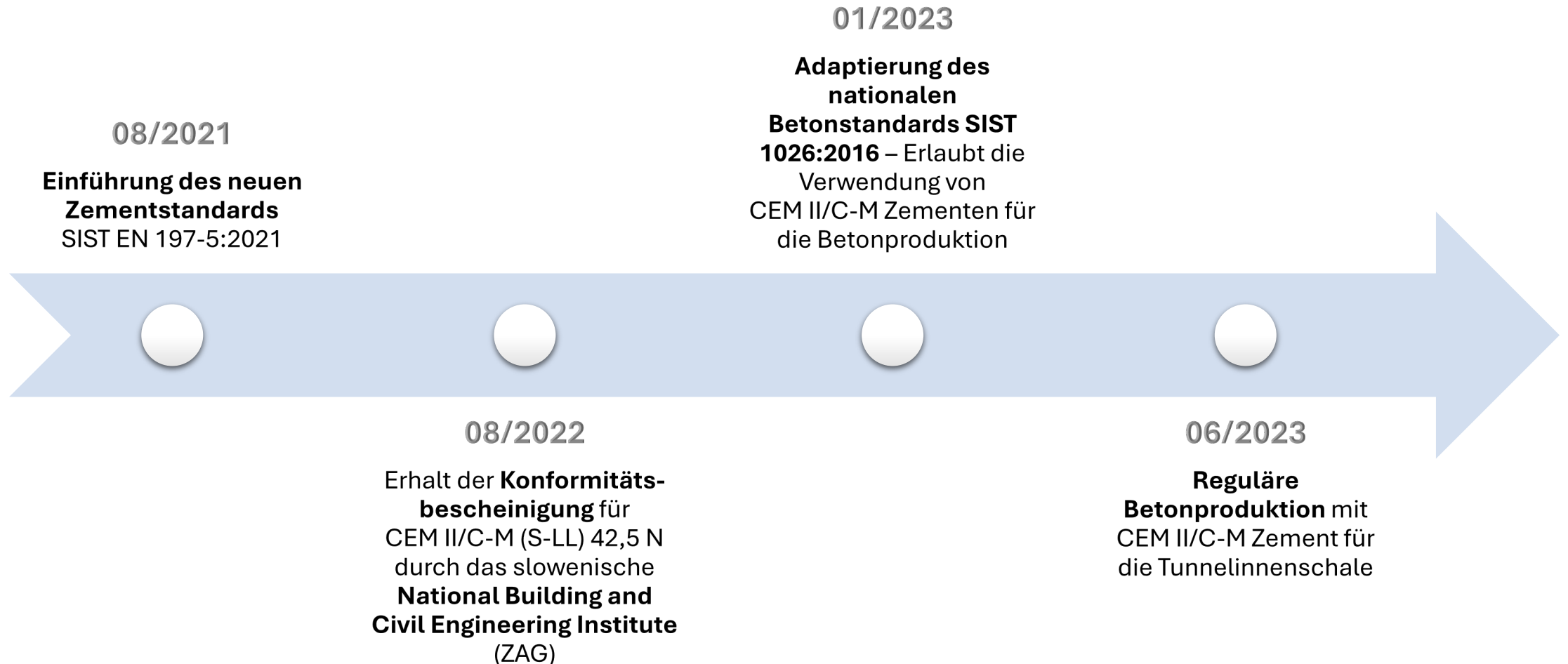
Projektdaten	
Betonage Innenschale	2023-2024
Menge CEM II/C	20.701 t



Structural elements of the inner lining - drained (left) and undrained profile (right)

Der Weg dorthin I

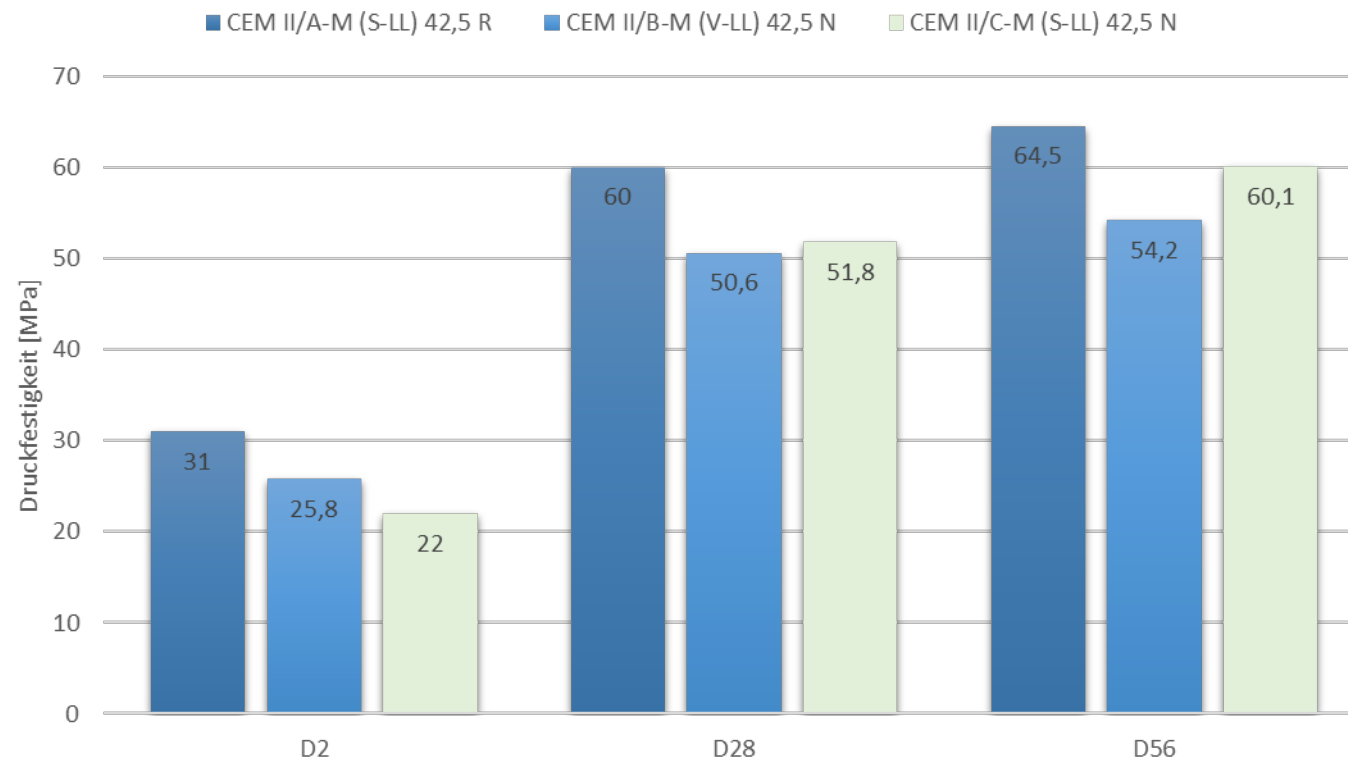
Nationale Zulassung in Slowenien



CEM II/C Betonkonzept I Zementperformance

Ergebnisse der Werksdaten der für die Eignungsprüfung herangezogenen Zemente der Alpacem Cement, d.d.

Druckfestigkeit von Zement an Normenprismen gemäß EN 196-1



CEN-Normensand: 1350 g
Zementmenge: 450 g
W/B Wert: 0,5

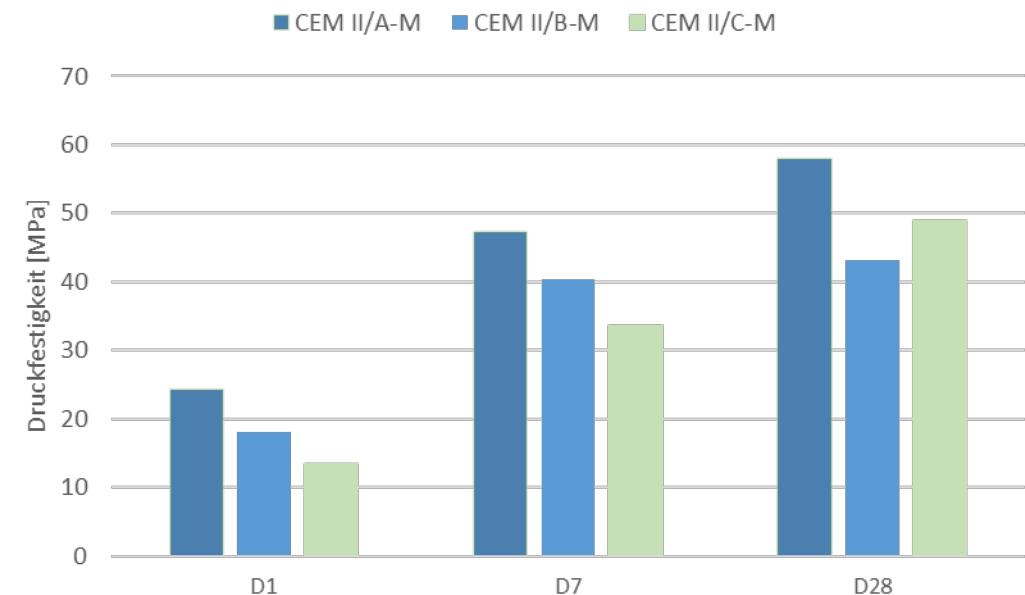
CEM II/C Betonkonzept I Eignungsprüfung/Betonkonzept

Betonsorte: C30/37 XC4/XD2/XF3/XA1/XS1 CI 0,2 Dmax16

Ziel-Ausbreitmaß **560 mm**

Anforderung: **10 MPa** (12h - 14h)

	CEM II/A-M	CEM II/B-M	CEM II/C-M
Dmax	16	16	16
W/B Wert; Wasser	0,52; 196 l	0,52; 196 l	0,52; 196 l
Luftgehalt	3,0 %	4,8 %	5,8 %
Ausbreitmaß	510 mm	545 mm	525 mm
Druckfestigkeit _{D1}	24,3 MPa	18,1 MPa	13,3 MPa
Druckfestigkeit _{D7}	47,3 MPa	40,4 MPa	33,6 MPa
Druckfestigkeit _{D28}	58,0 MPa	43,2 MPa	49,0 MPa

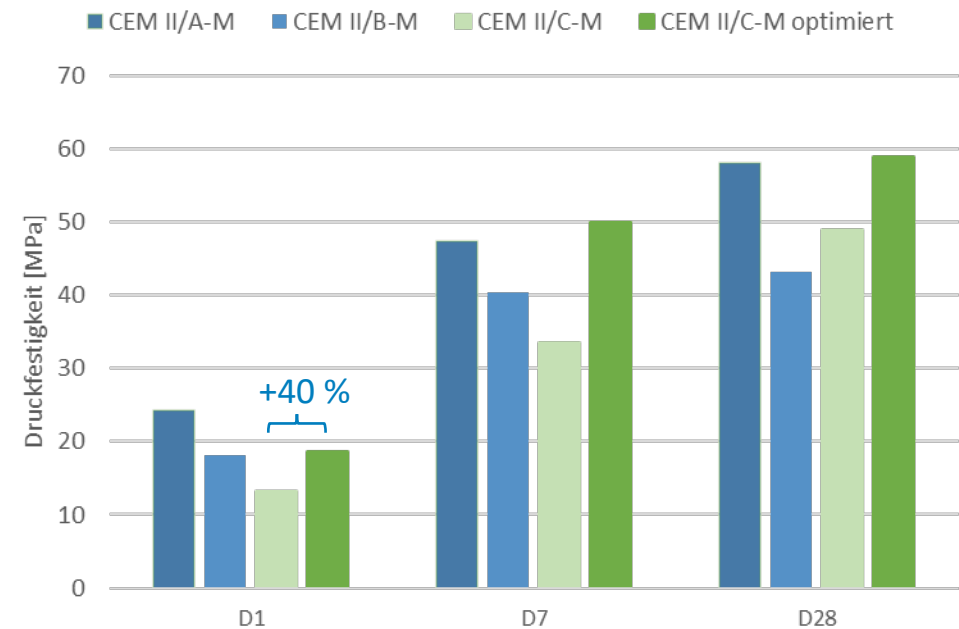


CEM II/C Betonkonzept I Eignungsprüfung/Betonkonzept

Betonsorte: C30/37 XC4/XD2/XF3/XA1/XS1 CI 0,2 Dmax16

C30/37 XC3/XD2/XF1/XA1 CI 0,2 Dmax16

	CEM II/A-M	CEM II/B-M	CEM II/C-M	CEM II/C-M
Dmax	16	16	16	16
W/B Wert; Liter	0,52; 196 l	0,52; 196 l	0,52; 196 l	0,46; 184 l
Luftgehalt	3,0	4,8	5,8	-
Ausbreitmaß	510 mm	545 mm	525 mm	-
Druckfestigkeit _{D1}	24,3 MPa	18,1 MPa	13,3 MPa	18,6 MPa
Druckfestigkeit _{D7}	47,3 MPa	40,4 MPa	33,6 MPa	49,9 MPa
Druckfestigkeit _{D28}	58,0 MPa	43,2 MPa	49,0 MPa	58,9 MPa



Zusammenfassung

- ✓ CEM II/C-M(S-LL) 42,5 N eignet sich besonders gut für **Anwendungen**, bei denen
 - eine **Minimierung der Betonschwindung**,
 - eine **moderate Druckfestigkeitsentwicklung** und
 - eine **langsame Wärmeentwicklung während der Hydratation** gewünscht sind.
- ✓ **Geringere Porosität und Versinterungsneigung des Betons**: Aufgrund des hohen Gehalts an mineralischen Zusatzstoffen weist der Beton eine niedrigere Kapillarporosität und damit eine **höhere Dauerhaftigkeit** auf.

Darüber hinaus ist Zement aufgrund seines **geringen CO₂-Fußabdrucks** die ideale Wahl für die Herstellung von **nachhaltigem Beton**.

Diese Eigenschaften machen ihn zur idealen Wahl für die Herstellung anspruchsvoller Infrastrukturbauten.

**Danke für die
Aufmerksamkeit!**

