

Masterarbeit WiB - INDELICS

BSc oder MSc Arbeit zusammen mit der Firma INDELICS (<https://indelics.com/>)

Thema: Entwicklung eines hochwärmeleitfähigen Betons unter Verwendung von mikroarmierenden Kohlenstoff-Verbundwerkstoff-Füllstoffen (C/C-Komposite).

1. Einleitung

Ziel dieser Untersuchung ist die Entwicklung einer Rezeptur für spezialisierten Wärmeleitbeton im Bereich des Energieleitungsbaus. Der Beton soll sich durch hohe thermophysikalische und mechanische Eigenschaften auszeichnen. Als funktionaler Hauptfüllstoff wird ein Bearbeitungsprodukt aus Kohlenstoff-Verbundwerkstoffen eingesetzt, welches sowohl den Aufbau eines Wärmeleitpfades als auch die Mikroarmierung der Matrix sicherstellen soll.

Derzeit verwenden Hersteller bis zu 8 % Naturgraphit in wärmeleitenden Betonen.

2. Eigenschaften der Ausgangsstoffe

- **Funktionaler Füllstoff:** Bearbeitungsstaub aus Kohlenstoff-Verbundwerkstoffen (C/C-Komposite).
- **Granulometrie:** Fraktion 0–200 µm.
- **Reinheitsgrad:** Das Material ist trocken, frei von Kühlschmierstoffen (KSS) und organischen Verunreinigungen.

3. Untersuchungsaufgaben

1. **Optimierung der Korngrößenverteilung:** Ermittlung des optimalen Verhältnisses zwischen Zuschlagstoffen und dem Kohlenstoff-Füllstoff zur Erzielung einer maximalen Packungsdichte.
2. **Rheologische Analyse:** Bestimmung der optimalen Additivdosierung zur Gewährleistung einer hohen Fließfähigkeit (Konsistenzklasse F4/F5) bei gleichzeitiger Stabilität der Mischung (Vermeidung von Entmischung).
3. **Thermophysikalische Prüfungen:**
 - Messung der Wärmeleitfähigkeit (Lambda) unter verschiedenen Bedingungen.
 - Bestimmung des spezifischen thermischen Widerstands.
4. **Mechanische Prüfungen:**
 - Bestimmung der Druckfestigkeit.
 - Messung der Biegezugfestigkeit zur Bewertung des Beitrags der Faserstruktur des Komposits zur Bewehrung des Materials.

4. Zielwerte (KPI)

Parameter	Zielwert
Wärmeleitfähigkeit λ	über 3,0 W/(m·K) (mit Priorität auf maximale Werte)
Druckfestigkeit	über 25 MPa
Biegezugfestigkeit	Ermittlung des maximalen Potenzials durch die Faserstruktur
Fließfähigkeit (Konsistenz)	Klasse F4 / F5 (fließfähiger / selbstverdichtender Beton)

5. Erwartetes Ergebnis

Erstellung eines Prüfberichts mit validierten Daten über die Korrelation zwischen der Füllstoffkonzentration, der resultierenden Wärmeleitfähigkeit und den Festigkeitseigenschaften des Betons. Entwicklung einer optimierten Mischrezeptur für die industrielle Anwendung.