

Masterarbeit (MA)

Nachbehandlung von klinkerreduzierten Betonen – Besonderheiten, Herausforderungen und normative Regelungen

Zur Erreichung globaler Klimaziele, insbesondere der CO₂-Reduktion, ist in besonderem Maße der Bausektor gefordert. Die CO₂-intensive Herstellung von Zement, insbesondere des darin enthaltenen Portlandzementklinkers, führt dazu, dass die Zementindustrie bestrebt ist, den Klinkeranteil im Zementportfolio zu reduzieren. Hierzu wird ein zunehmender Anteil des Portlandzementklinkers durch einen oder mehrere andere Hauptbestandteile ersetzt. Dabei steht die deutsche Betonindustrie in den nächsten Jahren vor einer zunehmenden Verknappung von Hüttensand und Flugasche, den bisher hauptsächlich eingesetzten Zementzusatzstoffen.

Für die neueren, stark klinkerreduzierten Zemente nach DIN EN 197-1 oder DIN EN 197-5 bzw. mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (abZ) ist bekannt, dass diese zu einer langsameren Festigkeitsentwicklung des Betons führen. Zudem werden die geforderten Druckfestigkeiten in der Regel nur durch Herabsenkung des w/z-Werts in Kombination mit der Verwendung hochwirksamer Fließmittel erreicht. Die geänderten Betoneigenschaften führen insbesondere infolge der langsamen Festigkeitsentwicklung zu einer Verlängerung der Nachbehandlungsdauer gemäß DIN 1045-3, Tabellen 6-7. Ob die dort angegebenen Nachbehandlungsdauern auch für Betone mit stark klinkerreduzierten Zementen gelten, bzw. ob diese auf der sicheren oder unsicheren Seite liegen, ist bisher unbekannt. Auch die Gültigkeit der Äquivalenz der Luft- bzw. Unterwasserlagerung nach DIN 1045-2:2023-08 ist kritisch zu hinterfragen.

Ziel der Arbeit ist die systematische Untersuchung des Einflusses der Nachbehandlungsdauer und -art auf die zu erwartenden Betoneigenschaften, um die Anwendbarkeit der bisherigen Nachbehandlungskonzepte zu überprüfen und kritisch zu hinterfragen.

Im Einzelnen sind (u.a.) folgende Punkte zu bearbeiten:

- Literaturrecherche zur Nachbehandlung von Normalbetonen sowie klinkerreduzierten Betonen
 - o Recherche zur Datenbasis der Tabellen 6-7 in DIN 1045-3:2023-08
 - o Internationaler Vergleich zur gängigen Praxis der Nachbehandlung bei klinkerreduzierten Betonen
 - o Recherche zur Vorhersage der Festigkeitsentwicklung klinkerreduzierter Betone, insbesondere zur Ermittlung des Reifegrads
- Experimentelle Untersuchungen
 - o Entwicklung eines Versuchskonzepts zur Überprüfung der erforderlichen Nachbehandlungsdauer auf Basis der Literaturrecherche
 - o Entwicklung einer Versuchsmatrix sowie Durchführung notwendiger Versuche, inkl. Beschaffung notwendiger Ausgangsstoffe
 - o Bei Bedarf: Entwicklung eines Prüfkonzpts zur Überprüfung der Nachbehandlungsdauer von (klinkerreduzierten) Betonen
- Auswertung und Interpretation der Ergebnisse
 - o Auswertung der durchgeführten Versuche
 - o Interpretation der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Hinweise

Möglicher Bearbeitungsbeginn: Ab sofort.

Bearbeitungsdauer: 6 Monate

Kontakt

Für nähere Informationen und weitergehende Fragen wenden Sie sich bitte an:

Matthias Mohs, M.Sc.

Geb. 50.31 R 506,

E-Mail: matthias.mohs@kit.edu

Dr.-Ing. David Alós Shepherd,

Geb. 50.31 R 504,

E-Mail: david.alosshepherd@kit.edu