

DaBeFoNa

Dauerhafte Betone mit besonderem Fokus auf die Nachbehandlung

Programm / Ausschreibung	IWI, IWI, Basisprogramm Ausschreibung 2023	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.07.2023	Projektende	30.06.2024
Zeitraum	2023 - 2024	Projektlaufzeit	12 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Die Dauerhaftigkeit von Beton ist, neben der mechanischen Festigkeit sowie weiteren Nebenaspekten wie Brandschutz, ein maßgebliches Qualitätsmerkmal von Betonbauteilen und eine wesentliche Grundanforderung an Bauwerke. Nur dauerhafte Betone erfüllen im Sinne einer langen Nutzungsdauer die heutigen hohen Ansprüche an Nachhaltigkeit und dienen einem effizienten und schonenden Umgang mit den begrenzt zur Verfügung stehenden Ressourcen. Durch neue Anforderungen an die Bauwerke – beispielsweise der Einforderung besonderer ökologischer Eigenschaften - sowie durch Veränderungen der Normenlage (z.B. durch neue technische Vorgaben) können sich jedoch grundlegende Eigenschaften des Betons ändern. Dies führt zu Fehlern in der Einschätzung der Dauerhaftigkeit. Das ist meist nicht unmittelbar sichtbar sondern oft erst nach vielen Jahrzehnten in Form von z. B. korrodierter Bewehrung erkennbar und führt zu einer verkürzten Lebensdauer der Bauwerke. Ziel des Projektes ist es daher, dass für die Zukunft eine ausreichende Wissensbasis über das Langzeitverhalten des Baustoffes Beton zur Verfügung steht und so die Dauerhaftigkeit des Baustoffes (Erfüllung der geforderten Eigenschaften über die gesamte Lebensdauer) sichergestellt werden kann. Durch die im Rahmen des Projektes geschaffene Wissensbasis ist es möglich auch in Zukunft Bauwerke mit einer ausreichend langen Lebensdauer ohne aufwendige Instandsetzungen herstellen zu können. Damit bleibt der Baustoff Beton gegenüber anderen Baustoffen, z.B. bezüglich ökologischer Aspekte, konkurrenzfähig.

Endberichtkurzfassung

In der Diskussion über die Auslegung und die Nutzungsdauer von Bauwerken nimmt die Betrachtung der Dauerhaftigkeit eine zentrale Rolle ein. Beton weist als Baustoff nicht nur Vorteile in seinen mechanischen Kennwerten auf, sondern ermöglicht auch die Errichtung von besonders dauerhaften, langlebigen Bauten. In diesem Sinne werden moderne Anforderungen an die Nachhaltigkeit erfüllt. Durch die Konzeption einer möglichst langen Nutzungsdauer wird ein effizienter und schonender Umgang mit den begrenzten Ressourcen sichergestellt und damit die Lebensqualität bestehender und vor allem auch künftiger Generationen verbessert.

Heutzutage ist Beton ein komplexes System verschiedener Ausgangsstoffe, welches gegenüber wechselnden Umweltbedingungen bestehen muss. Mit der Dekarbonisierung der Zementindustrie und einem damit einhergehenden weiteren Wandel in der Baubranche stehen auch in Zukunft weitere Herausforderungen für den Baustoff Beton an.

Ziel des gegenständlichen Forschungsprojekts war es, eine bis dato nicht vorhandene Datenbasis für die Beurteilung und Bemessung von Dauerhaftigkeitsparametern des Baustoffs Beton zu schaffen. Dazu wurden Betonzusammensetzungen verschiedener Betonsorten untersucht, wobei u.a. das Bindemittel und der Wasser-zu-Bindemittel-Wert (W/B-Wert) variiert wurden.

Neben den Untersuchungen der Leistungsfähigkeit von Standardbetonzusammensetzungen unter Laborbedingungen war eine zentrale Forschungsfrage, welchen Einfluss eine Oberflächennachbehandlung auf die Beständigkeitseigenschaften von Beton hat. Auf der Baustelle liegen oftmals keine optimalen Bedingungen vor, die den Beton vor einem Austrocknen, extremen Temperaturänderungen oder mechanischen Beanspruchungen schützen würden. Unter diesem Aspekt wurde ebenfalls untersucht, wie sich eine nachträgliche, schädliche Wasserzugabe im Zuge einer Betonage auf die Leistungsparameter auswirkt.

Mit dem Abschluss dieses Forschungsprojekts wurde eine umfassende Datenbasis in Bezug auf die Beständigkeitseigenschaften von Beton gelegt. Dazu wurden Betonzusammensetzungen unter Anwendung von verschiedenen Nachbehandlungsbedingungen untersucht: einer Nachbehandlung nach Norm, einer Nachbehandlung, die einer guten Baupraxis entspricht, und einer Nachbehandlung, die einer mangelhaften Baupraxis entspricht. Neben den Prüfungen zur Bestimmung von u.a. der Druckfestigkeit, Abreißfestigkeit sowie Frost-Tau-Beständigkeit wurden Versuchsreihen für die Ermittlung des Karbonatisierungswiderstands und der Chlorideindringung durchgeführt. Auf Basis der Ergebnisse der Karbonatisierungsversuche und der damit verbundenen potentiellen Schädigungen für eingesetzte Bewehrungsstäbe wurde eine Hochrechnung für die Lebensdauer erstellt.

Im Zuge der Ergebnisauswertung zeigte sich, dass eine Reduktion des W/B-Werts eine deutliche Verbesserung der Beständigkeitseigenschaften mit sich bringt. Die Differenzierung zwischen der Anwendung einer guten und mangelhaften Nachbehandlung hatte jedoch einen sehr viel größeren Einfluss auf die Ergebnisse. Mit der Simulation einer mangelhaften Nachbehandlung konnte somit erstmals der Einfluss der Nachbehandlungsbedingungen quantifiziert werden. Für die konkrete Anwendung einer Lebensdauerprognose gilt folgendes: Durch die Anwendung einer mangelhaften Nachbehandlung reduziert sich der Parameter der Lebensdauer im Mittel (über alle Betonzusammensetzungen) um ca. 70 % (im Vergleich zu einer guten Nachbehandlung). Bei Betonzusammensetzungen unter nachträglicher Wasserzugabe und mangelhafter Nachbehandlung kam es, im Vergleich zur guten Nachbehandlung ohne Wasserzugabe, sogar zu einer Reduktion der Lebensdauer um ca. 90 %.

Mit den erhaltenen Ergebnissen wird ein wertvoller Beitrag für die Erstellung von Empfehlungen für die Baupraxis geleistet. Damit wird ein nachhaltiges und dauerhaftes Bauen auch in Zukunft sichergestellt.

Projektpartner

- Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie