Ermittlung von Präzisionsdaten zum Performanceprüfverfahren “Sulfatwiderstand von Beton”

Forschende Stellen:

RWTH Aachen
Institut für Bauforschung
Frau Prof. Dr.-Ing. Vollpracht
Schinkelstraße 3
52062 Aachen

Stand: 30.04.2025

Lfd. Nr.: 7.327

Im Zulassungswesen wird aktuell das modifizierte SVA-Verfahren zum Nachweis des Sulfatwiderstands eingesetzt. Dabei werden Flachprismen in Natriumsulfatlösung mit 3.000 mg $\text{SO}_4^{2-}/\text{l}$ eingelagert und über einen Zeitraum von bis zu fünf Jahren die Längenänderung geprüft, wobei die Lösung zunächst 14-tägig und später monatlich zu erneuern ist. Die Bewertung erfolgt frühestens nach zwei Jahren. Zur Beschleunigung dieser sehr zeitaufwändigen Vorgehensweise wurde in einem von der AiF geförderten Forschungsprojekt ein neues praxisnahes Prüfverfahren entwickelt, mit dem der Sulfatwiderstand eines konkreten Betons unter Berücksichtigung der jeweiligen Zusammensetzung in einem angemessenen Prüfzeitraum bestimmt werden kann. Hierbei wird die Schädigung anhand der Zugfestigkeit ermittelt. Die genauen Prüfbedingungen fasst die folgende Tabelle zusammen.

Vorgaben	
Betonzusammensetzung	Prüfung der Originalrezeptur mit folgenden Änderungen: <ul style="list-style-type: none">■ Reduzierung des Größtkorns auf max. 8 mm mit entsprechender Anpassung der Sieblinie■ Erhöhung des w/z-Werts um 10 % (aktueller Vorschlag)
Probekörper	<ul style="list-style-type: none">■ Knochenprüfkörper entsprechend ASTM C307-03■ 6 Probekörper je Prüftermin, d. h. mind. 18 Stück■ Herstellung aus einer Charge
Vorlagerung	28 d in gesättigter $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -Lösung bei 20 °C
Hauptlagerung	<ul style="list-style-type: none">■ Na_2SO_4-Lösung mit 6.000 mg $\text{SO}_4^{2-}/\text{l}$■ Lösungswechsel nach 7, 14, 21 und 28 d, anschließend alle 14 d■ Lagerungstemperatur: 5 °C■ Lagerungsdauer 273 d (ggf. Abbruch nach 182 d)
Prüfzeitpunkte	<ul style="list-style-type: none">■ vor Einlagerung (Probenalter 28 d)■ nach 182 und 273 d Hauptlagerung (Probenalter 210 und 301 d)
Prüfgröße	zentrische Zugfestigkeit (ggf. Erfassung optisch erkennbarer Schäden)

Die relative Zugfestigkeit wird anhand einer Referenzfestigkeit berechnet, die zu den Prüfterminen analog zum *fib Model Code* anhand der 28 d Zugfestigkeit prognostiziert wird. Als Kriterium für einen hohen Sulfatwiderstand wurde eine relative Zugfestigkeit von $\geq 0,85$ nach 182 Tagen bzw. $\geq 0,7$ nach 273 Tagen definiert; ein niedriger Sulfatwiderstand wurde jeweils bei $< 0,7$ definiert.

In diesem Vorhaben wurde durch das ibac und das FEhS-Institut ein Laborvergleichsversuch zur Ermittlung von Präzisionsdaten für das entwickelte Performance-Prüfverfahren mit acht verschiedenen Laboren organisiert. Prüfgegenstand waren zwei Betonrezepturen basierend auf CEM III/A 52,5 N bzw. CEM II/B-V 42,5 R (w/z = 0,5). Die Rohdichten nach dem Ausschalen aller Probekörper der jeweiligen Rezeptur waren entsprechend der statistischen Auswertung normalverteilt und entstammten einer Grundgesamtheit. Alle Teilnehmer erhielten eine Verfahrensbeschreibung mit einer Checkliste, eine Datenmaske zur Ergebnisübergabe sowie je Rezeptur 18 randomisiert ausgewählte Probekörper. Die weitere Prüfung wurde von den Teilnehmern organisiert und dokumentiert.

Nach Abschluss der Versuche wurden die übermittelten Ergebnisse durch das ibac und das FEhS-Institut statistisch ausgewertet. In Bezug auf das o. g. Abnahmekriterium der Zugfestigkeit von 0,70 wurde eine relative Wiederholstandardabweichung von rund 16 % und eine relative Vergleichsstandardabweichung von rund 23 % ermittelt. Die Präzisionsdaten sind vergleichbar zu anderen, genormten Dauerhaftigkeitsprüfungen. Rahmenbedingungen, die potentiell Einfluss auf die Standardabweichungen hatten, waren zum einen die erforderlichen zwei Betonchargen je Rezeptur (aufgrund der hohen Anzahl an Probekörpern) und zum anderen Unterschiede bzgl. des Feuchtezustand und der Temperatur sowie ggf. zu mechanischen Einflüssen während des Versands. Des Weiteren wurde der Versuch von den teilnehmenden Laboren mit Ausnahme der leitenden Forschungsstellen zum ersten Mal durchgeführt.

Den zum Kurzbericht dazugehörigen vollständigen Forschungsbericht finden Sie auf unserer Website:
<https://www.dibt.de/de/service/listen-und-verzeichnisse/bauforschungsberichte>

Das Forschungsvorhaben wurde von den Ländern finanziell gefördert und gemäß Abkommen vom DIBt betreut.