

**Vorarbeiten zur Entwicklung einer Prüfung zur Beurteilung des Abplatzwiderstandes von Beton (Projekt cemsuisse Nr. 2016/05)**

Projektdauer: 2017  
Projektteam: Dr. Fritz Hunkeler und Dr. Stefanie von Greve-Dierfeld, TFB AG, Wildegg

Vorbemerkung: *Bei diesem Projekt geht es nicht um den Brandwiderstand von Beton generell oder von Betonbauteilen, sondern um den Widerstand des Betons gegen explosives Abplatzen. Diese Betoneigenschaft wird hier mit Abplatzwiderstand bezeichnet.*

**1. Ausgangslage**

Der Brandwiderstand von Bauteilen aus Beton hat seit einigen Jahren eine erhöhte Aufmerksamkeit erhalten. Für den Nachweis werden in aller Regel Prüfungen an grösseren Prüfkörpern oder, wenn verlangt, an einzelnen Bauteilen (z.B. Stützen) durchgeführt.

Aus technischen und wirtschaftlichen Gründen ist es grundsätzlich sinnvoller, in einer ersten Phase den Beton als Material zu prüfen, dann ggf. den Brandwiderstand (das Abplatzverhalten) an klein- oder grossformatigen Prüfkörpern und erst ganz am Ende, d.h. zur Absicherung und für den eigentlichen Nachweis, eine Bauteilprüfung durchzuführen.

**2. Zielsetzung**

Das Forschungsprojekt hatte zum Ziel, die Grundlagen für die Entwicklung einer geeigneten Prüfung des Betons im Hinblick auf den Brandwiderstand von Betonbauteilen zu erarbeiten. Dies sollte erlauben, Betonrezepturen auf rasche und einfache Art zu prüfen.

**3. Vorgehen**

Für die Untersuchungen wurden mittelfeste Betone ohne Fasern und hochfeste Betone ohne und mit Fasern in Brandversuchen geprüft. Als Probekörper wurden Zylinder ( $\varnothing$  100 mm, L = 150 mm) und 150er-Würfel verwendet. Die Betonfeuchtigkeit der Prüfkörper wurde durch eine unterschiedliche Vorkonditionierung variiert. Es wurden „trockene“ bis „nasse“ Betone geprüft.

Die Brandprüfungen fanden in einem auf eine Temperatur von 500 und 800 °C vorgeheizten Muffelofen statt. Die unterschiedlich feuchten Prüfkörper (teilweise auch wärme gedämmt) wurden in einen Stahlkasten (abgedeckte Schublade zum Schutz des Ofens) gelegt und in den Ofen geschoben. Die Temperatur wurde im Ofen und in den unterschiedlichen Tiefen in der Prüfkörpern gemessen. Nach Abschluss der Prüfung wurden die Prüfkörper aus dem Ofen genommen und die Schädigung beurteilt.

**4. Erkenntnisse**

- Trotz allen Bemühungen konnte bei keinem der durchgeführten Brandversuche ein explosives Abplatzen erzeugt werden. Selbst bei den Zylindern und Würfeln mit Wärmedämmung und Dampfsperre trat kein explosives Abplatzen ein.
- Selbst hohe Aufheizraten und Temperaturgradienten im Betonprüfkörper sind alleine nicht ausreichend, um ein explosives Abplatzen zu verursachen. Dafür verantwortlich ist die fehlende Verformungsbehinderung und evtl. auch die fehlende Vorspannung
- Basierend auf diesen Ergebnisse und der Literaturrecherche konnte ein modifizierter Prüfaufbau für kleinformatige Prüfkörper vorgeschlagen werden.

**5. Bedeutung für die Praxis**

Mit der geplanten neuen Prüfvorrichtung kann es gelingen, den Abplatzwiderstand von neuen Betonen mit unterschiedlichem Feuchtegehalt als auch Betone von bestehenden Bauteilen zu prüfen und zu beurteilen. Diese Möglichkeit kann die Prüfkosten reduzieren und erlauben, Betonrezepturen zu optimieren.