

## Qualifizierung von Verbunddübeln im Brandfall

### 1. Allgemeine Informationen

Das Forschungsprojekt „Qualifizierung von Verbunddübeln im Brandfall“ unterstützt und finanziert durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) wurde im Zeitraum von Januar 2015 bis April 2017 an der Technischen Universität Kaiserslautern bearbeitet. Neben dem DIBt haben die folgenden Firmen das Projekt finanziell und beratend unterstützt: Chemofast Anchorig GmbH, Fischerwerke GmbH & Co. KG und Hilti AG.

### 2. Motivation und Zielsetzung

Der Marktanteil von chemischen Befestigungssystemen ist in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen. Bei der Betrachtung der Leitlinien fällt auf, dass die Prüfung und Bewertung des Feuerwiderstands von Verbunddübeln im Brandfall nicht ausreichend geregelt ist. Insbesondere die Versagensart Verbundversagen ist nicht ausreichend erforscht. Die Bewertung erfolgt zum aktuellen Zeitpunkt über gutachterliche Stellungnahmen und orientiert sich an den Vorgaben des TR 020, der die Prüfung und Bewertung von mechanischen Befestigungssystemen im Beton für den Brandfall beschreibt.

Das Ziel der Forschungsarbeit war, das Verständnis für das Trag- und Verformungsverhalten von Verbunddübeln im Brandfall zu verbessern. Auf dieser Grundlage wurden konkrete Vorschläge für die Durchführung der versuchstechnischen Bestimmung des Herausziehwiderstands von Verbunddübeln im Brandfall gemacht, sowie die Auswertung der Ergebnisse beschrieben.

### 3. Ergebnisse

Die Temperaturen entlang der Ankerstange können für den Brandfall mithilfe thermischer Simulationen ermittelt werden. Der Vergleich der Simulationsergebnisse mit Temperaturmessungen in Realbränden sowie mit Simulationsergebnissen anderer Institute liefert eine gute Übereinstimmung. Sodass das Temperaturprofil eines Ankers durch Simulationen mit ausreichender Genauigkeit bestimmt werden kann. Im Rahmen einer Parameterstudie wurden Einflussfaktoren wie Ankerdurchmesser, Verankerungstiefe, Betonfeuchte und Art des Anbauteils untersucht und bewertet.

Die Feuerwiderstandsprüfungen nach EAD 330087-00-0601 bieten eine gute Möglichkeit die Mörtel Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen abzuschätzen. Die aus dem Versuch resultierende Verbundspannungs-Temperatur-Beziehung liefert eine Basis zur Berechnung der Feuerwiderstandstragfähigkeit von Verbunddübeln im Brandfall. Im Rahmen einer Parameterstudie wurden Einflussgrößen wie Ankerdurchmesser, Restfeuchte des Betons und Art der Ankerstange untersucht.

Auf Grundlage der Ergebnisse aus der thermischen Simulation und Feuerwiderstandsprüfungen nach EAD 330087-00-0601 können Feuerwiderstandswerte für Verbunddübelssysteme mit flexibler Verankerungstiefe bestimmt werden. Der Vergleich mit Ergebnissen aus Realbränden zeigt, dass das Resultat der Kalkulation auf der sicheren Seite liegt.

### 4. Fazit

Mit den vorliegenden Ergebnissen konnte ein Vorgehen für die Durchführung und Bewertung von Brandversuchen an Verbunddübeln festgelegt werden. Die Bestimmung der Feuerwiderstände gegenüber Stahlversagen und Betonausbruch kann auf Verbunddübel übertragen werden. Eine Anhebung der Widerstandswerte des vereinfachten Bemessungsverfahrens zur Bestimmung des Feuerwiderstands gegenüber Stahlversagen kann auf Grundlage der vorliegenden Datenbasis jedoch empfohlen werden.

Der Feuerwiderstand gegenüber Verbundversagen für Verbunddübel mit flexiblen Verankerungstiefen kann durch eine Kombination aus Simulation und Brandversuch ermittelt werden. Das vorgeschlagene Versuchsprogramm sieht sowohl Versuche zur Bestätigung der simulierten Temperaturverteilung als auch der Verbundspannungs-Temperatur-Beziehung vor. Des Weiteren sollen Brandversuche in ungerissenem und gerissenem Beton durchgeführt werden um die Ergebnisse der Berechnungsmethode bestätigen zu können. Die Versuchsdurchführung soll wie bisher nach den Vorgaben des TR 020 Abschnitt 2.3.1.1 durchgeführt werden, die Geometrie des Anbauteils soll übernommen werden.