

Ausgabe 2022/2

Untersuchungen zum Tragverhalten von Anschlüssen zwischen Stahl und Beton unter Auflast | AiF Nr.: 20511 N

Zusammenfassung zum Forschungsvorhaben AiF Nr.: 20511 N

Die Verbundbauweise hat sich in als eine wirtschaftliche Alternative zur Konstruktion von hochbeanspruchten Bauwerken etabliert. Um die Vorzüge der Mischbauweise nutzen zu können, muss eine einfache Montage des Anschlussbereichs zwischen Stahl und Beton gewährleistet sein und die Anschlüsse ausreichend tragfähig ausgebildet werden können. Vermehrt werden dabei Konstruktionen erforderlich, bei denen hohe Lasten konzentriert von Stahl- in Betonbauteile eingeleitet werden müssen. Beispiele hierfür sind Stützenfußanschlüsse im Hochbau und Lageranschlüsse im Brückenbau. Insbesondere für diese Anwendungsfälle ist die Normung wegen der Gefahr eines Betonausbruchs konservativ ausgelegt und es gibt derzeit für randnahe Anschlüsse mit mehrseitigem Randeinfluss keine schlüssigen Nachweiskonzepte, die das Tragverhalten und die möglichen Versagensmechanismen im Bereich des Anschlusses berücksichtigen. In Anwendungsfällen wie Stützenfüßen und Brückenlager sind Anschlüsse durch eine Auflast aus dem Eigengewicht der Konstruktion oder gleichzeitig mit der Horizontallast wirkenden Verkehrslasten belastet. Die Tragfähigkeit der Betonkomponenten kann mit einer Auflast

gesteigert werden, da ein zusätzlicher Querkraftanteil durch Reibung aktiviert und der Beton im Bereich der Ankerplatte überdrückt wird. Mit der Berücksichtigung des Einflusses einer Auflast und der gezielten Anordnung von Bewehrung im Bereich des Anschlusses kann die Tragfähigkeit eines randnahen Anschlusses gesteigert werden. Ziel des Vorhabens war die Entwicklung eines analytischen Modells für querbelastete, randnahe Anschlüsse zwischen Stahl und Beton unter Auflast mit dem die Tragfähigkeit unter Berücksichtigung der möglichen Versagensmechanismen bestimmt werden kann. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde das Tragverhalten von Anschlüssen unter Auflast mit experimentellen Untersuchungen an querbelasteten Ankerplatten untersucht. Mit der geeigneten Wahl der Versuchsparameter wurden in den Versuchen unterschiedliche Versagensmechanismen erzeugt. Mit dem Aufbringen einer Auflast konnte der Anschlussbereich überdrückt und zusätzliche Reibungsanteile aktiviert werden, so dass die Tragfähigkeit des Anschlusses gesteigert werden konnte. In den untersuchten Anwendungsfällen werden die Anschlusskonstruktionen häufig nachträglich im Betonbauteil mit hochfestem Mörtel vergossen werden. Neben der Variation des Randabstands und des Beweh-

rungsgrads wurden daher Versuche durchgeführt, in denen die Ankerplatte mit einem hochfesten Mörtel im Betonbauteil vergossen wurde. In den Versuchen mit vermörtelter Ankerplatte konnte gezeigt werden, dass mit zunehmender Höhe der Mörtelschicht zwischen Ankerplatte und Betonbauteil die Anschlusstragfähigkeit abnimmt. Für weitere Untersuchungen wurde ein numerisches Modell entwickelt. Das numerische Modell wurde an den experimentellen Untersuchungen validiert. Mit den numerischen Untersuchungen war es möglich, die Querlastverteilung im Anschluss zu erfassen und Rückschlüsse über die Aktivierung der Bewehrung und das Tragverhalten der Mörtelschicht zu ziehen

Aufbauend auf den experimentellen und numerischen Untersuchungen konnte für Anschlüsse zwischen Stahl und Beton unter Auflast und Randeinfluss ein analytisches Modell auf Grundlage der Versagensmechanismen der Befestigungstechnik entwickelt werden. Mit diesem Modell ist es möglich, eine Lastumlagerung innerhalb des Anschlusses in Folge des Randeinflusses und den Einfluss einer Auflast zu erfassen. Weitere Einflüsse, wie z.B. traglaststeigernde Wirkung einer im Bauteil vorhandenen Bewehrung oder ein Lastabtrag durch Reibung wird ebenfalls berücksichtigt. Bei randnahen Stützenfußanschlüssen sowie im Bereich von Lagersockeln im Brückenbau können so die Krafteinleitungsbereiche wirtschaftlicher und insbesondere konstruktiv einfacher ausgebildet werden.

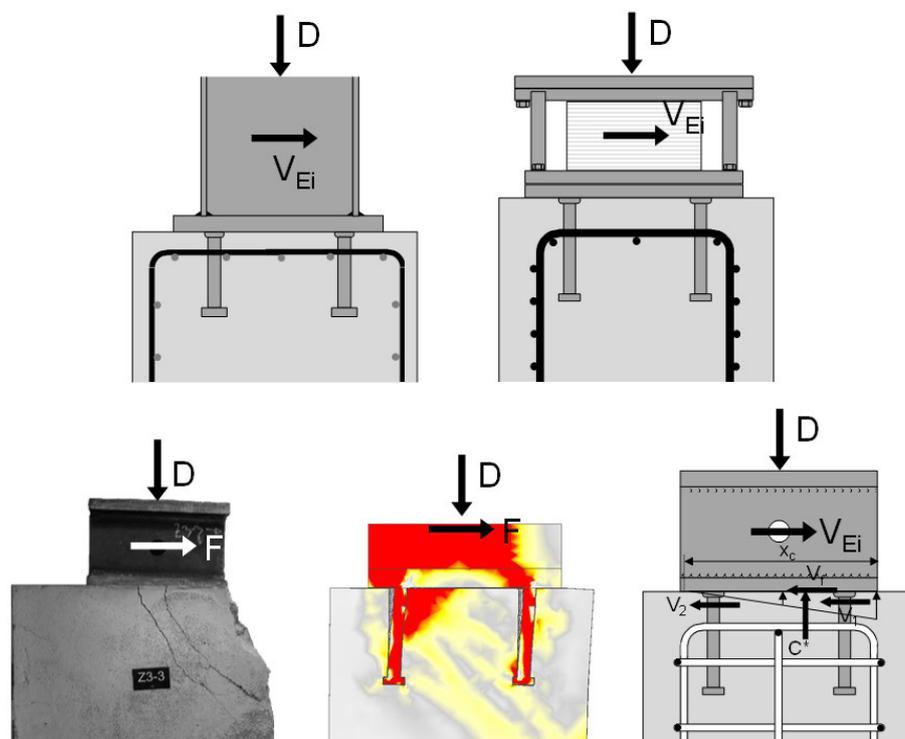


Bild 1: Entwicklung eines analytischen Modells für Anschlüsse unter Auflast und Randeinfluss auf Grundlage von experimentellen und numerischen Untersuchungen

Das IGF- Vorhaben 20511 N „Untersuchungen zum Tragverhalten von Anschlüssen zwischen Stahl und Beton unter Auflast“ des Deutschen Ausschusses für Stahlbau (DAST) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Der Deutsche Ausschuss für Stahlbau (DAST) hat die Arbeiten fachlich begleitet. Den Förderern sei an dieser Stelle für die Unterstützung recht herzlich gedankt. Für die fruchtbaren Gespräche in den Arbeitskreissitzungen danken wir den Mitgliedern des projektbegleitenden Ausschusses, der im Rahmen der Sitzungen des Arbeitsausschusses „Technisches Büro“ des bauforumstahl e.V. tagte. Ein besonderer Dank gilt den Industriepartnern „mageba SA“ und „Maurer SE“ für die Bereitstellung der Ankerplatten und des Versuchsaufbaus, der „Goldbeck GmbH“ für die Bereitstellung und Herstellung der Versuchskörper mit Mörteltasche sowie „Köster & Co. GmbH“ für die Bereitstellung und das Aufschweißen der Kopfbolzen.

Für die Beratung, freundliche Unterstützung und die reibungslose Durchführung der Großversuche an querbelasteten Ankerplatten unter Auflast gilt den Ingenieuren und Technikern der Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart (Abteilung für Baukonstruktion und Bauteilprüfung) ein herzliches Dankeschön.



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages