

Zukunft Bau

KURZBERICHT

Titel

Langfassung Titel: „Entwicklung von basaltbewehrten Deckenplatten für den Wohnungsbau“

Anlass/ Ausgangslage

Infolge von Bewehrungskorrosion entstehen oftmals Schäden an Stahlbetonbauteilen, was aufwändige Sanierungsmaßnahmen erforderlich macht. Durch die Verwendung nichtrostender Basaltfaserverbundkunststoffbewehrung, können diese Schäden vermieden werden. Um diesen Bewehrungstyp in der Baupraxis und insbesondere im Wohnungsbau anwenden zu können, sind genaue Kenntnisse des Bauteiltragverhaltens von Betonbauteilen mit dieser Bewehrung erforderlich.

Gegenstand des Forschungsvorhabens

Bewehrung aus Faserverbundkunststoffen sind nicht Gegenstand der aktuellen Bemessungsnorm des Betonbaus Eurocodes 2 (DIN EN 1992-1-1). Für die Verwendung in Deutschland ist daher für solch ein nicht geregeltes Bauprodukt derzeit eine besondere bauaufsichtlich Regelung erforderlich (z. B. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (AbZ)). In internationalen Normen und Richtlinien (USA: ACI 440.1R-15), Kanada: CSA-S806-12 und Japan: Japan Society of Civil Engineers, 1997) sind Faserverbundkunststoffe (Glasfaser, Carbonfaser, Aramidfaser) bereits teilweise vertreten. Die Basaltfaser als Verstärkungsfaser in Basaltfaserverbundkunststoff (BFK) hingegen ist auch in diesen internationalen Normen nicht berücksichtigt. Da die Basaltfaser aus ökologischen und ökonomischen Aspekten großes Potential zur Anwendung in FVK-Werkstoffen und aufgrund der physikalischen Eigenschaften auch als Bewehrungsmaterial aufweist, wurde in diesem Forschungsprojekt deren Anwendung in Deckenbauteilen aus Beton für den Wohnungsbau erforscht.

Zur Untersuchung des neuartigen Bewehrungsmaterials BFK wurde zunächst eine Recherche zum Material- Verbund- und Tragverhalten von Bauteilen mit diesem Bewehrungsmaterial durchgeführt. Um die für den Betonbau wichtigen Materialeigenschaften der BFK-Bewehrung zu erhalten, wurden zu Beginn im Rahmen eines experimentellen Untersuchungsprogramms Versuche an der Bewehrung selbst als auch an Kleinstversuchskörpern in Beton durchgeführt und ausgewertet. Die Versuchsergebnisse dienten als Grundlage zur Dimensionierung von Großversuchen an Plattenstreifen mit realitätsnahen Spannweiten im Wohnungsbau. Die maximale Spannweite wurde dabei auf 6,0 m begrenzt, da diese für den Wohnungsbau eine praxisübliche Länge darstellt und innerhalb dieser Grenze bei Mauerwerks-Wohngebäuden das vereinfachte Nachweisverfahren nach DIN EN 1996-3/NA angewendet werden kann. Diese Randbedingung sollte eingehalten werden, da eine Vielzahl der Wohnungsbauten mit diesem Baustoff errichtet werden. Weiterhin wurde an Balkenquerschnitten die Querkrafttragfähigkeit ohne Querkraftbewehrung an Betonbauteilen mit BFK-Bewehrung untersucht.

Die Großversuche sollten zur Verbesserung des Verständnisses zum Trag-, Riss- und Verformungsverhalten BFK-bewehrter Betonbauteile dienen. In diesem Rahmen wurden auch Bauteilversuche an Stahlbetonbauteilen mit gleichen Abmessungen durchgeführt um eine direkte Bewertung der Versuchsergebnisse zu ermöglichen.

Die Versuchsergebnisse wurden abschließend mit bestehenden Bemessungsmodellen hinsichtlich der Übertragbarkeit auf BFK-bewehrte Betonbauteile überprüft. Die gewonnenen Erkenntnisse aus den Versuchen dienten als Grundlage zur Ableitung bzw. Anpassung von Bemessungsmodellen für BFK-bewerte Deckenplatten ohne Querkraftbewehrung.

Fazit

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass Deckenplatten für den Wohnungsbau mit BFK-Bewehrung auf Basis vorhandener Modellansätze bemessen und konstruiert werden können. Aufgrund der zum Stahlbetonbau analogen Herstellungsverfahren, insbesondere bei Ausführung in einem Betonfertigteilwerk, können diese Deckenbauteile direkt in der Praxis eingesetzt werden, insofern die baurechtlichen Voraussetzungen gegeben sind. Allerdings kann aufgrund des geringeren E-Moduls der BFK-Bewehrung ein etwas höherer Bewehrungsgrad im Vergleich zu einem Stahlbetonbauteil erforderlich werden, da neben dem Nachweis der Tragfähigkeit die Begrenzung der Bauteildurchbiegungen oftmals ein relevantes Kriterium darstellt. Grundsätzlich wird für die im Wohnungsbau üblichen Spannweiten und einwirkenden Lasten großes Anwendungspotenzial gesehen.

Eckdaten

Kurztitel: Basaltbewehrte Deckenplatten im Wohnungsbau

Forscher / Projektleitung:

Projektleitung: Univ.-Prof. Dr.-Ing. C.-A. Graubner, Dr.-Ing. Tilo Proske

Projektbearbeiter: Sebastian Hofmann, M.Sc.

Gesamtkosten: 161.968,68 € €

Anteil Bundeszuschuss: 112.664,80 €

Projektlaufzeit: 24 Monate

BILDER/ ABBILDUNGEN:

Bild 1: Basaltfaser auf Spule.jpg

Bildunterschrift: Basaltfaser auf Spule

Bild 2: Straff umwickelte und besandete BFK-Bewehrung.jpg

Bildunterschrift: Straff umwickelte und besandete BFK-Bewehrung

Bild 3: Versuchsaufbau zur Prüfung der Plattenstreifen mit 6,0 m Spannweite.jpg

Bildunterschrift: Versuchsaufbau zur Prüfung der Plattenstreifen mit 6,0 m Spannweite

Bild 4: Versuchsaufbau zur Prüfung der Plattenstreifen unter Dauerbeanspruchung.jpg

Bildunterschrift: Versuchsaufbau zur Prüfung der Plattenstreifen unter Dauerbeanspruchung

Bild 5: Rissentwicklung während Prüfung am Plattenstreifen.jpg

Bildunterschrift: Rissentwicklung während Prüfung am Plattenstreifen