

Bemessung von Fundamentplatten aus Kunststofffaserbeton

Dimensioning of synthetic fibre reinforced foundation slabs

Empelmann, Martin; Teutsch, Manfred; Müller, Corinna

Abstract

On the basis of an existing design and dimensioning model for steel-fibre reinforced foundation slabs, a study was carried out for the load-bearing capacity regarding synthetic fibre contents, slab thickness and allowable soil pressure. The constitutive laws for steel-fibre reinforced concrete were used according to the guideline "Stahlfaserbeton" of the DAfStb /4/ and adapted to synthetic fibre reinforced concrete.

1. Einführung

In den letzten Jahren hat sich Stahlfaserbeton als Konstruktionsbaustoff etabliert. Im Wohnungsbau wird er hauptsächlich für Fundamentplatten und Kellerwände von Ein- und Zweifamilienhäusern eingesetzt. Vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) wurden mehrere Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Fundamentplatten aus Stahlfaserbeton bzw. stahlfaserverstärktem Stahlbeton erteilt (z.B. /1/, /2/). Die ermittelten Tragfähigkeiten für Fundamentplatten aus Stahlfaserbeton basieren auf den Materialmodellen des DBV-Merkblattes „Stahlfaserbeton“ /3/ und einem vereinfachten Bemessungsmodell nach Plastizitätstheorie /5/.

Am Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (iBMB), Fachgebiet Massivbau, der TU Braunschweig wurde im Rahmen einer von der Fa. Grace geförderten Studie in Anlehnung an das vorliegende Bemessungsmodell für stahlfaserbewehrte Fundamentplatten und die Materialmodelle des Entwurfes der DAfStb-Richtlinie Stahlfaserbeton /4/ Tragfähigkeiten von Fundamentplatten aus Kunststofffaserbeton (Bild 1) ermittelt.



BILD 1 Kunststofffaserbeton

2. Bisheriges Bemessungsmodell

Der Bemessungsansatz, der allen bisher erteilten Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für diesen Anwendungsbereich zu Grunde liegt, basiert auf einer nicht-linearen FE-Parameterstudie nach /5/. Auf Basis dieser FE-Berechnungen lässt sich das Bauteilverhalten von faserbewehrten Fundamentplatten wie folgt beschreiben. Bei geringen Lasten verhält sich das System zunächst rein elastisch, der Faserbeton befindet sich noch im ungerissenen Zustand, und die zulässige Bodenpressung wird nicht überschritten. Bei entsprechender Lasthöhe bilden sich dann unter den Lasteinleitungsbereichen (Außen- bzw. Innenwand) plastische Gelenke (Riss an der Plattenunterseite) aus. Eine weitere Laststeigerung führt zu einer Momentenumlagerung in die Felder und zur Ausbildung plastischer Gelenke (Riss an der Plattenoberseite) im Feldbereich (siehe Bild 2).

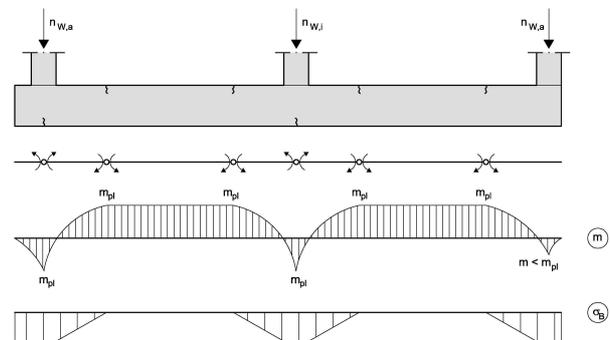


BILD 2 Fließgelenkmechanismus, Momentenverlauf und zugehörige Bodenpressung

Die Last kann soweit gesteigert werden bis die zulässige Bodenpressung erreicht wird, wodurch der Grenzzustand der Tragfähigkeit definiert ist.

Die Tragfähigkeit des Gesamtsystems ist eine Funktion von der Größe des Bemessungsmomentes des Faserbetons und der Bemessungsbodenpressung und ist in Bild 3 für das vereinfachte – herausgetrennte – statisch bestimmte System der Innenwand dargestellt.

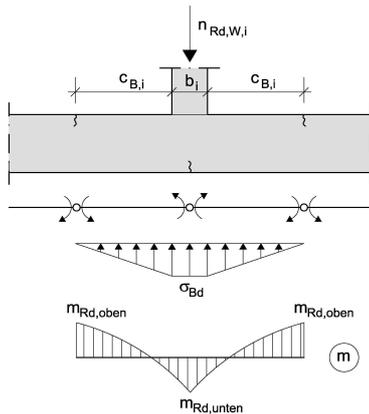


BILD 3 Vereinfachtes statisch bestimmtes System einer Innenwand

Bei dieser plastisch-plastischen Bemessungsmethode wird vorausgesetzt, dass sich das System im Grenzzustand der Tragfähigkeit in einem stabilen Zustand befindet. Dieser Nachweis wird über die Starrkörperrotation und die elastische Verformung des Baugrundes so geführt, dass eine Grenzrissbreite im Grenzzustand der Tragfähigkeit nicht überschritten wird. Hierzu ist es erforderlich, einen realistischen Zusammenhang zwischen dem Bettungsmodul des Baugrundes und der zulässigen Bodenpressung zu definieren (Bild 4).

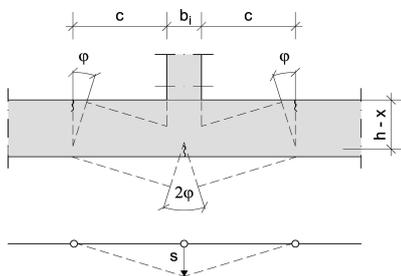


BILD 4 Geometrische Beziehungen unter Annahme der Starrkörperreaktion (Beispiel Innenwand) und Gelenkzustand zur Einhaltung der Grenzrissbreite

3. Querschnittsbemessung von Kunststofffaserbeton

Für den innerhalb der Studie betrachteten Kunststofffaserbeton wurden die Materialmodelle des Entwurfes der DAFStb-Richtlinie Stahlfaserbeton /4/ modifiziert.

Durch Bauteilversuche konnte festgestellt werden, dass das Spannungs-Rissbreitenverhältnis gegenüber dem

des Stahlfaserbetons abweicht. Hierdurch ergibt sich eine veränderte Spannungs-Dehnungsbeziehung des Kunststofffaserbetons im gezogenen Bereich (Bild 5). Diese Erkenntnis wurde in die Querschnittsbemessung der Fundamentplatten aus Kunststofffaserbeton einbezogen.

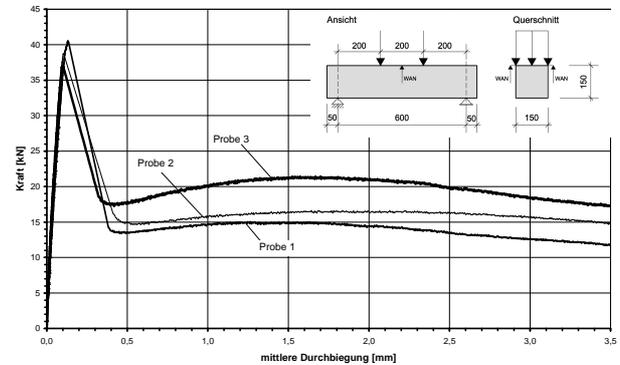


BILD 5 Versuchsergebnisse aus Biegezugprüfungen

Bei der Ermittlung der Traglasten für den Kunststofffaserbeton wurden die Fasergehalte und damit die Nachrisszugfestigkeiten des Kunststofffaserbetons, die Fundamentplattendicken sowie die zulässigen Bodenpressungen variiert.

Des Weiteren wurden innerhalb der Studie unter anderem Fragestellungen zum Dauerstandverhalten des Kunststofffaserbetons diskutiert und Vorschläge zu weiteren Untersuchungen zum Dauerstandverhaltens ausgearbeitet.

4. Literaturverzeichnis

- /1/ Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung Z-71.3-18, Fundamentplatten aus Stahlfaserbeton für den Wohnungsbau, 10 Februar 2005, DIBt
- /2/ Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung Z-71.3-28, KrampeHarex Fundamentplatten aus Stahlfaserbeton, 20 Dezember 2005, DIBt
- /3/ DBV-Merkblatt Stahlfaserbeton, Fassung Oktober 2001
- /4/ DAFSTB-Richtlinie Stahlfaserbeton: 2008-07, Schlusentwurf
- /5/ Gossla, U., Billes, M., Stellter, R.: Bemessung von Fundamentplatte aus Stahlfaserbeton, Beton- und Stahlbeton 100 (2005), Heft 7, Seite 605 – 612