

2021

116. Jahrgang
April 2021
ISSN 0005-9900

Sonderdruck

Beton- und Stahlbetonbau



Stahlfaserbeton

Kombinationsbewehrte Fundamentplatten im Geschosswohnungsbau

Sonderdruck aus Beton- und Stahlbetonbau, Sonderheft Stahlfaserbeton, S. 95–96

Kombinationsbewehrte Fundamentplatten im Geschosswohnungsbau

Im Zuge der Innenstadtverdichtung und der damit einhergehenden Parkplatzproblematik werden neue Geschossbauten immer häufiger auch mit Tiefgaragen in mehreren Ebenen ausgeführt. Derartige Fundamentplatten werden aufgrund hoher Lasten, aber vor allem auch aufgrund der erforderlichen Rissbreitenbeschränkung, oftmals hoch bewehrt. Neben der umfangreichen Baustellenlogistik, die ein solch hoher Bewehrungsgrad mit sich bringt, zeigt sich häufig, dass vor allem die Bereiche mit einer hohen Bewehrungskonzentration fehleranfällig sind. Durch den Einsatz von Stahlfaserbeton gemäß der DAfStb-Richtlinie „Stahlfaserbeton“ lässt sich die Wirkung der Stahlfasern sowohl im Grenzzustand der Tragfähigkeit als auch im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit anwenden.

Stichworte Kombinationsbewehrung; Rissbreitenbeschränkung; Fundamentplatten; Geschosswohnungsbau; Stahlfaserbeton

1 Einführung

In den frühen 1980er Jahren noch als neue und exotische Bauweise gesehen, zählt der Einsatz von Stahlfaserbeton mittlerweile nicht nur für bauaufsichtlich untergeordnete Bauteile wie Industrieböden als wirtschaftliche und baupraktische Bauweise. Mit der im März 2010 erstmalig eingeführten DAfStb-Richtlinie „Stahlfaserbeton“ stand den Tragwerksplanern nunmehr ein allgemeingültiges Regelwerk für die Bemessung von Stahlfaserbeton mit, oder aber auch gänzlich ohne konventionelle Bewehrung, zur Verfügung und ermöglichte somit die Anwendung des Stahlfaserbetons auch für bauaufsichtlich relevante Bauteile wie Fundamentplatten im Geschosswohnungsbau etc. (Bild 1). Weitere Richtlinien, unter anderem die DAfStb-Richtlinien „Wasserundurchlässige Bauteile aus Beton“ sowie „Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ griffen den positiven Einfluss des Stahlfaserbetons vor allem in Bezug auf die Rissbreitenbeschränkung auf und ergänzten die Anrechenbarkeit des Stahlfaserbetons diesbezüglich.

2 Anwendung von Stahlfaserbeton im Grenzzustand der Tragfähigkeit bei Fundamentplatten

Gemäß der DAfStb-Richtlinie „Stahlfaserbeton“ kann die positive Wirkung des Stahlfaserbetons sowohl für die Biegetragfähigkeit herangezogen werden, insbesondere aber auch für die Schub- und Durchstanstragfähigkeit – in der kommenden Neuauflage zudem für die Torsionstragfähig-

Hybrid-reinforced rafts for multi-storey buildings

In the course of the compaction of the city centre and the problematic parking space situation, new multi-storey buildings are increasingly being built with underground garages even on several levels. Such foundation slabs are heavily reinforced because of the high loads of the structure, but in addition, a lot of reinforcement is required and governing due to the crack width design. Next to the extensive construction site logistics for such a high amount of reinforcement, high concentration of reinforcement can cause errors during the installation process. By using steel fibre reinforced concrete in accordance with the DAfStb Guideline Steel Fibre Reinforced Concrete, the effect of the steel fibres can be used for both: ULS-design and SLS-design.

Keywords hybrid-reinforcement; crack width design; rafts; multi-storey buildings; steel fibre reinforced concrete

keit. Stahlfaserbetone mit einer Leistungsklasse L1,5/1,5 oder höher sind bereits in der Lage, den maximalen Durchstanzwiderstand auszunutzen, ohne auf Dübelleisten zurückgreifen zu müssen. Für die Baupraxis bedeutet dies, dass unter konzentrierten Lasten der Einsatz von Dübelleisten entfallen kann und die oftmals erhöhte Längsbewehrung einfacher und schneller eingebaut werden kann.



Bild 1 Schon lange keine Zukunftsmusik mehr – Stahlfaserbeton im Einsatz bei mehrgeschossigen Gebäuden
No future dream anymore – steel fibre reinforced concrete for multi-storey buildings

3 Anwendung von Stahlfaserbeton im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit bei Fundamentplatten

Ungünstige Grundwasserstände oder auch Anforderungen aufgrund erforderlicher Beschichtungssysteme stellen immer höhere Anforderungen an die Rissbreitenbeschränkung von Bauteilen. So ist es nicht weiter verwunderlich, dass oftmals der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit bemessungsrelevant für die erforderliche Längsbewehrung wird.

Auf Basis der DAfStb-Richtlinie „Stahlfaserbeton“ lässt sich die positive Wirkung des Stahlfaserbetons auch bei der Begrenzung der Rissbreite in Anrechnung bringen und reduziert zum einen den maximalen Rissabstand bei abgeschlossenem Rissbild ($s_{r,max}$) sowie die Dehnungsdifferenz des Betonstahls und des Betons ($\epsilon_{sm}^f - \epsilon_{cm}$). Die Reduktion erfolgt über den Verhältniswert des Rechenwerts der Nachrisszugfestigkeit zum Mittelwert der Betonzugfestigkeit α_f . Aufgrund der Anrechenbarkeit der Wirkung des Stahlfaserbetons auf beide Parameter der Rissbreite lassen sich somit zur Erzielung der geforderten Rissbreite Einsparungen zwischen 50 und 60% generieren.

4 Kombinationsbewehrung in der Praxis

In der Praxis wird die Kombinationsbewehrung vermehrt für Bodenplatten mit hohen Punktlasten, z. B. aus Gebäudestützen, und strengen Anforderungen an die Rissbreite angewendet. Neben den wirtschaftlichen Faktoren wie Optimierung der Plattenstärke und dem Entfall von Durchstanzbewehrung zielt der Einsatz von Stahlfaserbeton vor allem auf die Reduktion der Längsbewehrung unter Einhaltung der geforderten Rissbreite ab. Neben Einsparungen von Ressourcen lassen sich somit auch deutliche zeitliche Einsparungen generieren. Ein weiterer positiver Effekt durch den Einsatz von Stahlfaserbeton zeigt sich in der Dichtigkeit von Fundamentplatten. So lässt sich feststellen, dass kombiniert bewehrte Platten bei gleicher Rissbreite und trotz reduzierter Längsbewehrung insgesamt deutlich dichter sind im Vergleich zu konventionell bewehrten Platten. Begründen lässt sich dieser Effekt durch die gleichmäßige Faserverteilung über den gesamten Baukörper und somit eine Bewehrungsführung, die nicht nur die Randzonen des Baukörpers einfasst, sondern eine Bewehrung, die dort wirkt, wo der Riss entsteht.

Um das größtmögliche Potenzial des Stahlfaserbetons in der Kombinationsbewehrung ausschöpfen zu können,

Autor



Andreas Haus, M.Sc. (Korrespondenzautor)
andreas.haus@bekaert.com
Bekaert GmbH
Siemensstraße 24
61267 Neu-Anspach



Bild 2 Tiefgarage, ausgeführt als Stahlfaserbeton-Kombinationsbewehrung und Beschichtungssystem
Underground car park made out of hybrid reinforcement with an applied coating system

werden vermehrt höhere Leistungsklassen wie L1,8/1,8 oder auch L2,1/2,1 eingesetzt. Mit herkömmlichen Stahlfasern lassen sich derartige Leistungsklassen zumeist nur durch hohe Dosierungen erzielen. Um jedoch eine einfache Verarbeitbarkeit des Stahlfaserbetons auch in Bereichen mit konzentrierter Bewehrung sicherstellen zu können und auch um Fasern an der Oberfläche zu reduzieren, empfiehlt sich hierbei der Einsatz von im Vergleich zu klassischen Stahlfasern hochleistungsfähigen Stahlfasern. Ein anschließendes Beschichten des Stahlfaserbetons ist ebenfalls möglich und zählt vor allem bei Tiefgaragen zur gängigen Praxis, Bild 2.

5 Ausblick

Immer knapper werdende Ressourcen werden die Bauindustrie auch in Zukunft vor immer neue Herausforderungen stellen. Ökologisch optimierte Betone sind schon lange keine Zukunftsmusik mehr, sondern werden vermehrt eingesetzt – wohingegen das klassische Bewehrungskonzept mit Betonstahl noch wenig kritisch hinterfragt wird. Jedoch zeigt sich, dass immer mehr innovative Bauunternehmen und auch Tragwerksplaner das Potenzial von Stahlfaserbeton in Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und Ressourcen erkannt haben und sich damit zukunftsorientiert positionieren. Die Verfügbarkeit von nationalen und internationalen Normen bietet den Anwendern zudem Planungssicherheiten und erhöht die Akzeptanz von Vertragspartnern, wodurch sich zukünftig weitere Anwendungsmöglichkeiten für Stahlfaserbeton ergeben werden.

Literatur

- [1] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (2012) *DAfStb-Richtlinie Stahlfaserbeton*. Berlin.

Zitieren Sie diesen Beitrag

Haus, A. (2021) *Kombinationsbewehrte Fundamentplatten im Geschosswohnungsbau*. Beton- und Stahlbetonbau 116, Sonderheft Stahlfaserbeton S1, April 2021, S. 95–97.
<https://doi.org/10.1002/best.202100007>



Vielseitige Perspektiven mit Dramix®-Stahlfaserbeton

Mit der umfangreichen Produktpalette an Dramix®-Stahldrahtfasern setzt Bekaert den höchsten Standard für Stahlfaserbeton. Erhöhte Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit sowie vielseitigere Gestaltungsmöglichkeiten werden durch optimal aufeinander abgestimmte Materialeigenschaften garantiert!

In unserem Dramix®-Stahlfasersortiment finden Sie die geeignete Stahldrahtfaser für jeden Anwendungsbereich, von Industrieböden, Anwendungen im Wohnungsbau über den Tunnelbau bis hin zu pfahlgestützten Böden, Fundamentplatten im Hochbau und rissbreitenbeschränkten Bauteilen.



Lassen Sie sich inspirieren!

Entdecken Sie die Vielseitigkeit und die Leistungsfähigkeit von Dramix®