

Untersuchung und Bewertung der Zulässigkeit bisheriger Verbundansätze für Betonstahl in Ringen

Forschende Stellen:

Technische Universität München
Lehrstuhl für Massivbau
Herrn Prof. Dr.-Ing. Fischer
Theresienstraße 90
80333 München

Stand: 11.06.2025

Lfd. Nr.: 7.328

Betonstahl in Ringen ist für die automatisierte Vorfertigung unverzichtbar. Um einer starken Abnutzung der Rippen von Betonstahl in Ringen beim Biegen und Richten entgegenzuwirken, wird dieser in der Regel breiter und flacher ausgebildet, als es bei herkömmlichem Betonstabstahl üblich ist. Bei gleichbleibendem Rippenabstand führt dies zu kleineren Betonkonsolen und einer meist reduzierten Verbundtragfähigkeit. Der Rechenwert der bezogenen Rippenfläche f_R allein zeigt ein solches, für den Verbund ungünstiges Verhalten jedoch nicht.

Im Rahmen dieses Vorhabens wurden umfassende Materialuntersuchungen zum Einfluss der Rippengeometrie durchgeführt. An 194 Ausziehversuchen wurden die Effekte von in der Praxis eingesetzten Betonrippenstählen bei Ausziehversagen und Spaltversagen studiert. Dabei liegt der Fokus vor allem auf Betonstahl aus Ringen mit vergleichsweise großen Profil- und Kopfbreiten. Ergänzt werden die Untersuchungen durch acht Bauteilversuche an Endverankerungen und zwei an Übergreifungsstößen zur Verifikation der Beobachtungen an praxisüblichen Bauteilen. In einer statistischen Auswertung einer umfangreichen Versuchsdatenbank mit Bauteilversuchen zu Verankerungen und Übergreifungsstößen werden die eigenen Erkenntnisse zum Verbundverhalten bei unterschiedlicher Rippengeometrie in den Kontext einer breiten Versuchsdatenbasis gestellt.

Bei zentrischen Ausziehversuchen mit Ausziehversagen zeigt Betonstahl in Ringen eine deutlich geringere Verbundtragfähigkeit als herkömmlicher Betonstabstahl. Dieses für das Verbundverhalten ungünstige Verhalten lässt sich gut durch das Verhältnis der Kopf- bzw. Profilbreite der Rippe zum Rippenabstand b_r/c abbilden. In konsolenförmigen Ausziehversuchen mit dem für die Praxis maßgeblichen Spaltversagen wird wiederum ein nur geringfügig unterschiedliches Verbundtragverhalten der einzelnen Betonrippenstähle beobachtet, vorwiegend bei sehr breiten Kopf- bzw. Profilbreiten. Entsprechende Erkenntnisse werden auch durch die Bauteilversuche und die Auswertung der Versuchsdatenbank gestützt, wobei die Verankerungsversuche keinen Einfluss der Rippengeometrie und die Übergreifungsstoßversuche nur für sehr breite Kopf- bzw. Profilbreiten einen Einfluss zeigen.

Damit wird deutlich, dass der Einfluss der Rippengeometrie bei dem für die Praxis maßgeblichen Spaltversagen im Vergleich zum Ausziehversagen relativiert werden muss. Insgesamt lässt sich feststellen, dass bis zu einem Verhältnis $b_r/c \leq 0,35$ kaum ein Einfluss auf die übertragbaren Verbundspannungen beobachtet werden kann. Bei einem Verhältnis $b_r/c \geq 0,45$ kann in verschiedenen Untersuchungen eine leicht reduzierte Verbundfestigkeit festgestellt werden.

Den zum Kurzbericht dazugehörigen vollständigen Forschungsbericht finden Sie auf unserer Website:
<https://www.dibt.de/de/service/listen-und-verzeichnisse/bauforschungsberichte>

Das Forschungsvorhaben wurde von den Ländern finanziell gefördert und gemäß Abkommen vom DIBt betreut.