

Jan Hofmann
Rolf Eligehausen

Tragfähigkeit von randnahen Kopfbolzen bei der Versagensart seitlicher Betonausbruch

Kopfbolzen, die sehr nahe am Bauteilrand verankert werden, können infolge seitlichen Betonausbruchs versagen. Bei dieser Versagensart kommt es zu einem Abplatzen des Betons auf der Seitenfläche des Bauteils. Die Berechnung der Tragfähigkeit erfolgt dabei mit dem CC-Verfahren.

Numerische und experimentelle Untersuchungen zeigen, dass der bisherige Berechnungsansatz konservative Ergebnisse liefert. Um den Einfluss einzelner Parameter auf die Tragfähigkeit zu bestimmen, wurden Versuche verschiedener Autoren ausgewertet und ergänzende numerische Untersuchungen durchgeführt. Diese zeigen, dass

- der kritische Randabstand von $3 \cdot c_1$ auf $2 \cdot c_1$ reduziert werden kann.
- der Einfluss des Randabstandes geringer als bisher angenommen ist.
- der Einfluss der Betondruckfestigkeit unterschätzt wird.
- der Einfluss direkt nebeneinander liegender Kopfbolzen nicht berücksichtigt wird.

Um wirtschaftlichere Ergebnisse für die Tragfähigkeit von randnahen Kopfbolzen zu erhalten wird ein modifizierter Berechnungsansatz aufgezeigt, der die Versuchsergebnisse und numerischen Berechnungen gut abbildet. Dieser Ansatz findet Eingang in die neue europäische Bemessungsnorm 'Design of Fasteners for Use in Concrete' [1] und ermöglicht damit eine genauere Berechnung von Kopfbolzenverankerungen nahe am Bauteilrand für die Versagensart Blow Out.

Load Bearing Capacity of Headed Studs in Case of Blow Out Failure Mode

Headed studs placed near to the edge of a concrete member can fail because of blow out. In case of this failure mode the concrete spalls at the lateral surface of the concrete member. The failure load can be calculated by the Concrete capacity method (CC-method).

Numerical and experimental investigation show that the CC-method leads to conservative results. To determine the influence parameters on the load bearing capacity the tests of different authors are evaluated and advanced numerical simulations are carried out. The evaluation shows that

- *the critical edge can be reduced to two times the edge distance.*
- *the influence of the edge distance is smaller than assumed.*
- *the influence of the concrete compressive strength is underestimated.*
- *the influence of headed stud placed sided by side is not considered.*

To get more economic results relating the load capacity of headed studs at the edge a modification of the CC-Method is proposed. This modified CC-method corresponds quite well with the test results as well as with the results of the numerical simulations. The proposed design equation will be included in the European design guide 'Design of Fasteners for Use in Concrete' [1].

1 Einleitung

In der modernen Befestigungstechnik haben Einlegeteile wie Kopfbolzen, Ankerschienen, nachträglich montierbare Spreiz- und Hinterschnittdübel oder chemische Verbund- und Injektionsdübel aufgrund ihrer Flexibilität eine hohe Bedeutung für die sichere Lasteinleitung in das Bauwerk. Für die meisten Anwendungsfälle steht ein entsprechendes, auf die Anwendung optimiertes Befestigungssystem zur Verfügung. So können Lasten wirtschaftlich effizient und sicher in ein Tragwerk ein- und weitergeleitet werden.

Mit Hilfe des CC-Verfahrens werden nachträgliche Befestigungen als auch Einlegeteile wie z. B. Kopfbolzen berechnet. Das CC-Verfahren berücksichtigt unterschiedliche Systeme und Untergründe durch jeweils angepasste Berechnungsansätze und Versagensarten, basiert aber auf einem einheitlichen ingenieurmäßigen Ansatz.

Eine optimale Ausnutzung der Befestigungselemente bei gleichzeitig hoher Sicherheit erhält der Tragwerksplaner, indem er Produkte mit Europäisch Technischer Zulassung einsetzt und nach dem Bemessungsverfahren „A“ der DIBt-Richtlinie (1993) [2] bzw. ETAG 001, Annex C [3] bemisst. Für Anwendungen mit randnahen Kopfbolzenverankerungen (Bild 1) ergibt das Bemessungsverfahren „A“ bei der Versagensart seitlicher Betonausbruch teilweise konservative Ergebnisse. Die am Institut für Werkstoffe im Bauwesen der Universität Stuttgart durchgeführten numerischen Untersuchungen und eine Auswertung vorhandener Versuche verschiedener Autoren [4] bis [9] zeigen, dass für bestimmte Problemstellungen die Tragfähigkeit unterschätzt wird. Im Folgenden wird ein Bemessungsansatz vorgestellt, der den bisherigen Bemessungsansatz verbessert und den Gruppeneffekt von direkt nebeneinander eingebauten Kopfbolzen berücksichtigt. Dieser Ansatz findet Eingang in die neue europäische Bemessungsnorm 'Design of Fasteners for Use in Concrete' [1].

Order free sample copy



Are you interested in reading more?

You can order the July issue of Beton-und Stahlbetonbau (Concrete and Reinforced Concrete Structures) without obligations as a free sample copy.

Just fill out this order form and fax it to:

Ernst & Sohn, Berlin + 49 (0)30 / 47 031 240

More journals by Ernst & Sohn

<input checked="" type="checkbox"/> bitte wählen	Kostenloses Probeheft	Titel / Kurzbeschreibung	<input checked="" type="checkbox"/> bitte wählen	Kostenloses Probeheft	Titel / Kurzbeschreibung
		Bauphysik, (Building Physics) , the journal for heat-, moisture-, acoustic- and fire insulation in the practise of civil engineering.			Mauerwerk, (Masonry) , the journal for technological innovation and architectural tradition in the entire field of civil engineering
		Bautechnik, (Structural Engineering) , the journal for the entire field of Civil and Structural Engineering.			Stahlbau, (Steel Structures) , the journal of steel-, composite- and lightweight metal construction in the entire field of civil engineering.
		Geomechanik und Tunnelbau (Geomechanics and Tunnelling), the journal for engineering geology, rock and soil mechanics, foundation engineering and tunnelling.			Steel Construction Design and Research , publishes peer-reviewed papers covering the entire field of steel construction research.
		DIBt Mitteilungen , current technical requirements and supervisory guidelines for all those involved in the building industry.			UnternehmerBrief Bauwirtschaft , die Zeitschrift für Bauunternehmer zu den Themen Steuern, Recht und Unternehmensführung.

Company 1		
Company 2		Fon
Contact Person		Fax
Street/ No.		E-Mail
Country	- Zip Code	City

☒ Date/ Signature

Wilhelm Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG Rotherstr. 21
10245 Berlin, Deutschland



Article database for all journals by Ernst & Sohn

search online for articles and buy PDF.
www.ernst-und-sohn.de/en/article-database