Merkblätter

DEUTSCHER BETON- UND BAUTECHNIK-VEREIN E.V.

Bauen im Bestand

Modifizierte Teilsicherheitsbeiwerte für Stahlbetonbauteile
Modified Partial Factors for Reinforced Concrete Members

Fassung März 2013



Bau
Kompetenz
im Dialog

DEUTSCHER BETON- UND
BAUTECHNIK-VEREIN E.V.

DBV-Merkblatt „Modifizierte Teilsicherheitsbeiwerte für Stahlbetonbauteile“

© Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V., Berlin 2013
Redaktion: Dr.-Ing. Frank Fingerloos

Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V.
Kurfürstenstraße 129
10785 Berlin
info@betonverein.de
www.betonverein.de

Titelbild: Jürgen Schnell

Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorbemerkung 4
1 Einleitung 5
1.1 Allgemeine Grundlagen 5
1.2 Pragmatische Vorgehensweise 7
1.3 Begriffe 7
2 Modifikation von Teilsicherheitsbeiwerten 9
2.1 Anwendungsbereich 9
2.2 Ansätze zur Festlegung modifizierter Teilsicherheitsbeiwerte 10
2.3 Modifizierte Teilsicherheitsbeiwerte von Beton- und Stahlbetontragwerken in Bestandsbauten 10
3 Ermittlung des Bauwerkszustandes und der maßgebenden Bauteilparameter 12
3.1 Durchführung einer qualifizierten Bestandsaufnahme 12
3.1.1 Allgemeines 12
3.1.2 Sichtung vorhandener Unterlagen und Ortsbesichtigung 12
3.1.3 Ermittlung der Geometrie und der Tragstruktur 13
3.1.4 Ermittlung des Zustandes der tragenden Bauteile 13
3.2 Ermittlung von Bauteilparametern und Einwirkungen 15
3.2.1 Allgemeines 15
3.2.2 Ständige Einwirkungen 15
3.2.3 Veränderliche und außergewöhnliche Einwirkungen 16
3.2.4 Querschnittsabmessungen 17
3.2.5 Statische Nutzhöhe und Bewehrungsgehalt 17
3.3 Ermittlung von Werkstoffkennwerten 18
3.3.1 Grundlagen 18
3.3.2 Variationskoeffizienten zur Modifikation von Teilsicherheitsbeiwerten . . . 19
3.3.3 Betondruckfestigkeit 20
3.3.4 Betonstahleigenschaften 22
Anhang A: Beispiel Nachweis Büro-/Wohnhausdeckenplatte 24
A.1 Aufgabenstellung 24
A.2 Vorhandene Bemessung nach DIN 1045:1972-01 24
A.3 Nachweis nach DIN EN 1992-1-1 mit Lasterhöhung 25
A.4 Nachweis mit modifizierten Teilsicherheitsbeiwerten 27
A.5 Vergleich der Ergebnisse 30
Anhang B: Ausgewählte Untersuchungsverfahren zur qualifizierten Bestandsaufnahme 31
Schrifttum 33
Regelwerke und Normen 33
Weiterführende Literatur 34

Merkblatt

Bauen im Bestand – Modifizierte Teilsicherheitsbeiwerte für Stahlbetonbauteile

Construction in Existing Buildings – Modified Partial Factors for Reinforced Concrete Members

Fassung März 2013

Abstract

Construction in existing buildings is an increasing task for designers and companies. As opposed to new buildings additional information can be gained and used beneficially in design. This Guide to Good Practice shows a possibility to modify partial factors for materials in ULS-design of reinforced concrete members considering the existing mechanical properties including their statistical evaluation. Reserves of resistance up to approximately 10 % to 20 % may be activated under defined special conditions.

Vorbemerkung

Bestehende Tragwerke müssen oft außerhalb des Bestandsschutzes grundsätzlich auf der Grundlage von aktuellen und bauaufsichtlich eingeführten technischen Baubestimmungen beurteilt und bemessen werden (wie z. B. bei einer Umnutzung oder bei wesentlichen Lasterhöhungen). Allerdings zielt das diesen Bestimmungen zugrunde liegende Sicherheits- und Nachweiskonzept auf Neubauten, bei denen zum Zeitpunkt der Erstellung der Tragwerksplanung wesentliche Parameter des noch zu errichtenden Tragwerkes zwangsläufig nicht feststehen können (wie z. B. tatsächliche Abmessungen und Werkstoffeigenschaften wegen der unvermeidlichen Abweichungen in der Bauausführung). Demgegenüber können bei bereits bestehenden Bauwerken zusätzliche Informationen am Tragwerk gewonnen und bei der Bemessung vorteilhaft genutzt werden.

Das vorliegende Merkblatt zeigt eine Möglichkeit auf, wie bei Stahlbetonbauteilen im Bestand unter Berücksichtigung der tatsächlich vorhandenen Materialparameter mit ihrer statistischen Verteilung Teilsicherheitsbeiwerte auf der Widerstandsseite modifiziert werden können. In vielen Fällen können so Tragfähigkeitsreserven in der Größenordnung von 10 % bis 20 % aktiviert werden. Die Teilsicherheitsbeiwerte auf der Einwirkungsseite bleiben bei diesem Vorgehen gegenüber einer Neubauplanung unverändert.

In Anhang A wird am Beispiel einer Stahlbetondecke im Hochbau das mögliche Vorgehen bei Nachweisen im Bestand demonstriert.

Das Merkblatt ergänzt die Merkblattreihe „Bauen im Bestand“ und wurde von einem DBV-Arbeitskreis[1] erarbeitet und anschließend in den DBV-Hauptausschüssen Bautechnik (HAB), Baustofftechnik (HABT) und Bauausführung (HABA) unter Beteiligung von Fachleuten der Bauaufsicht, ausführenden Unternehmen, Baustoffindustrie, Wissenschaft und Ingenieurbüros beraten und verabschiedet.

Es wird gebeten, Erfahrungen bei der Anwendung dieses Merkblatts und Anregungen dem Deutschen Beton- und Bautechnik-Verein E.V., Postfach 11 05 12, 10835 Berlin, info@betonverein.de, mitzuteilen.

1 Einleitung

1.1 Allgemeine Grundlagen

Bestehende Tragwerke müssen oft außerhalb des Bestandsschutzes grundsätzlich auf Basis der aktuellen und bauaufsichtlich eingeführten technischen Baubestimmungen bemessen und ggf. ertüchtigt werden. Diese sind für Neubauten konzipiert, bei denen zum Zeitpunkt der Erstellung der Tragwerksplanung wesentliche Eigenschaften des noch zu errichtenden Tragwerkes unbekannt sind. Die wahrscheinlichen Streuungen und Unsicherheiten dieser Eigenschaften müssen im Sicherheitskonzept berücksichtigt werden.

Demgegenüber können bei bereits bestehenden Bauwerken zusätzliche Informationen am Tragwerk gewonnen und bei der Bemessung vorteilhaft genutzt werden. Dazu zählen insbesondere die mechanischen Eigenschaften der eingebauten Werkstoffe einschließlich ihrer statistischen Verteilung.

Das aktuelle, den Stahlbetonbau betreffende, semiprobabilistische Sicherheitskonzept wird im Eurocode DIN EN 1990 [R1] normativ geregelt. Basis der darin enthaltenen Zuverlässigkeitstheorie sind Zuverlässigkeitsindizes β als Maß für eine zugeordnete Versagenswahrscheinlichkeit. Hierbei handelt es sich jedoch lediglich um operative Werte, die nicht die wirklichen Versagensraten ausdrücken, sondern die nur zur Kalibrierung von Normen und für Vergleiche des Zuverlässigkeitsniveaus unterschiedlicher Bauweisen verwendet werden. Die tatsächliche Versagenswahrscheinlichkeit steht im Wesentlichen im Zusammenhang mit menschlichem Versagen, das rechnerisch nicht erfasst werden kann [R1]. Durch normativ entsprechend hoch angesetzte β_{Ziel}-Werte wird jedoch trotzdem implizit eine ausreichend hohe Bauteilsicherheit erreicht, die den bauaufsichtlichen Anforderungen genügt.

Die im Eurocode 2 DIN EN 1992-1-1 [R2] enthaltenen genormten Teilsicherheitsbeiwerte basieren im Wesentlichen nicht auf probabilistischen Grundlagen

[1] Dr.-Ing. *Frank Fingerloos*, Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V.; Dr.-Ing. *Alexander Fischer*, HOCHTIEF Solutions AG, Prof. Dr.-Ing. *Jürgen Grünberg*, G+S Planungsgesellschaft mbH; Dipl.-Ing. *Vera Häusler*, Deutsches Institut für Bautechnik, Dr.-Ing. *Joachim Rosenbusch*, Deutsches Institut für Bautechnik; Prof. Dr.-Ing. *Jürgen Schnell*, Technische Universität Kaiserslautern; Dipl.-Ing. *Florian Stauder*, Bundesanstalt für Wasserbau