

Zusammenfassung

Die meisten Regelwerke verwenden für die Bemessung und Überprüfung von Bauwerken einen semiprobabilistischen Ansatz. Die Tragsicherheit wird mit Bemessungswerten in verschiedenen Grenzzuständen nachgewiesen, die mit hierfür kalibrierten Teilsicherheitsbeiwerten bestimmt werden. Je nach Art des Tragwerks, der durchgeführten Analyse und des angewandten Regelwerks können Tragsicherheitsnachweise durch den Vergleich von Auswirkungen mit Querschnittswiderständen oder durch den Vergleich der Tragfähigkeit mit den Einwirkungen durchgeführt werden. Bei statisch bestimmten Tragwerken führen beide Nachweismethoden zum selben Ergebnis, bei statisch unbestimmten Tragwerken können die Ergebnisse jedoch unterschiedlich ausfallen. Es wurden bereits umfangreiche Studien zur Quantifizierung der Modellunsicherheit auf der Widerstandsseite durchgeführt, während die Modellunsicherheiten im Zusammenhang mit der Berechnung der Auswirkungen und der Tragfähigkeit in statisch unbestimmten Tragwerken noch nicht ausreichend untersucht worden sind. Der erste Beitrag der vorliegenden Dissertation besteht darin, diese Unsicherheiten für Stahlbetonkonstruktionen unter Berücksichtigung verschiedener mechanischer Modelle und Versagensarten zu quantifizieren. Da für eine statistische Analyse statisch unbestimmter Systeme nur wenige experimentelle Daten zur Verfügung stehen, wird ihr Verhalten mit Hilfe einer einfachen und effektiven Prozedur ermittelt. Die für die Praxis relevanten Schlussfolgerungen Auswirkungen werden anhand von parametrischen Analysen und Fallstudien erörtert.

Der zweite Beitrag dieser Arbeit betrifft die Klärung des Einflusses hoher Dauerbelastungen auf den Widerstand und das Verformungsvermögen von gedrückten Stahlbetonbauteilen. Während die nachteilige Wirkung hoher Dauerlasten auf die Betondruckfestigkeit in den aktuellen Regelwerken bereits anerkannt ist, wird ihr Einfluss auf das Verformungsvermögen im Allgemeinen vernachlässigt. Neben der Unsicherheit bei der Berechnung der Bauteildruckfestigkeit aufgrund der grossen Aktivierung der Bewehrung beeinflusst die Verformung auch die Berechnung der Einwirkungen, die durch die Umverteilung der Kräfte zwischen verschiedenen Elementen desselben Tragwerkssystems verursacht werden.

Entsprechend werden in dieser Arbeit die Auswirkungen hoher Dauerbelastungen und ihre praktischen Folgen anhand eines Versuchsprogramms untersucht, bestehend aus 14 prismatische Probekörper. Diese wurden unter verschiedenen einachsigen Beanspruchungsraten getestet und mit Hilfe eines mechanischen Modells theoretisch untersucht. Die Ergebnisse ermöglichen eine Klärung des Materialverhaltens und die Validierung des mechanischen Modells. Auf der Basis parametrischer Analysen, die für verschiedene Betonalter, Bewehrungsgrade und Materialeigenschaften durchgeführt wurden, werden praktische Auswirkungen diskutiert.

Der letzte Teil der Dissertation befasst sich mit der Aktualisierung der Teilsicherheitsbeiwerte für ständige Lasten im Fall von Straßenbrücken mit Hilfe von aktualisierten statistischen Verteilungen. Um die Sensitivitätsfaktoren genau abzuschätzen, werden neben den ständigen

Lasten auch die Variabilität in der Widerstandsberechnung, Materialfestigkeit und den Verkehrslasten untersucht. Schließlich werden parametrische Analysen durchgeführt, um die Teilsicherheitsbeiwerte für ständige Lasten zu kalibrieren. Es werden zwei verschiedene Teilsicherheitsbeiwerte vorgeschlagen, für strukturelles und nicht-strukturelles Eigengewicht. Anhand von Fallstudien wird gezeigt, dass hiermit ein ausreichendes Sicherheitsniveau gewährleistet ist, sowohl absolut als auch im Vergleich zu den derzeit verwendeten Teilsicherheitsbeiwerten.

Schlagwörter: Stahlbeton, Strukturzuverlässigkeit, Modellunsicherheit, Versagensarten, Einwirkungseffekte, statisch unbestimmt, Dauerbelastung, ständige Lasten, Beiwerte, Materialfestigkeit, Verkehrsvariabilität, Straßenbrücken