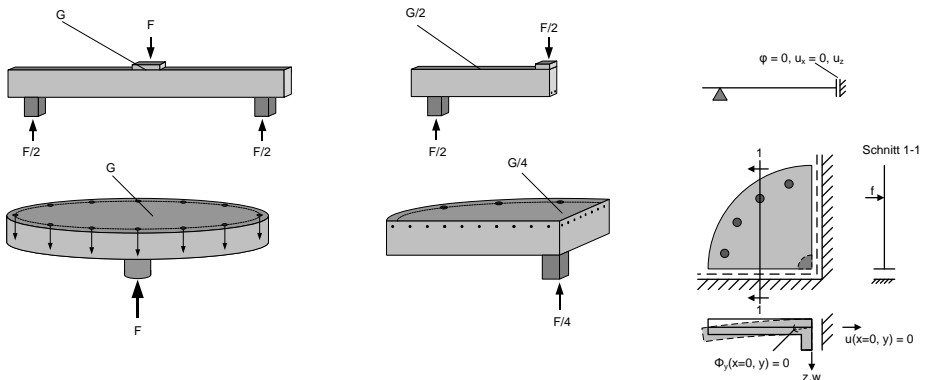


## Maßstabsabhängiges Durchstanzverhalten von dicken Stahlbetonplatten

Lennart Bocklenberg

Wie sicher sind dicke Stahlbetonplatten? Mit dieser Fragestellung befasst sich das Forschungsprojekt „maßstabsabhängiges Durchstanzverhalten von dicken Stahlbetonplatten“, welches derzeit am Lehrstuhl für Massivbau der Ruhr-Universität Bochum bearbeitet wird. Hintergrund des durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekts ist der sog. Maßstabseffekt, der gerade bei spröden Versagensmechanismen, wie dem Schub- oder Durchstanzversagen von schubunbewehrten Stahlbetonbauteilen auftritt. Der Maßstabseffekt (eng. size effect) beschreibt dabei die relative Abnahme der Tragfähigkeit eines Bauteils mit zunehmender Bauteilgröße.

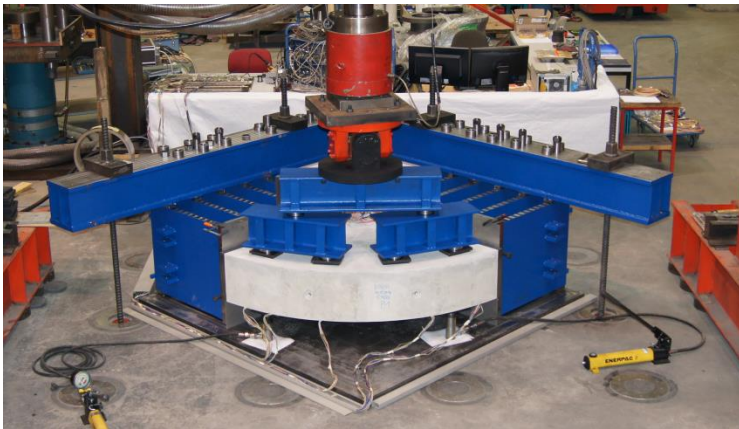
In vielen aktuellen Normen - wie beispielsweise dem EC2 - ist das Bemessungsmodell für das Schub- und Durchstanzversagen schubunbewehrter Stahlbetonbauteile empirischen Ursprungs, da aufgrund der komplexen Tragmechanismen noch kein allgemein anerkanntes mechanisches Tragmodell entwickelt werden konnte. Die zur Beschreibung des Tragverhaltens identifizierten Haupteinflussgrößen müssen somit an Versuchsergebnissen kalibriert werden. Insbesondere bei dem Durchstanzversagen liegen für diese Kalibrierung jedoch ausschließlich Versuchsergebnisse an vergleichsweise dünnen Platten vor, die den baupraktisch relevanten Größenbereich nicht vollständig abbilden können. Um dennoch eine Bemessung von Platten mit großen Dicken zu ermöglichen, wurde der ebenfalls empirisch ermittelte Maßstabsfaktor  $\kappa$  eingeführt. Dieser soll eine Abschätzung der Tragfähigkeit über den experimentell abgesicherten Bereich hinaus zulassen. Aufgrund der fehlenden experimentellen Grundlagen ist bei einer Nutzung des Maßstabsfaktors jedoch nicht eindeutig zu klären, wie groß die tatsächliche, nach den Regelwerken geforderte Sicherheit des Bauteils ist.



**Bild 1:** Darstellung des Symmetrieprinzips anhand eines Balkens und einer kreisförmigen Platte

Die Hauptursache für die fehlenden experimentellen Grundlagen von dicken Stahlbetonplatten sind die mit zunehmenden Prüfkörperabmessungen steigenden Prüflasten und Eigengewichte der Versuchskörper, die schon bei geringen Dicken von ca. 40 bis 50 cm viele Labore an ihre Kapazitätsgrenzen führen. Um dennoch Versuche an Platten mit großen Dicken durchführen zu können, wird im Rahmen dieses Projekts ein innovatives Versuchskonzept entwickelt, welches durch die Ausnutzung von Bauteilsymmetrien Prüflasten und Eigengewichte reduzieren soll (Bild 1). Mit Hilfe dieser neuartigen Versuchsmethode soll es möglich werden, experimentelle Untersuchungen von Platten bis zu einem Radius von ca. 3 m und einer Plattendicke von ca. 80 cm zu realisieren, ohne dabei Eingriffe in die Infrastruktur des Labors erforderlich zu machen.

Nach dem erfolgreichen Abschluss der ersten Förderperiode startete im Juli diesen Jahres die Bearbeitung der zweiten Förderperiode. Während in der ersten Förderperiode viele wesentliche Komponenten, die für die Anwendung des Symmetrieprinzips benötigt werden, erfolgreich entwickelt wurden und darüber hinaus die grundlegende Funktionalität des Versuchskonzepts nachgewiesen werden konnte, musste bei einem Prototypenversuch mit Plattenvierteln (Bild 2) eine erhöhte Tragfähigkeit im Vergleich zu Vollplatten festgestellt werden.



**Bild 2:** Versuchstand für experimentelle Untersuchungen an Plattenvierteln

Im Rahmen der Bearbeitung der aktuellen Förderperiode steht daher zunächst die Minimierung dieses „lastaussteifenden Effekts“ im Vordergrund. Hierzu wurde eine Versuchsreihe entwickelt, die eine Quantifizierung der ungewollten Versteifungsanteile bei einer Verwendung des Symmetrieprinzips ermöglichen soll, um diese in einem zweiten Schritt anzupassen. Nach erfolgreicher Modifikation des Versuchskonzepts soll der aktuelle Versuchstand, der bislang nur für Platten bis zu einem Radius von ca. 1 m ausgelegt war, auf die Zielabmessungen erweitert werden.