

Zusammenfassung

Das Durchstanzen von Stahl- oder Spannbetondecken ist eine Versagensart, die für den Entwurf und die Bemessung von Tragwerke wie Flachdecken oder Plattenbrücken im Allgemein oft maßgebend ist. Ein physisches Modell, das ermöglicht die Durchstanzlast unter speziellen, von den Normen nicht berücksichtigten Bedingungen, und mit einer besseren Präzision unter normalen Bedingungen zu bestimmen, ist unerlässlich um den Widerstand bestehender Tragwerke abzuschätzen.

Eine Serie von zehn im Versuchslabor an Stahlbetonplatten ohne Schubbewehrung durchgeführten Durchstanzversuchen und die Versuche von anderen Forschern haben ermöglicht, ein vom Prof. Muttoni vorgeschlagenes Bruchkriterium bezüglich Platten ohne Schubbewehrung zu bestätigen und dessen Anwendungsgrenzen nachzuweisen. Das Bruchkriterium definiert den Durchstanzwiderstand in erster Linie in Funktion von der radialen Plattenrotation bei der Stütze.

Obwohl das Durchstanzversagen aufgrund einer zu hohen Schubbeanspruchung in der stark druckbeanspruchten Zone rund um die Stütze erfolgt, hängen die Plattendurchbiegung und die Rotation vor dem Versagen vorwiegend von den Plattenbiegeverhalten ab. Zur Beschreibung dieses Biegeverhalten wurde ein nicht-lineares Rechenmodell für Stahl- und Spannbetonplatten entwickelt.

Die Kombination des Bruchkriteriums und des Rechenmodells für Biegeverhalten führt zu einem physischen Modell das ermöglicht die Durchstanzlast für den symmetrischen Fall, mit beliebig angeordneter Biegebewehrung sowie mit oder ohne Vorspannung zu bestimmen. Der Vergleich zwischen theoretischen und experimentellen Ergebnissen ist gut und zeigt, dass das physische Modell für die Ermittlung des Durchstanzwiderstandes von Stahl- und Spannbetondecken angewendet werden kann. Es erlaubt für die klassischen Fälle im Vergleich zur gegenwärtigen Normen eine genauere Bestimmung der Durchstanzlast.

Außerdem kann das entwickelte physische Modell auch für außergewöhnliche, in den Normen nicht berücksichtigten Fälle eingesetzt werden. Es ist zum Beispiel möglich, die Steigerung des Durchstanzwiderstandes im Fall einer Innenstütze einer Flachdecke infolge behinderter Querausdehnung durch die übrigen Deckenabschnitte abzuschätzen. Ebenso ermöglicht das Modell die Durchstanzlast einer Fundamentplatte zu bestimmen, indem die Interaktion zwischen Sohldruckspannung und Plattenverschiebung berücksichtigt wird. Es ist aber auch möglich, den Temperatureinfluss auf den Durchstanzwiderstand zu berücksichtigen und somit den Widerstandsverlust infolge Brandeinwirkung zu bestimmen.

Das vorgeschlagene Modell ist somit sehr flexibel und kann den verschiedensten Fällen der Ingenieurpraxis angepasst werden. Es handelt sich um ein sehr nützliches Hilfsmittel bei der Abschätzung des Widerstandes bestehender Bauten oder neuer Verstärkungsprojekte.

Lediglich rotationssymmetrische Fälle sind in dieser Dissertationsarbeit betrachtet worden. Um Rand- und Eckstützen sowie andere nichtsymmetrische Fälle zu analysieren, sollte das Modell angepasst werden.