

# SCHUBFELDMODELL

## MECHANISCH KONSISTENTES SCHUBFELDMODELL FÜR BESTANDSBRÜCKEN OHNE BZW. MIT GERINGER QUERKRAFTBEWEHRUNG

Im Zuge dieses Forschungsvorhabens wurde ein neuartiges Berechnungsmodell entwickelt, mit welchem es möglich ist, die Querkrafttragfähigkeit bestehender Stahlbeton- und Spannbetonbrücken realistischer abzuschätzen.

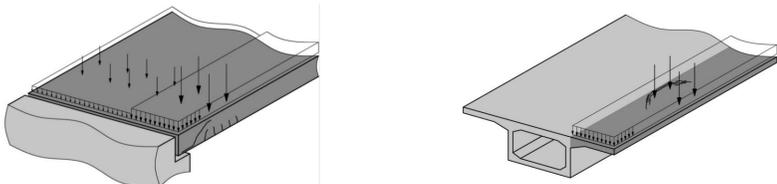
### MOTIVATION

Die gestiegenen Verkehrslasten in Kombination mit den permanenten Veränderungen in den Normenwerken haben dazu geführt, dass sich die rechnerische Querkrafttragfähigkeit nach den derzeitigen technischen Regeln (Eurocodes – Stufe 1 gemäß ONR 24008) oft nicht mehr nachweisen lässt:

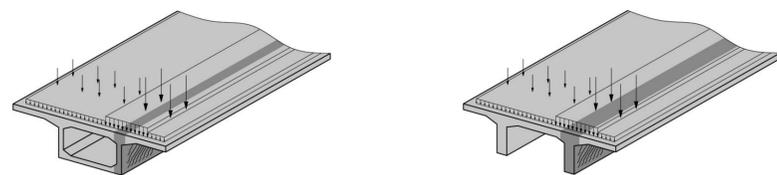
$$V_{Ed} > V_{Rd}$$

Dies betrifft hauptsächlich folgende Brückentypen:

- Bauteile ohne Schubbewehrung (ÖN B4200-4:1958)

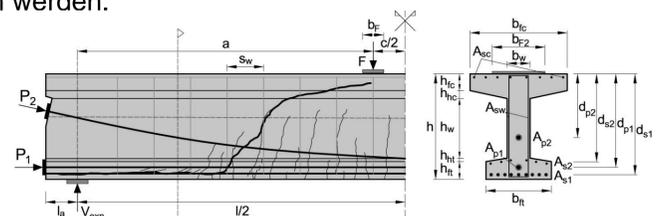


- vorgespannte Bauteile mit geringer Schubbewehrung (DIN 4227:1953, ÖN B4252:1975)

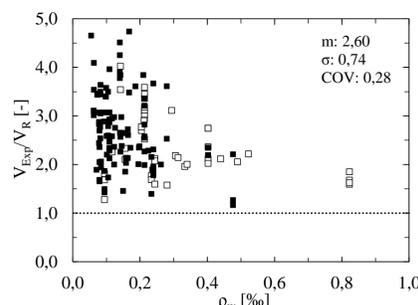


### METHODE

Auf Basis einer umfangreichen Literatursichtung wurde eine Vielzahl von experimentellen Versuchsergebnissen gesammelt und in Datenbanken katalogisiert. Es konnte somit eine solide Grundlage für die theoretischen Arbeiten und vor allem für die Modellentwicklung geschaffen werden.



Typischer Querkraftversuch an einem Einfeldbalken

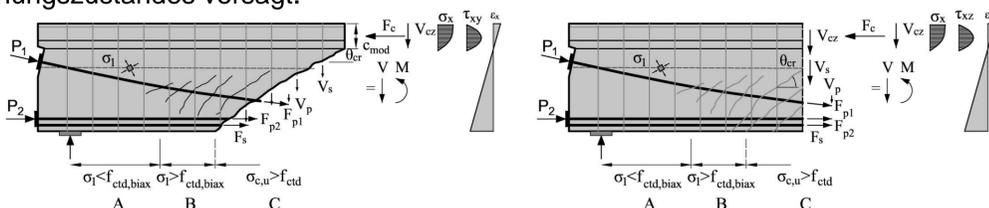


Die Auswertung der Versuchsdaten zeigte, dass gerade bei Stahlbeton- und Spannbetonträgern mit geringem Querkraftbewehrungsgehalt eine teils beträchtliche Tragreserve im Vergleich zum aktuellen Normenstand vorhanden ist.

Vergleich der experimentellen und normativen (EC2) Querkrafttragfähigkeit für Stahlbetonträger mit geringem Querkraftbewehrungsgrad

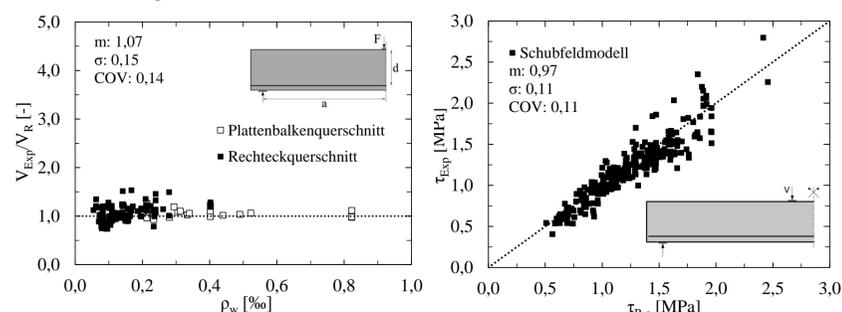
### ERGEBNISSE

Im Zuge dieses Forschungsvorhabens wurde der Ansatz verfolgt, die im Bruchzustand zum Versagen führende Einschnürung der Druckzone in einem neuartigen Modellansatz abzubilden. Dabei wurde angenommen, dass die Druckzone aufgrund eines zweiachsigen Spannungszustandes versagt.



Modellbildung - Schubfeldmodell

Vergleiche mit Versuchsergebnissen konnten den gewählten Ansatz an Einfeldsystemen bestätigen. Durch eine erste Umsetzung der neuartigen Modellvorstellung bei bestehenden Brückentragwerken konnte die Anwendbarkeit demonstriert werden.



Vergleich der experimentellen Querkrafttragfähigkeit mit jener nach dem Schubfeldmodell für Bauteile mit geringer Schubbewehrung (links) und ohne Schubbewehrung (rechts)

$$V_R = V_{R,s} + V_{R,c}$$

$$V_{R,s} = \frac{A_{sw}}{s_w} \cdot z \cdot f_{yw} \cdot \cot \theta_{cr}$$

$$\theta_{cr} = f(\epsilon_s)$$

$$V_{R,c} = \frac{2}{3} \cdot b_{v,eff} \cdot c_{mod} \cdot \tau_{xz,max}$$

$$c_{mod} = \beta_c \cdot c \quad \beta_c = f(\epsilon_s)$$

### FACTS

- Laufzeit: 05/2012-06/2014
- Forschungskonsortium:



Institut für Tragkonstruktionen:  
Prof. Dr.-Ing. Johann Kollegger  
Dipl.-Ing. Patrick Huber  
Dipl.-Ing. Sara Foremniak



Institut für Betonbau:  
Prof. Dr. Ing. Viet Tue Nguyen  
Dr.-Ing. Duc Tung Nguyen