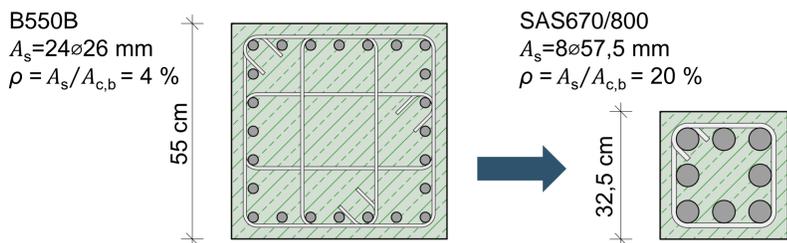


# Stahlbetonstützen mit großen Bewehrungsgraden und hochfestem Betonstahl

## Untersuchungen zum Tragverhalten und Empfehlungen für die Bemessung

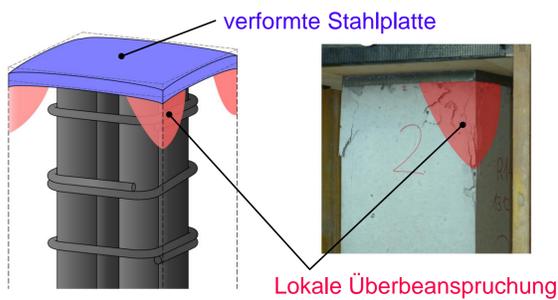
### Motivation

- Anwendung im Hochhausbau als Alternative zu Verbundstützen bei hohen Normalkräften und geringer Biegebeanspruchung
- Minimierung der Querschnittsabmessungen bei gleichzeitiger Erhöhung des Bewehrungsgrades
  - Verwendung großer Stabdurchmesser mit engen Achsabständen
  - Beispielhafte quadratische Querschnitte mit je  $N_{Rd}=15$  MN:

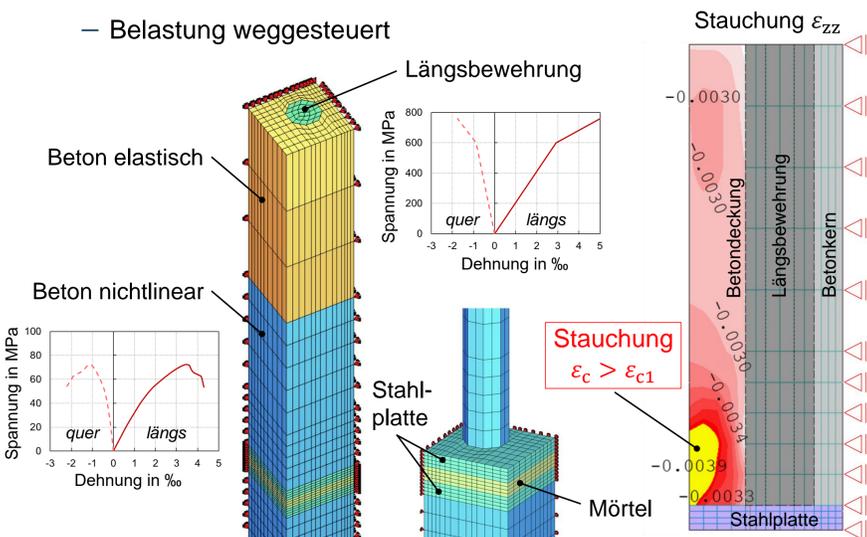


### Verformung der Stahlplatten

- Stahlplatten schüsselten sich durch Spannungskonzentration auf
  - Ecken und Ränder verformten sich zum angrenzenden Beton
  - Lokal erhöhte Druckbeanspruchung führte zur frühzeitigen Abplatzung der Betondeckung angrenzend zu den Platten



- Finite Element Analyse zeigt analoges Verhalten zu den Versuchen
  - Volumenmodell mit nichtlinearem Materialverhalten
  - Belastung weggesteuert



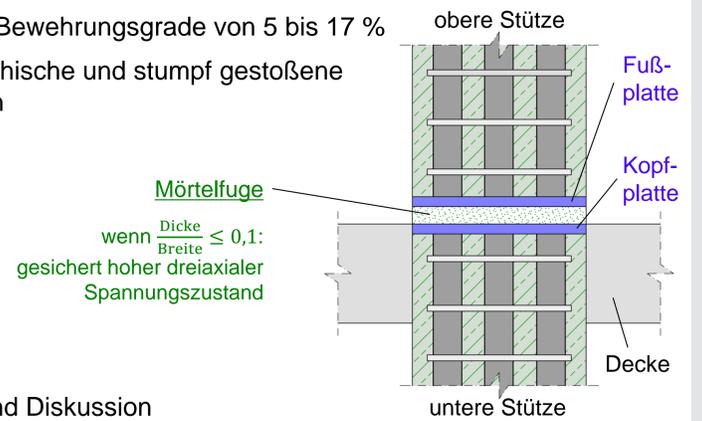
- Dickere Stahlplatten wirken sich günstig auf das Tragverhalten aus, da das Aufschüsseln minimiert wird

### Empfehlungen für die praktische Anwendung

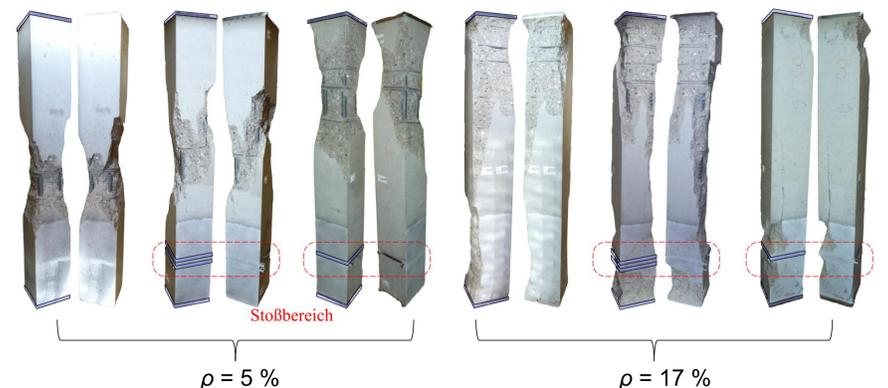
- Konstruktiv gut ausgebildete Stumpfstoße (dicke Stahlplatte, dünne Mörtelfuge) ermöglichen effiziente Lastweiterleitung über Spitzendruck ohne signifikanter Verbundwirkung
- Eine sorgfältige Herstellung ist essentiell
- Ungewollte Lastausmitte ist für die Bemessung zu berücksichtigen

### Lastübertragung mittels Stumpfstoß

- Experimentelle Untersuchung an 22 Prüfkörpern
  - Brutto-Bewehrungsgrade von 5 bis 17 %
  - Monolithische und stumpf gestoßene Stützen



- Ergebnisse und Diskussion
  - Stumpfstoße wirkten sich nicht auf die Tragfähigkeit aus
  - Auftretende Traglastverluste bei hohen Bewehrungsgraden werden auf die Stahlplattenverformung zurückgeführt



### Auswirkung geometrischer Imperfektionen

- Experimentelle Untersuchung an 16 Prüfkörpern
  - Montage der Bewehrungskörbe mit Hilfe von Schablonen
  - Variation des Spalts zwischen Längsstabstirnseite und Stahlplatte

Gleichmäßiger Spalt bis 2 mm



Ungleichmäßiger Spalt bis 5 mm



- Ergebnisse und Diskussion
  - Spalte verfüllten sich mit Feinteilen des Betons, wodurch die Lastübertragung mittels Spitzendruck einwandfrei funktionierte
  - Größe und Typ des Spaltes zeigte keine Auswirkung auf das globale Tragverhalten
  - Daten der Dehnungsmessstreifen an der Längsbewehrung:

