

## Motivation

In der Praxis stellte sich bei der Bemessung einer punktgestützten Platte die Frage, ob eine Vorspannung der Platte zu einem günstigeren Durchstanzverhalten führt, um im weiteren eventuell auf ein Teil der Durchstanzbewehrung verzichten zu können, bzw. die Deckenstärke bei gleicher Last gegebenenfalls zu reduzieren.

## Grundlagen nach Kinnunen und Nylander

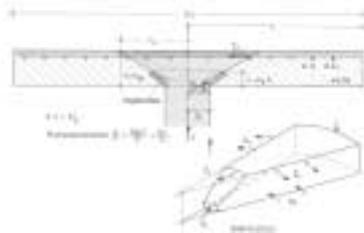


Abb. 1: Durchstanzmodell

die maßgebende Durchstanzlast ergibt sich nachfolgend durch Variation von  $k_x$  wobei

$$V_{u,max} = V_{Rd,I} = V_{Rd,II}$$

mit

$$V_{Rd,I} = 1,1 \cdot \pi \cdot \phi \cdot h^2 \cdot k_x \cdot \frac{1 + \frac{2}{k} \cdot k_x}{1 + \frac{1}{k} \cdot k_x} \cdot \sigma_k \cdot f(\alpha)$$

$$V_{Rd,II} = 1,1 \cdot 2\pi \cdot \mu \cdot \sigma_s \cdot h^2 \cdot \frac{r_f}{r_r - r_s} \cdot [1 + \ln(\frac{r_r}{r_{f,u}})] \cdot (1 - \frac{k_x}{3})$$

## Durchstanzbewehrung nach gängigen Normen

- DIN ENV 1992 - EC2

$$A_{s,w,req} = 37,5cm^2$$

- DIN 1045-1

$$A_{s,w} = 298cm^2$$

- DIN 1045

$$A_s = 166cm^2$$

## Beton-Element

- Hexaederelement (8 Knoten)
- Materialparameter in Abhängigkeit von Temperatur frei wählbar.
- 3 frei bestimmbare materialeigenständige Verstärkungsrichtungen bestimmbar
- Ausgabe: Zug- und Druckversagen (Risse) plastische Deformationen Kriechen

## FE-Ergebnisse

Aus FE-Analyse mit ANSYS 5.4 nach geometrisch und materiell nichtlinearer Berechnung.

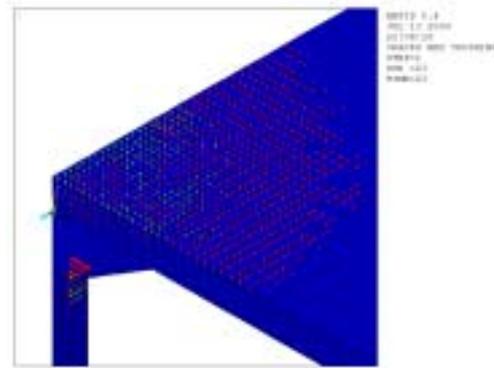


Abb. 2: ohne Vorspannung

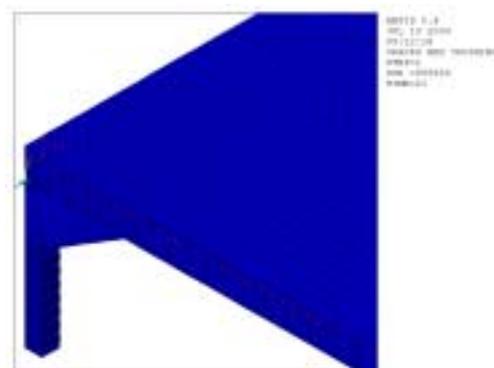


Abb. 3: bei zweiseitiger Vorspannung