

### Beispiel 33: Überprüfung der Verschiebung einer Platte mit einem Loch

#### 1 Aufgabenstellung

Um das mathematische Modell des Programms *ELPLA* für die Berechnung ebener Spannungen zu überprüfen, werden die Ergebnisse einer Platte mit einem Loch, berechnet von *Thakkar* (2017) mit den Berechnungen aus dem Programm *ELPLA* verglichen. Eine rechteckige Platte mit den Abmessungen 1000 [mm] × 600 [mm] und der Dicke 1 [mm] hat ein zentrales kreisförmiges Loch mit einem Durchmesser von 200 [mm], wie im Bild 92 gezeigt.

Die Platte wird durch eine Zugspannung von  $\sigma_o = 500$  [N/mm<sup>2</sup>] an den Seiten belastet.

#### 2 Abmessungen der Platte

Die Platte hat die folgenden Abmessungen:

Plattenlänge	$A$	= 1000	[mm]
Plattenbreite	$B$	= 600	[mm]
Plattendicke	$t$	= 1	[mm]

#### 3 Materialkennwerte der Platte

Das Material der Platte hat die folgenden Eigenschaften:

Elastizitätsmodul	$E_b$	= $2 \times 10^5$	[N/mm <sup>2</sup> ]
Poissonzahl	$\nu_b$	= 0.3	[-]
Wichte	$\gamma_b$	= 0	[N/mm <sup>3</sup> ]

Das Eigengewicht der Platte wird vernachlässigt.

## Beispiele zur Überprüfung des Programms *ELPLA*

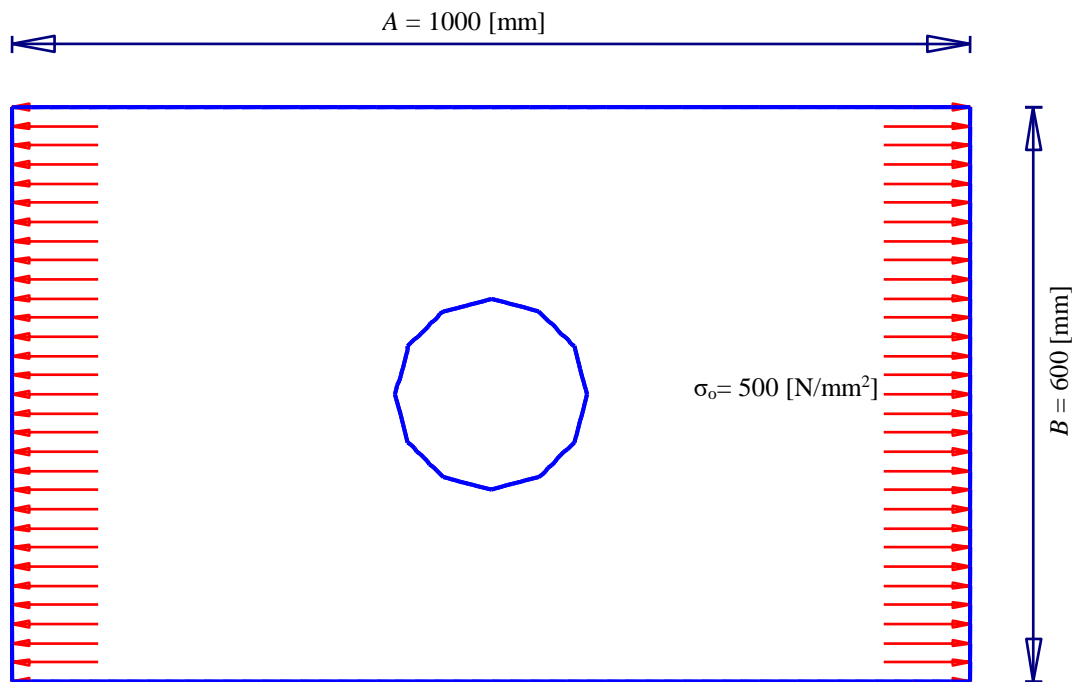


Bild 92 Platte mit einem Loch

### 4 Berechnung

Das Bild 93 zeigt das Finite-Elemente-Netz der Platte, das aus 5700 Elementen besteht. Die Randbedingungen im Bild werden von *Thakkar* (2017) verwendet, um die Symmetriebedingungen zu bestimmen. Die Zugspannung  $\sigma_0 = 500$  [N/mm<sup>2</sup>] an den Seiten wird durch Punktkräfte an Seitenknoten von jeweils 10000 [N] ersetzt.

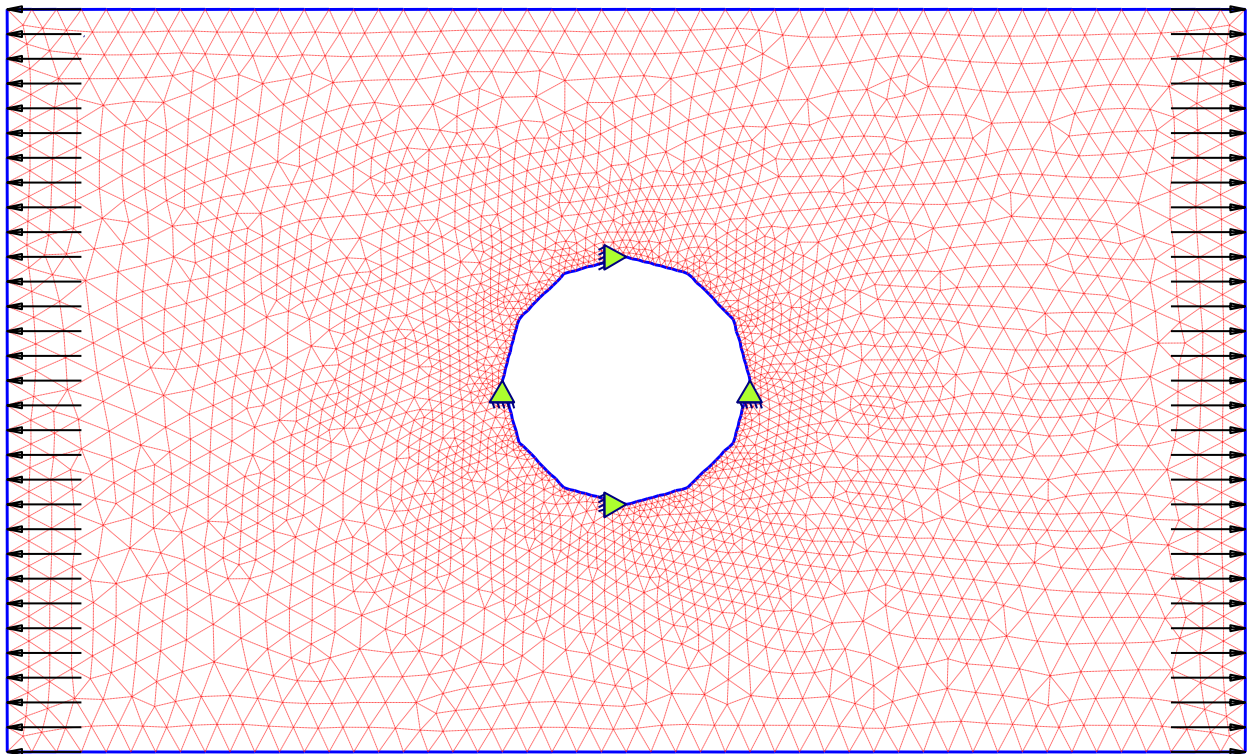


Bild 93 FE-Netz der Platte mit Belastungen und Randbedingungen

## 5 Ergebnisse

Die Ergebnisse aus dem Programm *ELPLA* werden mit denen der Berechnung nach *Thakkar* (2017) in der Tabelle 66 verglichen. Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die Ergebnisse der maximalen und minimalen Verschiebungen von *ELPLA* mit denen der Berechnung nach *Thakkar* (2017) übereinstimmen.

Tabelle 66 Vergleich der Verschiebungen aus *ELPLA* und nach *Thakkar* (2017)

Fall	Verschiebungen nach <i>Thakkar</i> (2017)		Verschiebungen aus <i>ELPLA</i>	
	$u$ [mm]	$v$ [mm]	$u$ [mm]	$v$ [mm]
Max.	1.597	0.488	1.597	0.488
Min.	-1.597	-0.488	-1.597	-0.488