
FEM-Praktikum

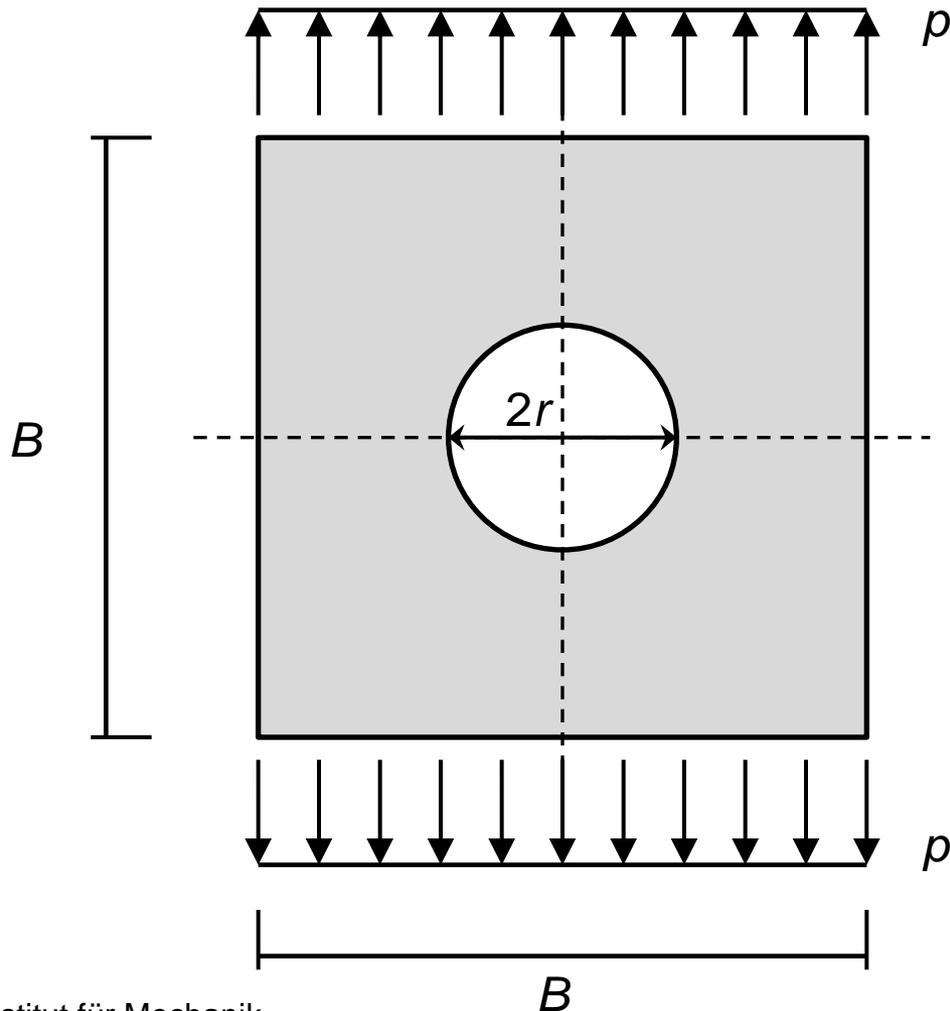
Finite Element Analysis Program [FEAP]

Quadratscheibe mit Loch



Quadratscheibe mit Loch

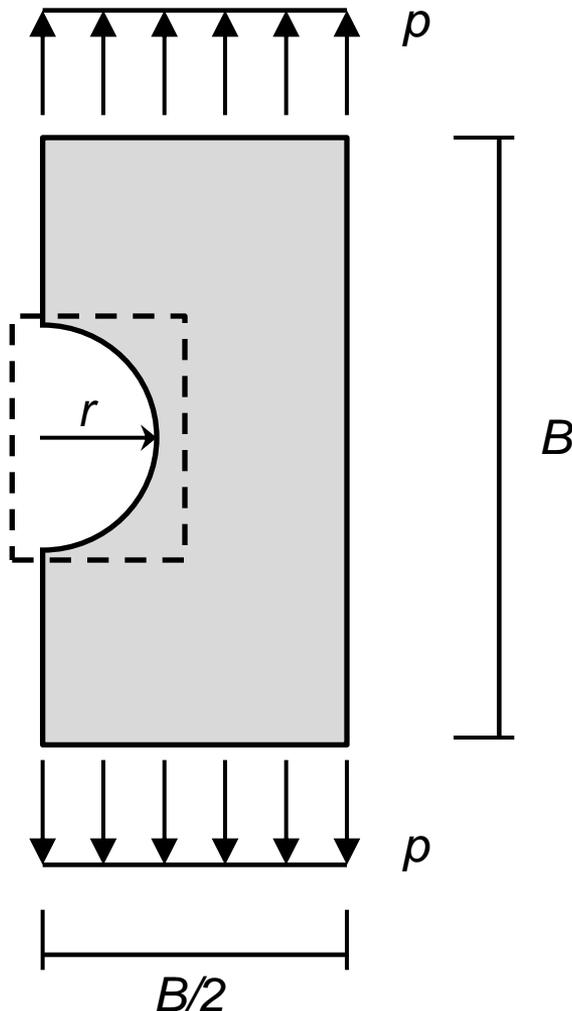
Aufbau des FE-Modells einer Quadratscheibe mit Loch in FEAPpv



Problem: Vernetzung des Lochradius mit FEAPpv

Vorgehen

halbe Scheibe



Vorgehen zur Vernetzung des Lochradius mit folgenden FEAP-Befehlen

`snodes`

generiert Superknoten (Supernodes), die unabhängig von der Geometrie sind.

`side`

erstellt Knoten für den Befehl „blend“. Hier werden die krummlinigen uneinheitlichen Kanten anhand ihrer Knoten definiert. Alle übrigen Kanten werden gerade Kanten.

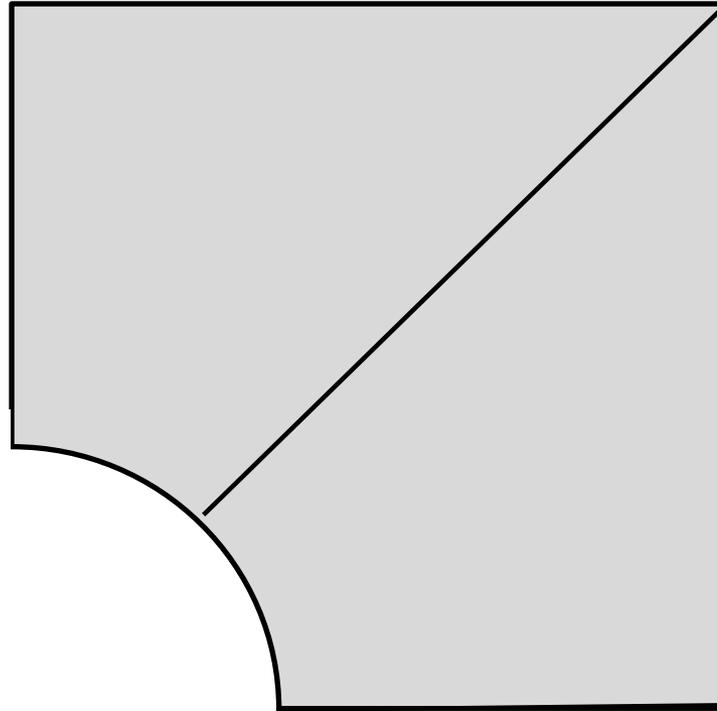
`blend`

vernetzt innerhalb der Superknoten.

Diese Befehle gehören zusammen!

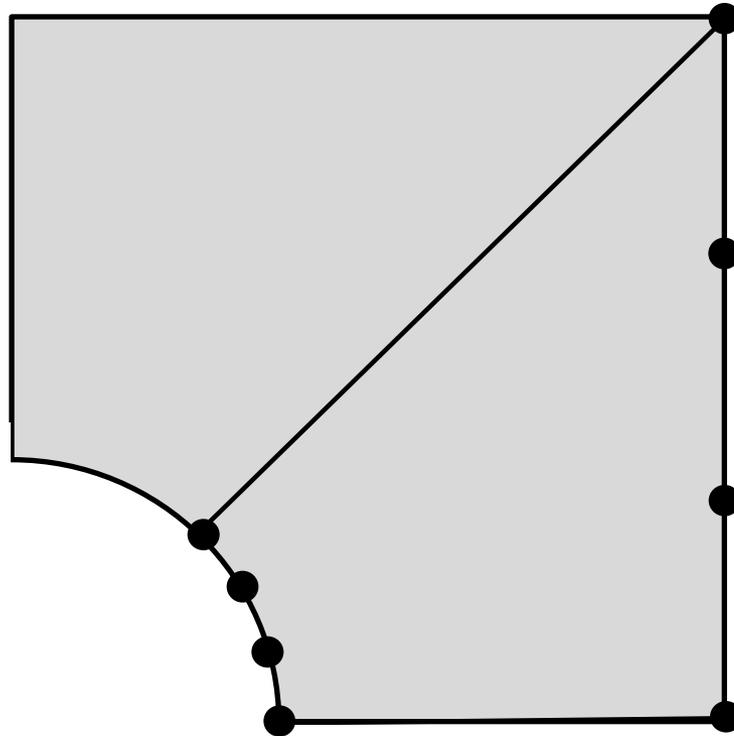
Beispiel zur Vernetzung einer viertel Scheibe

Vernetzung von Strukturen, die kreisförmige Geometrien enthalten



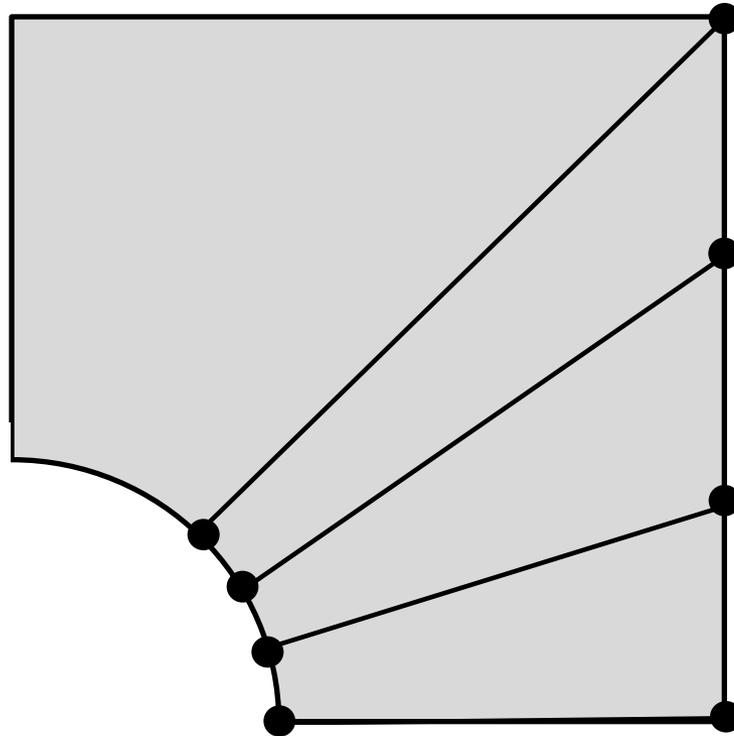
Beispiel zur Vernetzung einer viertel Scheibe

Vernetzung von Strukturen, die kreisförmige Geometrien enthalten



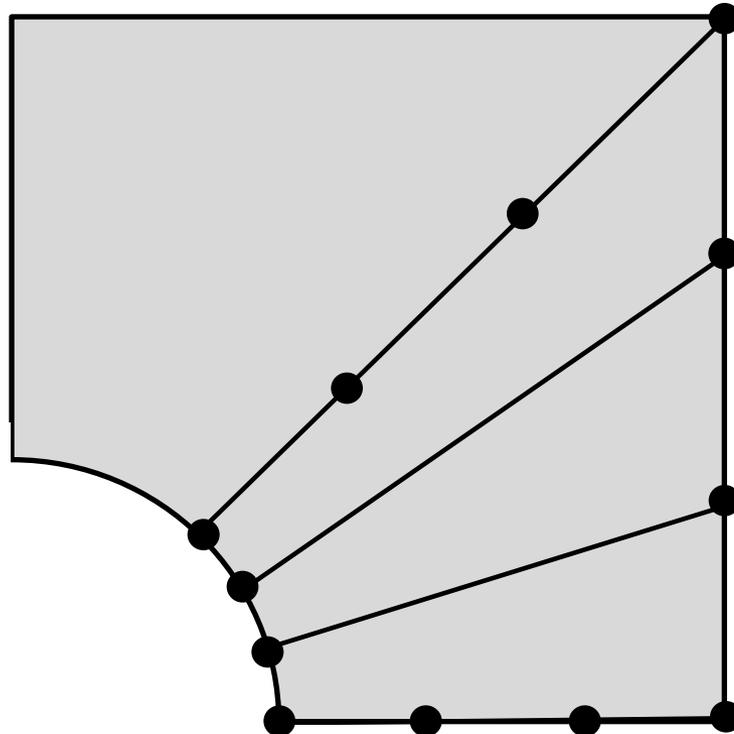
Beispiel zur Vernetzung einer viertel Scheibe

Vernetzung von Strukturen, die kreisförmige Geometrien enthalten



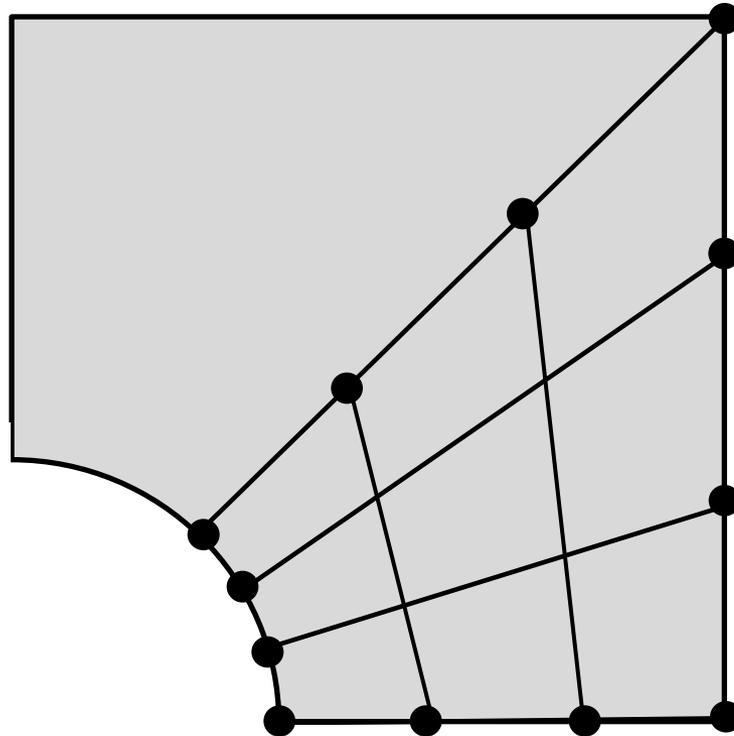
Beispiel zur Vernetzung einer viertel Scheibe

Vernetzung von Strukturen, die kreisförmige Geometrien enthalten



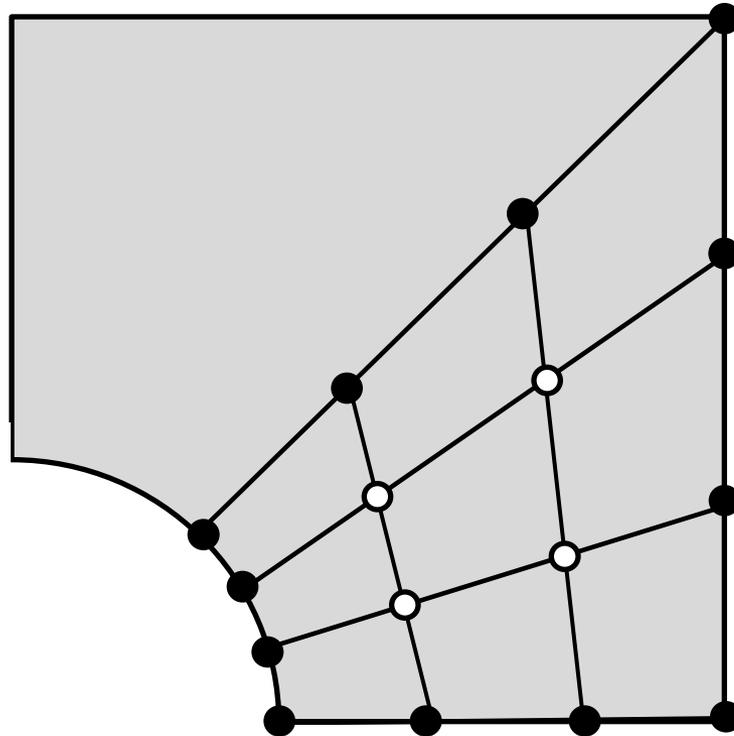
Beispiel zur Vernetzung einer viertel Scheibe

Vernetzung von Strukturen, die kreisförmige Geometrien enthalten



Beispiel zur Vernetzung einer viertel Scheibe

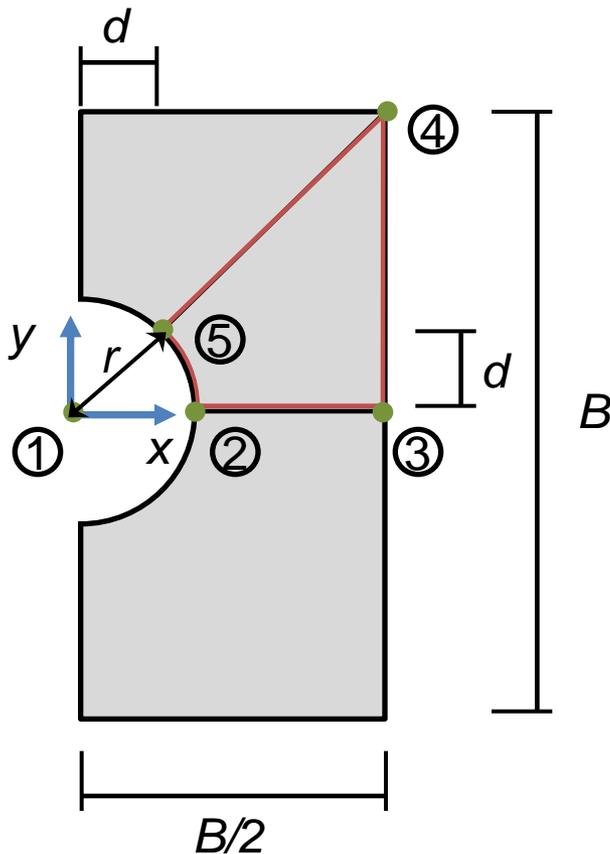
Vernetzung von Strukturen, die kreisförmige Geometrien enthalten



Beispiel zur Vernetzung einer viertel Scheibe

Aufteilung der Scheibe in achtel Segmente, denn der Befehl „blend“ kann nur mit 4 Knoten definiert werden

1. Achtel



snodes

```
1 0 0
2 r 0
3 B/2 0
4 B/2 B/2
5 d d
```

side

```
polar 2 5 1
```

blend

```
surf el el 0 0 1
2,3,4,5
```

Achtung:
Positiver Drehsinn!

surf: 2D
el: Anzahl der
Elemente in x-und y-
Richtung

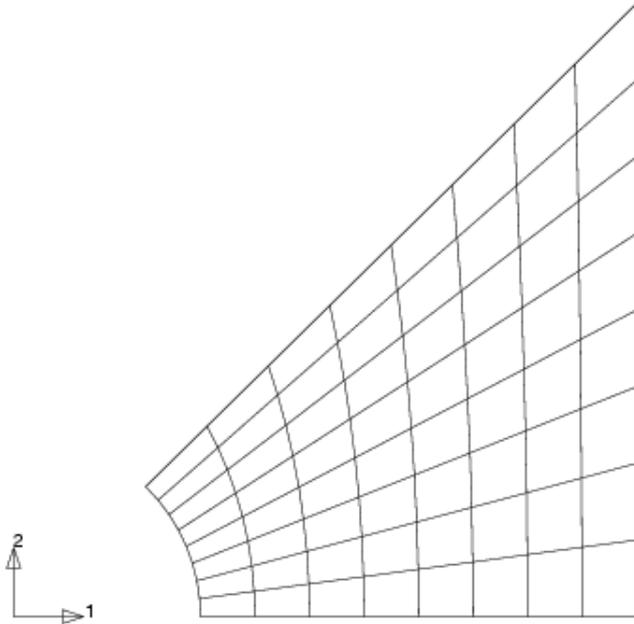
Materialdefinition

U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T



Beispiel zur Vernetzung einer viertel Scheibe

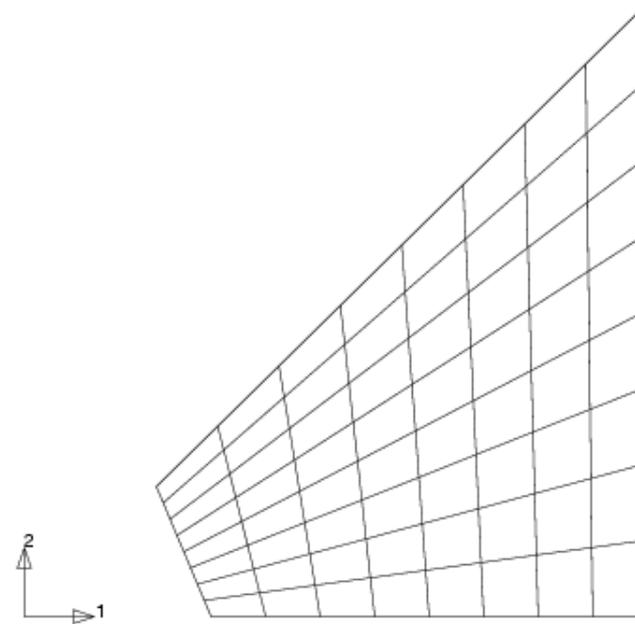
Mit „side“- Befehl



```
side  
polar 2 5 1
```

```
blend  
surf el el 0 0 1  
2,3,4,5
```

Ohne „side“- Befehl



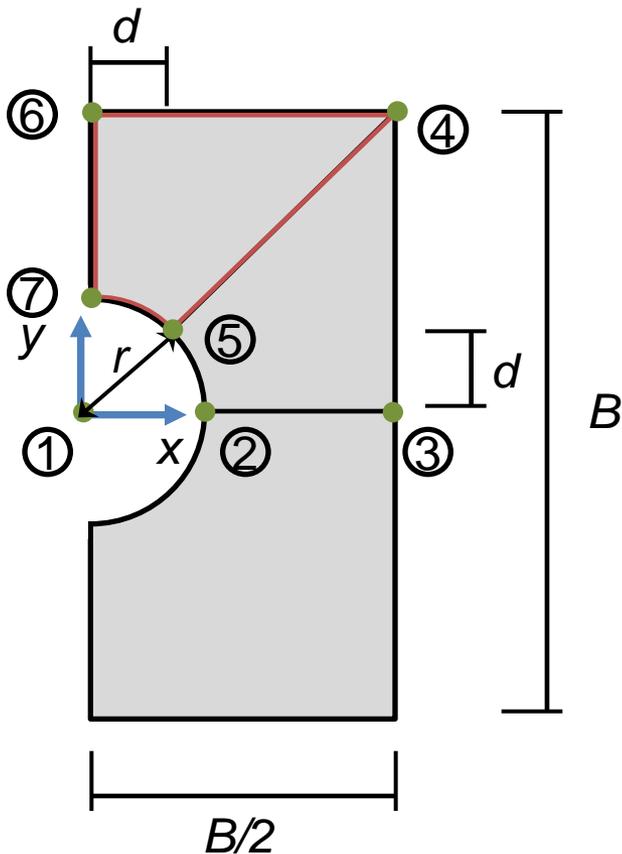
```
!side  
! polar 2 5 1
```

```
blend  
surf el el 0 0 1  
2,3,4,5
```

Beispiel zur Vernetzung einer viertel Scheibe

Für das Netz des zweiten achtel Segments wird ein weiterer Block mit den Befehlen „side“ und „blend“ hinzugefügt

2. Achtel



snodes

```
1 0 0
2 r 0
3 B/2 0
4 B/2 B/2
5 d d
6 0 B/2
7 0 r
```

weitere Superknoten
definieren

! 1. achtel

...

! 2. achtel

side

polar 5 7 1

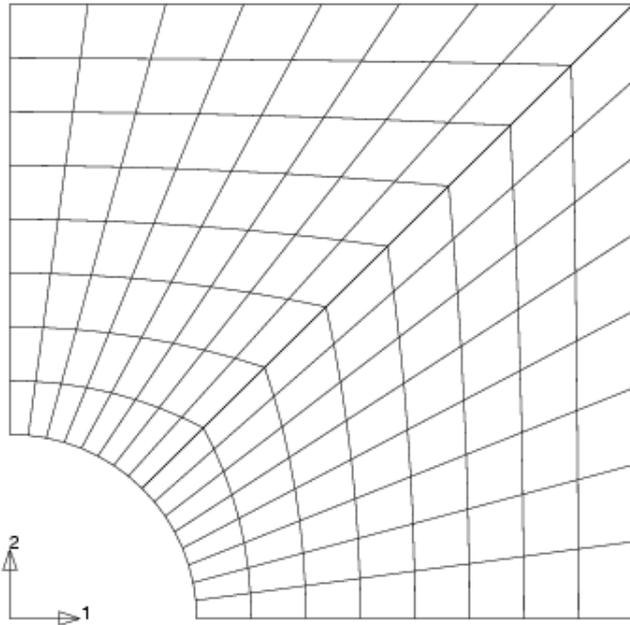
blend

```
surf el el 0 0 1
5,4,6,7
```

Beispiel zur Vernetzung einer viertel Scheibe

Die beiden Achtel-Netze müssen zu einem Netz verbunden werden!

Netz von zwei Achteln der Scheibe



Netze verbinden mit dem Befehl „tie“

```
Feap    Beispiel
```

```
0 0 0 2 2 4
```

```
...
```

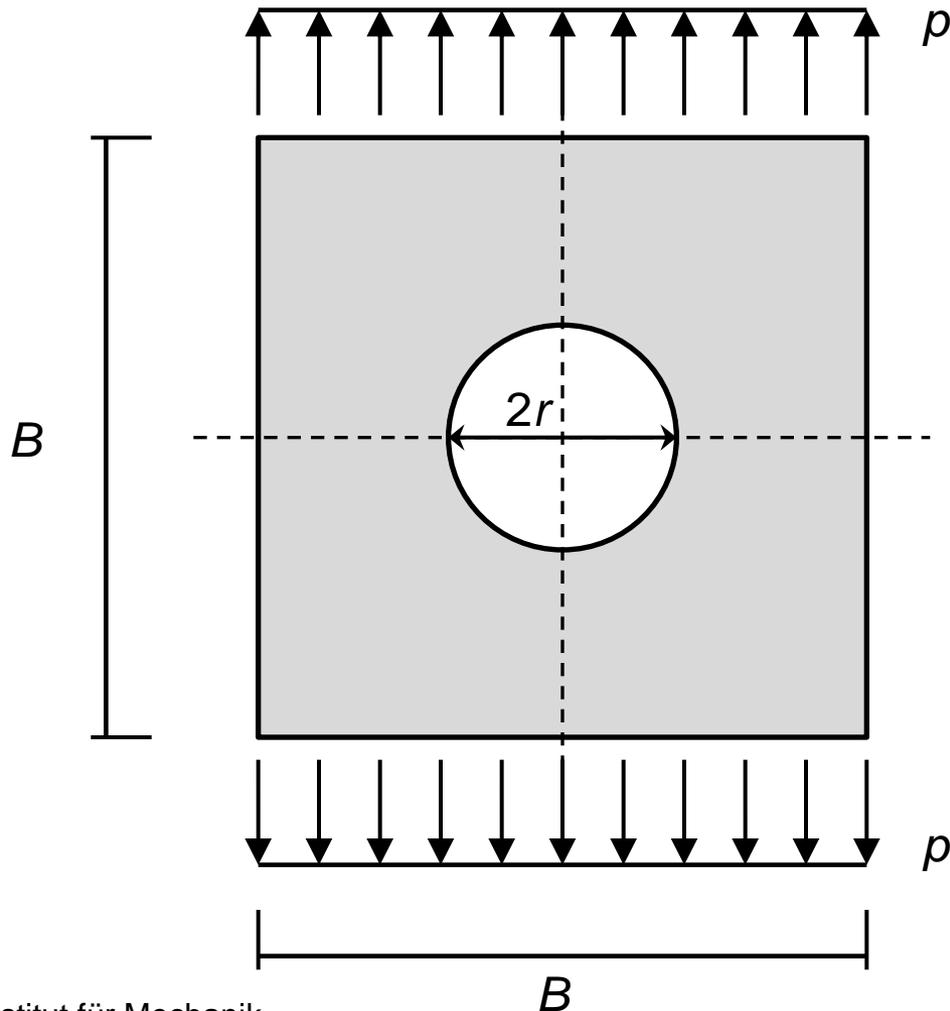
```
end
```

```
tie (sonst „Duplicate Nodes“)
```

Der Befehl „tie“ muss am Ende der Netzgenerierung nach „end“ stehen!

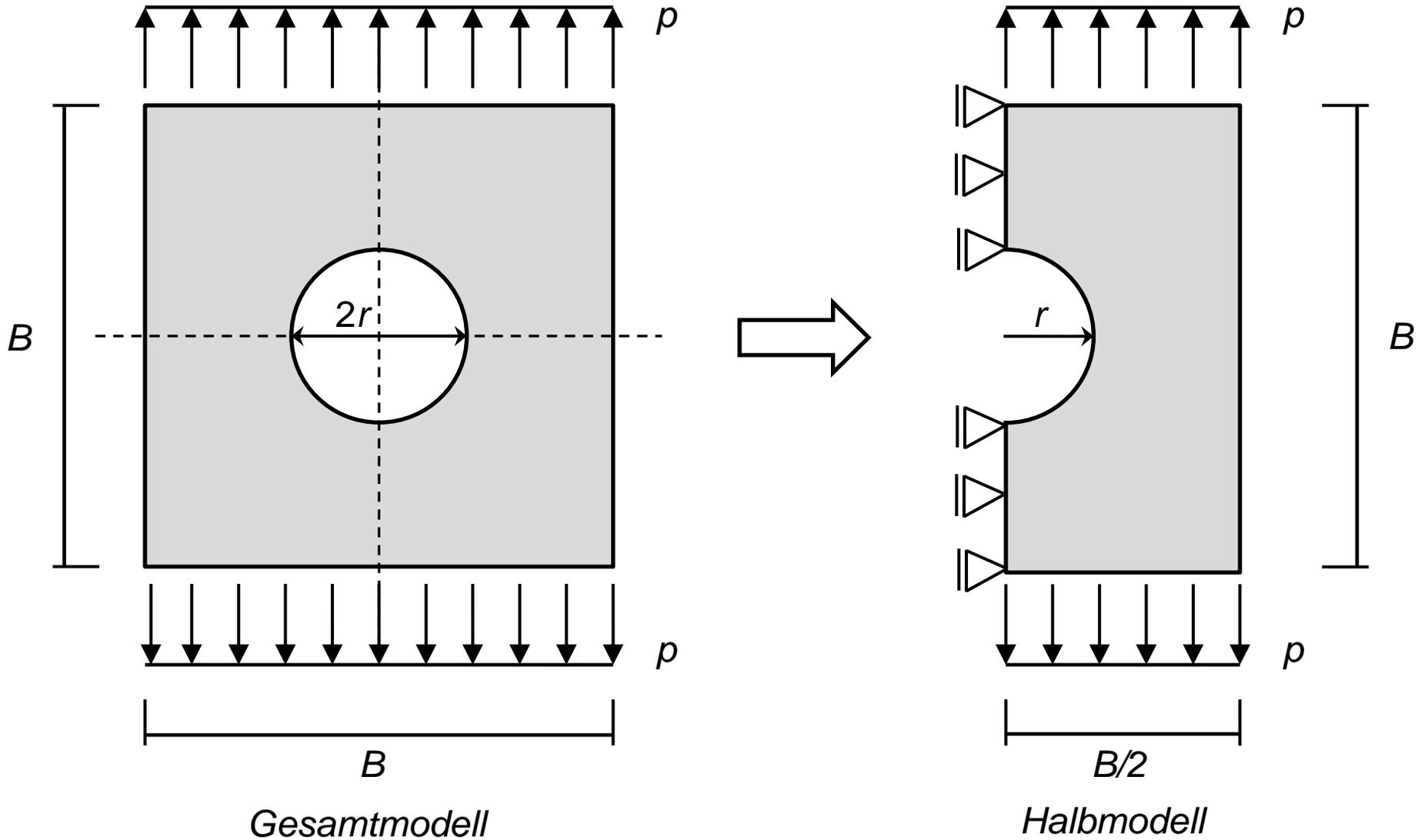
Quadratscheibe mit Loch

Ausnutzen der Symmetrie infolge der Belastung und Geometrie der Struktur

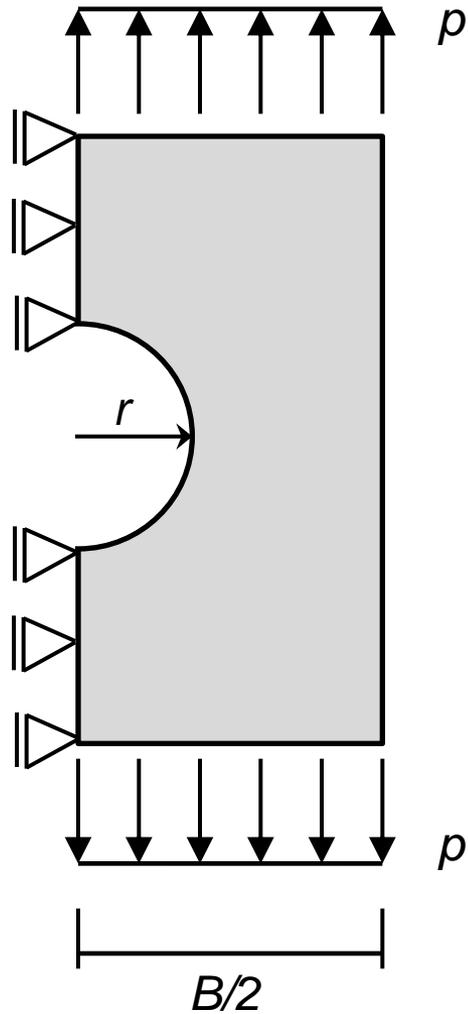


Was passiert mit Punkten auf den horizontalen und vertikalen Symmetrielinien?

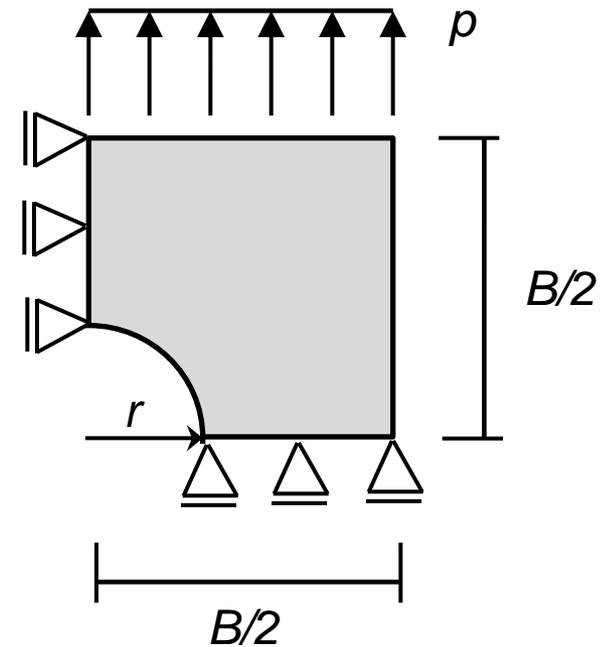
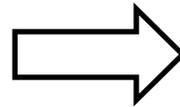
Quadratscheibe mit Loch



Quadratscheibe mit Loch



Halbmodell



Viertelmodell