

## FEM-Übung

### FE-Berechnung zweidimensionaler Strukturen

#### Aufgabe 1 - Verschiebungsberechnung einer Scheibe

In Abb. 1 (a) ist eine quadratische Scheibe mit der Kantenlänge 4 m zu sehen. Sie ist an drei Seiten fest eingepannt und wird an der freien Kante durch eine konstante Streckenlast  $p_0 = 0,5 \text{ N/m}$  belastet. Die Scheibe, die im ebenen Spannungszustand (ESZ) betrachtet wird, hat einen Elastizitätsmodul von  $E = 12 \text{ N/m}^2$  und eine Querkontraktionszahl von  $\nu = 0$ . Durch die Ausnutzung der Symmetrie der Problemstellung wird lediglich das halbe System betrachtet, siehe Abb. 1 (b). Dazu werden lineare Scheibenelemente verwendet. Aufgabe ist es, die unbekanntenen Knotenverschiebungen zu ermitteln und die Spannungsverteilung in der Scheibe zu berechnen.

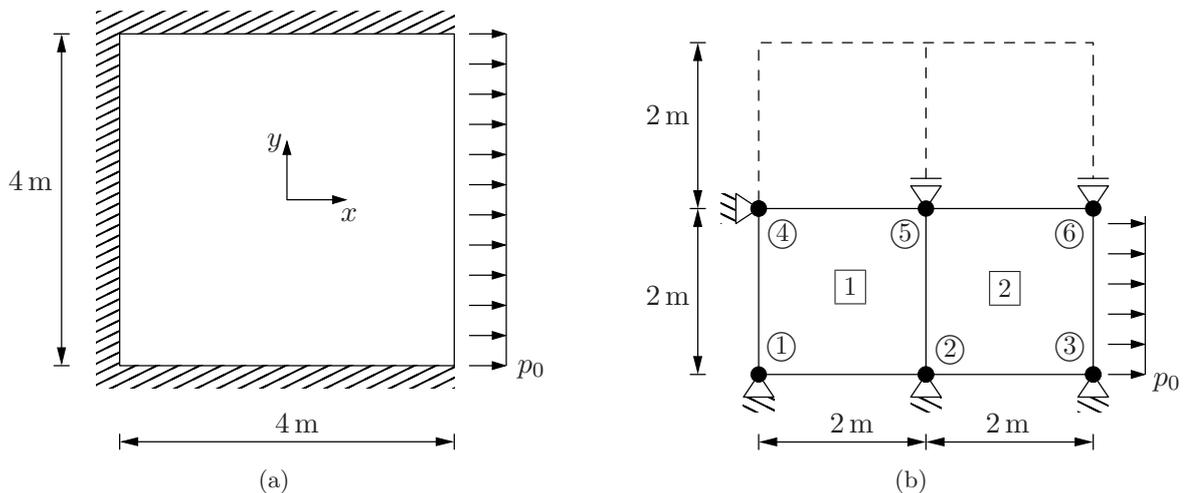


Abb. 1: (a) Scheibe unter konstanter Streckenlast (b) FE-Modell des halben Systems

### Aufgabe 2 - Durchsenkung einer Rechteckmembran

In Abb. 2 ist eine Rechteckmembran der Länge  $l = 7 \text{ cm}$  und Breite  $b = 4 \text{ cm}$  dargestellt. An ihren äußeren Rändern ist sie gelenkig gelagert. Die Membran wird durch die Kraft  $S_0 = 1 \text{ kN/cm}$  vorgespannt und durch eine konstante Querkraft von  $q_0 = 200 \text{ N/cm}^2$ , die über die gesamte Fläche wirkt, senkrecht zur Membranebene belastet.

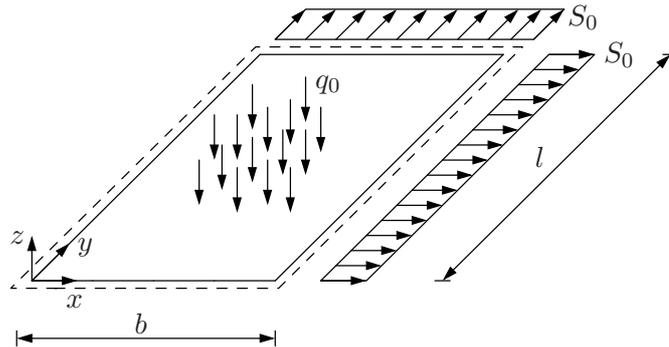


Abb. 2: Rechteckmembran unter konstanter Streckenlast

Für die FE-Berechnung wird die Membran in  $2 \times 3$  bilineare Rechteckelemente diskretisiert, siehe Abb. 3. Gesucht ist die Durchsenkung in den Punkten  $P_1(1 \text{ cm}, 1 \text{ cm})$  und  $P_2(3,5 \text{ cm}, 1 \text{ cm})$ . Des Weiteren soll die Verschiebung entlang der Symmetrielinien bei  $x = 0,5b$  und  $y = 0,5l$  bestimmt werden.

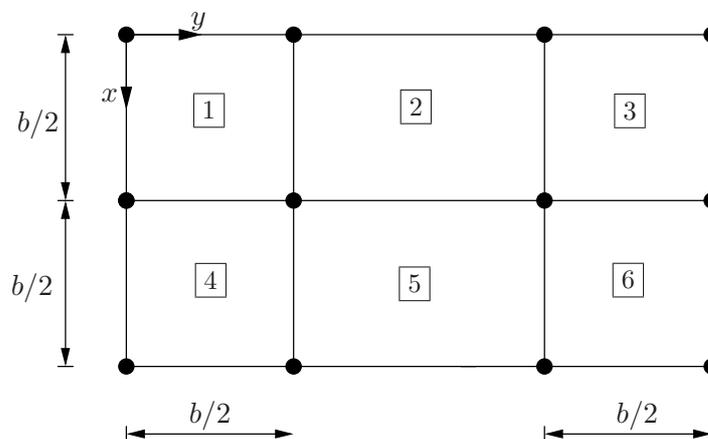


Abb. 3: Finite Element Diskretisierung der Membran