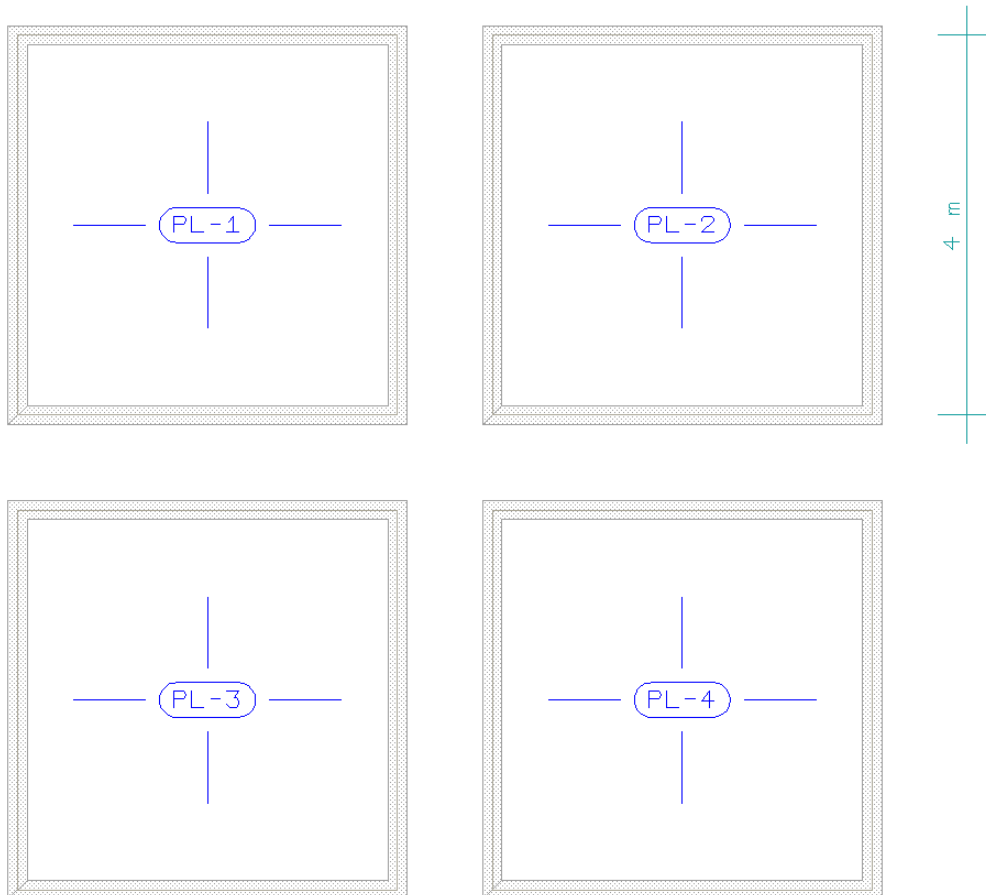


Thema

Wie wirkt sich der Unterschied zwischen „weichen“ und „harten“ Randbedingungen bei Kirchhoff'schen Platten (Theorie der dünnen Platten) und bei Mindlin'schen Platten (Theorie der dicken Platten) aus?

System

Platten mit umlaufenden Linienlagern, Belastung 10 kN/m^2



PL-1

Dünne Platte ($d=0,1 \text{ m}$) mit „weichen“
Randbedingungen:

Trans $t = 3e10 \text{ kN/m/m}$

PL-2

Dünne Platte ($d=0,1 \text{ m}$) mit „harten“
Randbedingungen:

Trans $t = 3e10 \text{ kN/m/m}$,
Rot $s = 3e10 \text{ kNm/m}$

PL-3

Dicke Platte ($d=2,0 \text{ m}$) mit „weichen“
Randbedingungen:

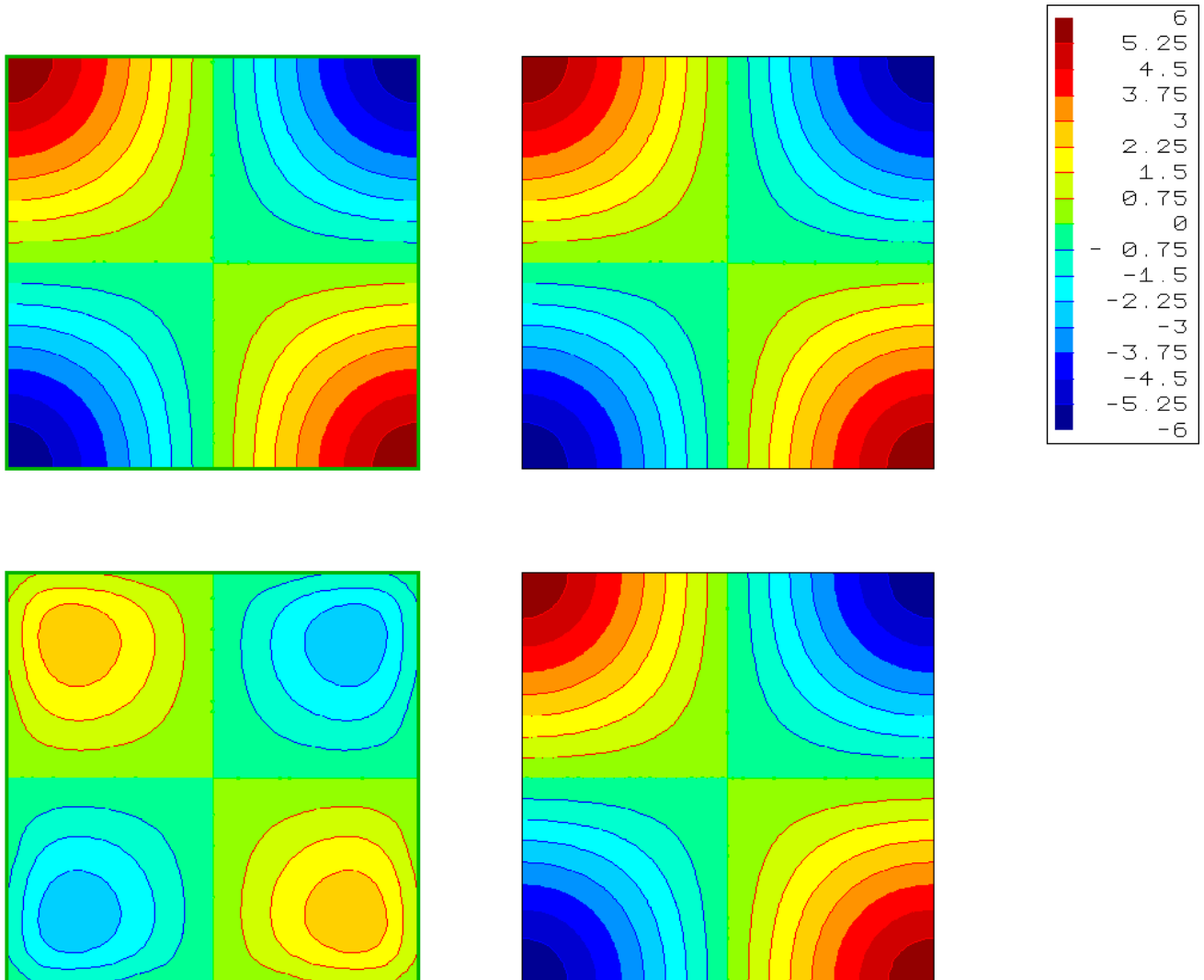
Trans $t = 3e10 \text{ kN/m/m}$

PL-4

Dicke Platte ($d=2,0 \text{ m}$) mit „harten“
Randbedingungen:

Trans $t = 3e10 \text{ kN/m/m}$,
Rot $s = 3e10 \text{ kNm/m}$

Moment M_{xy}



Interpretation der Ergebnisse

Bei Kirchhoff'schen Platten (Theorie der dünnen Platten) gibt es eine Überbestimmtheit bei der Formulierung der Randbedingungen, d.h. den maximal erfüllbaren zwei statischen Randbedingungen stehen drei statische Randwerte (z.B. m_x , m_{xy} , q_x) gegenüber.

Diese Diskrepanz ist bei der Mindlin'schen Theorie (Theorie der dicken Platten) behoben. Man muss allerdings zwischen den s.g. „weichen“ und „harten“ Randbedingungen unterscheiden.

Bei der Kirchhoff'schen Plattentheorie (PL-1 und PL-2) existieren nur unbedeutende Unterschiede bei den Schnittgrößen.

Die Berechnung nach der Mindlin'schen Plattentheorie (PL-3 und PL-4) liefert hingegen unterschiedliche Ergebnisse. Bei den „weichen“ Randbedingungen konvergiert das Moment M_{xy} am Rand mit zunehmend feinerer Vernetzung gegen Null, während es bei den „harten“ Randbedingungen ähnlich der Kirchhoff'schen Platte am Rand den Maximalwert erreicht.