

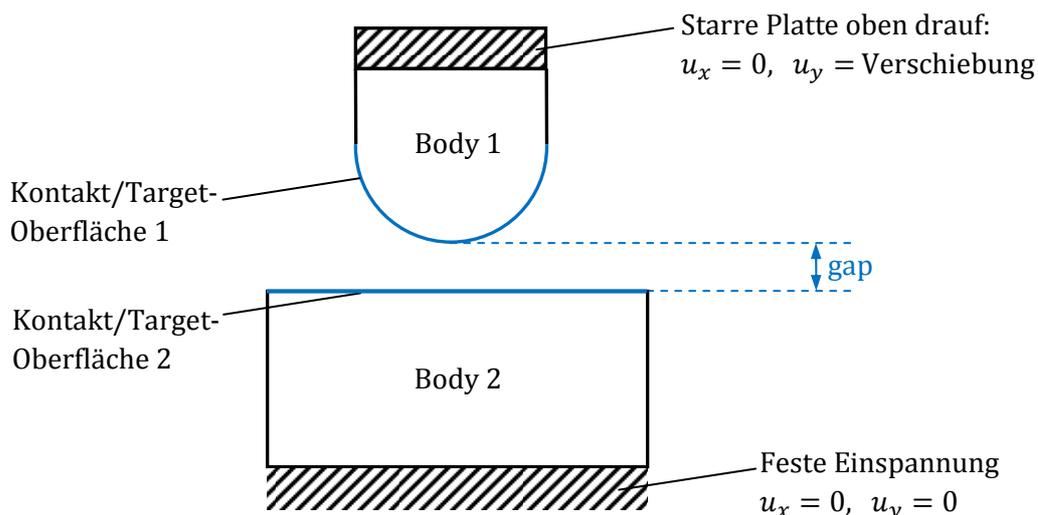
## Übung 11: Kontaktprobleme Reloaded

### Teil I: Modellierung von Kontakt

- Knoten-zu-Oberfläche und Punkt-zu-Oberfläche Kontakt, Symmetrischer Kontakt
- Pinball Algorithmus

### Teil II: Modell

Wir betrachten einen erneut den Versuchsaufbau der Form



mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Materialeigenschaften:

	Body 1	Body 2
E-Modul	$E = 210.000 \text{ MPa}$	$E = 1 \text{ MPa}$
Querkontraktionszahl	$\nu = 0,30$	$\nu = 0,49$

Die Maße und Abstände der beiden Körper sowie die Materialeigenschaften sind bereits in einem APDL-Skript enthalten. Desweiteren wird ein Reibwert  $\mu = 0$  angenommen (siehe Vorlesung), der an der Contact-Oberfläche angegeben wird.

### Teil III: APDL Skript

#### Aufgaben zur Vervollständigung des Skripts:

- Vervollständige Abschnitt A.2.6 und A.2.7, sodass mit den Variablen *body1* und *symcont* gesteuert werden kann, welcher Körper *Contact* und welcher *Target* ist und ob symmetrischer Kontakt gilt. Benutze hier ein eigenes *Real Set*.
- Über eine Keyoption kann man steuern, ob man Knoten-zu-Oberfläche oder Punkt-zu-Oberfläche Kontakt benutzen will. Füge den entsprechenden *KEYOPT* Befehl in A.2.1 ein und stelle zunächst auf die Knotenvariante. Dazu ist auch bereits eine Variable *points* angelegt.

## Teil IV: Spielereien

### Aufgaben zum Netz:

- c. Teste das Programm mit grober Vernetzung für Body2 und feiner für Body1.
- d. Teste das Programm mit grober Vernetzung für Body1 und feiner für Body2.
- e. Erkläre die Unterschiede, speziell den beobachteten Effekt in Aufgabenteil d.
- f. Ändere die Kontaktmethode auf „Gauss points“ und teste Fall d. erneut.
- g. Vertausche Contact und Target und teste die beiden Fälle aus c. und d. erneut. Warum soll wohl der „konvexere“ Körper eher als Contact gewählt werden?
- h. Benutze Symmetrische Kontakteigenschaften und teste Fall d. erneut.

### Aufgaben zur Größe:

Vertausche die Steifigkeiten der beiden Körper und setze außerdem die Displacement Load von -40 mm auf -80 mm. Verändere die Breite von Body2 auf 160 mm

- i. Starte das Programm mit nicht-symmetrischem Kontakt und Body1 als Contact-Seite. Benutze eine angemessene Netzfeinheit. Betrachte das Ergebnis am Rand von Body2.
- j. Teste das Programm erneut, nun für eine Breite von 140 mm.

### Aufgaben zur Reibung und Sliding:

Wir behalten die vertauschten Steifigkeiten, setzen allerdings die Breite von Body2 wieder auf 500 mm und die Verschiebung wieder auf -40 mm.

- k. Betrachte die *Sliding Distance*, also die durch Rutschen entstandene Verschiebung im Kontakt (Gleitweg, Schiebeweg), und *Frictional Stress*, also die Reibspannung.
- l. Warum rutscht der Körper eher nach innen? Betrachte dazu die Verschiebungen in 2-fach vergrößertem Maßstab.
- m. Setze den Haft-Reibwert auf 0.8 und betrachte erneut Gleitweg und Reibspannung.
- n. Wie ändert sich theoretisch wohl der Gleitweg, wenn man die Querkontraktion von Body1 erhöht bzw. erniedrigt? Was sagt ANSYS dazu? Warum klappt das hier nicht?
- o. Nimm für die Höhe des Bogens von Body1 einen Wert von 10 mm an und teste erneut für kleine (0.01), mittlere (0.40) und große Querkontraktionszahl (0.49). Animiere das Ergebnis und vergleiche erneut.
- p. Setze beide Materialsteifigkeiten auf 210.000 MPa. Teste den Unterschied des Gleitwegs im Fall, dass beide Materialien die Querkontraktionszahl auf 0,49, danach beide 0,01. Vergleiche das Ergebnis und versuche das Resultat zu erklären

### Aufgaben zum Spielen:

- q. Verändere nach Belieben Angaben, z.B.
  - Größe und Form der Körper, Schiefer Body2
  - Nicht-lineare Geometrie ausschalten, Pinball-Region ändern
  - Target- und Contact vertauschen
  - Materialsteifigkeiten und Querkontraktionen
  - Lagrange vs. Penalty
  - Symmetrischer vs. nicht-symmetrischer Kontakt