

ÜBUNG 5: SPANNUNGSVERLAUF DURCH SCHARFE KANTEN

INHALT

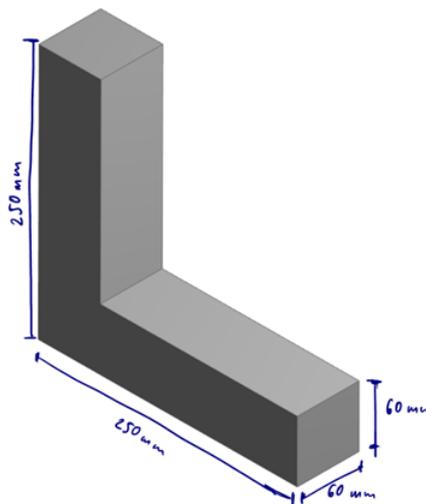
Ziele.....	2
A. Einfache Optimierung	2
B. Bauteiloptimierung und Parametrisierung.....	3
B.1 Parametrisierung.....	3

ZIELE

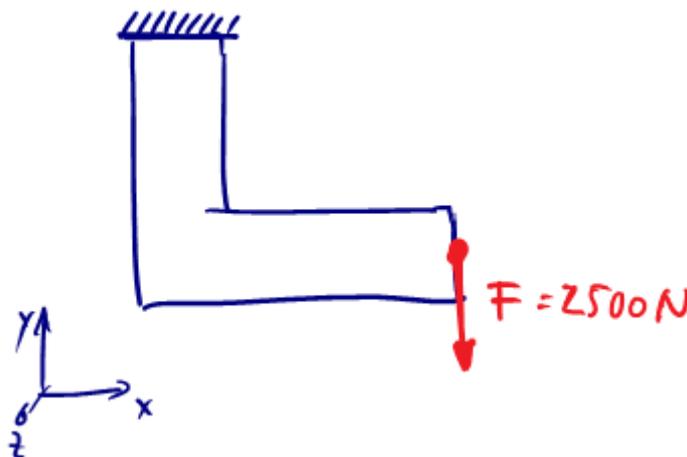
Heute schauen wir uns den Spannungsverlauf durch scharfe Kanten an. Dabei soll eine Limitation der Finite-Elemente Methode anschaulich gemacht werden, die wir dann durch Bauteiloptimierung umgehen.

A. Einfache Optimierung

Wir beginnen wieder mit einem uns vertrauten Bauteil. Erstellt zunächst die unten gegebene Figur im **Design Modeler**. Wir wollen ein Isotropes Material aus Stahl (E-Modul = 210,000 MPa) verwenden.



Figur 1: Bauteil Maße



Figur 2: Kräfte und Einspannung

Lässt man ANSYS dieses Modell rechnen, so entstehen die größten Spannungen in der Ecke zwischen den zwei Rechtecken. Welche einfache Änderung (Tip: **Fillet**) kann man am Bauteil durchführen, um die Spannung dort zu verringern? Erstellt ein solches Modell, und vergleicht es mit dem Obigen.

Fragen

- Verhält sich eure Optimierung, wie ihr es erwartet habt? Probiert verschiedene Versionen eurer Änderung aus!
- Ist dies ein Effekt der veränderten Geometrie, oder liegt es an etwas anderem?
- Schaut euch euer Mesh mit der veränderten Geometrie an. Ist eure berechnete Spannung jetzt sinnvoll?

B. Bauteiloptimierung und Parametrisierung

Im ersten Teil haben wir eine Änderung vorgenommen, die das Volumen des Bauteils erhöht hat. Jetzt möchten wir ein Modell erstellen, das das Bauteil optimiert in dem wir etwas wegschneiden – das Volumen also reduzieren. Erstellt also ein neues Modell, und überlegt euch, wie man so etwas implementieren könnte.

B.1 Parametrisierung

Eure erstelle Sketch sollte aussehen wie unten. Benutzt das **Trim (Sketch -> Modify -> Trim)** Kommando um unerwünschte Linien zu entfernen. Damit wir wieder eine Konvergenzanalyse durchführen können, parametrisieren wir den Radius des Kreises als Eingabe und die maximale Spannung als Ausgabe. Lasst euch dazu noch ein Chart erstellen. Bei ungefähr welchem Radius wird unsere Spannung minimiert?

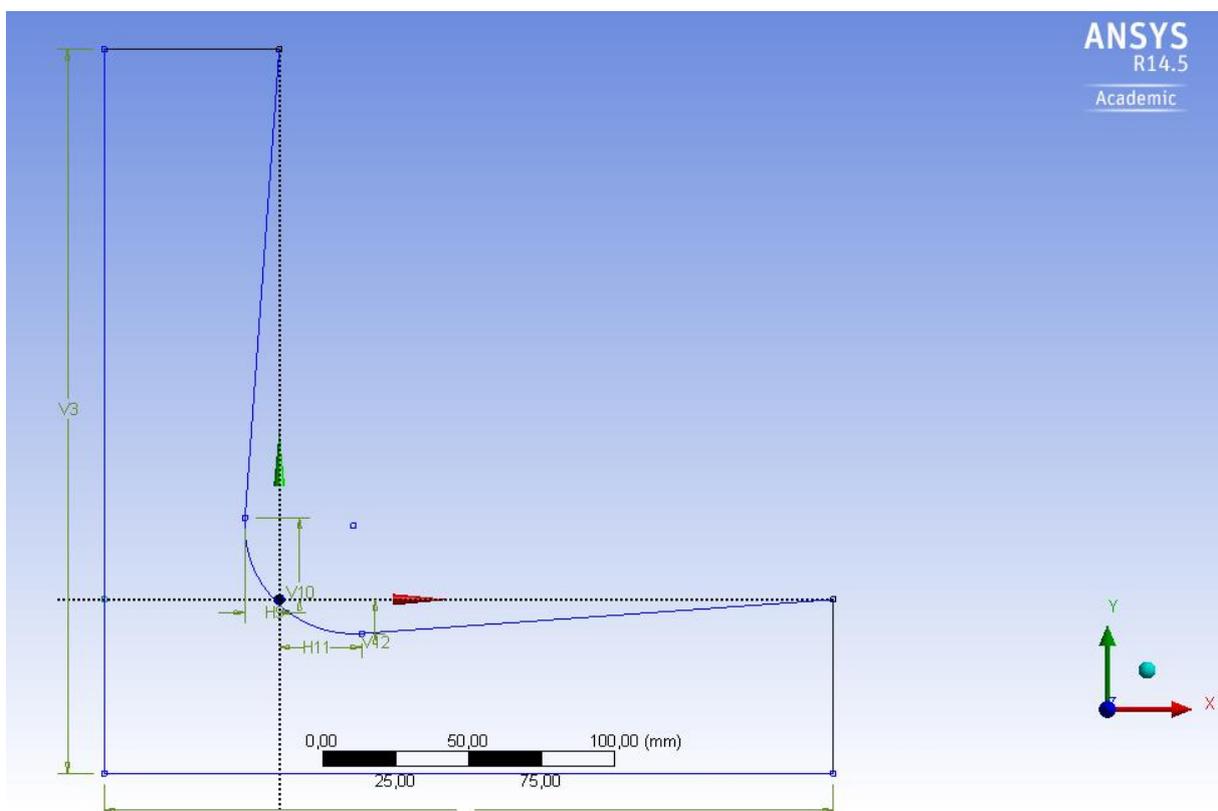


Figure 3: Sketch der Optimierten Geometrie

Tips:

- Für unsere Zwecke ist es wahrscheinlich am einfachsten, den Eckpunkt durch die Koordinate (0,0) laufen zu lassen. Rechnet die Koordinaten der relevanten Punkte aus, um diese Implementieren zu können.
- Um einen Teil von der Sketch davon Abzuhalten sich zu verschieben, wählt (**Sketching** - > **Constraints** -> **Fixed**) für den relevanten Teil eurer Geometrie.