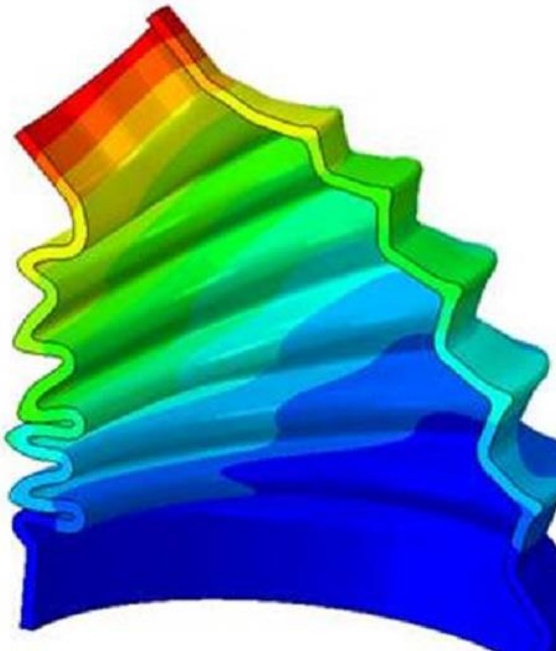


FEM mit ABAQUS – Übung 3



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Prof. Dr.-Ing. Herbert Baaser, TH Bingen
Dipl.-Ing. Gregor Knust, Fachgebiet Festkörpermechanik

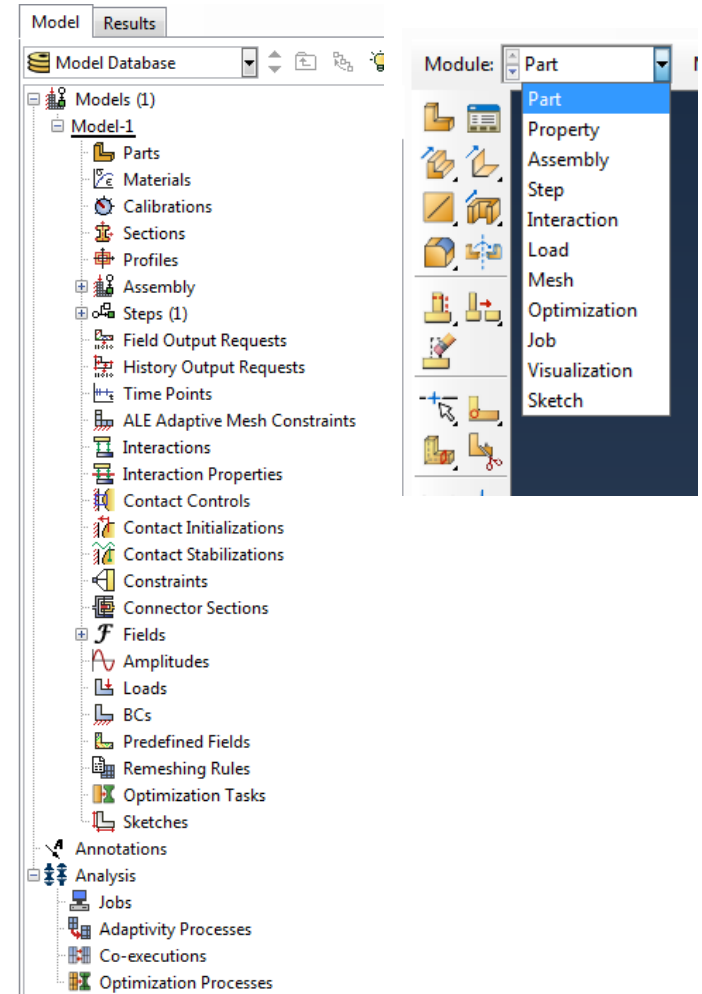


Inhalt

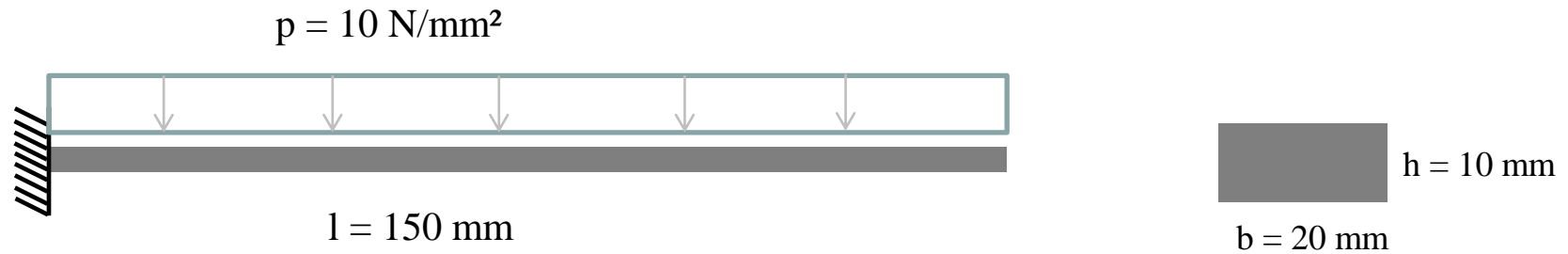
- Grundlegendes Vorgehen am Beispiel eines Kragarms
- Rotations-Randbedingungen aufbringen (aus Übungsblatt 1)
- Postprocessing in ABAQUS
- Beispiel Lochscheibe

Grundlegendes Vorgehen

- ABAQUS/CAE ist in Module aufgeteilt, jedes Modul steht für einen Modellierungsschritt (Geometrie, Material, Vernetzung, Randbedingungen, Belastung,.....)
- Module und „Model tree“ geben Reihenfolge der Modellierungsschritte vor



Beispiel: Kragarm unter Gleichstreckenlast



Material (Stahl):

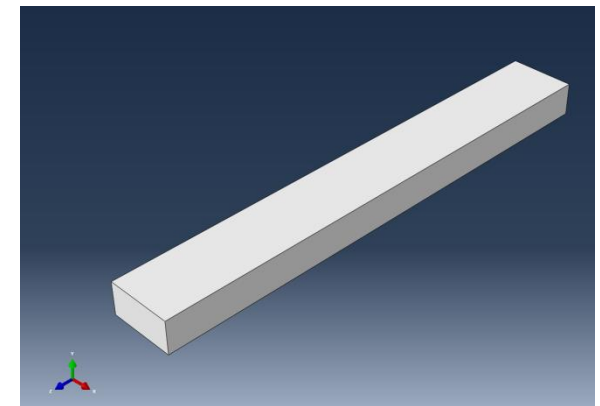
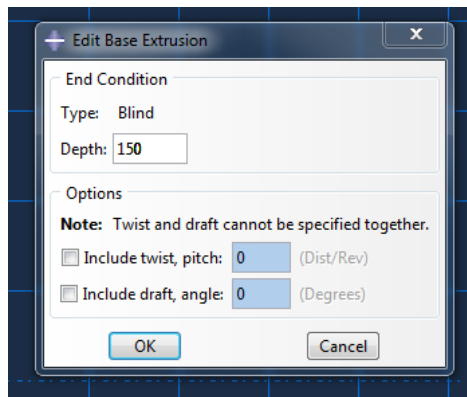
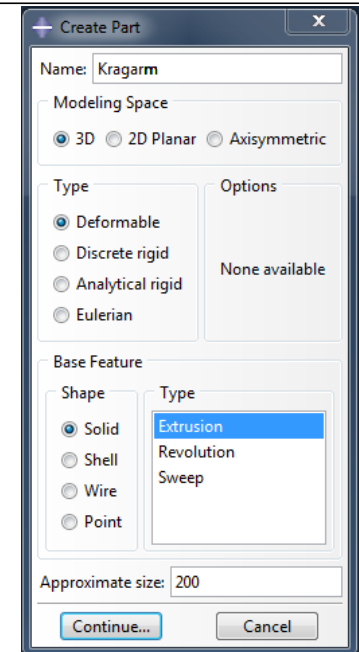
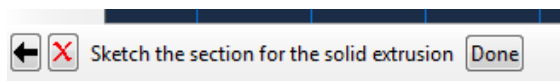
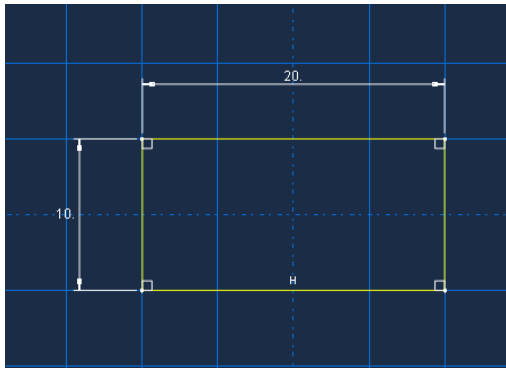
$$E = 210\,000 \text{ N/mm}^2$$

$$\nu = 0.3$$

Beispiel: Kragarm unter Gleichstreckenlast

1. Part

- Definition der Eigenschaften der Geometrie (3D, 2D, rotationssymmetrisch,.....)
- Erzeugen der Geometrie in „Sketch-Tool“ (hier 2D-Model, welches extrudiert wird)
- Bestehenden Geometrien (z.B. aus CAD) können geladen werden



Beispiel: Kragarm unter Gleichstreckenlast

2. Property

Eigenschaften der Geometrie werden durch „Sections“ definiert

2.1 Material

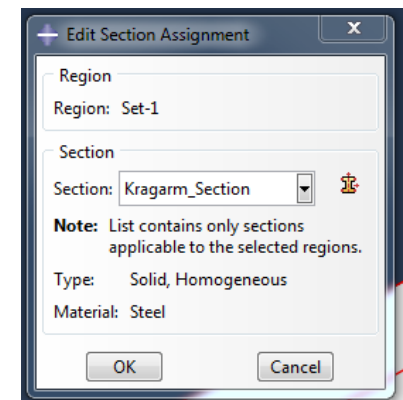
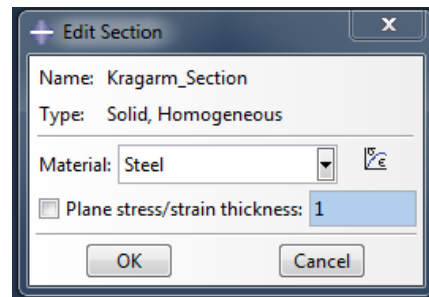
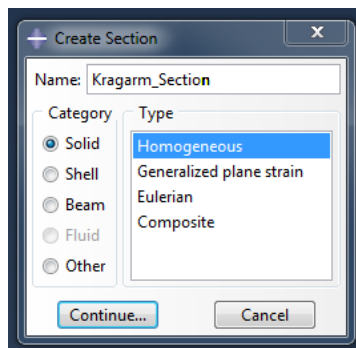
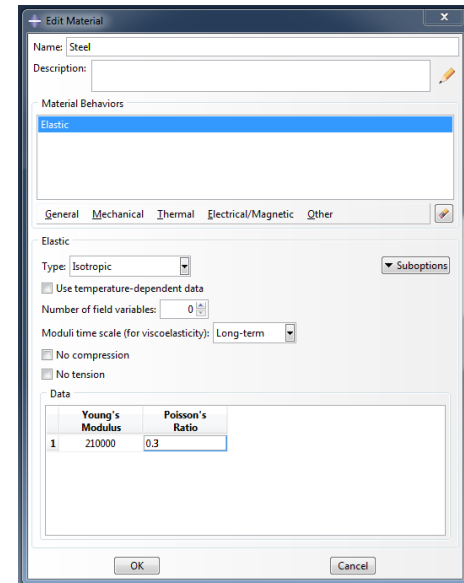
- Definition der Materialeigenschaften

2.2 Section

- Section wird Material zugewiesen
→ wenn mehrere Materialien, dann auch mehrere Sections

2.2.1 Assign Section

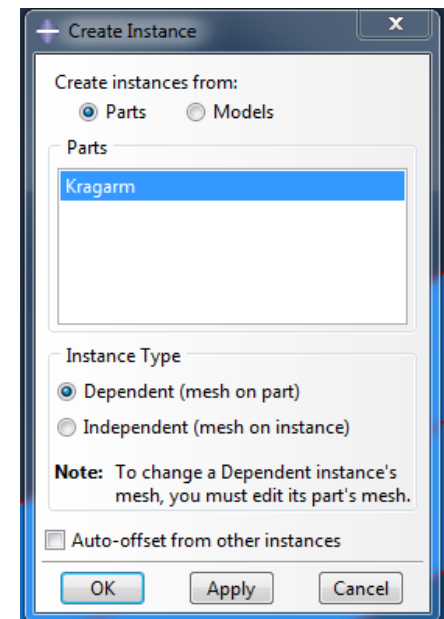
- Section wird Part zugewiesen (Geometrie wird mit Material verknüpft)



Beispiel: Kragarm unter Gleichstreckenlast

3. Assembly

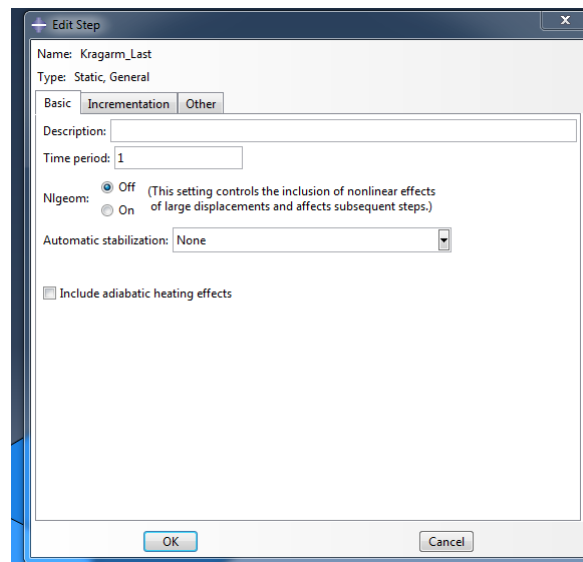
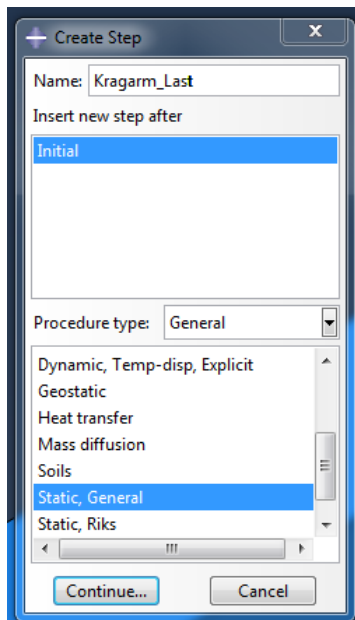
- Modell kann aus Vielzahl von Parts bestehen
- jeder Part ist in eigenem Koordinatensystem definiert, unabhängig von anderen Parts
- zum Zusammenbau werden aus des Parts „Instances“ gebildet, die im globalen Koordinatensystem zueinander ausgerichtet werden



Beispiel: Kragarm unter Gleichstreckenlast

4. Steps

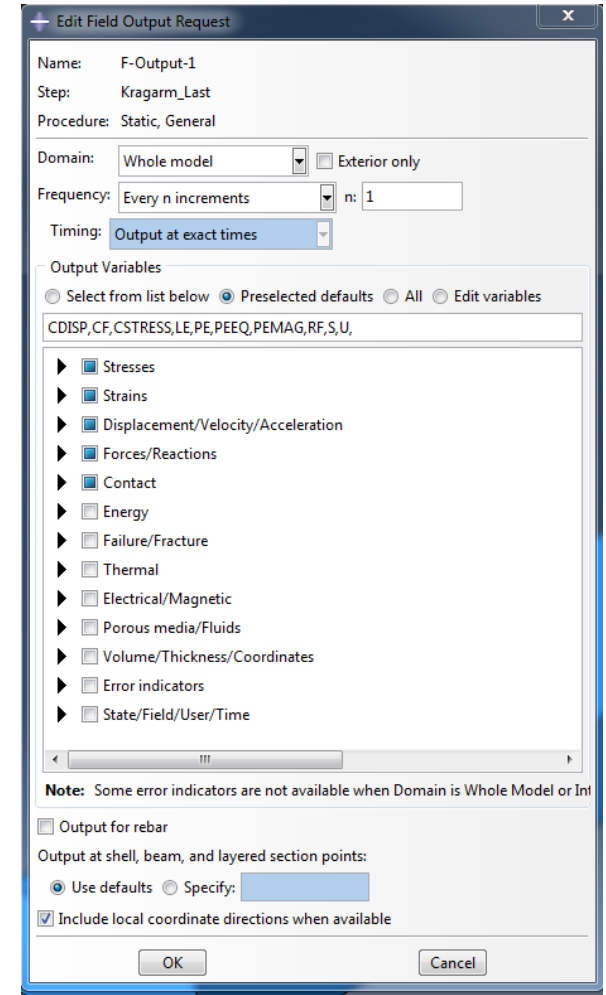
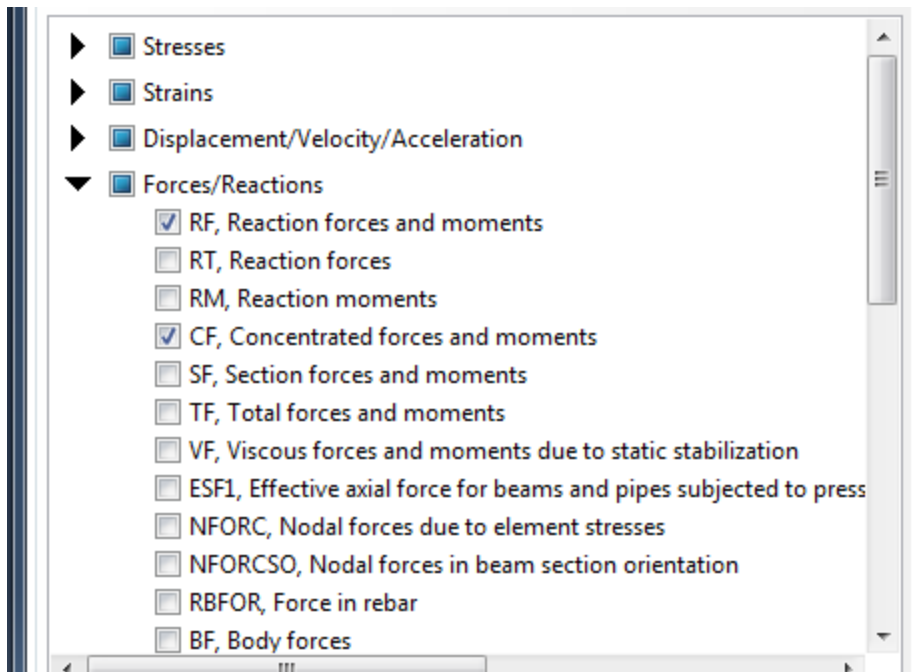
- Definition der zu berechnenden Belastungszustände
- hier:
 - 1. Step „Initial“: Randbedingungen werden aufgebracht (Initial-Step wird automatisch erstellt)
 - 2. Step „Kragarm_Last“: Gleichlast wirkt auf Kragarm



Beispiel: Kragarm unter Gleichstreckenlast

5. Output

- Welche Daten sollen ausgegeben werden?

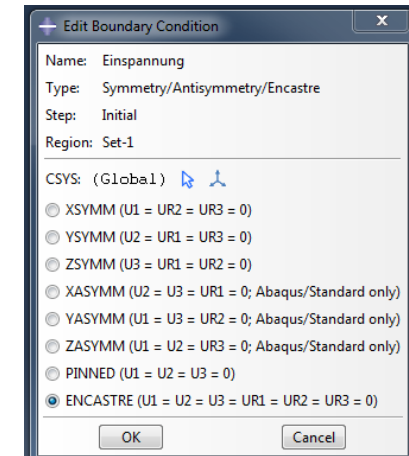
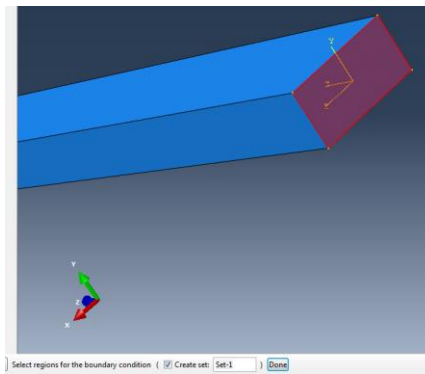
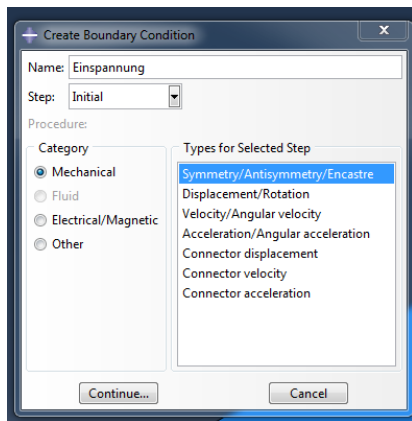


Beispiel: Kragarm unter Gleichstreckenlast

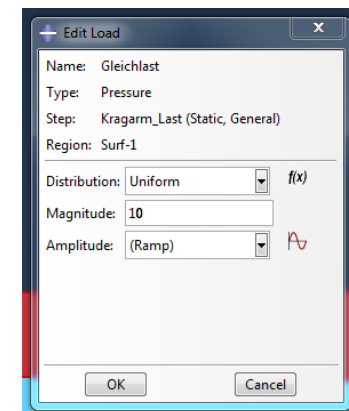
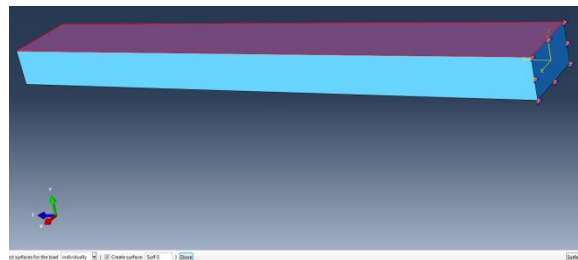
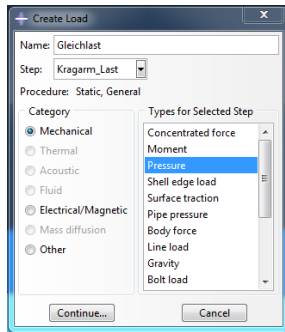
6. Loads

- Definition der Randbedingungen und Lasten

6.1 Randbedingungen (hier: Einspannung)



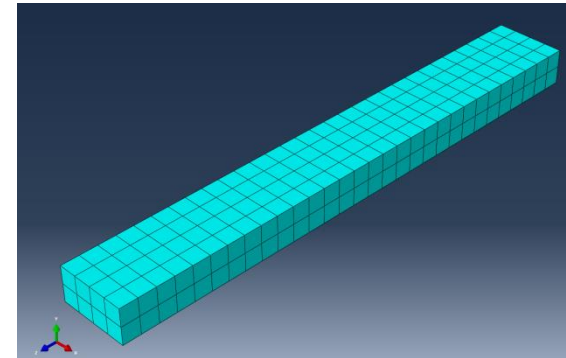
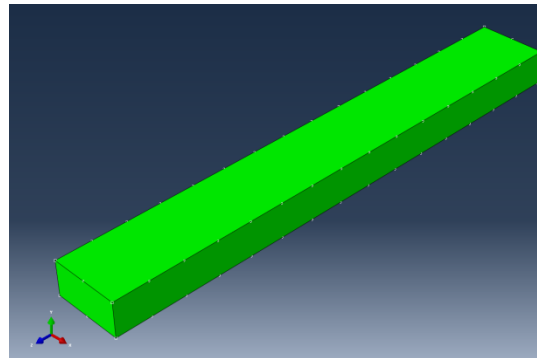
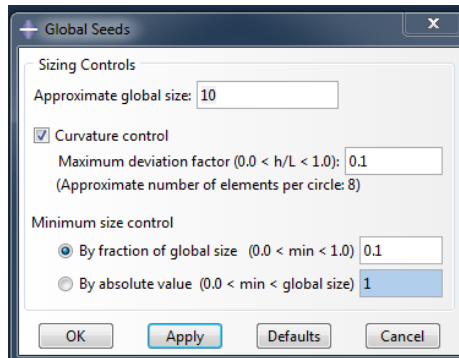
6.2 Last (hier: Gleichlast)



Beispiel: Kragarm unter Gleichstreckenlast

7. Mesh

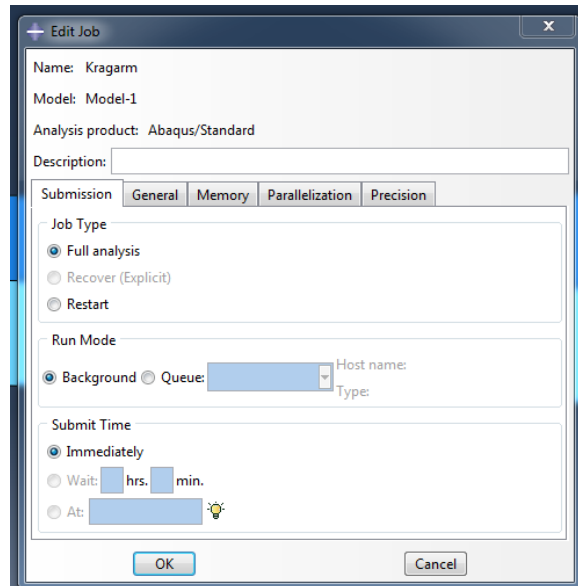
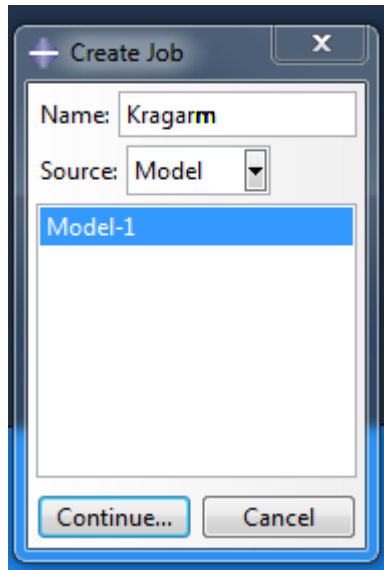
- Vernetzung der Geometrie und Auswahl der Elemente
- Aufgeteilt in 2 Schritte:
 1. Aufteilen der Kanten in die gewünschte Anzahl an Elementen pro Kante
 2. Vernetzung



Beispiel: Kragarm unter Gleichstreckenlast

8. Job

- Berechnungsauftrag definieren, spezifizieren und absenden



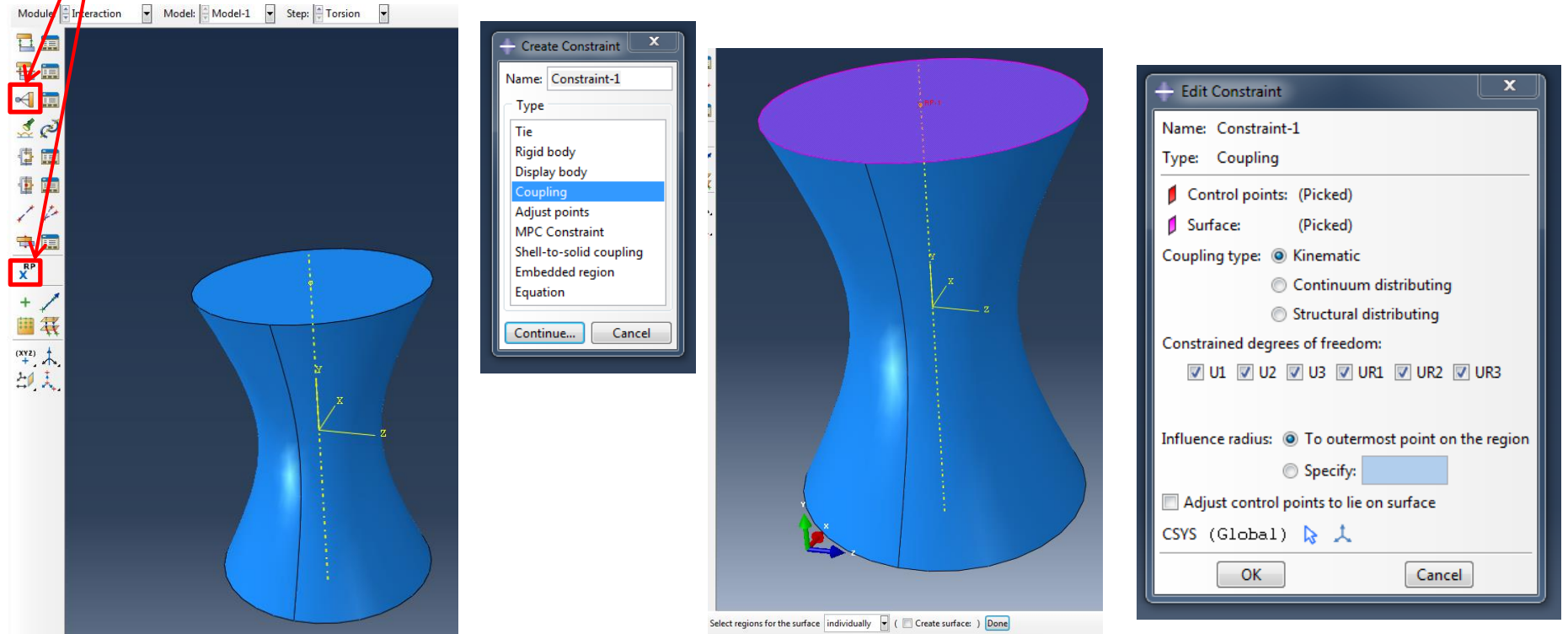
Beispiel: Kragarm unter Gleichstreckenlast

Zusammenfassung:

- Part: Geometrie erstellen/laden
- Property:
 - Material definieren
 - Section definieren
 - Section Material zuweisen
- Assembly: Parts in Instances überführen und zueinander ausrichten
- Steps: Definition der Belastungszustände
- (Interaction: Definition der Kontakte)
- Output: Welche Daten sollen ausgegeben werden?
- Loads: Definition der Randbedingungen und Lasten
- Mesh: Vernetzung und Elementwahl
- Job: Berechnungsauftrag erstellen

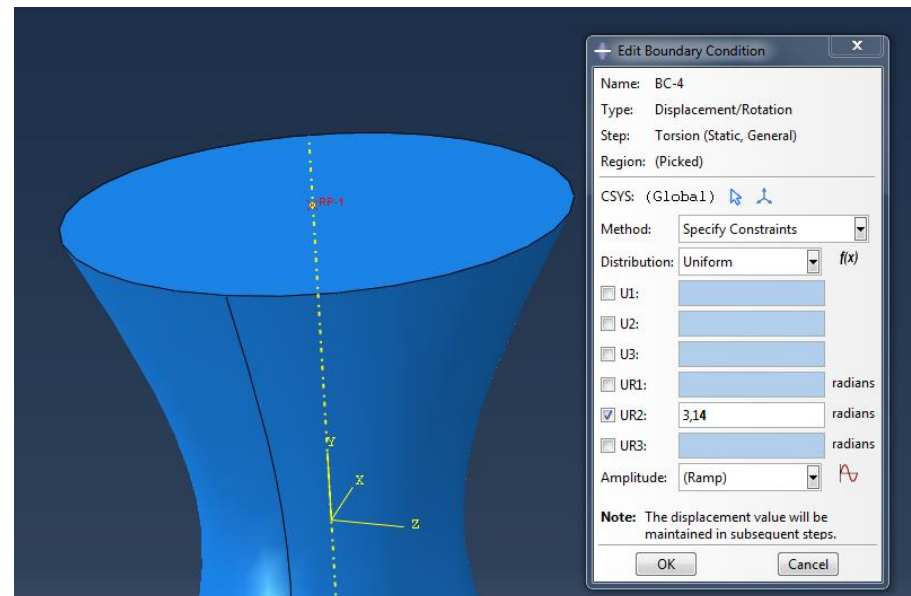
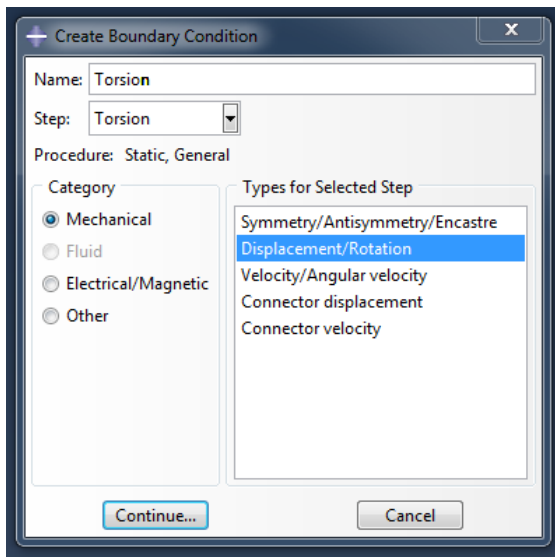
Rotationsrandbedingungen

- 1. Referenzpunkt setzen
- 2. Constraint definieren
- 3. Referenzpunkt mit Oberfläche verknüpfen
- 4. Freiheitsgrade wählen, die gekoppelt werden sollen



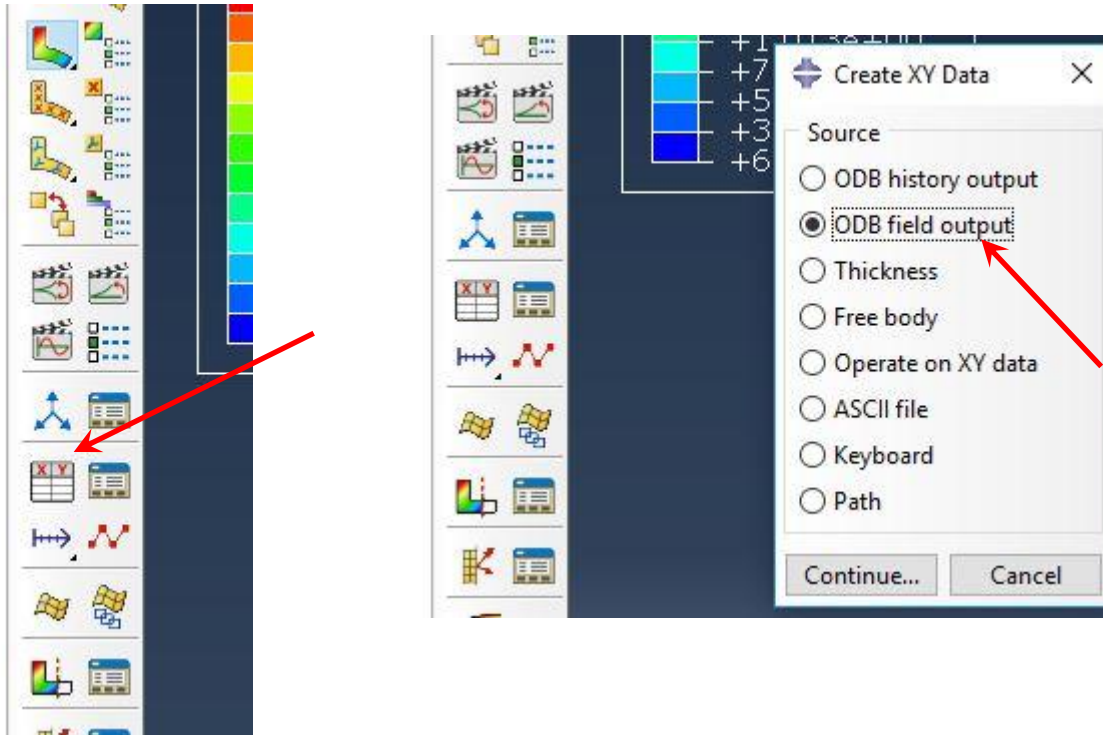
Rotationsrandbedingungen

- 1. Referenzpunkt setzen
- 2. Constraint definieren
- 3. Referenzpunkt mit Oberfläche verknüpfen
- 4. Freiheitsgrade wählen, die gekoppelt werden sollen
- 5. Rotation als Randbedingung definieren (Eingabe in Bogenmaß)



Postprocessing in ABAQUS

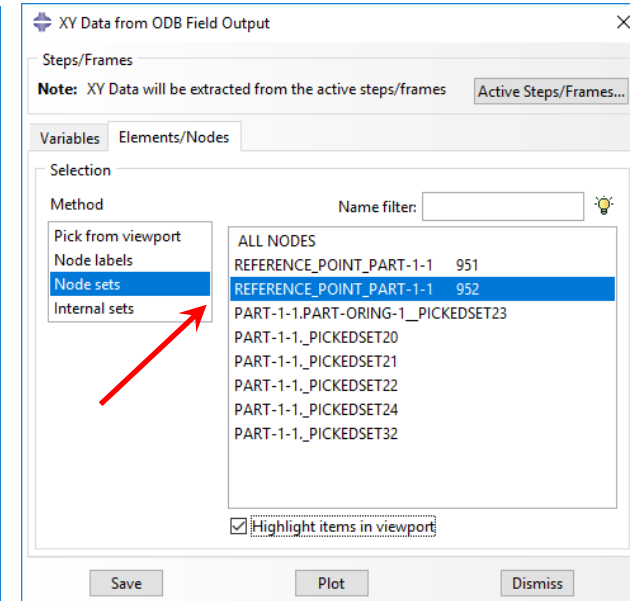
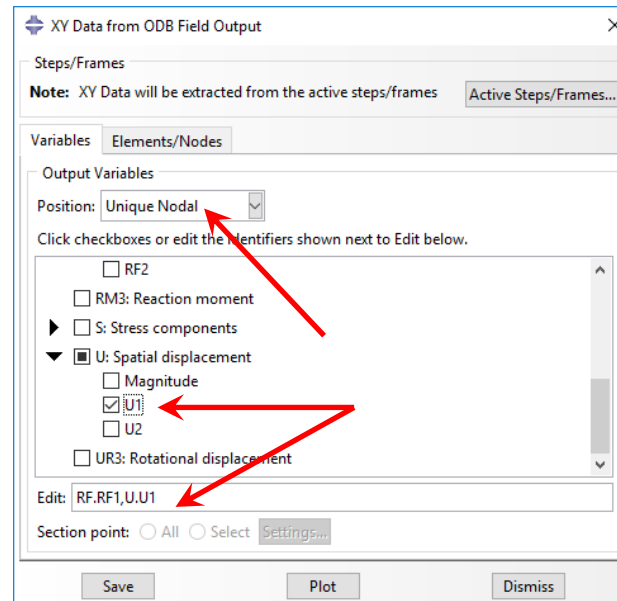
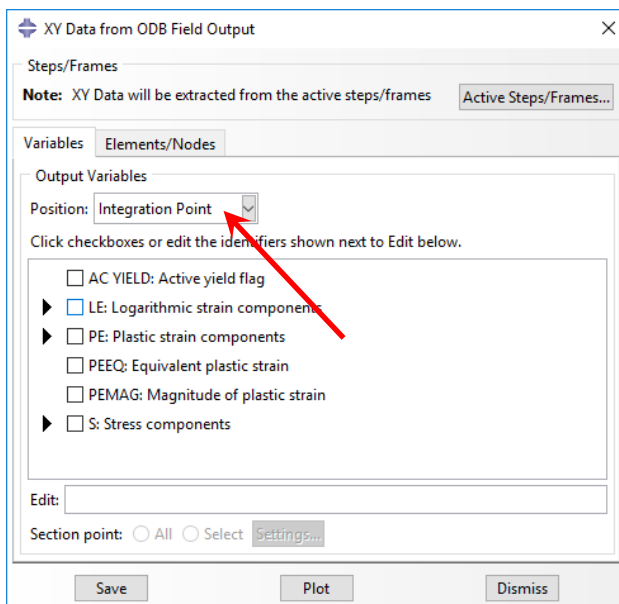
Erstellen von X-Y-Plots



Postprocessing in ABAQUS

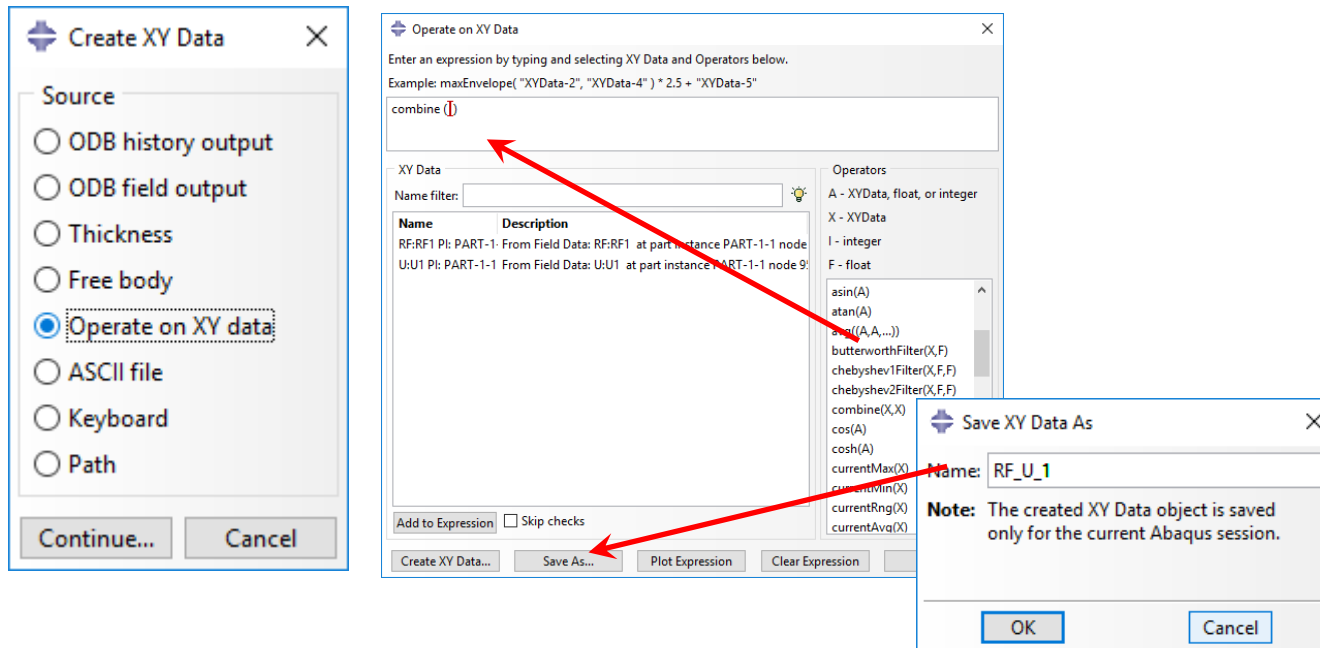
Erstellen von X-Y-Plots

- Auswahl der darzustellenden Größen
- Auswahl der auszuwertenden Knoten/Elemente/...



Postprocessing in ABAQUS

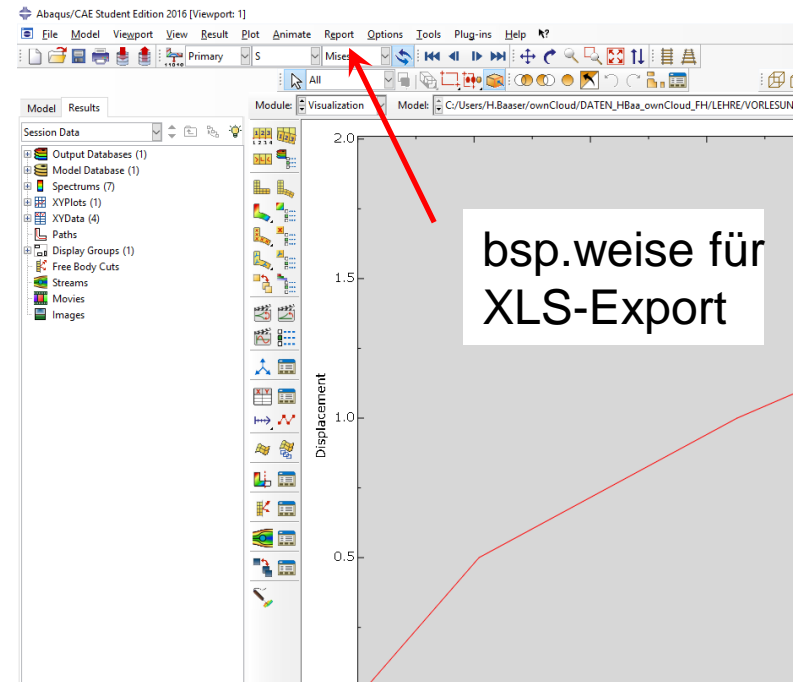
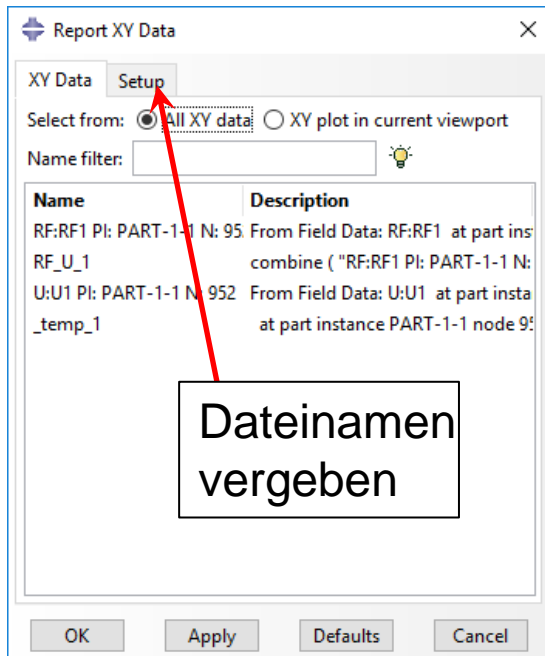
Erstellen von X-Y-Plots



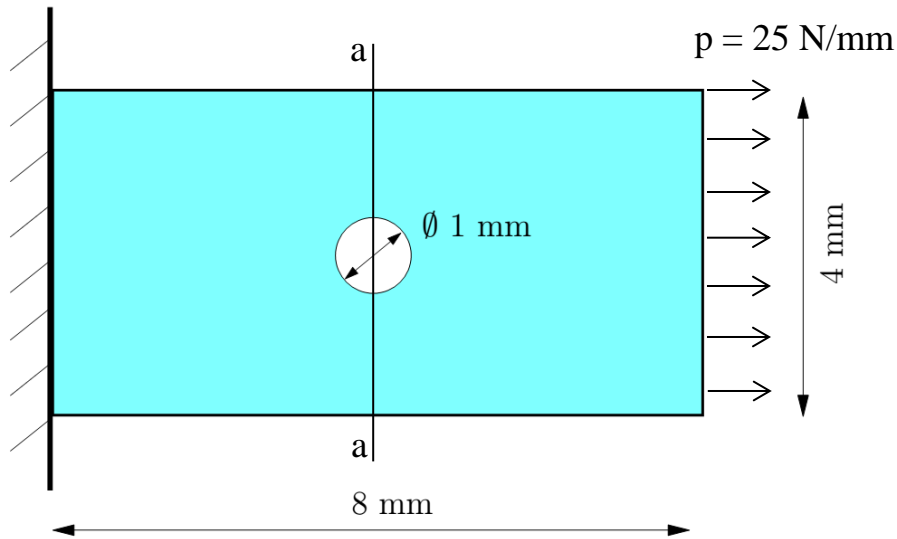
Postprocessing in ABAQUS

Erstellen von X-Y-Plots

- Export von Daten



Beispiel: Lochscheibe



Material:

$$E = 210\,000 \text{ N/mm}^2$$

$$\nu = 0.3$$

Gesucht:

Spannungsverlauf in
Zugrichtung im Schnitt a-a

Postprocessing in ABAQUS

Ausgabe von Daten entlang eines Pfades

