

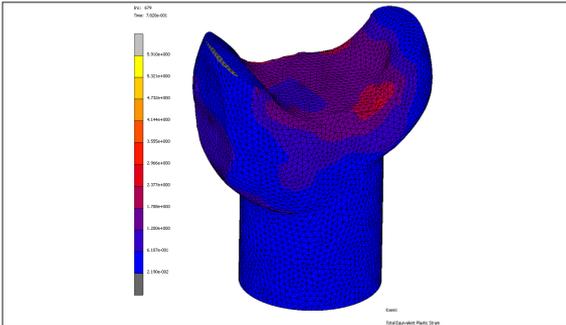


Kevin Hold

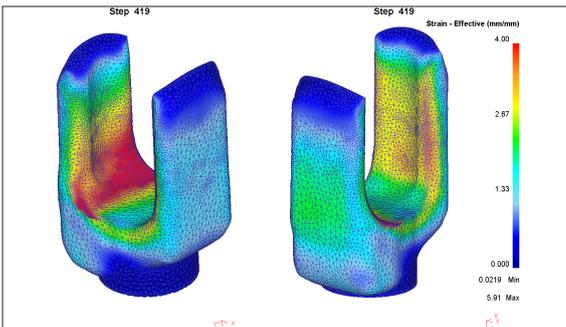
Diplomand	Kevin Hold
Examinator	Prof. Dr. Hanspeter Gysin
Experte	Prof. Dr. Hans Gut, MAN Turbomaschinen AG, Zürich
Themengebiet	Simulationstechnik
Projektpartner	ThyssenKrupp Presta AG, Eschen FL

FEM-Simulation von massiv umgeformten Teilen

Schrittweiser Aufbau der FEM-Simulation des Fließpressens anhand zweier ausgewählter Bauteile



3-D-Simulation der Gabel in MSC-Marc nach ca. 40 mm Stempelverschiebung (äquivalente plastische Verzerrung)



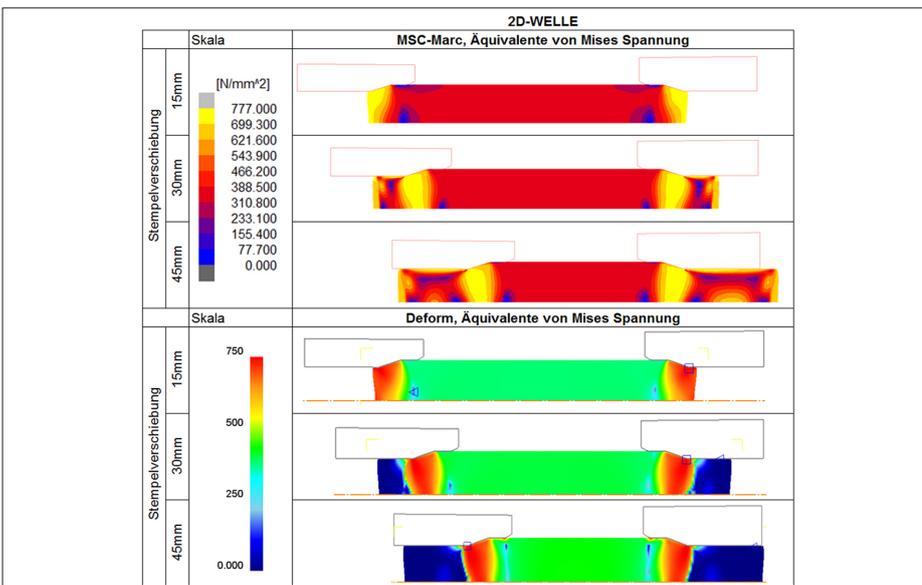
3-D-Simulation der Gabel in Deform, Umformgradverteilung (äquivalente plastische Verzerrung) am Ende des kombinierten Fließpressens

Aufgabenstellung: Die ThyssenKrupp Presta ist Teil des vor allem in der Stahlherstellung tätigen ThyssenKrupp-Konzerns und Technologieführer auf dem Gebiet der Massivumformung. ThyssenKrupp Presta verwendet für die Simulation des Fließpressens das FEM-Programm Deform, welches ein spezialisiertes Programm der Umformtechnik ist. Die HSR und ThyssenKrupp Presta möchte nun wissen, wie gut sich MSC-Marc für diese Aufgabe der Massivumformung eignet. Als Versuchsobjekte werden eine Gabel und eine Welle nach den Vorgaben von ThyssenKrupp Presta umgeformt und die Resultate beider Programme miteinander verglichen.

Vorgehen:

- Einarbeiten in die Thematik der Umformtechnik
- Vertiefung wichtiger Operationen für Nichtlinearitäten in MSC-Marc
- Statische Analyse der Gabel als Vorstudie für weitere Untersuchungen
- Zweidimensionale Umformsimulation einer Welle
- Dreidimensionale Umformsimulation einer Gabel
- Vergleich der Resultate mit den Resultaten von Deform

Ergebnis: Die Simulation der 2-D-Welle ist gut vergleichbar mit der Simulation von Deform. Die Spannungen und Dehnungen sind gleich hoch und entsprechen gemäss ThyssenKrupp Presta der Realität. Die notwendige Kraft für die Umformung konnte ermittelt werden und beträgt maximal ca. 203 000 N. In der Simulation mit Deform beträgt die maximale Umformkraft ca. 250 000 N. Die Abweichung ist auf unterschiedliche Reibmodelle zurückzuführen. Für die Simulation der 3-D-Gabel konnten wichtige Erkenntnisse erzielt werden im Umgang mit 3-D-Remesh- und 3-D-Kontakteinstellungen. Es zeigte sich auch, dass der Aufwand im Vergleich zu linearen Problemstellungen beträchtlich höher ist und dass man sich an die Lösung herantasten muss.



Rotationssymmetrisches Modell der Welle, Vergleich mit Deform