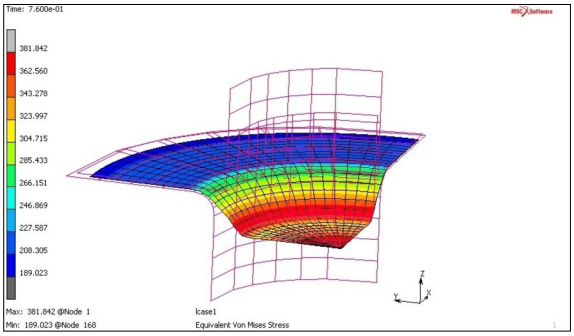
Samuel
Dürst

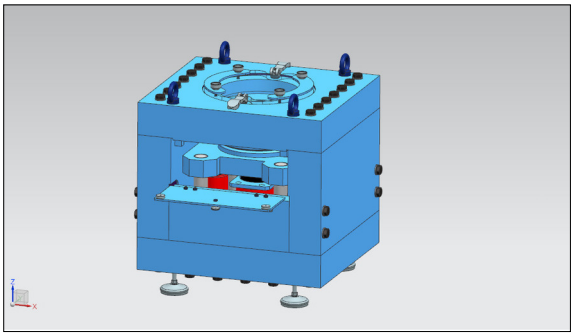
Student	Samuel Dürst
Examinator	Prof. Dr. Hanspeter Gysin
Themengebiet	Produktentwicklung

Entwicklung einer Blechprüfmaschine

zur Prüfung der Grenzformänderungskurve und der biaxialen Spannungs-Dehnungs-Kurve



Nichtlineare FEM Analyse der Marciniak Prüfung zur Ermittlung der Randlasten, Vergleichsspannungen nach von Mises in mpa
Eigene Darstellung

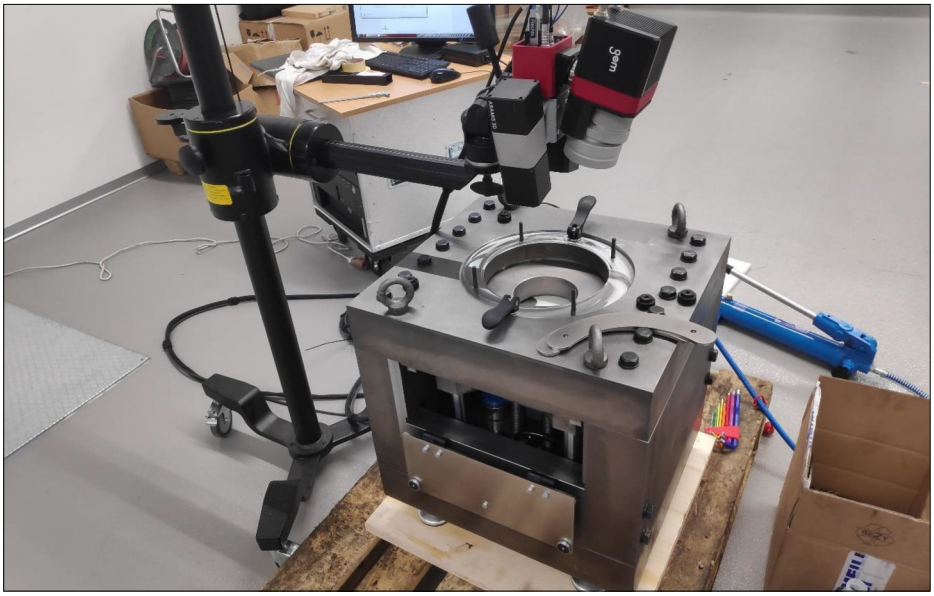


CAD Konstruktion der Blechprüfmaschine: Abmasse: 600 x 500 x 500 mm / Gewicht 850 kg / Stempelkraft 500 kN
Eigene Darstellung

Aufgabenstellung: An der Ost werden immer wieder FEM Simulationen zu Blechumformprozessen durchgeführt. Für die Modellierung und die Auswertung dieser FEM Simulationen werden die werkstoff- und blechdickenspezifischen Kennwerte der Grenzformänderungskurve und der biaxialen Spannungs-Dehnungs-Kurve benötigt. Es soll eine Vorrichtung entwickelt werden, mit der diese Kennwerte ermittelt werden können. Dabei soll die Dehnung der Prüfkörper während dem Umformvorgang aktiv mit GOM Aramis Vision System optisch gemessen und ausgewertet werden können.

Vorgehen: Das methodische Vorgehen erfolgte nach VDI 2222 mit den vier Phasen Klären, Konzipieren, Entwerfen und Ausarbeiten. Für den Entwicklungs- und Dimensionierungsprozess wurden lineare und nichtlineare FEM Analysen, analytische Berechnungen und CAD eingesetzt. In der Phase Konzipieren wurden fünf verschiedene Varianten konzipiert und methodisch ausgewählt. In der Phase Entwerfen wurden die Randlasten mit einer nichtlinearen FEM Analyse bestimmt und mit diesen Lasten die benötigten Antriebe ausgewählt. Mit Hilfe von mehreren iterativ durchgeführten, linearen FEM Simulationen, wurde die Konstruktion so optimiert, dass die Anforderungen an auftretenden Spannungen und Verschiebungen erfüllt werden. In der Phase Ausarbeiten wurde die entwickelte Konstruktion vollständig in CAD abgebildet, dimensioniert und nachgerechnet. Die Blechprüfmaschine wurde gefertigt und montiert und deren Funktionsfähigkeit wurde anhand von Versuchen aufgezeigt.

Ergebnis: Das Ergebnis dieser Arbeit ist ein funktionierender Prototyp einer Blechprüfmaschine und eine vollständige Dokumentation des Entwicklungs- und Auslegungsprozesses. Ausserdem wurden Empfehlungen für die weitere Optimierung des Prototypen erarbeitet und Anleitungen für den Gebrauch erstellt. Erste Tests der Maschine mit dem GOM System zeigten vielversprechende Resultate.
Die Kosten des Geräts liegen bei etwa 15% einer käuflichen Anlage.



Prüfaufbau: entwickelte Blechprüfmaschine und GOM Aramis Vision- und Auswertesystem für normgerechte Grenzformänderungskurven- und Bulge Prüfungen
Eigene Darstellung