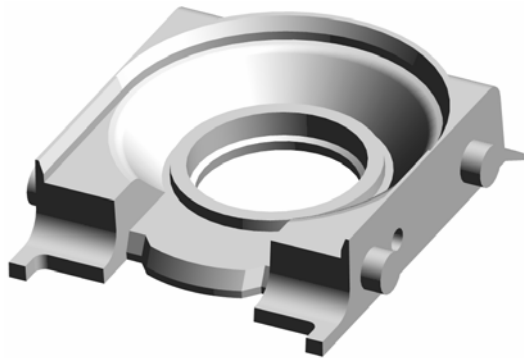




Manuel
Müller

Machbarkeitsstudie: Substitution eines Aluminium – Druckgussteiles durch eine Kunststofflösung

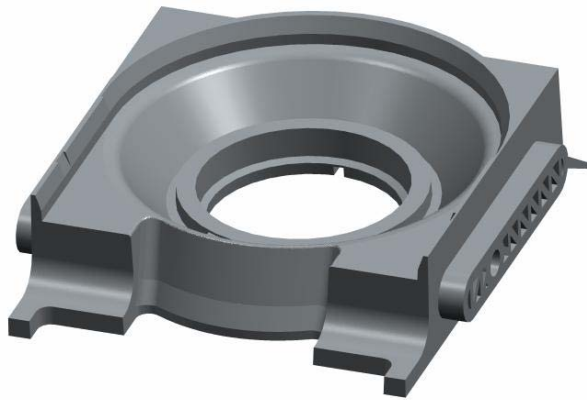
Diplomand	Manuel Müller
Examinator	Prof. Dr.-Ing. Frank Ehrig
Experte	Ludger Klostermann, Innovatur, Jona
Themengebiet	Konstruktion und Systemtechnik
Projektpartner	Eugster/Frismag, Herr P. Kern



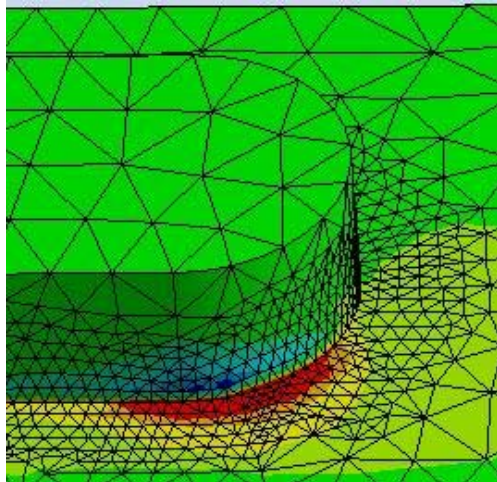
Grundplatte - Aluminiumdruckguss

Aufgabenstellung: Die Brüheinheit einer Kaffeemaschine wurde von Eugster/Frismag einer Analyse unterzogen. Dabei stellte sich heraus, dass die bestehende, aus Aluminiumdruckguss gefertigte Grundplatte zu teuer ist. Die notwendige spanabhebende Nachbearbeitung der Seitenflächen verteuert das Bauteil zusätzlich. Im Rahmen der Diplomarbeit soll eine Machbarkeitsstudie zur Substitution dieses Aluminiumdruckgussteiles durch eine Kunststofflösung durchgeführt werden. Gleichzeitig sollen die Kosten des Bauteils reduziert werden.

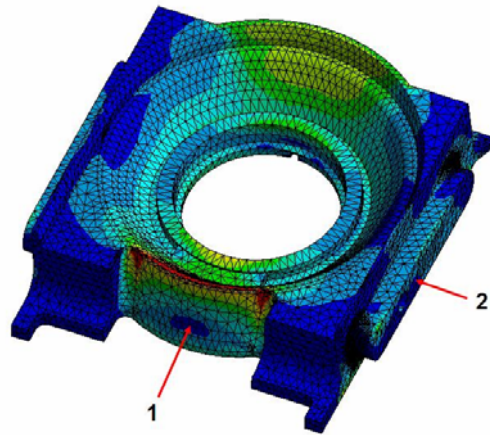
Ziel der Arbeit: Die Arbeit umfasst eine Analyse der mechanischen und thermischen Belastungen des derzeitigen Systems. Basierend auf diesen Ergebnissen ist ein Werkstoff auszuwählen sowie eine Kunststofflösung kunststoff- und fertigungsgerecht zu gestalten. Die erarbeitete Kunststofflösung soll im Rahmen einer Strukturanalyse mit Hilfe von FEM überprüft werden. Zusätzlich ist eine Füllbildsimulation durchzuführen und das Werkzeugkonzept zu definieren. Weiter sind die Investitions- und Bauteilkosten abzuschätzen.



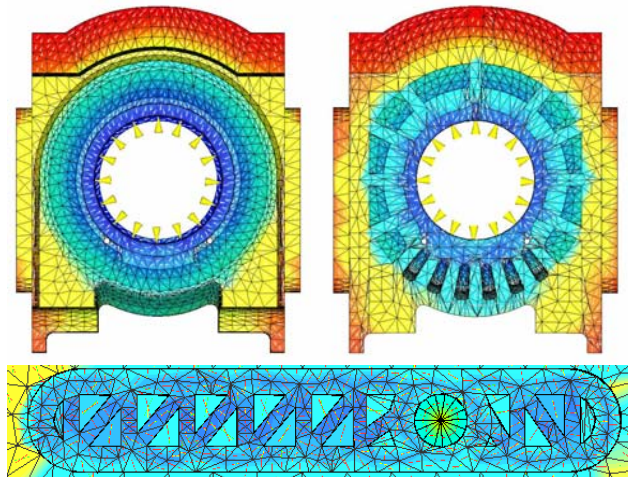
Grundplatte – Kunststofflösung



Schnittstelle zu den Seitenteilen - Detail (2)



Strukturanalyse FEM - Vergleichsspannung



Füllbildsimulation und Faserorientierung

Resultat: Die kunststoffgerechte Auslegung der vorderen Konusrippe (1) und der sternförmigen Verrippung auf der Unterseite wandelt hohe Zug- in Druckspannungen um. Dies ermöglicht die Aufnahme der auf das Bauteil wirkenden Kräfte. Die hohe Belastung von 10'000 N auf der zentralen Ringfläche bewirkt trotzdem Deformationen am Bauteil. Die FEM-Strukturanalyse ergab insbesondere an der Schnittstelle (2) Zugspannungen von bis zu 500 MPa. Diese Belastung ist zu gross für das ausgewählte, Glasfaser verstärkte Polyamid, welches in optimaler Faserrichtung max. 200 MPa aufnehmen kann. Das Variieren der Schnittstelle (2) (mit oder ohne metallischen Inserts) verschob lediglich die Zugspannungen, anstatt diese aufzuheben. Die Füllbildsimulation zeigt zudem, dass die Faserorientierung an den kritischen Stellen nicht optimal zu realisieren ist. Folglich ist die Substitution des Aluminiumdruckgussteils durch eine wirtschaftlichere Kunststofflösung nicht möglich.