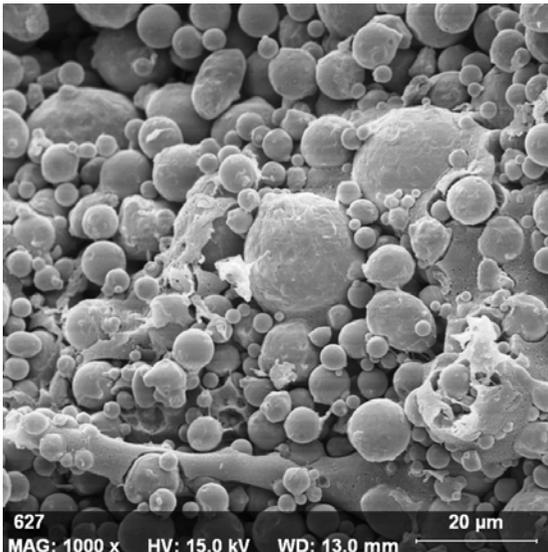




Gabriel von Rickenbach

Numerische Prozessauslegung von Metal-Injection-Moulding-Bauteilen (MIM-Parts)

Diplomand	Gabriel von Rickenbach
Examinator	Prof. Dr. Markus Henne
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten
Themengebiet	Konstruktion und Systemtechnik
Projektpartner	Gebert Rűf Stiftung, Basel



Gefüge Catamold M2 unter dem REM

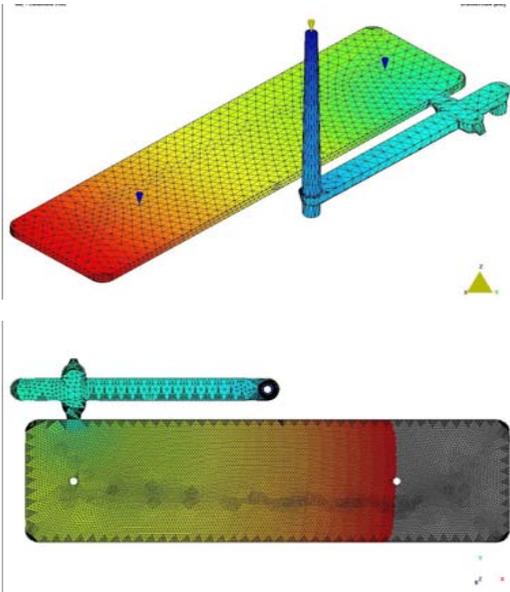
Aufgabenstellung:

Um das Verhalten des Spritzgiessprozesses von MIM-Werkstoffen beschreiben zu können, wird anhand von Versuchen ein rheologisches Modell entwickelt. Durch Untersuchungen des Gefüges und der Fliesseigenschaften von MIM-Granulaten soll das Verhalten während des Füllvorgangs in einer Kavität beschrieben werden. Die Einflüsse der Temperatur, der Scherrate sowie des Binderanteils sollen analysiert werden. Durch diese Erkenntnisse sollen Füllsimulationen am

Computer mit genügender Genauigkeit erstellt werden können. Um die Erkenntnisse für weitere Versuche verwenden zu können, wird eine wissenschaftliche Publikation erstellt.

Ziel der Arbeit:

Durch numerische Berechnungen soll ein mathematisches Modell eruiert werden, welches das Verhalten der hochgefüllten Granulate realitätsgetreu wiedergibt. Um das Rechenmodell zu verifizieren, wird ein Testbauteil im



Füllsimulation im CADMOULD

CADMOULD simuliert und anschliessend auf der Spritzgiessmaschine hergestellt. Dadurch soll der Druckabfall über einen gewissen Fliessweg aufgezeigt und mit der Simulation verglichen werden.

Lösung:

Für die Untersuchung der Eigenschaften wurden fünf Granulate aus der CATAMOUL-Produktlinie von BASF ausgewählt. Zur Bestimmung der rheologischen Parameter kam ein Kapillarrehometer RT 2000 von Göttfert zum Einsatz. Mit Hilfe der Weissenberg-Rabinowitsch sowie der Bagley Korrektur wurden die wahren Viskositäten bestimmt.

Durch die Untersuchung unter dem Rasterelektronenmikroskop (REM) wurde das Gefüge des Werkstoffes analysiert, dadurch konnten

Schlüsse auf das Fliessverhalten des Werkstoffes gemacht werden. Daher zeigte sich, dass die Schmelze sich wie Schüttgut mit Schmiermittel verhält. Das Verhalten des Werkstoffes ist im gesamten Scherratenbereich strukturviskos, das führte für die mathematische Beschreibung zu einem vereinfachten Ansatz nach Carreau, bei welchem der Übergangparameter vom newtonschen in den strukturviskosen Bereich gleich eins gesetzt wurde. Im CADMOULD wurde das abgebildete Bauteil simuliert, es bestätigte sich das Verhalten einer Pfropfströmung. Die Simulation des Druckverlustes in der Kavität wurde mit zwei Drucksensoren gemessen, welche in einem Abstand von 100mm angebracht wurden. Die Ergebnisse der Simulation stimmten mit jenen des Experimentes überein.