

Methoden-Kompetenz für den automotiven Leichtbau durch hochfesten Aluminiumguss

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg,
Lehrstühle Strömungsmechanik, Numerische
Mechanik, Ur- und Umformtechnik

Laufzeit: April 2016 bis März 2018



Bild 1: Mittels Computertomografie ermittelte Porenverteilung in einem Druckgussteil.

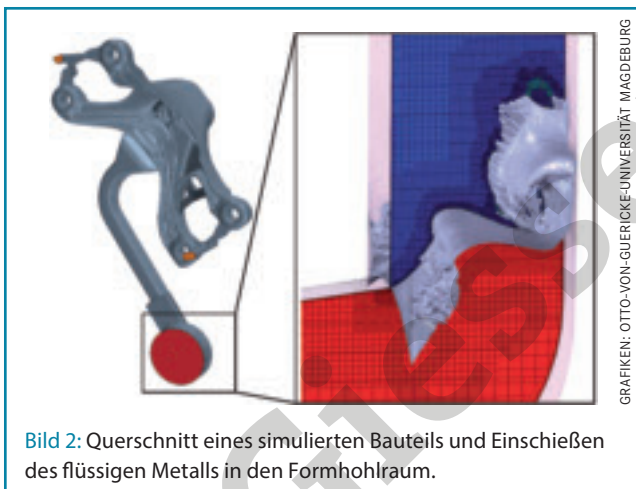


Bild 2: Querschnitt eines simulierten Bauteils und Einschießen des flüssigen Metalls in den Formhohlraum.

Das Gesamtziel des Vorhabens, finanziert durch die Investitionsbank Sachsen-Anhalt mit der Projektnummer ZS/2016/04/78125, besteht darin, eine Methodenplattform für das Aluminiumdruckgießen zu entwickeln und zu erproben, mit deren Hilfe erstmals ganzheitlich sowohl der technologische Prozess als auch die Bauteile optimal gestaltet werden können. Neben einem minimalen Bauteilgewicht sollen damit gleichzeitig die Anforderungen hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften (Festigkeit, Dynamik, Temperatur etc.), der Kosten und der gießtechnischen Randbedingungen erfüllt werden. Die Erprobung der Methodenplattform erfolgt unter Nutzung realer Druckgussbauteile von Pkw-Komponenten. Durch spezielle strömungsmechanische Berechnungen soll die Präzision der Vorhersage der in den Gussteilen verbleibenden Ungängen, z. B. die Lage, Größe und das Volumen von Poren, bedeutend verbessert werden. Durch die Entwicklung eines neuen Berechnungsverfahrens für die Er-

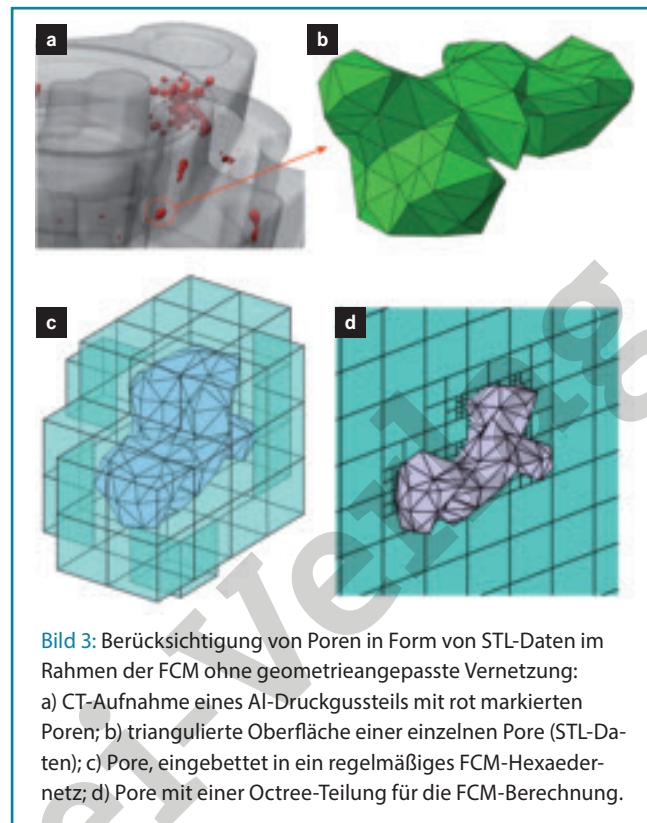


Bild 3: Berücksichtigung von Poren in Form von STL-Daten im Rahmen der FCM ohne geometrieangepasste Vernetzung: a) CT-Aufnahme eines Al-Druckgussteils mit rot markierten Poren; b) triangulierte Oberfläche einer einzelnen Pore (STL-Daten); c) Pore, eingebettet in ein regelmäßiges FCM-Hexaedernetz; d) Pore mit einer Octree-Teilung für die FCM-Berechnung.

mittlung der Festigkeit von druckgegossenen Bauteilen unter Berücksichtigung bisher nicht erfassbarer Poren wird ein wesentlicher Beitrag zur Gewichtsverringerung der Bauteile und damit zur Kraftstoffeinsparung von Automobilen geleistet. Weiterhin sollen die Festigkeitspotenziale von Al-Sekundär-Druckgusslegierungen durch eine Legierungsoptimierung und durch Wärmebehandlungen besser ausgeschöpft und auf diese Weise Leichtbauresourcen erschlossen werden.

Bild 1 zeigt die mittels Computertomografie (CT) in einem Druckgussteil ermittelte Porenverteilung. Derartige Ungängen führen zur Reduktion der Bauteilfestigkeit und der Lebensdauer und müssen daher beim computergestützten Entwurf eines Bauteils berücksichtigt werden. Porenverteilungen in Form von STL-Dateien können aus Gießsimulationen (**Bild 2**) und CT-Messungen stammen oder auch beliebig virtuell vorgegeben werden. Mit Hilfe einer auf Gussporen angepassten Finite-Zellen-Methode (FCM) lassen sich STL-Datensätze von Poren, ohne eine geometrieangepasste Bauteilvernetzung durchführen zu müssen, bei der Festigkeitsberechnung berücksichtigen (**Bild 3**). Dadurch können beispielsweise die Kerbwirkung von Poren in kritischen Bauteilbereichen berechnet und daraus bruchmechanische Kenngrößen ermittelt werden.

Weitere Informationen:

Prof. Dr.-Ing. habil. Dominique Thévenin

Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Gabbert

Prof. Dr.-Ing. habil. Eberhard Ambos

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg

E-Mail: dominique.thevenin@ovgu.de

E-Mail: ulrich.gabbert@ovgu.de

E-Mail: e.ambos@ib-ambos.de

www.uni-magdeburg.de