

Das geringe Formänderungsvermögen der Magnesiumlegierung AZ31 in konventionellen Blechumformprozessen bei Raumtemperatur limitiert den Einsatz in industriellen Anwendungen. Das elektro-magnetische Blechumformen hat eine Steigerung des Formänderungsvermögens der Magnesiumlegierung AZ31 bei Raumtemperatur zur Folge.

Inhalt dieser Arbeit ist eine systematische Untersuchung des Formänderungsvermögens der Magnesiumlegierung AZ31 bei elektro-magnetischer Blechumformung und Raumtemperatur. Durch die Entwicklung eines FE-Simulationsmodells unter Integration eines formänderungsgeschwindigkeitsangepassten Werkstoffmodells ist eine Untersuchung der maßgeblichen, das Formänderungsvermögen beeinflussenden Effekte der Magnesiumlegierung AZ31 bei elektro-magnetischer Blechumformung realisierbar. Das Formänderungsvermögen wird experimentell im Belastungszustand der ebenen Dehnung und bei bi-axialer Streckziehbelastung ermittelt. Die prozessbedingte Joulesche Erwärmung des Werkstücks sowie die hohe Formänderungsgeschwindigkeit bewirken eine Steigerung des Formänderungsvermögens der Magnesiumlegierung AZ31 bei Raumtemperatur im Vergleich zu konventionellen Blechumformprozessen

The consistent use of the magnesium alloy AZ31 aims at significantly reducing the mass of vehicles and thus fuel consumption and the resulting CO₂ emission. Due to low formability of magnesium alloy AZ31 in conventional forming processes at room temperature the use of this material in industrial applications has been limited so far, however electro-magnetic sheet metal forming increases its formability at room temperature.

The aim of this thesis is the systematic investigation of the formability of the magnesium alloy AZ31 using electro-magnetic sheet metal forming at room temperature. By developing a holistic FE simulation model with integration of a strain rate adapted material model, it is possible to investigate the physical effects on the formability of this alloy in electro-magnetic sheet metal forming process. The formability is experimentally determined in the state of plane strain and bi-axial stretch forming using electro-magnetic sheet metal forming. The process dependent Joule heating of the workpiece as well as the high strain rates lead to an increase in the formability of the magnesium alloy AZ31 at room temperature compared to conventional forming processes.