Tribo-Alu-Warm

Tribologische Untersuchung der temperaturunterstützten Aluminium Blechumformung

Bearbeiter:in Dr.-Ing. Lukas Schell
Laufzeit Januar 2018 – Juni 2023

Abteilung Tribologie

Förderlinie LOEWE-Förderlinie 3

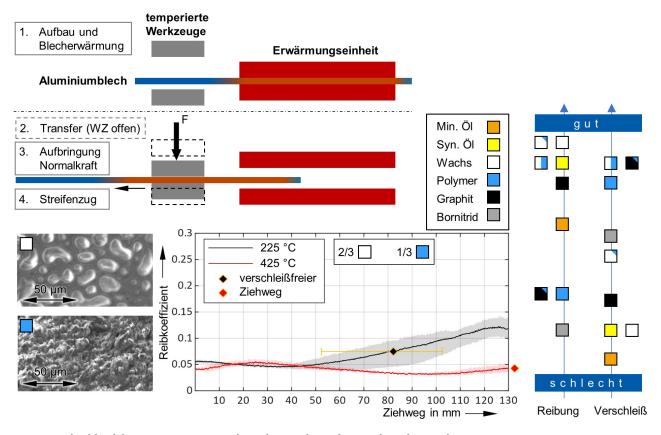
Abstract

Der Werkstoff Aluminium leistet seit Jahrzehnten wichtige Beiträge zum ressourceneffizienten Leichtbau. Nur durch temperaturunterstützte Umformprozesse können höchstfeste Aluminiumbleche zufriedenstellend umgeformt werden, wobei die erhöhten Prozesstemperaturen konventionelle Schmierstoffsysteme an ihre Grenzen bringen. In einer Reihe von LOE-WE 3 Forschungsprojekten wurden tribologische Systeme der Halbwarm- und Warmumformung untersucht. Im Fokus stand hierbei die Entwicklung und Validierung eines temperierten Streifenziehversuchs, sowohl für Reib- als auch für Verschleißuntersuchungen. Das Forschungsthema wurde als duale Promotionsstelle mit der Firma Filzek TRIBOtech bearbeitet.

Projektbeschreibung

Die temperaturunterstützte Aluminium Blechumformung verspricht ein gesteigertes Formgebungsvermögen und somit die Möglichkeit, hochkomplexe Aluminiumbauteile herzustellen. Kern des vorliegenden Projektes ist es, das bisher begrenzte Knowhow zur temperaturunterstützten Umformung von hochfestem Aluminium der Legierung EN AW-7075 weiterzuentwickeln und die Prozessrobustheit sowie Produktivität zu steigern.

Die Tribologie ist ein zentrales Forschungsthema bei der Weiterentwicklung temperaturunterstützter Blechumformprozesse. Für die erfolgreiche industrielle Umsetzung sowie Steigerung der Robustheit dieser Prozesse ist die Erforschung von Reibung und Werkzeugverschleiß unter verschiedenen tribologischen Bedingungen essenziell. Die bisher eingesetzten Prüfmethoden ermöglichten weder eine zufriedenstellende und prozessnahe tribologische Untersuchung, noch eine effiziente Entwicklung von Schmierstoffen und Werkzeugoberflächen.



[1] Versuchsablauf des temperierten Streifenziehversuchs und exemplarische Ergebnisse





Ergebnisse

Im vorliegenden Projekt wurde ein tribologischer Modellversuch für die temperaturunterstützte Aluminium Blechumformung auf Basis eines Streifenziehversuchs entwickelt. Der resultierende Modellversuch ermöglicht durch seinen hohen Automatisierungsgrad eine effiziente Versuchsdurchführung. In mehreren Versuchreihen wurden Reib- und Verschleißuntersuchungen bei unterschiedlichen Temperaturen und mit einer Vielzahl verschiedener Schmierstoffe durchgeführt. Hierbei wurden Schmierstoff-spezifische Phänomene aufgedeckt und Reibwerte als Funktion der initialen Temperaturen von Blech und Werkzeugen ermittelt (siehe Abbdildung 1). Die Ergebnisse wurden in einem Umformprozess validiert und einzelne Abweichungen zwischen Streifenziehversuchen und Umformversuchen analysiert. Versuche im Coilbetrieb mit automatischer Werkzeugschmierung haben gezeigt, dass Verschleißversuche effizient möglich sind. Hierbei wurde ein Kennfeld des Verschleißbeginns in Abhängigkeit des Gleitweges und der Kontaktnormalspannung ermittelt.

Danksagung

Dieses Projekt (Kombination aus HA-Projekt-Nr.: 548/17-30 & 822/19-142 & 1269/21-170) wird im Rahmen der Innovationsförderung Hessen aus Mitteln der LOEWE – Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz, Förderlinie 3: KMU-Verbundvorhaben gefördert. Außerdem gilt unser Dank den beteiligten Unternehmen, insbesondere Filzek TRIBOtech.

Gefördert durch





Projektpartner





