

Reduzierung der Adhäsionsentstehung beim Umformen und Scherschneiden durch externe Beeinflussung thermoelektrischer Ströme

DFG Erkenntnistransferprojekt (Projektnummer: 501472178)

Motivation

In der industriellen Blechverarbeitung ist das Fertigungsverfahren *Scherschneiden* unabdingbar. Hierunter wird gemäß DIN 8588 das Zerteilen von Werkstücken zwischen zwei sich aneinander vorbeibewegenden Schneiden (Schneidstempel und Schneidmatrize) verstanden. Aufgrund aktueller Leichtbaubestrebungen rücken Legierungen aus Kupfer, Aluminium und Titan in den Fokus der Anwendung. Problematisch bei diesen Werkstoffen ist jedoch, dass diese eine hohe Adhäsionsneigung aufweisen. Adhäsionen sind unerwünscht, da diese die Standzeit des Werkzeuges begrenzen und hohe Wartungskosten verursachen. Aktuell werden daher Schmierstoffe und Beschichtungen im Prozess eingesetzt, um den direkten Kontakt zwischen Werkstück- und Werkzeugwerkstoff zu vermeiden. Versagt diese Trennschicht, so kommt es allerdings unmittelbar zur Bildung von Adhäsionen.

Das *utg* konnte bereits im Forschungsprojekt „Schmierstofffreies Umformen durch Beeinflussung thermoelektrischer Ströme“ zeigen, dass durch einen angepassten externen Strom (konstanter Stromwert) sich die Adhäsionen signifikant reduzieren lassen. Hierbei ist der extern aufzubringende Strom dem internen thermoelektrischen Strom (Thermostrom) entgegengerichtet. Der interne Thermostrom ist eine Folge des prozessbedingten Temperaturgradienten in der Scherzone und unterschiedlicher Seebeck-Koeffizienten der Werkstück- und Werkzeugwerkstoffe.

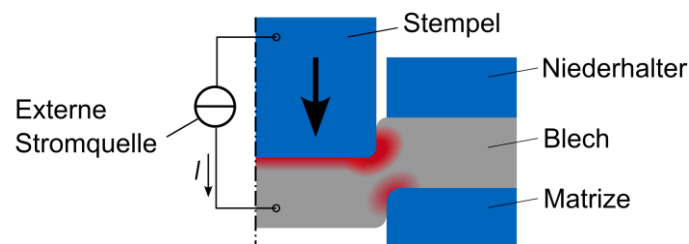


Abbildung 1: Schematischer Scherschneidprozess mit externer Strombeeinflussung zur Reduktion der Adhäsionen

Ziele und Vorgehen

In diesem Projekt möchte nun das *utg* gemeinsam mit dem Projektpartner **Hubert Stüken GmbH & Co KG** das Potenzial von externen Strömen zur Adhäsionsreduktion für die industrielle Anwendung erforschen. Hierbei wird zunächst die vorhandene Datenbank der Seebeck-Koeffizienten durch neue Werkstoffe mit zugehörigen mechanischen Kennwerten erweitert. Anschließend wird in Scherschneid- und Tiefziehversuchen der Wert des optimalen konstanten Gegenstroms ermittelt und fortlaufend die Aktivelemente auf Adhäsionen untersucht. Um ein Minimum von Adhäsionen zu erreichen, werden neben dem zeitlich konstanten Stromverlauf auch zeitlich angepasste Stromverläufe betrachtet. Mit der aus diesen Versuchsreihen ermittelten optimalen Kompensationsstrategie werden abschließend Dauerhubversuche auf einem industriellen Serienwerkzeug durchgeführt und damit die Wirksamkeit der externen Gegenströme für die reale Anwendung bewertet.

Um dieses Verfahren zur Senkung der Adhäsionen möglichst einfach anwenden zu können, wird projektbegleitend ein Modell entwickelt, welches auf Basis bekannter Prozess- und Materialkennwerte die Abschätzung des optimalen externen Stromes ermöglichen soll.

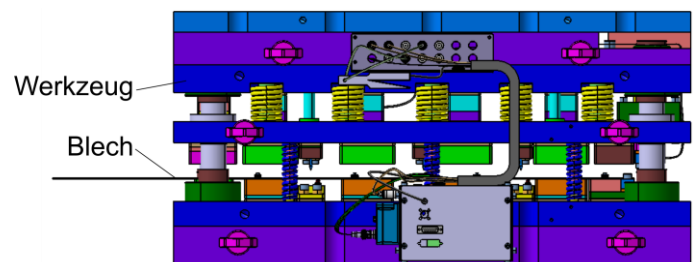


Abbildung 2: Thermoelektrisches Versuchswerkzeug für Scherschneiden und Tiefziehen