

Schmierstofffreies Umformen durch Beeinflussung thermoelektrischer Ströme



M.Eng. Philipp Tröber

Die Umformtechnik gehört aufgrund der hohen Werkstoffausnutzung zu den energieeffizienten Produktionsverfahren. Gerade die Kaltumformung nimmt einen immer höheren Stellenwert ein. Um die qualitativen und wirtschaftlichen Anforderungen bestmöglich zu erfüllen, werden Schmierstoffe eingesetzt. Folglich müssen Bauteile vor der Weiterbearbeitung einem aufwendigen Aufbereitungsprozess unterzogen werden. Es ist daher aus ökonomischen und ökologischen Gründen Ziel, Umformprozesse zukünftig auch ohne den Einsatz von Schmierstoffen beherrschbar zu machen.

Als Folge des Schmierstoffverzichts ist, aufgrund der intensiveren Wechselwirkungen zwischen Werkzeug- und Werkstückoberflächen, verstärkter Verschleiß zu beobachten. Die mögliche Standzeit der verwendeten Werkzeuge wird deutlich herabgesetzt und die Wirtschaftlichkeit des Prozesses sinkt.

Eine quantitative Aussage über den Verschleißverlauf ist gerade in diesem Fall unmöglich, da nicht alle zum Verschleiß führenden Wechselmechanismen geklärt sind. Ein Aspekt, der in diesem Zusammenhang bislang nicht untersucht wurde, sind thermoelektrische Effekte. Diese sind Folge der Temperaturentwicklung in der Umformzone. Ein Zusammenhang zwischen diesen Effekten und dem Verschleiß der Aktivelemente wurde bereits bei den spanenden Fertigungsverfahren erbracht. Die Ergebnisse sind jedoch unterschiedlich. Dies liegt primär an der ausschließlichen Betrachtung des Gesamtsystems Werkzeug-Werkstück. Eine thermoelektrische Charakterisierung einzelner Werkstoffe ist nicht durchgeführt worden.

Ziel dieses Projektes ist daher, die elementaren Wechselwirkungen zwischen den Oberflächen besser zu verstehen und diese im Umformprozess,

besonders ohne Schmierstoff, beherrschbar zu machen. Ansatzpunkt ist hierbei eine isolierte Betrachtung der thermoelektrischen Effekte während des Umformprozesses. Hierfür wird ein Durchsetzwerkzeug aufgebaut, dessen Aktivelemente vom restlichen Werkzeug elektrisch isoliert sind (siehe Abbildung 1). Folglich können elektrische Ströme in die Umformzone eingeleitet werden und die entstehenden thermoelektrischen Effekte beeinflusst werden. Die Größe der Ströme ergibt sich aus der zuvor durchgeführten Charakterisierung der einzelnen Werkstoffe in einer eigens für diesen Zweck entwickelten Vorrichtung.

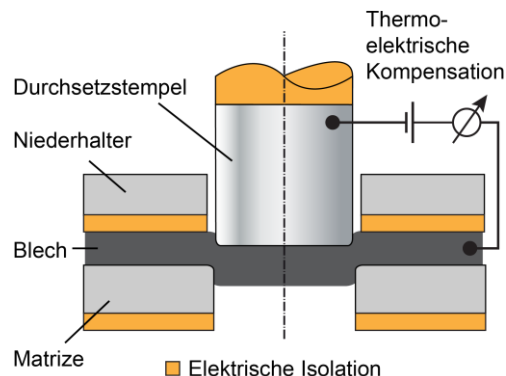


Abbildung 1: Messprinzip Werkzeug-Werkstück-Thermoelement

Durch die gezielte elektrische Kompensation der thermoelektrischen Ströme soll primär adhäsiver Verschleiß minimiert werden. Adhäsion kann bereits ab dem ersten Hub auftreten und ist folglich Basis der Entstehung anderer Verschleißmechanismen.

Das Projekt wird im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Trockenumformung – Nachhaltige Produktion durch Trockenbearbeitung in der Umformtechnik“ finanziert.

Lehrstuhl für
Umformtechnik
und Gießereiwesen
Prof. Dr.-Ing. W. Volk
M.Eng. Philipp Tröber
Technische Universität München
Walther-Meißner-Straße 4
85748 Garching

Telefon: +49.89.289-13793
Telefax: +49.89.289-14547
www.utg.de

Dieses Forschungsvorhaben wird gefördert von:

