

Entwicklung und Herstellung optimierter Spulenwindungen für die elektromagnetische Umformung unter Einsatz additiver Fertigungsverfahren



Verfahrensbeschreibung

Beim Elektromagnetischen Umformen werden Bleche oder Profile mithilfe von magnetischen Kräften umgeformt. Dabei wird die in einem Kondensator gespeicherte Energie mittels eines Hochstromschalters entladen. Hierbei fließt ein gedämpfter, hochfrequenter Wechselstrom durch eine Werkzeugspule. Das magnetische Wechselfeld induziert im elektrisch leitfähigen Werkstück einen Wirbelstrom, welcher dem Stromfluss in der Spule entgegen gerichtet ist. Hierdurch wirkt die resultierende Kraft auf die Blechoberfläche und es kommt somit zur Ausbildung eines magnetischen Drucks auf die Werkstückoberfläche, welcher eine plastische Deformation des Werkstücks zur Folge hat, Bild. Die Kompression, Expansion sowie Flachumformung stellen die Verfahrensvarianten der Elektromagnetischen Umformung dar.

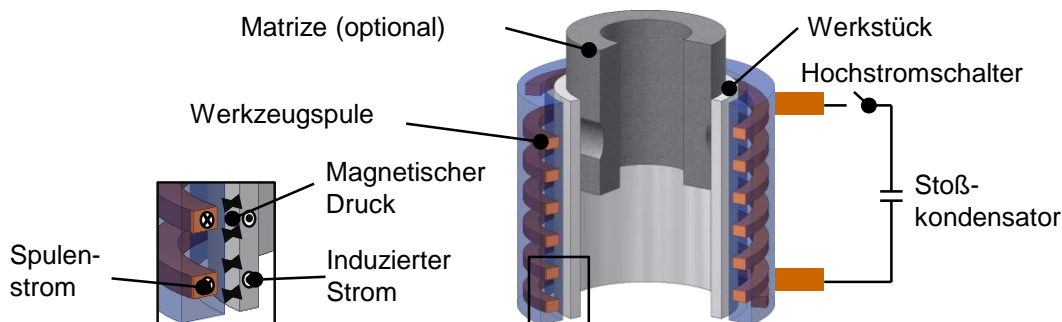


Bild: Wirkprinzip der impuls-magnetischen Kompression

Projektbeschreibung

In diesem gemeinschaftlichen Forschungsprojekt mit dem INSTITUT FÜR UMFORMTECHNIK UND LEICHTBAU der TU Dortmund soll eine neue Systematik zur Herstellung von anforderungsgerechten und dauerhaltbaren Werkzeugspulen entwickelt werden. Für die Umsetzung der optimierten Konstruktionen werden additive Fertigungsverfahren eingesetzt. Aufgrund ihrer nahezu unbegrenzten geometrischen Flexibilität und der Möglichkeit zur direkten Integration von konturnahen Kühlkanälen, Messsensorik und/oder steifigkeitserhöhenden Elementen sind additive Fertigungsverfahren besonders für den Anwendungsfall Werkzeugspule geeignet, wie erste Voruntersuchungen zeigen. Im Rahmen des Projektes soll das Laserschmelzen ('Selective Laser Melting') für die Herstellung von komplex geformten Windungen aus gut elektrisch leitenden Werkstoffen nutzbar gemacht werden. Außerdem wird die Herstellung hybrider Werkstoffkombination anvisiert, bei welchen eine Trennung der Aufgaben 'Stromleitung' und 'Aufnahme der mechanischen Lasten' verfolgt wird. Ausgehend von einer umfassenden experimentellen Erfassung und Beschreibung des Belastungskollektivs, welches auf Werkzeugspulen im Prozessen wirkt, wird eine übertragbare Systematik zur anforderungsgerechten Gestaltung von Werkzeugspulen entwickelt, ergänzt um konstruktive Maßnahmen, die eine Standzeiterhöhung begünstigen. Zudem werden numerische Untersuchungen zur Auslegung von Kühlkanälen an Werkzeugspulen durchgeführt.

**Institut
 Werkzeugmaschinen
 und Fabrikbetrieb**
 Prof. Dr. h. c. Dr.-Ing. Eckart Uhlmann
 Pascalstraße 8-9
 D-10587 Berlin

Ihr Ansprechpartner:
 Dr.-Ing. Mitchel Polte
 Telefon: +49(0)30/314 - 24962
 Telefax: +49(0)30/314 - 25895
 E-Mail: mitchel.polte@iwf.tu-berlin.de