

Thermomechanische Wechselwirkung in der Scherschneideinflusszone

Das Forschungsprojekt VO-1487/27 wird gefördert durch die DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V.).

Christoph Hartmann, M.Sc; christoph.hartmann@utg.de; +49 (89) 289 13769

Das Scherschneiden ist ein wichtiges Verfahren zum spanlosen Trennen metallischer Materialien. Eine besondere Rolle für die Qualitätsbewertung des Prozesses spielt die Ausbildung der Schnittfläche. Viele bisherige Arbeiten beschäftigen sich daher mit dem Einfluss unterschiedlicher Prozessparameter, wie der Schneidkanten-geometrie, der Schnittgeschwindigkeit sowie dem Schneidspalt, auf die Ausbildung der Schnittfläche. Das Materialversagen tritt in der Scherzone bei Erreichen der Schubbruchgrenze auf, welche abhängig vom Deformations- sowie vom Spannungszustand ist. Das Materialverhalten wird dabei maßgeblich durch die Dehnung, die Dehnratesowie die Temperatur bestimmt. Diese Größen treten in der Scherschneideinflusszone während des Schneidvorgangs in Wechselwirkung. Eine ganzheitliche Beschreibung dieses komplexen Wirkzusammenhangs ist bisher nicht möglich.

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es daher, eine Mess- und Auswertemethodik zu entwickeln, die eine synchrone Untersuchung der Dehnung, Dehnratesowie Temperatur in der Scherzone ermöglicht. Das Werkstoffverhalten wird durch die Messung der Prozessgrößen quantitativ unter Berücksichtigung der drei Prozessparameter, dem Schneidspalt, der Schneidkanten-geometrie der Aktivelemente und der Schneidgeschwindigkeit bewertet. Hierzu wird ein Scherschneidwerkzeug aufgebaut, das erstmals eine in-situ hochaufgelöste Messung der auftretenden lokalen Dehnungen, Dehnratesowie Temperaturen des Werkstoffs in der Schneideinflusszone in Abhängigkeit der Schneidstempelgeschwindigkeit und Schneidstempelleindringtiefe erlaubt. Abbildung 1 zeigt beispielhaft a) die Verschiebungsfelder sowie b) die daraus abgeleiteten Dehnungsfelder während eines Scherschneidvorgangs. Die Interpretation der Messverläufe zusammen mit einer integrierten Schneidkraft-Weg-Messung ermöglicht eine erweiterte Beschreibung des Materialverhaltens beim Scherschneiden bis zum Rissbeginn. Daraus werden die Spezifikationen einer Materialkarte für die Scherschneidsimulation abgeleitet. Die Entwicklung und Erprobung der Mess- und Auswertemethodik bildet einen wichtigen Meilenstein und die Basis für die Erstellung eines Metamodells zur Vorhersage der Schnittflächen-ausbildung.

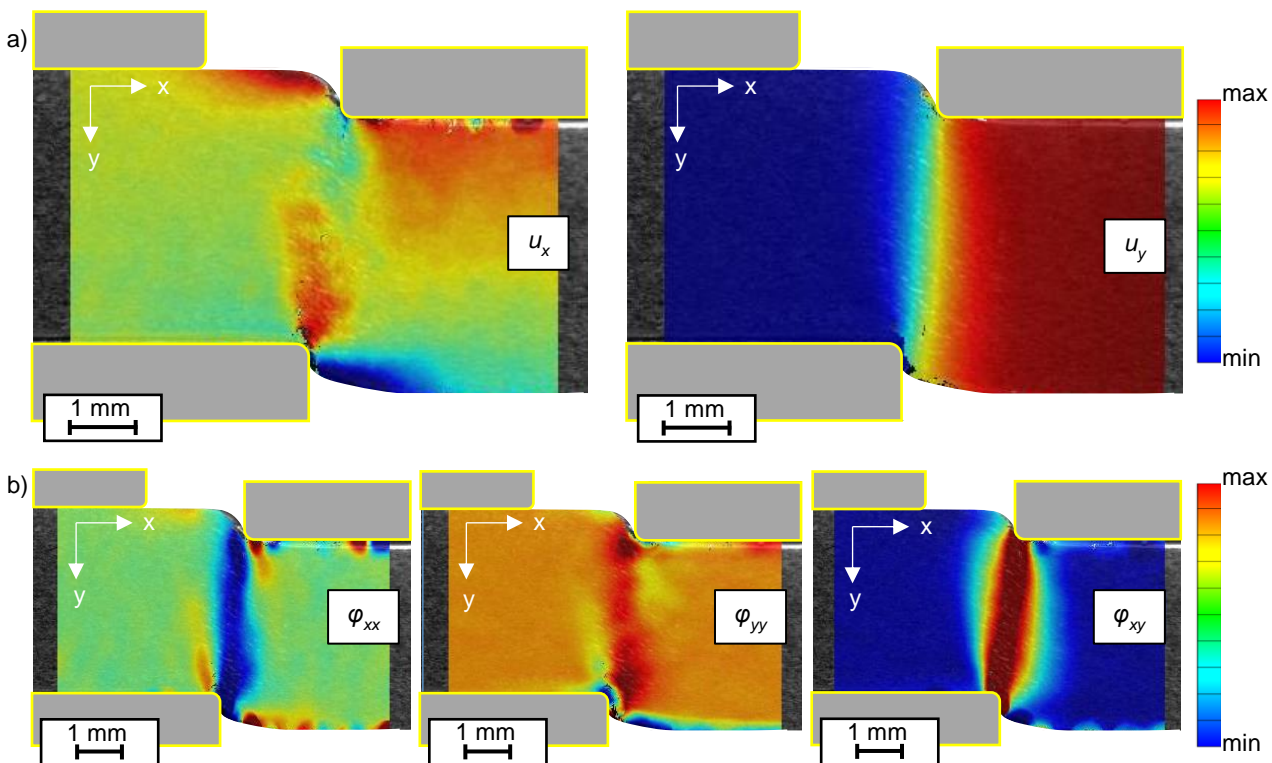


Abbildung 1: a) Verschiebungsfelder u in x-Richtung sowie v in y-Richtung; b) Dehnungen φ_{xx} , φ_{yy} sowie φ_{xy} abgeleitet aus den in a) dargestellten Verschiebungsfeldern