

Simulationsgestützte Analyse des Einflusses von Kühlschmierstoff auf den Zerspanungsprozess



Verfahrensbeschreibung:

Durch den Einsatz von Kühlschmierstoff (KSS) als Überflutungskühlung oder Minimalmengenschmierung (MMS) kann die Werkzeugstandzeit in vielen Anwendungsfällen gegenüber der Trockenbearbeitung erheblich gesteigert werden, indem die thermo-mechanische Werkzeugbeanspruchung und damit der Werkzeugverschleiß reduziert wird. Die Zusammenhänge zwischen den Prozesseinstellgrößen und den resultierenden Werkzeugbeanspruchungen sind experimentell nur mit großen Einschränkungen ermittelbar, da beispielsweise der KSS den Einsatz von Messsystemen beträchtlich erschwert. Für eine derartige Aufgabe ist die numerische Zerspanungssimulation prädestiniert, allerdings lässt sich derzeit lediglich die thermo-mechanische Werkzeugbeanspruchung in Zerspanungsprozessen ohne KSS berechnen. Bislang existiert kein Simulationssystem, mit dem die Spanbildung und die Umströmung bzw. Benetzung der Zerspanzone mit KSS in einem thermisch gekoppelten Modell abbildbar ist. Ein solches Modell ist erforderlich, um den Einfluss des KSS auf die Spanbildung, Zerspankräfte, sowie Werkzeugtemperatur und -spannungen umfassend und mit hoher Genauigkeit analysieren zu können.

Software FPM V13-08-14	Kühlmedium 5 %ige Emulsion
Werkstoff C45E	Volumenstrom $\dot{V} = 0,29 \text{ l/s}$
Prozessparameter Orthogonaldrehen $v_c = 75,0 \text{ m/min}$ $h = 0,05 \text{ mm}$ $b = 1,0 \text{ mm}$	Werkzeuggeometrie $\alpha_o = 11^\circ$ $\gamma_o = 0^\circ$

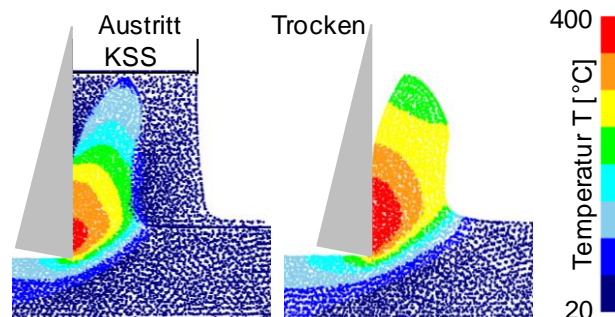


Bild 1: FPM-Zerspanungssimulationen mit und ohne Kühlschmierstoff

Projektbeschreibung:

In Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM) soll ein Simulationsmodell entwickelt werden, das erstmals die Simulation der thermo-mechanischen Werkzeugbeanspruchung sowie der Spanbildung unter dem Einfluss von KSS mit hoher Genauigkeit ermöglicht. Folgende wesentliche Herausforderungen sind dabei zu bewältigen.

- Beschreibung des Wärmeaustauschs zwischen KSS/Span und Span/Werkzeug
- Beschreibung der Reibungsverhältnisse in der Kontaktzone Span/Werkzeug
- Reduzierung der hohen Rechenzeiten

Als Simulationsmethode wird die Finite-Pointset-Methode (FPM) verwendet, welche aufgrund ihrer gitterfreien Rechenbasis die erforderliche Flexibilität bei der Abbildung freier Oberflächen bietet. Als Zerspanungsprozess wird das industriell relevante Außen-Längsdrehen Bestandteil der Untersuchungen sein.

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

Ihr Ansprechpartner:
 Dipl.-Ing. Georg Gerlitzky
 Telefon: +49(0)30/314 - 24962
 Telefax: +49(0)30/314 - 24456
 E-Mail: georg.gerlitzky@iwf.tu-berlin.de