

Autoren: Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. Dr. h.c. Fritz Klocke, Thomas Lakner, M.Sc. MSc,
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Benjamin Döbbeler

Der ökonomische und ökologische Einsatz von Kühlschmierstoffen in der Zerspanung

Die Hauptaufgaben von Kühlschmierstoffen in der Zerspanung sind das Kühlen und Schmieren der Bearbeitungsstelle sowie die Sicherstellung eines prozesssicheren Abtransports der Späne. Damit tragen moderne Kühlschmierstoffformulierungen und -systeme wesentlich zum hohen Leistungsniveau zahlreicher spanender Fertigungsprozesse bei. Jedoch stellt der Kühlschmierstoffeinsatz eine Belastung für Mensch und Umwelt dar. Auf gesellschaftliche Forderungen nach mehr Umwelt- und Naturschutz wurde vom Gesetzgeber durch strengere Gesetze und Verordnungen im Arbeits- und Umweltschutz reagiert. Aufgrund dessen sind die Anforderungen an moderne Kühlschmierstoffe sowie die Weiterentwicklung von ökologisch und ökonomisch sinnvollen Kühlschmierstoffsystemen stetig gestiegen.



Bild 1

Kühlschmierstoffe (KSS) tragen in der Zerspanung erheblich zur Steigerung der Werkzeugstandzeit, Produktivität und Prozesssicherheit bei. Dies wird unter anderem durch die gezielte Abfuhr der entstehenden Prozesswärme aus der Kontaktfläche zwischen Werkzeug und Werkstück erreicht. Darüber hinaus verringern Kühlschmierstoffe die Wärmeentstehung durch die Schmierung in der Zerspanstel-

le, wo die Prozesswärme entsteht. Somit sinkt die thermische Belastung der Schneidstoffe, wodurch der Werkzeugverschleiß deutlich gesenkt und die Produktivität erhöht werden kann. Gegenüber den prozesstechnologischen Vorteilen des Kühlschmierstoffeinsatzes in der Zerspanung stehen die damit verbundenen Risiken für Mensch und Umwelt. Zum einen stellen Verdampfung,

Ausschleppverluste, Waschwasser und die Entsorgung verbrauchter Kühlschmierstoffe eine Belastung für die Umwelt dar und zum anderen können KSS-Bestandteile wie Bakterizide und Fungizide, im Kühlschmierstoff entstehende Reaktionsprodukte sowie eingeschleppte Fremdstoffe Auslöser für Haut- und Atemwegserkrankungen sein. Der Gesetzgeber hat darauf durch strengere Verordnungen und Gesetze, beispielsweise durch die "REACH" Verordnung, reagiert. Deshalb ist es für Unternehmen wichtig Kühlschmierstoffe sowohl ökonomisch als auch ökologisch sinnvoll einzusetzen.

Die Reduktion der Kühlschmierstoffeinsätze hat zum Ziel, nur das technologisch notwendige Volumen der Zerspanstelle zuzuführen. Eine Möglichkeit hierfür ist die gezielte Hochdruck-Kühlschmierstoffzufuhr. Hierbei wird der Kühlschmierstoff unter erhöhten Drücken gezielt mittels Düsen in den Spalt zwischen dem entstehenden Span und der Spanfläche des Werkzeugs zugeführt, um dort effektiv zu kühlen und schmieren. In

einem aktuellen Forschungsvorhaben am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen mit dem Titel „Steigerung der Produktivität beim Fräsen durch die zielgerichtete Zufuhr des Kühlschmierstoffs mit Hochdruck“ kurz „ProMill“ wird diese potenzialträchtige Technologie bei der Fräsbearbeitung grundlegend untersucht. Hierfür werden grundlegende Mechanismen und die Wirkungsweisen der KSS-Zuführung unter erhöhten Drücken beim Fräsen systematisch untersucht, um daraus generelle Gestaltungsmerkmale für die Auslegung effizienter Werkzeuge abzuleiten. Des Weiteren werden ökonomisch und ökologisch vorteilhafte Werte für den Zuführungsdruck und den Volumenstrom des Kühlschmierstoffs ermittelt, Bild 2. Das IGF-Vorhaben 18401 N/1 der Forschungsvereinigung Werkzeuge und Werkstoffe e.V. (FGW) wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung

(IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Weitere Informationen zum Thema der gezielten Hochdruck-Kühlschmierstoffzufuhr, als auch zu alternativen Kühlschmierstrategien, wie der kryogenen Prozesskühlung und weiteren Fragestellungen rund um das Themengebiet Kühlschmierstoffe in der Zerspaltung erhalten Sie auf der 5. Aachener Kühlschmierstoff-Tagung am 22. und 23. November 2017. Veranstalter der Tagung sind das Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen University sowie das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT. Experten aus Industrie und Forschung stellen praxisnahe Lösungen für einen ökonomischen und ökologischen Einsatz von Kühlschmierstoffen in der Fertigung vor. Die Tagung dient als Diskussionsforum und beinhaltet die Demonstration von aktuellen Forschungsergebnissen

Programm der Tagung und Anmeldung:

www.WZLforum.rwth-aachen.de

Inhaltlicher Ansprechpartner:

Thomas Lakner, M.Sc. MSc
WZL der RWTH Aachen
Tel. +49 (0)241 80 28001
t.lakner@wzl.rwth-aachen.de

Organisatorische Ansprechpartnerin:

Ekaterina Dymova
WZLforum an der RWTH Aachen
Tel. +49 (0)241 80 25324
e.dymova@wzl.rwth-aachen.de

an zahlreichen Prüfständen. Grundlegende Themenstellungen der Tagung sind:

- Technologische Aufgaben von Kühlschmierstoffen
- Kühlschmierstoffarten
- Gesetzgebungen & Regelungen
- KSS-Management, Reinigung und Pflege
- Kühlschmierkonzepte in der Zerspaltung
- Arbeits- und Umweltschutz
- Absaugtechnik

Bild 2:
Projektübersicht
Forschungsvorhaben „ProMill“
(Werkbilder: WZL, Aachen)

