

# Hochdruck-KSS-Zufuhr macht Produktion effizienter und sicherer

**Hohe Produktivität und der ressourcenschonende Umgang mit Arbeitsmitteln waren schon immer notwendig, um die Position eines Unternehmens am Markt zu sichern. Gerade temporäre Wirtschaftsturbulenzen machen dies auch in Zukunft notwendig. Eine Möglichkeit zur Verringerung des Werkzeugverschleißes und zur Steigerung der Produktivität und Prozesssicherheit ist die gerichtete Zufuhr des Kühlschmierstoffs (KSS) an die Zerspanstelle mit hohem Druck. Das von der Aif geförderte IGF-Projekt „ORaKühl“ am WZL der RWTH Aachen verfolgt das Ziel, die Oberflächen- und Randzonenbeeinflussung sowie die wirtschaftlichen Vorteile der Hochdruck-Technologie insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen zu erforschen.**

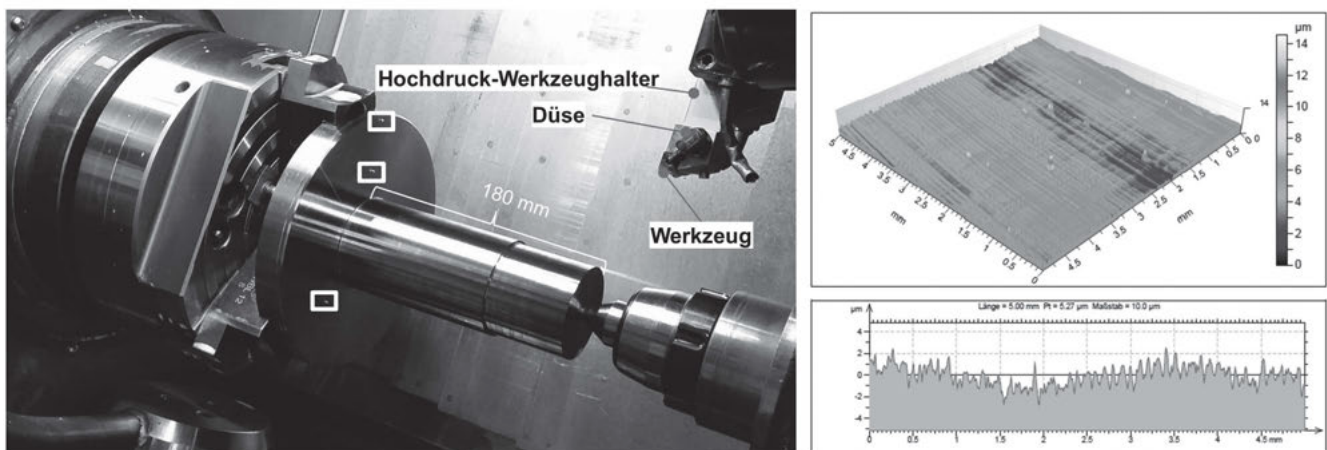
In der industriellen Praxis wird die Hochdruck-KSS-Zufuhr vorwiegend bei der Schruppdrehbearbeitung von schwer zerspanbaren Werkstoffen angewendet. Bislang wurde ihr Einsatz beim Schlichtdrehen aufgrund fehlender Kenntnisse hinsichtlich der Oberflächen- und Randzonenbeeinflussung nicht betrachtet. Anwender dieser Technologie berichten von der Problematik, dass die gebrochenen Späne vom KSS-Freistrahл auf die Werkstückoberfläche beschleunigt werden und Oberflächenanomalien erzeugen. Dadurch kann vor allem die Lebensdauer von sicherheitskritischen Bauteilen negativ beeinflusst werden.

## Das Forschungsprojekt „ORaKühl“ soll Klarheit schaffen

Ein wesentliches Ergebnis des Forschungsprojekts wird das verbesserte Verständnis der Wechselwirkungen der Hochdruck-KSS-Zufuhr mit den Oberflächen- und Randzonen-eigenschaften von schwer zerspanbaren Materialien beim Schlichtdrehen sein. Dies ermöglicht die Steigerung der Produktivität und Prozesssicherheit durch den Einsatz der Hochdruck-KSS-Zufuhr, ohne die Fertigungsqualität der Bauteile negativ zu beeinflussen. Die ersten Untersuchungen zeigen das Ausmaß der Oberflächenanomalien beim Außenlängsdrehen von Ti6246 mit einem KSS-Druck von  $p = 300$  bar und einem Volumenstrom von  $Q = 42$  l/min.

Aus der Abbildung 1 ist ersichtlich, dass durch Wechselwirkungen der kurz gebrochenen Späne mit der Werkstückoberfläche die Oberflächenqualität signifikant beeinflusst werden kann. Bei dieser Versuchsanordnung betrug der Arbeitsabstand zur Schulter (bzw. zur beschossenen Fläche) ca. 180 mm. Die sichtbaren Oberflächenanomalien sind in der Abbildung weiß umrandet. Um die Oberflächenanomalien zu quantifizieren, wurden die Topographien der Schulterflächen taktil erfasst. Die Wechselwirkungen der kurz gebrochenen Späne mit der Schulterfläche des Werkstücks sind deutlich zu erkennen.

Bei einer Reduzierung des Abstandes zwischen der Zerspanstelle und der Planfläche auf  $d = 120$  mm nimmt das Ausmaß der Oberflächenanomalien drastisch zu. In dem Projekt ORaKühl werden weitere experimentelle Untersuchungen durchgeführt, um die physikalischen Phänomene und Wechselwirkungen der Hochdruck-Technologie mit der Werkstückoberfläche und -randzone zu verstehen. Erst durch ein grundlegendes Verständnis der zugrundeliegen-



Werkstoff: Ti6246	Schneidplatte: CNMG 120408-TF	Schnittgeschw.: $v_c = 50$ m/min	<b>KSS:</b>
Verfahren: Außenlängsdrehen	Schneidstoff: IC907 (Iscar)	Vorschub: $f = 0,2$ mm	Fuchs Ecocool TN 2525-HP,
WZ-Halter: PCLNL 2525M-12-JHP	KSS-Zufuhr: $p=300$ bar, $Q=42$ l/min	Schnitttiefe: $a_p = 2$ mm	6% Emulsion

Abbildung 1: Oberflächenanomalien durch Spänebeschuss beim Einsatz der Hochdruck-KSS-Zufuhr



**Abbildung 2: Hochdruck-KSS-Zufuhr**

den physikalischen Mechanismen kann das Potenzial der Hochdruck-KSS-Zufuhr bei der Drehbearbeitung von schwer zerspanbaren Materialien ausgeschöpft werden.

### Ausblick

Der Lehrstuhl für Technologie der Fertigungsverfahren am WZL der RWTH Aachen beschäftigt sich in enger Zusammenarbeit mit Industriepartnern bereits seit vielen Jahren mit grundlegenden Fragestellungen rund um die Hochdruck-KSS-Zufuhr. Zum wirtschaftlichen und breiten industriellen Einsatz der Hochdruck-Technologie werden am WZL die Wirkmechanismen weiterhin grundlegend erforscht. Im Maschinen- und Werkzeugumfeld werden Aufgabenstellungen zur Anlagentechnik, Hochdruck-Erzeugung und -zuführung sowie zur Werkzeuggestaltung und zum Kühlschmierstoffverhalten geklärt. Für umfangreiche Zerspanuntersuchungen stehen zahlreiche Prüfstände zum Drehen, Bohren und Fräsen mit Hochdruck-Aggregaten zur Verfügung.

*Autor: Tolga Cayli, WZL an der RWTH Aachen, Tel. +49 241 80-20524, E-Mail [t.cayli@wzl.rwth-aachen.de](mailto:t.cayli@wzl.rwth-aachen.de).*

Das IGF-Vorhaben 18634 N „Oberflächen- und Randzonenbeeinflussung sowie Ressourceneffizienz beim Einsatz der Hochdruck-KSS-Zufuhr (ORaKühl)“ des VDW-Forschungsinstituts 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.

### Bearbeitende Forschungsstelle:

Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen

### Beteiligte Unternehmen:

Aerotech Peissenberg GmbH & Co. KG, Peißenberg  
 Otto Dieterle Spezialwerkzeuge GmbH, Rottweil a. N.  
 DMG Mori (Deckel Maho Pfronten GmbH), Pfronten  
 GEA Air Treatment GmbH, Herne  
 Grindaix GmbH, Aachen  
 Iscar Germany GmbH, Ettlingen  
 A. Monforts Werkzeugmaschinen GmbH, Mönchengladbach  
 MTU Aero Engines AG, München  
 Presswerk Krefeld GmbH & Co. KG, Krefeld  
 Rhenus Lub GmbH & Co KG, Mönchengladbach  
 Sandvik Tooling Deutschland GmbH, Düsseldorf  
 Schumag AG, Aachen  
 Seco Tools GmbH, Erkrath  
 Sege Sicherheitsfenster GmbH & Co. KG, Stuttgart  
 Tsubaki Kabelschlepp GmbH, Wenden-Gerlingen  
 Walter AG, Tübingen

### Ansprechpartner im VDW

Torsten Bell  
 Tel. +49 69 756081-15  
[t.bell@vdw.de](mailto:t.bell@vdw.de)