



- 1 Thermoaufnahme Trockenschleifen mit CO₂-Kühlung
- 2 Thermoaufnahme Trockenschleifen ohne CO₂-Kühlung
- 3 REM-Aufnahme von Schleifspänen mit CO₂-Kühlung

KRYOGENES SCHLEIFEN

Herausforderung

Im abgeschlossenen Verbundprojekt »Energieeffiziente Feinbearbeitung mit geometrisch unbestimmter Schneide und Minimalmengenschmierung« konnte nachgewiesen werden, dass eine Schleifbearbeitung ohne Kühlschmierstoff prinzipiell realisierbar ist. Dabei konnte auch bei Hochleistungsprozessen ohne thermische Randzonenschädigung gearbeitet werden. Aufgrund der sehr hohen Spantemperaturen (ein großer Teil der entstehenden Wärmemenge wird über den Span abgeführt) bilden sich dabei verschmolzene Spänenester, die nur schwer aus der Maschine entfernbar sind. Außerdem führt die höhere Werkstücktemperatur zu ungünstigen Eigenspannungsverhältnissen, die teilweise die vorgegebenen Grenzwerte erreichen. Daraus entsteht ein Handlungsbedarf zur Erreichung der notwendigen Prozesssicherheit.

Lösungsansatz

Aufbauend auf Erkenntnissen aus der Zerspaltung mit geometrisch bestimmter Schneide wird zusätzlich zur Minimalmengenschmierung eine Prozesskühlung mit kryogenen Gasen realisiert. Dabei wird flüssiges Kohlendioxid favorisiert. Zur erfolgreichen Umsetzung sind folgende Aufgabenstellungen zu lösen:

- Erreichung eines optimalen Wärmeübergangs vom kryogenen Gas in das Bauteil
- Minimierung der Temperaturgradienten im Maschinensystem
- Vermeidung von Makro- und Mikroschädigungen des Schleifkörpers
- Signifikante Senkung der Spänetemperatur
- gezielte Erzeugung von Druckeigenspannungen im Randzonenbereich

Die Untersuchungen werden bei den Verfahren Innenrund-, Außenrund- und Planschleifen umgesetzt.

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz

Abteilung Zerspaltungstechnologie

Dipl.-Ing. (FH) Jens Gentzen
Telefon +49 371 5397-1812
jens.gentzen@iwu.fraunhofer.de

www.iwu.fraunhofer.de