

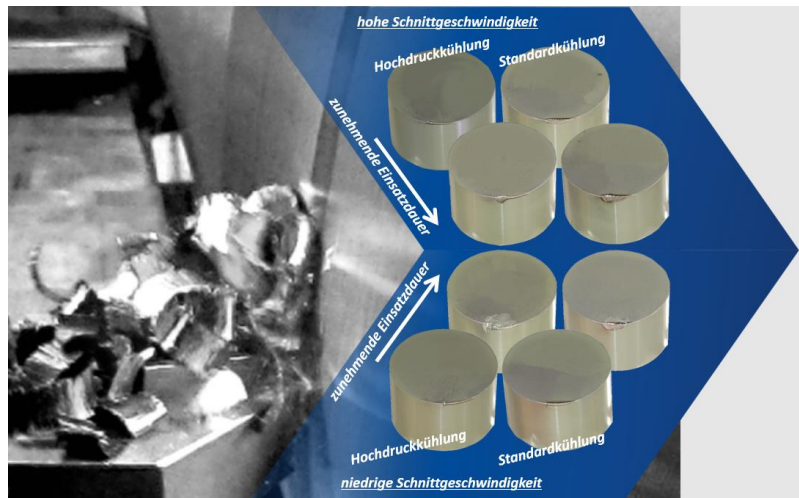
IC-MPPE

Integrated Computational Materials Process and Product Engineering.

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: FFG Basisprogramm & COMET - K2 Zentrum

Projekttyp: Projekt E2Productec, 2021-2024, single-firm



Drehanwendungen mit keramischen Werkzeugen
 Bilder: Ceratizit Austria GmbH (links) & Materials Center Leoben MCL (rechts), Zusammenstellung: MCL

KERAMISCHE WERKZEUGE UND IHR POTENZIAL IN DER SPANENDEN METALLBEARBEITUNG

REIN KERAMISCHE WERKZEUGE REDUZIEREN BEDARF AN SELTENEN METALLEN

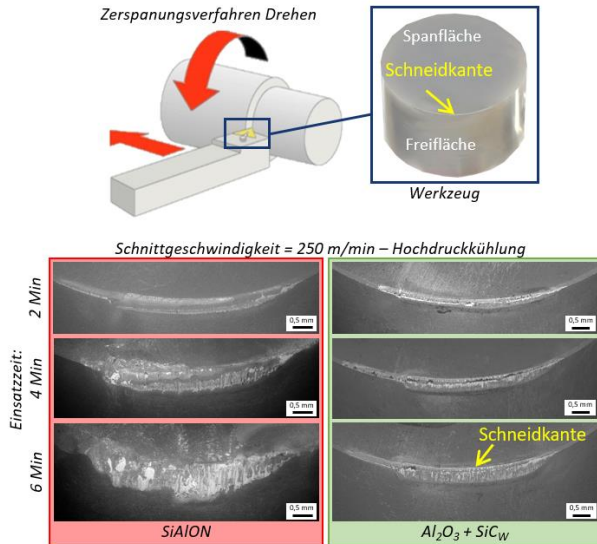
Bei spanenden Fertigungsverfahren wie dem Drehen von Nickelbasislegierungen in der Luft- und Raumfahrt werden Werkzeuge stark belastet. Nickelbasislegierungen weisen eine hohe Härte auf. Dadurch haben Wolframcarbidge-Kobalt Hartmetallwerkzeuge nur eingeschränkte Prozessparameter bei der Bearbeitung dieser Legierungen. Es drohen frühe unvorhersehbare Werkzeugschäden, die einen umwelt- und kostentechnischen ungünstigen Werkzeugwechsel erfordern. Werkzeugschäden in der Fertigung führen jährlich zu wirtschaftlichen Nachteilen von mehreren 100.000 Euro je Betrieb. Auch muss der hohe Bedarf an kritischen Rohstoffen wie Wolfram und Kobalt für die Hartmetallwerkzeugherstellung berücksichtigt werden.

Keramiken für die Produktionssteigerung bei Nickelbasislegierungen

Keramiken bestehen zu einem großen Anteil aus Silizium und Aluminium, die mit 25% und 8% das zweit- und dritthäufigste Element, nach Sauerstoff, in der Erdkruste sind. Das Materials Center Leoben (MCL) und die Montanuniversität Leoben untersuchten zwei keramische Werkzeugmaterialien: (1) Silizium-Aluminiumoxid-Nitrid (SiAlON) und (2) Aluminiumoxid, die mit dünnen Siliciumcarbidge Kristallfasern verstärkt wurden (Al₂O₃+SiC_w). Beides sind technische Keramiken die sich durch Hochtemperatur-, Verschleiß- und chemische Stabilität auszeichnen. Die Werkstoffeigenschaften sowie die Schädigungsentwicklung der

SUCCESS STORY

Schneidkanten bei unterschiedlichen Kühlbedingungen und Schnittgeschwindigkeiten wurden untersucht.



Entwicklung der Schädigung über die Einsatzzeit im Bereich der Schneidkante von zwei Keramikwerkzeugen: SiAlON und Al₂O₃+SiC_w. Bild: MCL

Die Ergebnisse zeigen, dass Al₂O₃+SiC_w im Vergleich zu SiAlON weitaus weniger unter Ausbrüchen, Materialanhaftungen und Verschleiß leidet. So wurde mit Al₂O₃+SiC_w eine bessere Werkzeugstandzeit und Werkstückoberflächengüte erreicht als mit SiAlON.

Wirkungen und Effekte

Der Ersatz von Hartmetall- durch rein keramische Werkzeuge steigert die Produktivität und verlängert die Werkzeugstandzeit in der Fertigung von Bauteilen aus Nickelbasislegierungen. Durch die möglichen höheren Schnittgeschwindigkeit (+20%) kann eine Kostenreduzierung von 15% pro Bauteil erreicht werden. Darüber hinaus kann durch den Einsatz rein keramischer Werkzeuge die durch Werkzeugwechsel verursachten Anlagenstillstandszeiten reduziert werden. Auch kann der Bedarf an kritischen Rohstoffen, wie Wolfram und Kobalt, sowie die Menge an umweltschädlichen Kühlschmierstoffen verringert werden.

Projektkoordination (Story)

Dr. Kathrin Maier
 Senior Scientist Hard Metals
 Materials Center Leoben Forschung GmbH (MCL)
 Roseggerstrasse 12, AT 8700 Leoben
 Email: kathrin.maier@mcl.at

IC-MPPE / COMET-Zentrum

Materials Center Leoben Forschung GmbH
 Roseggerstrasse 12
 8700 Leoben
 T +43 (0) 3842 45922-0
 mclburo@mcl.at
 www.mcl.at

Projektpartner

- Ceratizit Austria GmbH, Österreich
- Montanuniversität Leoben - Lehrstuhl für Struktur und Funktionskeramik, Österreich

Das COMET-Zentrum IC-MPPE wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMAW, und die Bundesländer Steiermark, Oberösterreich und Tirol gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt.