

IC-MPPE
Integrated Computational
Materials Process and Product
Engineering.

Förderlinie: FFG Basisprogramm

Projekt: Sec3T, 05/2022-04/2025



HOT-STUFF: RECYCLING VON WERKZEUGMATERIALIEN

SICHERSTELLEN HOCHQUALITATIVER PRODUKTEIGENSCHAFTEN VON METALL-BEARBEITUNGSWERKZEUGEN AUS RECYCLIERTEN MATERIALIEN MITTELS HOCHTEMPERATUR-WERKSTOFFPRÜFUNG IN VAKUUM

In der Fertigung von metallischen Werkstücken mittels spanhebender Verfahren kommen Werkzeuge aus WC-Co Hartmetallen zum Einsatz, die zu großen Anteilen aus den kritischen Rohstoffen Wolfram und Cobalt bestehen. Da die Versorgung mit diesen Metallen aufgrund der geopolitischen Lage unsicher ist und ihre Preise stark steigen, spielt das Recycling dieser Stoffe eine entscheidende Rolle. Es ermöglicht eine nachhaltige und kostengünstige Herstellung von Metallbearbeitungswerkzeugen die in vielen Sparten industrieller Produktion benötigt werden.

Um sicherzustellen, dass die mit hohen Gehalten von bis zu 99% an hochqualitativem Recyclingmaterial hergestellten Werkzeugwerkstoffe (Ceratizit upGRADE) hinsichtlich ihrer Eigenschaften den nach aktuellen state-of-the-art hergestellten Materialien mit nominell gleicher Zusammensetzung und Gefüge ebenbürtig sind, wurde das Projekt Sec3T durchgeführt.

Das Projektziel war das Verformungs- und Schädigungsverhalten der WC-Co Hartmetalle unter Bedingungen wie sie an den Schnittkanten von Fräsern und Bohrern während der Spanbildung im Einsatz herrschen, für Materialien mit unterschiedlichem Recyclatmaterialanteil quantitativ zu vergleichen. Dabei galt es die Frage zu klären, ob beim upGRADE Material mit besonders hohem Recyclatanteil die Akkumulation von plastischer Dehnung und Schädigung schneller abläuft als beim herkömmlichen Material.

Zur Beantwortung dieser Frage wurden hochentwickelte Methoden der Werkstoffprüfung herangezogen, die in ihrer Form in Europa einzigartig und in der Lage sind bei Temperaturen von 800°C statische und zyklisch wechselnde Zug- und Drucklasten auf Hartmetall in einer Vakuumumgebung aufzubringen. Dadurch wird sichergestellt, dass sich die geprüften Materialien

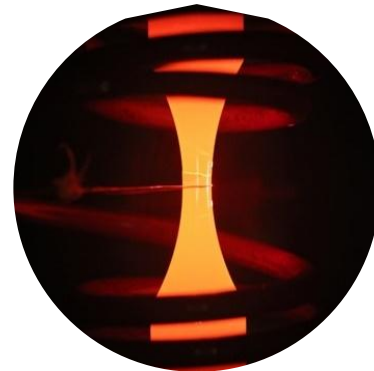
SUCCESS STORY

nicht durch den Zutritt von und Reaktion mit atmosphärischem Sauerstoff verändern, d.h. oxidieren. Neben den Größenverteilungen der WC Körner im Material wurden Materialkennwerte wie Belastungsgrenzen für bleibende Verformung (Plastizität) unter ansteigender Belastung, sowie die Geschwindigkeit der Verformung unter konstanter Last (Kriechverformung) als Funktion der Prüftemperatur verglichen. Weiters wurde auch die Geschwindigkeit der Verformung der Proben unter wiederholter Belastung bei 700°C und 800°C verglichen. Für die untersuchten Belastungsfälle konnte eine sehr gute Vergleichbarkeit der Eigenschaften von state-of-the-art Material und upGRADE festgestellt werden.

Wirkungen und Effekte

Der durch das Projekt generierte Nutzen liegt in der wissensbasierten Absicherung der großangelegten Strategie zur Wiederverwendung bereits industriell gebrauchter Werkzeugmaterialien. Die Ergebnisse helfen aufzuzeigen, ob Änderungsbedarf in Herstellungsprozessen mit zyklischer Materialverwendung beim Industrieunternehmen Ceratizit Austria GmbH besteht. Das Projekt dient auch der Vertrauensbildung bei potentiell skeptischen Kunden. Die Akzeptanz der recyclierten

Materialien bei diesen Kunden und Anwender:innen der Werkzeuge in industriellen Fertigungsprozessen ist wesentlich für die Erreichung von Zielen des Klima- und Umweltschutzes, sowie der effizienten Nutzung von Ressourcen. Die so unterstützte Kreislaufwirtschaft spielt eine entscheidende Rolle bei der Sicherstellung der Lieferkettensicherheit und der Reduktion von CO₂-Emissionen wie auch der Abhängigkeit von externen Rohstoffquellen in Krisengebieten. Besonders hervorzuheben ist, dass die Herstellung von recycelten Hartmetallen wesentlich weniger Ressourcen kostet, einen Faktor drei an Energie einspart und so wesentlich zur Sicherung des Produktionsstandortes Österreich beiträgt.



Materialprüfung bei 800°C in Vakuum zur Vermeidung von Probenoxidation, Copyright MCL

Projektkoordination (Story)

Dr Thomas Klünsner
 Group Leader Hard Metals
 Materials Center Leoben Forschung GmbH
 T +43 (0) 3842 45922-472
 thomas.kluensner@mcl.at

IC-MPPE / COMET-Zentrum

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

Projektpartner

- Ceratizit Austria GmbH, Österreich
- Materials Center Leoben Forschung GmbH, Österreich