

Vergleich von Kühl- und Schmiersystemen bei der Zerspanung von CFK

Vergleich anhand der entstehenden Prozesskräfte, der Oberflächengüte und des Werkzeugverschleisses

Diplomand



Tom Huber

Problemstellung: In der heutigen Zeit gewinnt der Leichtbau aus energetischen und wirtschaftlichen Gründen immer mehr an Bedeutung. Ein Material, welches sich für diesen Trend besonders gut eignet und auch immer häufiger eingesetzt wird, ist kohlenstoffaserverstärkter Kunststoff, kurz CFK. CFK ist ein Verbundwerkstoff, welcher aus harten Kohlefasern und einer weichen Matrix besteht. Diese Inhomogenität des Werkstoffes schafft neue Herausforderungen, wenn es um die Zerspanung des Materials geht.

Eine Möglichkeit das Material zu bearbeiten ist durch die Zerspanung mit geometrisch unbestimmter Schneide. In diesem Fall durch das Verwenden von Schleifstiften. Aufgrund der hohen Schnittgeschwindigkeiten, die bei diesem Verfahren verwendet werden und der unbestimmten Geometrie der Schleifkörner, entsteht während der Zerspanung viel Wärme. Diese Wärme muss durch geeignete Kühl- und Schmiersysteme abtransportiert werden. Welches der bereits existierenden Kühl- und Schmiersysteme sich am besten für die genannte Aufgabe eignet, ist nicht bekannt.

Ziel der Arbeit: In der nachfolgenden Bachelorarbeit werden vier unterschiedliche Kühl- und Schmiersysteme (Minimalmengenschmierung - MMS, Überflutungsschmierung mit zwei unterschiedlichen Düsen und Trockenbearbeitung) auf deren Eignung zur Kühlung des Schleifprozesses bei der Bearbeitung von CFK-Werkstoffen untersucht. Ziel ist es, die Kühlmethode bezüglich entstehenden Prozesskräften und weiteren Qualitätsmerkmalen wie Oberflächengüte, Spanabtransport und Verschleiss am verwendeten Werkzeug zu vergleichen und deren Eignung zu beurteilen.

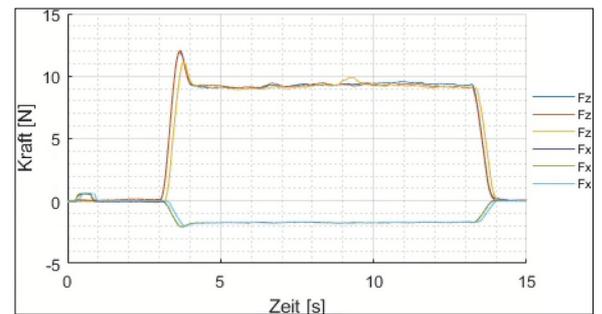
Vorgehen / Technologien: Um die Kühlsysteme miteinander vergleichen zu können, werden als erstes die bei der Zerspanung auftretenden Prozesskräfte im Zusammenhang mit dem jeweils verwendeten Kühlsystems ermittelt. Dafür werden CFK-Probepplatten mit einem galvanisch gebundenem Diamantschleifstift, einem CBN-Schleifstift mit ebenfalls einer galvanischen Bindung und ein CBN-Schleifstift mit einer keramischen Bindung auf einer Schleifmaschine bearbeitet. Während der Bearbeitung werden mithilfe eines Dynamometers die entstehenden Prozesskräfte für das jeweilige Kühlsystem und den verwendeten Schleifstift aufgezeichnet. Die erhaltenen Daten werden mit dem Programm Matlab ausgewertet und in einem Diagramm zum Vergleich dargestellt.

Neben den Prozesskräften werden die bearbeiteten Proben des weiteren auf deren Oberflächenqualität untersucht. Mithilfe eines Rauheitsmessgerätes werden zu jedem Schleifstift und dem dazu verwendeten Kühlsystem die Rauheitswerte Ra und

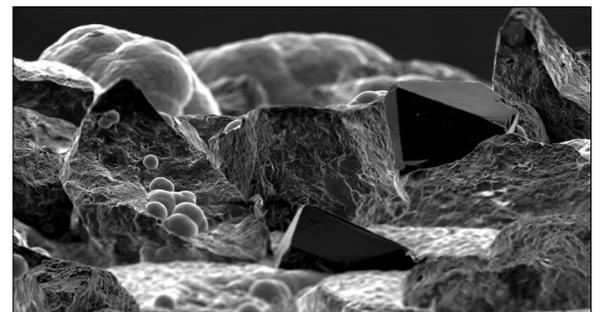
Rz ermittelt. Die Werte der jeweiligen Oberflächenqualitäten werden ebenfalls grafisch dargestellt und die Kühlsysteme so miteinander verglichen.

Um den Verschleiss der Schleifstifte zu ermitteln und aufzuzeigen, mit welchem Kühlsystem die längste Werkzeugstandzeit erreicht werden kann, werden vor und nach der Bearbeitung der CFK-Proben Rasterelektronenmikroskop-Aufnahmen der Schleifstiftkörner gemacht. Die Aufnahmen geben Aufschluss über den während bei der Bearbeitung entstandenen Verschleiss.

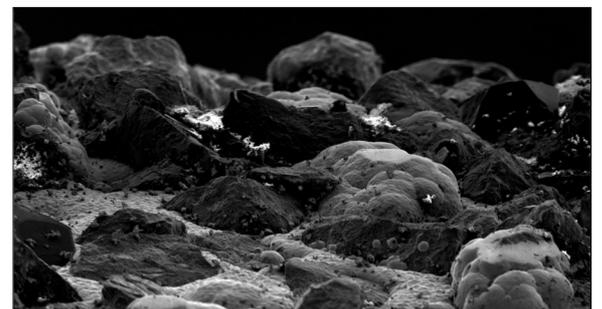
Zerspankräfte bei einem galvanisch gebundenem Diamantschleifstift und einem MMS-Schmiersystem
Eigene Darstellung



Rasterelektronenmikroskop-Aufnahme eines galvanisch gebundenen CBN-Schleifstifts vor der Bearbeitung
Eigene Darstellung



Rasterelektronenmikroskop-Aufnahme eines galvanisch gebundenen CBN-Schleifstifts nach der Bearbeitung
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Mohammad Rabiey

Korreferent

Dr. Fredy Kuster, Neuhaus SG, SG

Themengebiet

Fertigungstechnik, Kunststofftechnik