

Lösungen zur effizienten Zerspaltung mit keramikbestückten Werkzeugen im Einlippenverfahren (CERAMOD)



Institut für innovative Technologien, Technologietransfer, Ausbildung und berufsbegleitende Weiterbildung e. V.

Motivation

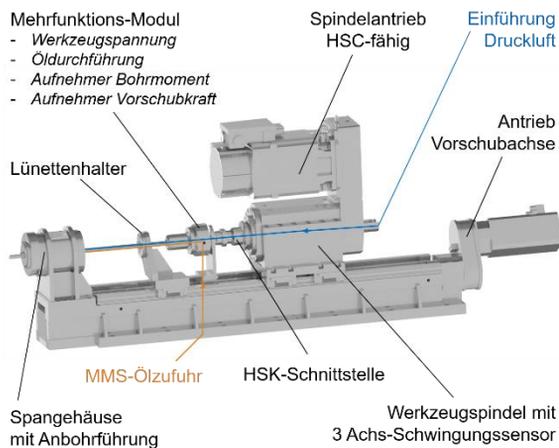
Umfassender Bauteilwandel, neue ökologische, energetische und Digitalisierungsstandards sowie globale Wirtschaftsverwerfungen kennzeichnen die Situation, vor der der industrielle Mittelstand gestellt ist.

KMU der Branchen Maschinen- und Werkzeugbau benötigen neue leistungsfähige und gleichzeitig Ressourcen schonende Bearbeitungskonzepte, um auf die veränderten Rahmenbedingungen zu reagieren und sich am Markt zu behaupten.

Lösungsweg

Der primäre Ansatz für gesteigertes Zeitspannvolumen bzw. Hilfsstoffsubstitution im Spanungsprozess wird über einen verschleißfesten und bruchzähem Keramik-Schneidstoff definiert, der gleichzeitig über seine Hochwärmefestigkeit enorme Steigerungsraten der Schnittparameter unter Bedingungen der Trockenbearbeitung verspricht.

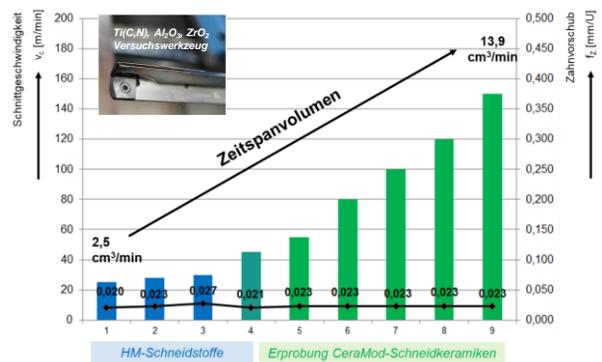
Einen weiteren Schwerpunkt stellt ein neuartiges Dual-Fluidprinzip mit separierter Medienführung dar. Damit werden Bohrwerkzeuge ohne Ölkontakt der Schneiden, aber lokaler Bohrkopfbenetzung für die Hochtemperaturbearbeitung ertüchtigt. Diese gleichzeitig aerosolfreie Minimalmengen-Schmierung (MMS) der Umfangs-Führungsleisten hat positive Auswirkungen hinsichtlich Bohrungsqualität und Betriebskosten.



Lösungsansatz CNC-Bohrachse für keramikbestückte Einlippen-Bohrwerkzeuge (ELB)

Ergebnisse

In Kooperation mit den Projektpartnern wurden mechanische, thermische und fluidische Wechselwirkungen der Schneidstoffe α/β -Sialon bzw. $Ti(C,N)$, Al_2O_3 , ZrO_2 im ELB-Prozess analysiert. Mit spezifisch entwickelten Parametersätzen und Schneidengeometrien konnten die Potenziale für eine mehr als 3fache Erhöhung der Zerspaltungsleistung gegenüber gehärteten Werkzeugstählen nachgewiesen werden.



Validierte Bearbeitungsparameter zur Erhöhung der Zerspaltungsleistung mit Sialon-/Mischkeramik

Im Ausblick auf künftige Anwendungen wurde die doppelkanalige Medienführung von der Maschine in einen generativ gefertigten Schaft durchgängig zu Bohrspitze und Führungsleisten entwickelt und initialisiert.



Maschinenschnittstelle zur Medien-/Signaleinkopplung



Wechselkopf Einlippenbohrer



Funktionalisierte Führungsleisten

Anwendungsmöglichkeiten

- Ökologisch ausgerichtete HSC-Bearbeitung, Ressourceneinsparung
- Schwer spannbare Werkstoffe: hochfeste Stähle; Ni-, Ti-Basislegierungen z.B. Inconel, faser-/ partikelverstärkte Verbunde, Multimaterialsysteme
- Laserunterstützte Bearbeitung mit rotations-symmetrischen Schaftwerkzeugen