

Untersuchungen zur spanenden Bearbeitung von hochlegierten Stählen durch Fräsen mit überlagerter hochfrequenter Bewegung

Verbundprojekt „SpaBeWe“

Ausgangssituation

Der gesteigerte Kostendruck innerhalb des Werkzeug- und Formenbaus stellt kleine und mittelständige Unternehmen vor besondere Herausforderungen. Zur Steigerung der Produktivität und der Wirtschaftlichkeit ist es hierbei nötig, immer effizientere Bearbeitungsprozesse zu entwickeln und diese der Industrie zugänglich zu machen. Besonders im Bereich der Hartbearbeitung besteht hierbei der Trend, Schleifprozesse durch eine wirtschaftlichere Bearbeitung mit geometrisch bestimmter Schneide zu ersetzen. Hier stellt die Bearbeitung durch Fräsen mit überlagerter Bewegung eine vielversprechende Technologie dar, die im Rahmen eines Thüringer Verbundprojektes gemeinsam mit den Projektpartnern TU Ilmenau, A.G. Thorwarth Metallwarenfabrik GmbH und der Weisskopf Werkzeuge GmbH untersucht wurde.

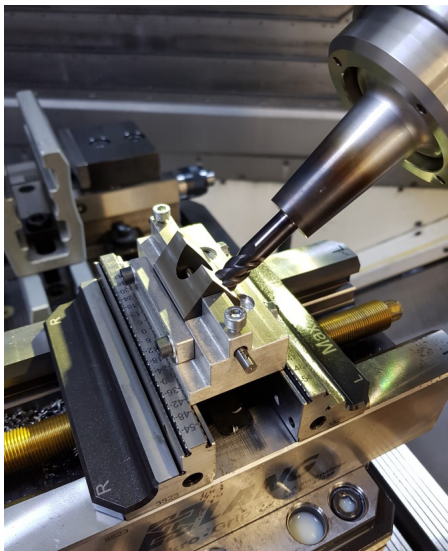


Bild 1: Herstellung von Schneidelementen mit Ultraschallüberlagerung

Zielstellung

Ziel des Teilvorhabens war die Untersuchung des Fräsprozesses mit überlagerter oszillierender Bewegung zur Erlangung eines grundlegenden Prozessverständnisses bezüglich der Bearbeitung hochlegierter Stähle, welches gleichzeitig die Basis für neue

Werkzeugentwicklungen bildete. Weiterhin sollte ein Abgleich bezüglich einer Bearbeitung mit niederfrequenter Überlagerung durchgeführt werden, um Handlungsempfehlungen für derartige Bearbeitungen ableiten zu können.

Ergebnisse

Im Rahmen des GFE-Teilprojektes wurde ein umfangreiches Prozessverständnis für die Bearbeitung von hochlegierten Stählen mit überlagerter hochfrequenter Bewegung erarbeitet. Bei dem verwendeten Aktorsystem zeigten die Schwingungsuntersuchungen, dass durch die Verwendung von kurzen bzw. masereduzierten Werkzeugen höhere Frequenzen erzielt werden können. Zum Erreichen möglichst großer Amplituden sind hingegen Werkzeuge (mit großem Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis) auszuwählen. Sowohl über die Änderung der Frequenz als auch der Amplituden kann gezielt auf die Oberflächentopographie bzw. der Oberflächenqualität Einfluss genommen werden. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass eine zu hohe Frequenz oder Amplitude auch zu einer Überlastung der Werkzeuge führen kann. Aus diesem Grund ist eine Optimierung der Werkzeuge bzw. der Bearbeitungstechnologie zwingend vorzunehmen. Besonders werden eine Erhöhung der Stabilität der Schneid-ecke der Fräswerkzeuge als auch die Änderung der Schwingrichtung zur Werkstückoberfläche durch den Anstellwinkel favorisiert.

Im Rahmen durchgeführter Zerspanversuche konnte nachgewiesen werden, dass durch die Kombination der o.g. Optimierungen die Standwege der Fräswerkzeuge im Vergleich zur konventionellen Fräsbearbeitung um den Faktor 2 gesteigert wurden. Ein Beispiel für die durch die Firma Weisskopf Werkzeuge GmbH hinsichtlich der Schneidengeometrie neu entwickelten Fräswerkzeuge ist in Bild 2 dargestellt.

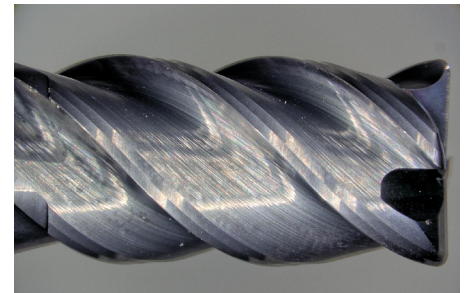


Bild 2: Anwendungsoptimierter Schafffräser mit neu entwickelter Schneidengeometrie

Die Bilder 3 und 4 zeigen, wie durch den Einsatz der Bearbeitung mit überlagerter hochfrequenter Bewegung der Verschleiß am Beispiel von Schneidstempeln im Vergleich zu schleiftechnisch hergestellten Schneidstempel, deutlich reduziert werden konnte. Die Erprobung der Schneidstempel wurde durch den Projektpartner A.G. Thorwarth Metallwarenfabrik GmbH realisiert.

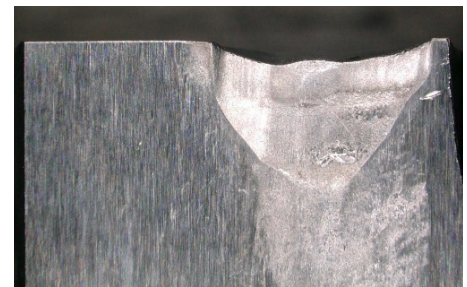


Bild 3: Schneidstempel in geschliffener Ausführung: Verschleiß nach 100.000 Schnitten

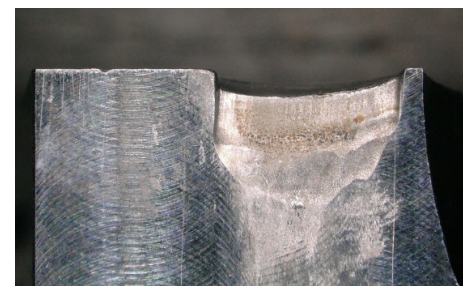


Bild 4: Schneidstempel in ultraschallunterstützter Ausführung: Verschleiß nach 300.000 Schnitten

WEISSKOPF
MAPAL GROUP

A.G. THORWARTH
AGETHO
METALLWARENFABRIK GMBH

EFRE 
EUROPA FÜR THÜRINGEN
EUROPÄISCHER FONDS FÜR REGIONALE ENTWICKLUNG


EUROPÄISCHE UNION

Das diesen Ergebnissen zugrundeliegende Vorhaben wurde vom Freistaat Thüringen unter der Nummer 2015 FE 9045 gefördert und durch Mittel der Europäischen Union im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) kofinanziert.



GFE - Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung Schmalkalden e.V.

Näherstiller Str. 10 • 98574 Schmalkalden

Tel.: +49 3683 6900-43 • Fax: +49 3683 6900-16 • e-mail: r.schwaeblein@gfe-net.de

Ansprechpartner GFE:

Dr.-Ing. Reiner Schwäblein
Steffen Lutze, B.Eng.