



- 1 *Innengekühltes Werkzeug*
- 2 *Stickstoffkühlung*

PROZESSTECHNOLOGIEN IN DER ZERSPANUNG

ANSPRECHPARTNER

**Fraunhofer-Institut für
Produktionsanlagen
und Konstruktionstechnik IPK**

Institutsleitung

Prof. Dr. h. c. Dr.-Ing. Eckart Uhlmann
Pascalstraße 8-9
10587 Berlin

Ansprechpartner

Markus Röhner
Tel.: +49 30 39006-279
Fax: +49 30 39110-37
markus.roehner@ipk.fraunhofer.de

<http://www.ipk.fraunhofer.de>

Durch die steigenden Anforderungen des internationalen Wettbewerbs ist Geschwindigkeit in der Produktion ein erfolgsentscheidender Faktor geworden. Moderne Prozesstechnologien und Bearbeitungsstrategien können dazu beitragen, wichtige Wettbewerbsvorteile zu erlangen. So ist es möglich, durch FEM-Simulation die Verhältnisse in der Wirkzone des Zerspanprozesses zu untersuchen und zu optimieren. Anschließend experimentelle Untersuchungen werden zur Verifikation der Ergebnisse genutzt. Auch die Optimierung bestehender NC-Programme mit Hilfe der sogenannten Spline-Kompression kann zu einer deutlichen Verbesserung hinsichtlich Bearbeitungsqualität und -geschwindigkeit führen.

Hochgeschwindigkeitszerspannung (HSC) und Hochleistungszerspannung (HPC) bieten Möglichkeiten zur Zeit- und Kosteneinsparung. Hierbei kann HSC durch eine deutliche

Erhöhung der Schnitt- bzw. Vorschubgeschwindigkeit im Bereich des Schlichtens die Bearbeitungszeit deutlich verringern und die Oberflächenqualität des Bauteils signifikant erhöhen. HPC verfolgt hingegen den Ansatz, durch die gegenüber der konventionellen Schruppbearbeitung deutlich höheren Zeitspannvolumina die Hauptzeit zu reduzieren. Um die Prozesskette eines Halbzeugs zum Fertigteil durch Hartbearbeitung zu verkürzen, ist die Verfügbarkeit von leistungsfähigen und verschleißbeständigen Werkzeugen mit geometrisch bestimmter Schneide eine wesentliche Voraussetzung. Für viele Bearbeitungsfälle der Hartzerspannung existieren jedoch derzeit nur unzureichende oder gar keine Werkzeugsysteme. Ist eine Trockenbearbeitung aufgrund der Randbedingungen nicht möglich, bietet die Minimalmengenkühlschmierung eine wirtschaftliche und ökologische Alternative zur konventionellen Nassbearbeitung. Eine Erweiterung des Einsatzspektrums der Tro-



3

ckenbearbeitung wird durch Verwendung geschlossener innengekühlter Werkzeuge ermöglicht. Ein geschlossener Kühlkreislauf vermeidet den Kontakt von Werkstück und Maschine mit dem Kühlmittel und schließt eine Kontamination des Kühlmittels aus.

Ein Ansatz zur Reduzierung des Werkzeugverschleißes bei der Drehbearbeitung ist der Einsatz von rotierenden Drehwerkzeugen. Bei diesem Werkzeugkonzept wird eine runde Wendeschneidplatte auf einer drehbar gelagerten Achse oder angetriebenen Welle montiert und in Rotation versetzt, so dass während des Zerspanprozesses kontinuierlich ein anderer Schneidenabschnitt in den Eingriff gelangt. Aufgrund dieses Sachverhalts tritt ein gleichmäßiger Verschleiß über den gesamten Umfang des Werkzeugs auf, wodurch eine vollständige Ausnutzung der runden Wendeschneidplatte erreicht werden kann sowie Nebenzeiten zum Wechsel des Schneidenbereichs komplett entfallen.

Die steten Entwicklungen im Bereich der Maschinentechnologien bieten ebenfalls verschiedene Ansätze den Zerspanungsprozess anwendungsgerecht zu optimieren. Waren Roboter bisher gegenüber Werkzeugzeugmaschinen aufgrund ihrer mangelnden Steifigkeit deutlich im Nachteil, bietet die industrielle Robotertechnik zunehmend Möglichkeiten, 5- und 6-Achs-Industrieroboter als Alternative zur Werkzeugmaschine in der Zerspanung einzusetzen.

Unsere Kompetenzen

Für die sichere und effiziente Auslegung von Zerspanprozessen bzw. -werkzeugen sind Kenntnisse der im Prozess auftretenden mechanischen und thermischen Belastungen des Schneidteils sowie der Auswirkung des Prozesses auf die Randzoneigenschaften des Bauteils erforderlich. Unsere umfangreichen messtechnischen Einrichtungen bieten die Möglichkeit zur detaillierten experimentellen Analyse von Zerspanprozessen mit geometrisch bestimmter Schneide. Ebenso sind Modellversuchsstände zur Quantifizierung der tribologischen Verhältnisse zwischen Schneid- und Werkstückwerkstoffen vorhanden. Das IPK verfügt über Erfahrungen bei der Erstellung von entsprechenden Modellen sowie bei der Durchführung und Auswertung von Zerspansimulationen und der Optimierung von NC Programmen.

Unser Angebot

Das IPK besitzt jahrelange Erfahrung auf dem Gebiet der Zerspantechnik und führt für Forschungspartner und Industriekunden Markt- und Technologiestudien, Optimierungen von Fertigungsprozessen sowie die prototypische Realisierung innovativer Produkte und Produktionskonzepte durch. Für unsere Kunden entwickeln und erproben wir technologische Parameter unter Einsatz von Simulationstechniken und führen ökonomische und ökologische

Vergleiche verschiedener Bearbeitungsstrategien für konkrete Anwendungsaufgaben durch.

Ihr Nutzen

Durch vielseitige technologische Ansätze zur Bearbeitung ist es gleichermaßen möglich, sowohl bestehende Prozesse zu optimieren als auch Konzepte und Bearbeitungsstrategien für neue Produkte und innovative Werkstoffe zu entwickeln und zu analysieren. Die Verbindung von Bearbeitungsstrategien mit Simulations- und Analysetools bietet Ihnen die Möglichkeit einer ganzheitlichen Betrachtung des Fertigungsprozesses und somit eine optimale Auslegung von Werkzeugen für die Zerspanung mit geometrisch bestimmter Schneide.

3 *Wendeschneidplatte mit
Kühlkörper*