



1

1 *Schnellhubschleifen einer Nickelbasislegierung bei Minimalmengenschmierung*

## HOCHPRODUKTIVE PLAN- UND PROFILBEARBEITUNG IM SCHNELLHUBVERFAHREN

### 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 schleifende Verfahren werden in vielen Fertigungsprozessketten für unterschiedliche Produkte geometrie- und funktionsrelevante Oberflächen erzeugt. Fehler am Ende dieser Wertschöpfungsketten führen in der Regel zum Ausschuss des Bauteils. Die wirtschaftliche Plan- und Profilmbearbeitung erfolgte bisher zumeist im Tiefschleifverfahren unter kontinuierlich prozessparallelen Abrichten (CD-Tiefschleifen). Diese Verfahrensausprägung ist jedoch nur dann wirtschaftlich, wenn eine hohe Stückzahl am Markt Absatz findet und so die hohen Investitionen für Abrichtwerkzeuge und maschinelle Ausrüstung rechtfertigen. Steigende Anforderungen an flexible Fertigungssysteme und zunehmende Individualisierung der Produkte verlangen auch bei der Endbearbeitung neue Fertigungsstrategien. Für die Plan- und Profilmbearbeitung stellt das Schnellhubschleifen eine innovative Kinematik bereit, hochproduktiv und

prozesssicher zu fertigen, insbesondere bei thermisch empfindlichen Materialien und schwer zerspanbaren Werkstoffen wie beispielsweise Hochleistungskeramiken oder Nickelbasislegierungen.

#### Unsere Kompetenzen

Das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) besitzt langjährige Erfahrungen auf dem Gebiet der Plan- und Profilmbearbeitung. Ziel des Schnellhubschleifens ist die signifikante Steigerung der Werkstückgeschwindigkeit und die damit einhergehende Verringerung der zur Materialabtrennung notwendigen spezifischen Schleifenergien. Bei Betrachtung konstanter Zeitspannungsvolumina kann eine Steigerung der Werkstückgeschwindigkeit zum Unterschreiten der zur Spanabnahme notwendigen Schnitteinsatztiefe  $T_m$  führen, woraus sich

verfahrensbedingt die Notwendigkeit der Erhöhung des Arbeitseingriffs und somit des Zeitspannungsvolumens ergibt. Um die innovative Technologie des Schnellhubschleifens zur Marktreife zu bringen, fokussieren aktuelle Forschungsprojekte die Werkzeugentwicklung auf Basis von Sinterkorunden, die den veränderten Beanspruchungen und Spanbildungsmechanismen bei hohen Werkstückgeschwindigkeiten Rechnung tragen sollen, insbesondere für die wirtschaftliche und schädigungsarme Bearbeitung hochwarmfester Werkstoffe auf Nickelbasis. Auf dem Gebiet der Profilmbearbeitung keramischer Werkstoffe konnten bereits im Rahmen laufender Projekte Abtrennraten realisiert werden (bis  $Q'w = 120 \text{ mm}^3 / \text{mms}$ ), die bis dato die obere Leistungsgrenze optimierter Tiefschleifprozesse unter kontinuierlichem Abrichtvorschub (CD) beim Bearbeiten metallischer Werkstoffe markierten.

### Unser Angebot

Das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik bietet als Forschungsdienstleister Herstellern und Anwendern aus unterschiedlichen Branchen im Rahmen bilateraler oder öffentlich geförderter Forschungsprojekte die ganzheitliche Erfassung und Optimierung der Plan- und Profilmbearbeitung im Tief- und im Pendelschliff verschiedenster Bauteilgeometrien und Werkstoffe. Dies impliziert die wissenschaftliche Analyse des Ist-Zustands, die Auslegung und Qualifizierung von Schleifwerkzeugen, der Bearbeitungsstrategie, der Kühlschmierstoffversorgung und der Bauteilqualität sowie die Unterstützung bei der industriellen Umsetzung. Für technologische Untersuchungen steht im Versuchsfeld des Fraunhofer IPK ein prototypisches Maschinensystem zur Verfügung, deren Leistungsvermögen das Potenzial konventioneller Produktionsmaschinen deutlich übersteigt. Neben einer umfangreichen Ausstattung hinsichtlich Spindel-leistung und Abrichtstrategien können insbesondere hohe Werkstückgeschwindigkeiten, die weit über das der am Markt verfügbaren Pendelschleifmaschinen hinausgehen eingestellt werden. Für die Prozessanalyse und Charakterisierung wurde das Maschinensystem mit umfangreicher Sensorik und Zusatzausstattung versehen.

### Ihr Nutzen

Zur wirtschaftlichen Bearbeitung kleinerer und mittlerer Stückzahlen bei häufig wechselnden Profilmformen steht mit dem Schnellhubschleifen ein hochproduktives Verfahren bereit. Neben der Nutzbarmachung der Potenziale neuer Korn- und Bindungswerkstoffe öffnet die schädigungsarme Endbearbeitung und damit die Verringerung des Risikos, kostenintensiven Ausschuss zu produzieren, einen Weg zur flexiblen und dennoch wirtschaftlichen Endbearbeitung metallischer und keramischer Werkstoffe.