



1 Lagerringe aus Kaltarbeitsstahl

HOCHGESCHWINDIGKEITS UND HOCHLEISTUNGSPANSCHLEIFEN MIT PLANETENKINEMATIK

ANSPRECHPARTNER

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

Institutsleitung

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

Ansprechpartner

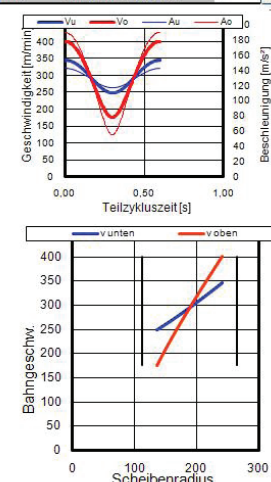
Markus Röhner
Tel.: +49 30 39006-279
Fax: +49 30 39110-37
markus.roehner@ipk.fraunhofer.de

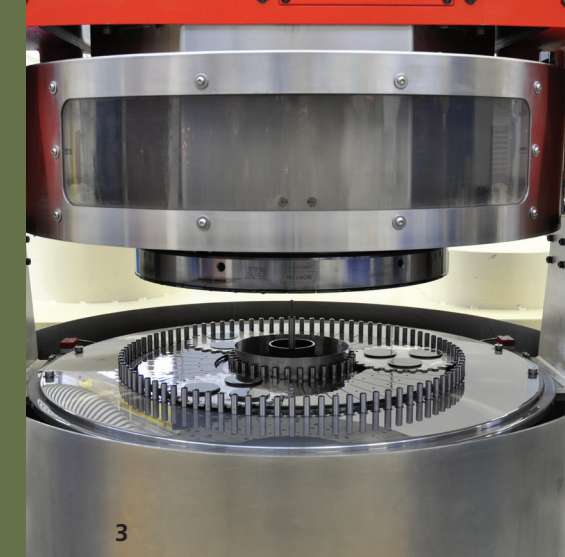
<http://www.ipk.fraunhofer.de>

Bauteile mit planparallelen Funktionsflächen aus Hochleistungskeramik oder metallischen Werkstoffen finden ein breites Anwendungsfeld und werden unter anderem in der Automobilindustrie, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Medizintechnik sowie in der optischen Industrie eingesetzt. Hierzu zählen beispielsweise Dichtscheiben, Zylinder, Kolben, Wafer, Regelscheiben oder Lagerringe. Zur Erzeugung hochpräziser, planparalleler Flächen eignen sich insbesondere Fertigungsverfahren, bei denen beide Funktionsflächen zeitgleich im Eingriff sind, so dass Fehlerquellen wie das Positionieren oder Spannen der Werkstücke ausgeräumt werden. Zweischeibenmaschinen zum Planschleifen mit Planetenkinematik ermöglichen eine solche Bearbeitung.

Unsere Kompetenzen

Das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) besitzt langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Feinbearbeitung. So wurde das Hochgeschwindigkeits- und Hochleistungsplanschleifen mit Planetenkinematik im Rahmen zahlreicher grundlagen- und anwendungsorientierter Forschungsprojekte ganzheitlich betrachtet. Der Fokus liegt hierbei insbesondere auf der Bearbeitung von Hochleistungskeramiken und metallischen Werkstoffen. Die effiziente Bearbeitung von Hochleistungswerkstoffen mit den aktuell auf dem Markt erhältlichen Planschleifmaschinen ist durch begrenzte Schnittgeschwindigkeiten oder geringe chargenbezogene Zeitspanvolumina eingeschränkt. So war es bislang nicht möglich, mit dem konventionellen Verfahren sprödharte Materialien wirtschaftlich im optimalen Schnittgeschwindigkeitsbereich

Maschine	Stähli DLM505	Drehzahlen	Zahnkränze	n_1 [min ⁻¹]	-110	Scheiben	n_2 [min ⁻¹]	-274	Betrachteter Punkt (Teilkreis 1)	2,00
Werkstück	Keramikdichtung			n_a [min ⁻¹]	0		n_{a2} [min ⁻¹]	220	Darstellung	Anzahl der Teilzyklen
Prozeßgrößen Winkelgeschwindigkeiten Bahnform Relativrotation Halterrotation ω_{rel} Halterrotation ω_{tr} Kinematische Größen Lappverhältnis k_L Wälzkreisradius r_{Wk} [mm] Erzeugnisverhältnis $E = d/d_0$ Halterrotationen pro Zyklus q Zellen Zykluszeit t_{Zyklus} [min] Teilzykluszeit t_{Teil} [s] Bahnlänge von PV Im Zyklus s_{Zyklus} [m] Im Teilzyklus s_{Teil} [mm] Bahngeschwindigkeit von PV Minimale Geschwindigkeit Mittlere Geschwindigkeit Maximale Geschwindigkeit		unten oben gestr. Epizykl. Gleichlauf Epizykl. Gleichlauf -15,7 36,0 -26,3 25,5 0,60 1,41 -126,4 55,2 0,4 0,4 2 41 5 100 1,2 24,7 0,597 0,5974 6,0 123,1 2976,9 2981,8 248,3 176,2 299,5 299,9 346,5 400,8								
Drehzahl berechnung 2		Weiter		Legende: Bahnverlauf des betrachteten Punktes auf der oberen Schleifscheibe Bahnverlauf des betrachteten Punktes auf der unteren Schleifscheibe Geometrie der Zahnkränze Geometrie der Schleifscheiben						



spanend zu bearbeiten. Die Technologie des Hochgeschwindigkeits- und Hochleistungsschleifens mit Planetenkinematik vereint die Vorteile alternativer Schleifverfahren und bietet daher die Möglichkeit zur wirtschaftlichen Fertigung von planparallelen Bauteilen aus eben diesen Werkstoffen mit höchster Oberflächen- und Randzonenqualität.

Unser Angebot

Das Fraunhofer IPK bietet als Forschungsdienstleister Herstellern und Anwendern von technischen Bauteilen mit planparallelen Funktionsflächen, im Rahmen bilateraler oder öffentlich geförderter Forschungsprojekte, die ganzheitliche Prozessauslegung des Hochgeschwindigkeits- und Hochleistungsplanschleifens für den individuellen Anwendungsfall an. Zu den Kernkompetenzen zählt hierbei auch die Integration der Technologie in bestehende Produktionssysteme. Die Forschungsarbeit erstreckt sich über die Ermittlung geeigneter Prozessparameter zur Erzeugung maximaler Bauteilqualitäten bis hin zur Entwicklung neuer Messverfahren für die Erfassung des Werkzeugverschleißes. Zudem bieten das Produktionstechnische Zentrum die Entwicklung wirtschaftlicher und effizienter Abrichtstrategien sowie die Generierung von Wissens- und Technolgie-datenbanken zur anwendungsorientierten Archivierung der gewonnenen Erkenntnisse.

Weitere Forschungsschwerpunkte bilden die Weiterentwicklung und Optimierung des Maschinensystems und der Steuerungstechnik sowie der Peripheriesysteme, wie beispielsweise der Kühlschmiermittelaufbereitung.

Ihr Nutzen

Die wirtschaftliche Bearbeitung von technischen Bauteilen mit planparallelen Funktionsflächen erfordert umfangreiche Kenntnisse bezüglich des Werkstoffs, der eingesetzten Werkzeuge sowie des Prozesses. Die bisher erzielten Erfolge im Bereich des Hochgeschwindigkeits- und Hochleistungsplanschleifens mit Planetenkinematik belegen das enorme wirtschaftliche Potenzial dieser Technologie. So konnte mit diesem Verfahren beispielsweise eine Reduktion der Bearbeitungszeit um das Fünffache, bei gleichzeitiger Verbesserung der Bauteilqualität, realisiert werden. Das Fraunhofer IPK, das im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte an der Implementierung, Optimierung und Weiterentwicklung dieser Technologie forscht, ist der ideale Partner, um das erarbeitete Know-how auch in Ihrem Unternehmen in geldwerte Vorteile umzusetzen. Das gebündelte Expertenwissen aus verschiedenen industriellen Branchen, welches in zahlreichen Projekten gesammelt worden ist, erlaubt eine zielgerichtete und fundierte Umsetzung Ihrer wissenschaftlicher Forschungsziele.

- 2 Kinematisches Schleifscheidenmodell
- 3 Das prototypische Maschinensystem Stähli DLM 505 HS