

### **Strömungsschleifen®**

Das Strömungsschleifen dient der Bearbeitung von Bauteilen aus hochfesten Werkstoffen mit unzugänglichen, komplexen Geometrien und ersetzt produktivitätssteigernd manuell durchgeführte Entgrat- und Polieroperationen.

Unsere FuE-Themen:

- Verfahrenstechnologie des Strömungsschleifens,
- Prozessauslegung mittels CFD-Simulation,
- In-Prozess-Messung des Schleifmediumverschleißes.

### **Entgraten durch CO<sub>2</sub>-Schneestrahlen**

Gezielt eingesetzt, sorgt ein CO<sub>2</sub>-Schneestrahler für eine schlagartige Versprödung sowie für die mechanische Entfernung des Grates. Das Verfahren ist frei von Sekundärstoffen, so dass ein weiterer Reinigungsschritt entfällt. Hohes Einsatzpotenzial konnte vor allem bei Kunststoffen nachgewiesen werden.

Unsere FuE-Themen:

- Verfahrenstechnologie des CO<sub>2</sub>-Schneestrahlers,
- Strömungssimulation und Entwicklung von Strahldüsen.

## **KONTAKT**

**Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb IWF**  
**Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und**  
**Konstruktionstechnik IPK**

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

### **Ihr Ansprechpartner**

Dipl.-Ing. Vanja Mihotovic  
Telefon +49 (0) 30 / 3 14 - 23 473  
Telefax +49 (0) 30 / 3 14 - 25 895

E-Mail: [mihotovic@iwf.tu-berlin.de](mailto:mihotovic@iwf.tu-berlin.de)  
[www.iwf.tu-berlin.de](http://www.iwf.tu-berlin.de)  
[www.ipk.fraunhofer.de](http://www.ipk.fraunhofer.de)

## **THEMENVERBUND ENTGRATEN**





## THEMENVERBUND ENTGRATEN

Grate sind nicht-funktionale scharfe Kanten, die aufgrund plastischer Deformation in Form von Materialverdrängungen als unvermeidbare Begleiterscheinung eines spanenden Fertigungsschritts häufig an metallischen Werkstücken entstehen. In vielen Fällen ist eine kostenintensive Entgratung von Bauteilen notwendig, um die Funktionalität und Betriebssicherheit der Produkte zu gewährleisten. Seit 2009 stellt der Themenverbund Entgraten am Produktionstechnischen Zentrum Berlin (PTZ) die mechanische Gratentfernung in den Mittelpunkt seiner Forschungsaktivitäten. Dabei wird Expertenwissen verschiedener Fachdisziplinen gebündelt, um Synergien bei der Entwicklung neuer Prozesse zu schaffen.

Unser Angebot:

- Machbarkeitsuntersuchungen,
- herstellerunabhängige Bewertung von Einsatzpotenzialen unterschiedlicher Verfahren,
- Prozess- und Maschinenentwicklung,
- Anpassung vorhandener Technologien nach kundenspezifischen Anforderungen,
- Entwicklung innovativer Technologien.

### Analyse und Messverfahren

Die Bauteilqualität sowie die Arbeits- und Prozesssicherheit beim Entgraten hängt insbesondere von der Form, Ausprägung und Größe des Grats ab. Zur Analyse, Vermessung und Charakterisierung von Ausgangszustand sowie Entgratergebnis stehen dem PTZ eine Vielzahl von Messverfahren zur Verfügung.

### Gleit- und Tauchschleifen

Beim Gleitschleifen vollzieht sich eine mechanische Werkstückbearbeitung als Teil einer bewegten Schüttung von Schleifkörpern. Durch die Zugabe von chemisch aktiven Fluiden kann der Abtrennprozess unterstützt werden. Im Gegensatz dazu werden beim Tauchschleifen die Werkstücke mit einer Spindel zwangsgeführt im Behältnis mit abrasiven Schleifkörpern bewegt. Durch eine erhöhte Reproduzierbarkeit im Prozess und Arbeitsergebnis ist das Anwendungsspektrum deutlich erweitert. Variationen von Maschinenparametern werden über Tauchzeiten, Orbitalgeschwindigkeiten, aber ebenso über zuschaltbare kinematische Freiheitsgrade vorgenommen.

### Entgraten mit flexiblen Werkzeugen

Zum lokalen Entgraten von Bearbeitungsstellen an komplex konturierten Bauteilen können flexible Werkzeuge wie Schleifbänder, Fächer- und Lamellenscheiben sowie rotierende Bürsten effektiv eingesetzt werden. Durch gezielte Prozessführung lassen sich reproduzierbare Arbeitsergebnisse auch bei unterschiedlichen Gratausprägungen erreichen.

### Hydroerosives Entgraten von Mikrobohrungen

Entgraten und Verrunden speziell von Einspritzdüsen wird vorwiegend durch hydroerosive Bearbeitung vorgenommen. Derzeit wird am PTZ ein innovatives Maschinensystem für die Nachbearbeitung von Mikrobohrungen bis 30 µm Durchmesser entwickelt. Um einen gleichmäßigen Abtrennprozess auch an sehr komplexen Strömungsquerschnitten zu erzielen, müssen neuartige Bearbeitungsfluide zum Einsatz kommen.

Unsere FuE-Themen:

- Verfahrenstechnologie des hydroerosiven Verrundens,
- Prozessauslegung und Bearbeitungsstrategien für Mikrobohrungen.

### Mikro-/Stufenwerkzeuge zur Entgratung

Zur hochgenauen Primärgratentfernung, beispielsweise an Triebwerkskomponenten, sind oft Lösungsansätze mit geometrisch bestimmter Schneide erforderlich. Zur Herstellung speziell auf den Anwendungsfall zugeschnittener Stufen- und Mikrowerkzeuge mit Durchmessern unter 100 µm steht dem PTZ ein hochpräzises Werkzeugschleifzentrum zur Verfügung.