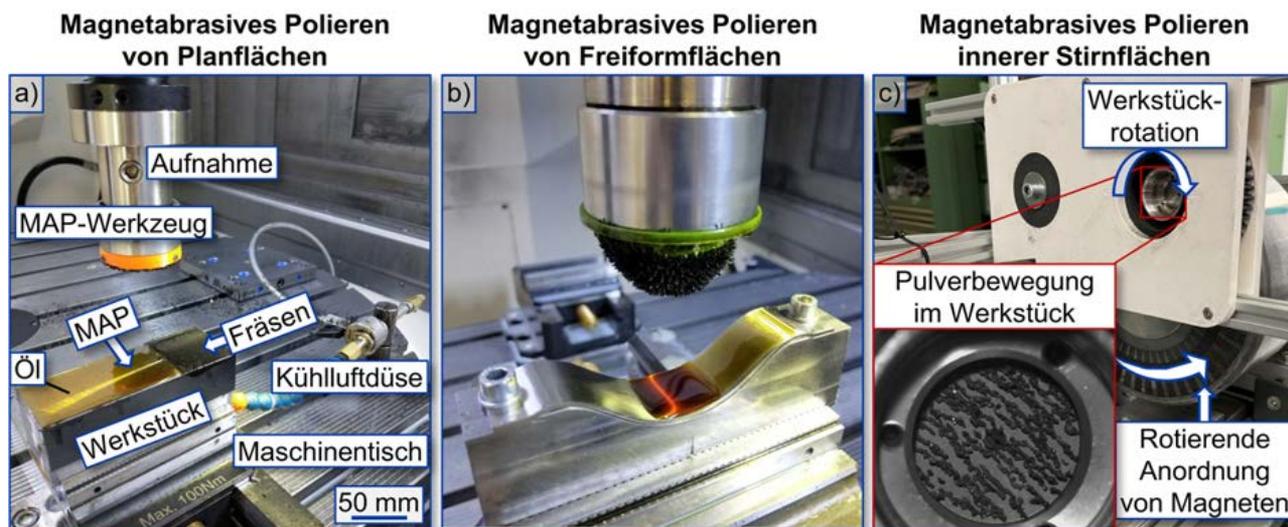


Entwicklung neuartiger Technologien und Werkzeuge zum magnetabrasiven Polieren unterschiedlicher Werkstoffe und Werkstückgeometrien



MAP Technologien auf einem Bearbeitungszentrum zur Bearbeitung von a) Planflächen, b) Freiformflächen, c) inneren Stirnflächen

Magnetabrasives Polieren

Das magnetabrasive Polieren (MAP) ist ein Oberflächenbearbeitungsprozess, bei dem Umform- und Zerspanmechanismen kombiniert werden, um eine Oberflächenfeinstbearbeitung zu erzielen. Hierzu wird ein Abrasivmittel mit ferro-magnetischen Eigenschaften, z. B. aus Fe-TiC-SiC-Al₂O₃, durch Werkzeugkörper mit integrierten Permanent- oder Elektromagneten geführt. Durch anwendungsspezifische, strukturierte Werkzeugköpfe kann eine zusätzliche mechanische Pulverumwälzung erzielt werden, sodass ständig neue Schneidkanten in den Eingriff kommen, und eine effektive Bearbeitung erreicht werden kann.

Das magnetabrasive Polieren kann für verschiedene Anwendungsfälle auf Bearbeitungszentren oder mithilfe von Robotern eingesetzt werden. Es bietet Potenzial, um Polier- oder Finishbearbeitungen zu substituieren und durch Automatisierung ökonomische Vorteile zu erzielen. An der GFE werden Technologien und spezifische Werkzeuge zur Bearbeitung unterschiedlicher Werkstoffe und Geometrien entwickelt.

Anwendungsfälle und Projekte

In zahlreichen Forschungs- und Entwicklungsprojekten der GFE konnte bereits ein umfassendes grundlegendes Prozessverständnis zum magnetabrasiven Polieren generiert werden. So konnten bei der Bearbeitung von Plan- und Freiformflächen glatte, spiegelnde Oberflächen mit höchster Oberflächengüte erreicht werden. Hierbei sind arithmetische Mittenrauwerte von bis zu $R_a = 0,02 \mu\text{m}$ und maximale Rautiefen von bis zu $R_z = 0,12 \mu\text{m}$ möglich.

In verschiedenen Projekten wird das Verfahren für weitere Einsatzgebiete erschlossen, indem neuartige Werkzeuge und Prozesskinematiken entwickelt werden.

In einem im Programm INNO-KOM geförderten Projekt zur „Entwicklung einer neuartigen Technologie zum inversen magnetabrasiven Polieren der Innenoberflächen auf Bearbeitungszentren (Invers-MAP)“ (49MF220220) werden Werkzeuge, Vorrichtungen und eine Prozesskinematik zur Bearbeitung paramagnetischer Edelstahlwerkstücke entwickelt.

Ergebnisse

Durch die zielgerichtete Entwicklung eines Versuchsaufbaus für diese Bearbeitung können manuelle Polierprozesse und die Notwendigkeit spezialisierter Bearbeitungsmaschinen deutlich reduziert werden.

In einem weiteren Projekt wird ein Verfahren sowie geeignete Werkzeuge und Vorrichtungen für das „Magnetabrasive[s] Bearbeiten von Femur-Endoprothesen“ (49MF230018) entwickelt. Die zentralen Herausforderungen bei dieser Bearbeitung ergeben sich aus der komplexen Form der Werkstücke sowie der schwierigen Bearbeitbarkeit der verwendeten paramagnetischen Kobaltchromlegierung.

Gemeinsam mit dem Institut für Spanende Fertigung (ISF) der Technischen Universität Dortmund werden darüber hinaus im von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt „Grundlagenuntersuchungen zur Pulverkinematik beim magnetabrasiven Polieren von para- und diamagnetischen Werkstoffen“ durchgeführt.

Förderkennzeichen: 49MF220220,
49MF230018,
WE 6185/7-1

Gefördert durch
DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

Gefördert durch
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



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

Näherstiller Str. 10 • 98574 Schmalkalden

Tel.: +49 3683 6900-34 • Fax: +49 3683 6900-16 • e-mail: a.wirtz@gfe-net.de

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Andreas Wirtz