

Bild 1: Werkstück vor der Bearbeitung

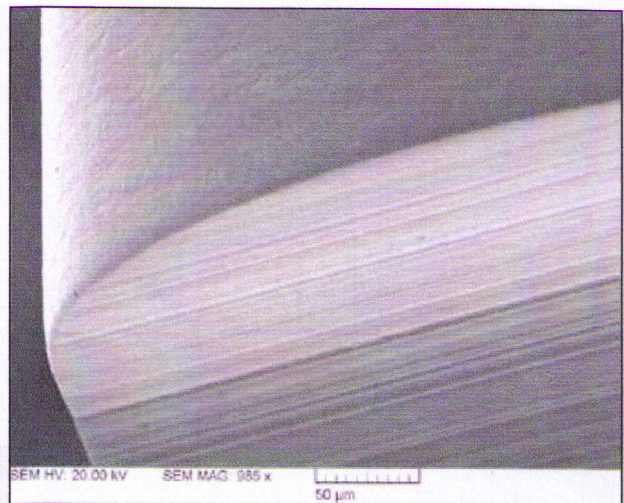
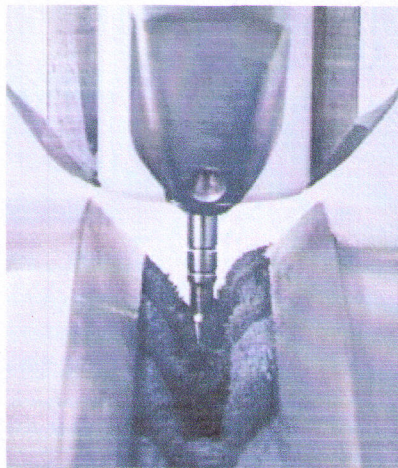


Bild 2: Werkstück nach 15 sec. Bearbeitung mit Magnetfinish

## Schleifgrate prozesssicher ohne Kantenverrundungen entfernen

Das Ziel einer Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes von Verbrennungsmotoren führt zu immer neuen Herausforderungen in der Produktentwicklung. Erforderlich ist die engere Verzahnung von Werkstoffentwicklung und Prozessentwicklung. Dazu gehört zunehmend auch die Gestaltung von Funktionsoberflächen mit vorgegebenen Eigenschaften und die Vermeidung von Oberflächenfehlern in der Serienfertigung. Einspritzdrücke von bis zu 3.000 bar erfordern nicht nur neue Materialien, sondern auch spezielle Oberflächentopographien mit Rauigkeiten Ra < 0,05 Mikrometer und absoluter Gratfreiheit an den Funktionskanten. Kritisch sind insbesondere Übergänge von plan geschliffenen Flächen zu zylindrischen Mantelflächen. Ein typischer Vertreter dieser Art sind Ventildadeln in Einspritzsystemen von Diesel- und Benzinmotoren. Gesucht wird ein Finishverfahren, das auch kleinste Schleifgrate prozesssicher entfernt, ohne die Funktionskante zu verrunden und ohne die vorgege-

benen geometrischen Toleranzen von < 1 Mikrometer zu überschreiten. Das für Entgratungen heute meist gebrauchte Verfahren ist das Bürsten. Es kann derartige Anforderungen aufgrund der makroskopischen Struktur seiner Abrasivhaare und seines schwer kontrollierbaren Eigenverschleißes nicht erfüllen. Das Bearbeitungsziel heißt: „Scharfkantiges Entgraten ohne Kantenverrundung“. Das Magnetfinishverfahren ist geeignet, derartige Mikrograte zu entfernen, indem es bei Wahl der entsprechenden Prozesspa-



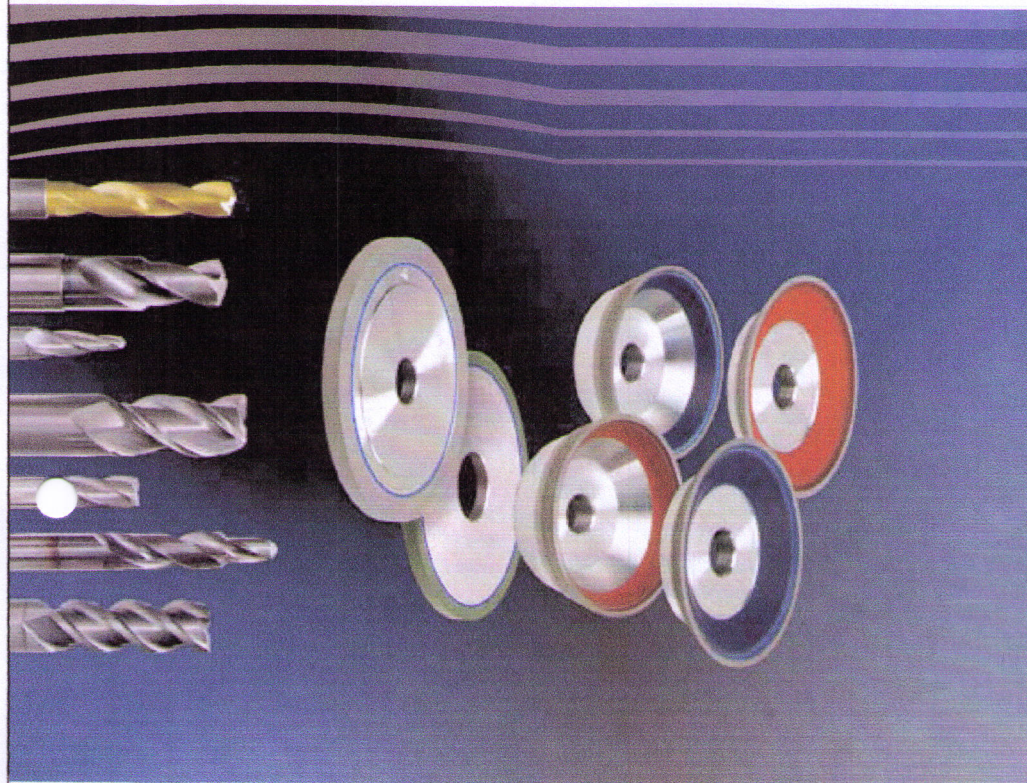
rameter die überstehenden Grate innerhalb der vorgegebenen Toleranzen abbricht und die Schartigkeit der Kante beseitigt. Bild 1 zeigt das Werkstück vor der Bearbeitung. In der REM Aufnahme ist der überstehende Mikrograt deutlich zu erkennen, ebenso die Rauheit der Dichtfläche. Magnetfinish bietet die Chance, die Strömungsrichtung des Bearbeitungsabrasivs am zu behandelnden Werkstück zu steuern. Damit ist es möglich, scheinbar widersprüchliche Aufgaben wie das Polieren einer Dichtfläche ohne Verrundung der begrenzenden Kanten durchzuführen. Die Intensität der Bearbeitung wird allein durch die Prozesszeit bestimmt.

Bild 2 zeigt das Werkstück nach 15 s Bearbeitung mit Magnetfinish. Die Grate konnten restlos

Bild 3: Werkstück während der Bearbeitung mit einer Magnetfinishmaschine



## DIE AUFGABE: WERKZEUGSCHLEIFEN DIE LÖSUNG: WINTERTHUR CBN-/Diamant-SCHLEIFSCHEIBEN



Unser Lieferprogramm:  
Keramisch-, kunstharz-, metall- und hybrid-  
gebundene Schleifkörper mit Silizium-  
karbid, Elektro- und Sinterkorund, sowie  
CBN- und DIA-Schleifscheiben für  
· Rund-, Tief-, Flach- und Profilschleifen  
· Werkzeugschleifen  
· Gewinde- und Zahnflankenscheiben  
· Trenn- und Schruppschleifen  
· stehende- und rotierende  
DIA-Abrichtwerkzeuge  
· umfangreiches Lagerprogramm

Winterthur Schleiftechnik GmbH  
D-72766 Reutlingen  
Tel.: +49 (0)7121 93 24 0  
Fax: +49 (0)7121 93 24 24  
info@rappold-winterthur.de

www.rappold-winterthur.de  
www.winterthurtechnology.com

© WENDT

Slip Naxos

RAPPOLD



beseitigt werden. Die durch das Schleifen oder Drehen verbleibenden Riefen sind beseitigt und eine amorphe Oberfläche mit niedriger Rauigkeit wurde erzeugt. Die Kantenverrundung bleibt unter einem Radius von 1 Mikrometer. Deutlich zu sehen ist die Glättung der zylindrischen Dichtfläche.

Bild 3 zeigt das Werkstück während der Bearbeitung mit einer Magnetfinishmaschine. Für Anwendungen in der Automobilbranche sind Taktzeiten von unter 8 s gefordert. Durch Parallelbearbeitung von bis zu drei Teilen zwischen den Magnetscheiben werden diese Anforderungen mühelos erreicht.

Eine vollautomatische Anlage zum Finishen von Steuerkanten und Dichtflächen mittels Magnetfinish ist auf der diesjährigen EMO in

Mailand auf dem Stand der IXMATION AG aus Pieterlen, Schweiz zu sehen. Die Besonderheit dieser Anlage ist die Verfügbarkeit zweier Finisstechnologien, Bürsten und Magnetfinish, mit einem gemeinsamen Ladersystem. Die Verfahren können sowohl alternativ genutzt werden, als auch in Kombination. So können z.B. Werkstücke mit grobem Fräsgrat durch das Bürsten vorentgratet und mit dem anschließenden Magnetfinish feinst bearbeitet werden.

### **Automatisierter Mischbetrieb auch in der Kleinserie**

Neben der robotergeführten vollautomatischen Anlage MF 71 hat die Magnetfinish GmbH letztes Jahr begonnen, eine neue Generation kompakter und

kostengünstiger Maschinen auf den Markt zu bringen, die Serie MF 61. Diese Familie wurde jetzt um zwei weitere Mitglieder erweitert, die MF 61A und die MF 61C. Die mannlose Bearbeitung von unterschiedlichsten Werkzeugtypen in einem Durchgang wird bei Magnetfinish als Trend gerade bei kleinen Herstellern oder Nachschleifbetrieben gesehen. Der Kostendruck führt bei diesen Betrieben zur Notwendigkeit, dass ein Bediener gleichzeitig mehrere Maschinen unter Kontrolle hat bzw. mehrere aufeinanderfolgende Fertigungsschritte. Da die Losgrößen in den letzten Jahren stetig gesunken sind, andererseits die Vielfalt an Werkzeugtypen zugenommen hat, ist eine automatische Oberflächenbearbeitung von jeweils nur einem Werkzeugtyp nicht mehr



Bild 4:  
Magnetfinishmaschine

ökonomisch. Andererseits haben die Anforderungen an eine programmierbare und prozesssichere Oberflächenqualität zugenommen. Letzteres führt dazu, dass jeder Werkzeugtyp seine eigenen einmalig festgelegten Prozessparameter braucht. Die Lösung heißt bei Magnetfinish: „Automatisierter Mischbetrieb“ und das geht so: Die MF 61A ist auf der Frontseite mit einem Magazin ausgerüstet. Von diesem Magazin werden die Werkzeuge mittels eines pneumatischen Greifer entnommen und der Bearbeitung zugeführt. Anschließend werden sie auf den gleichen Steckplatz im Magazin

zurückgebracht. Die Werkzeuge werden einfach in das Magazin geklickt. Der pneumatische Greifer kann Werkzeugschäfte in einem weiten Durchmesserbereich greifen (2 mm - 16 mm). Das ist eine der Voraussetzungen, um in der Kleinserie auch unterschiedliche Werkzeugtypen vollautomatisch bearbeiten zu können. Die Bedienung der Maschine erfolgt menügeführt mittels Touchpanel. Die einmal eingestellten Arbeitsparameter jedes Werkzeugtyps werden in einer Datenbank gespeichert. Bei Eingabe des Werkzeugtyps stellt die Maschine alle Antriebe auf

die jeweiligen Parameter ein. Es können in einem Durchlauf bis zu 5 verschiedene Werkzeugtypen geladen und mannlos bearbeitet werden, wobei eine Werkzeugleiste des Magazins bis zu 9 Werkzeuge des gleichen Typs aufnimmt. Die Prozessparameter werden automatisch an den Werkzeugtyp angepasst.

Die Anlage bearbeitet alle gängigen Werkzeugtypen (Bohrer, Fräser, Gewindewerkzeuge, Reibwerkzeuge etc.) in allen gängigen Durchmessern in einem Durchgang. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Werkzeuge aus HSS oder Hartmetall bestehen. Es gibt spezielle Programme für Schneidkantenverrundung, Spannutpolierung, Polieren von Gewindeprofilen und Entgraten. Im Zusammenhang mit einer evtl. Beschichtung der Werkzeuge wird mit der Schneidkantenverrundung und dem Reduzieren der Schleifriefen eine optimale Vorbereitung erreicht. Nach der Beschichtung kann in einem weiteren Arbeitsgang die Rauigkeit reduziert und Einschlüsse (Droplets) entfernt werden. In einem Sondermodus können Tieflochbohrer bis zu Funktionslängen von 300 mm absolut gleichmäßig bearbeitet werden.

Die MF 61C wird erstmals auf der diesjährigen EMO auf dem Stand der Fa. Magnetfinish ausgestellt.

### Präzisionsfinish an Bohrerspitzen

Das Magnetfinish Verfahren ist bislang erfolgreich auf dem Werkzeugumfang einsetzbar. Der Wunsch auch nach einer Bearbeitung der Stirnseite von Werkzeugen wurde von Anwenderseite immer häufiger geäußert. Jetzt

wurde eine spezielle Kinematik entwickelt, mit der es gelingt, das abrasive Prozesspulver präzise entlang der stirnseitigen Werkzeugschneiden zu führen. Durch das Prinzip der Anstellung des Werkzeuges gemäß seinem Bohrer­spitzenwinkel wird eine völlig gleichmäßige Bearbeitung der Schneidkanten erzielt. Das Ergebnis ist sowohl vom Spitzenwinkel, als auch von der Zahl der Schneiden unabhängig. Das neue Verfahren ist optional für die beiden Maschinenbaureihen MF 71 und MF 61 verfügbar. Der Bohrer­spitzenwinkel wird im Eingabedialog beim einmaligen Anlegen der Bearbeitungsparameter abgefragt. Der Aufruf des Werkzeuges führt automatisch zum passenden Anstellwinkel des Werkzeuges am Magnetkopf. Es können Spitzenwinkel zwischen  $90^\circ - 180^\circ$  eingegeben werden. Eine interessante Anwendung dieser Neuerung ist das

Nachschleifen von Bohrern. Diese können nun auch mit der optimalen Kantenverrundung des Neuwerkzeuges versehen werden, so dass kaum noch Unterschiede in Standzeit und Produktivität zu verzeichnen sind.

Um dieses neue Anwendungsgebiet auch für die Kompaktserie MF 61 zu erschließen, wurde die Variante MF 61C geschaffen. Diese zeichnet sich durch einen zusätzlichen Magnetkopf aus, der horizontal schwenkbar ist. Die Anlage ist damit in der Lage, sowohl Werkzeugspitzen, als auch den Werkzeugumfang zu bearbeiten, jeweils mit den optimalen Prozessparametern (Kinematik und Prozesszeit). So ist es beispielsweise möglich, die Hauptschneiden eines Bohrers gleichmäßig und gezielt zu verrunden und anschließend eine genau dosierte Polierung der Spannut durchzuführen, beides mit der gleichen Werkzeugeinspannung.

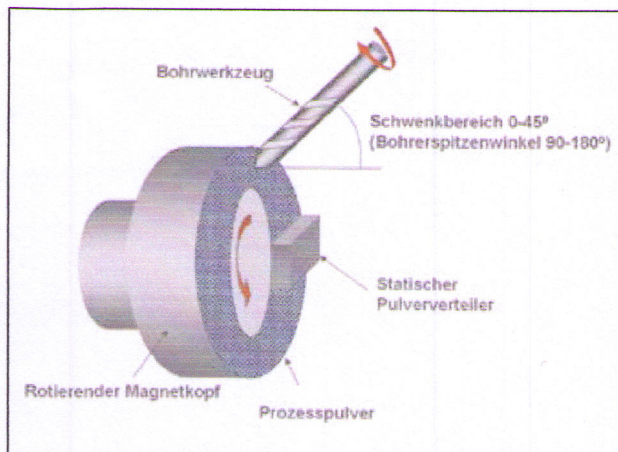


Bild 5: Nachschleifen von Bohrern  
(Werkbilder: Magnetfinish GmbH, Oberdorf NW)

Wenn's hart auf  
hart geht:

HHT Hartmetall.

Ihre Materialbasis

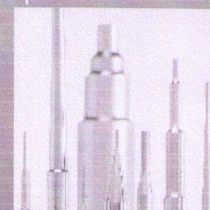
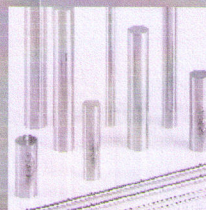
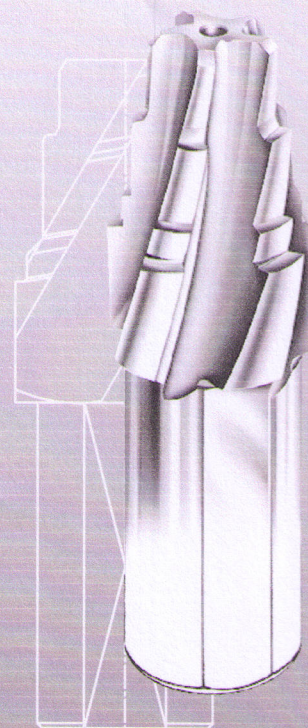
nach Maß für

Top-Qualität

Made in Germany.



Der Werdegang vom hochwertigen Halbzeug zum Präzisionsteil führt über HHT



Ob Standardmaterial oder prozessgerecht vorbearbeitete Rohlinge und Halbzeuge – bei HHT erhalten Sie alles maßgerecht aus einer kompetenten Hand, mit kurzer Lieferfrist für alle Produkte aus dem Hauptprogramm:

- Just-in-time-Lieferung innerhalb 24 h
  - Rundstäbe roh und geschliffen, mit und ohne gerade, parallele oder verdrehte Spülbohrungen
  - Rechteck- und Quadratstäbe roh und geschliffen
  - Sonderbestellungen nach Maß und Vorgabe
- Auf HHT-Qualität und -Verfügbarkeit können Sie zählen – jederzeit.

HHT Hartmetall- und Hartstofftechnik  
Dieter Widmann  
Dieselstraße 18  
D-89160 Dornstadt  
Ruf 0 73 48 - 4 07 47-0  
Fax 0 73 48 - 4 07 47-11  
mail@hht-hartmetall.com  
www.hht-hartmetall.com

