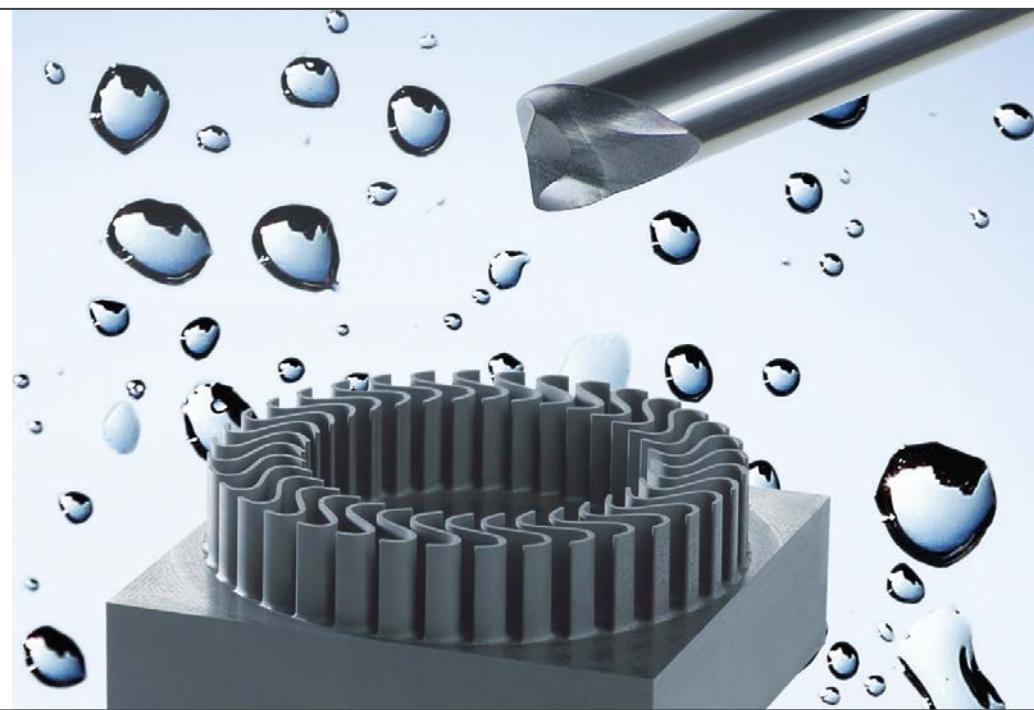


**KSS bei der Grafitbearbeitung:** Seagull-Fräser liefern sehr gute Fräsergebnisse, und der Staub bleibt auf der Strecke. (© Zecha)



#### GRAFITELEKTRODEN FRÄSEN MIT KÜHLSCHMIERMITTEL

# Dem Staub keine Chance

Grafit-, Kupfer- und Hartbearbeitung auf einer Fräsmaschine? Das war bislang wegen des hartnäckigen Grafitstaubs kaum eine Überlegung wert. Die Nassbearbeitung von Grafit könnte das ändern. Denn der Einsatz von Kühlschmiermittel erlaubt die flexible Nutzung der Fräsmaschine.

Grafitelektroden bieten so viele Vorteile, dass sie aus der Funkenerosion nicht mehr wegzudenken sind: keine manuelle Nacharbeit, kein Entgraten, kaum Abbrand, selbst filigrane Geometrien sind möglich, und die Elektrode kommt erodierfertig aus der Fräsmaschine. Der bei der Trockenbearbeitung anfallende Grafitstaub machte es bislang jedoch erforderlich, dafür eine eigene Fräsmaschine vorzuhalten. Ein erheblicher Kostenfaktor, gerade für kleine und mittlere Unternehmen. Die Zecha Hartmetall-Werkzeugfabrikation GmbH hat nach eigenen Angaben ein Verfahren entwickelt, mit dem sich Grafit nass fräsen lässt.

Dabei wird der beim Fräsen entstehende Grafitstaub durch die Kühl- emulsion weggespült und anschließend durch spezielle Anlagen wieder aus der Emulsion herausgefiltert. So bleiben Leitungen und Maschinen sauber und

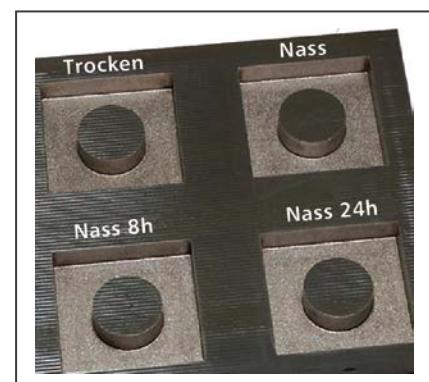
frei von Grafitablagerungen. Doch was hat das für Auswirkungen auf die Werkzeuge, die Elektroden und nicht zuletzt auch auf das fertige Bauteil? Zecha hat untersucht, ob seine Seagull-Fräser auch für dieses Einsatzfeld geeignet sind. „Die Seagull-Werkzeuge haben wesentlich dazu beigetragen, die trockene Grafitbearbeitung weiter zu verbessern. Jetzt wollten wir einen Schritt weiter gehen und sehen, was mit der Nassbearbeitung möglich ist“, erläutert Arndt Fielen, Vertriebsleiter bei Zecha.

#### Seagull-Fräser im „nassen Praxistest“ auf der Maschine

Dazu wurden mit Seagull-Kugelfräsern (B-2-20-60) auf zwei Mikron-Mill-S400-Maschinen von GF Machining Solutions eigens dafür konstruierte Grafitelektroden gefertigt. Die Kühlung erfolgte direkt an der Frässtelle zum einen mit Druckluft und zum anderen mit Emulsion. Um den Rundlauf und Durch-

messer der Fräser zu kontrollieren, wurden sie vorher und nachher mit dem Laservermessungsgerät I210 von z-Mike vermessen. Kontur und Oberfläche wurden optisch mit C-View von Cimtrode mit 1000-facher Vergrößerung überprüft.

„Die Ergebnisse sprechen eindeutig für die Nassbearbeitung: Nach 290 Mi-



**Nass versus trocken:** Die trocken und nass gefrästen Elektroden liefern vergleichbare Ergebnisse. (© Zecha)



**Fräser unter der Lupe:** Kontur und Oberfläche der Werkzeuge wurden optisch mit C-View von Cimtrode überprüft. (© Zecha)

nuten Fräsezeit zeigten die mit Kühl- schmierung eingesetzten Werkzeuge 30 Prozent weniger Verschleiß als die aus der Trockenbearbeitung. Nach 490 Minuten fiel das Ergebnis sogar noch deutlicher zugunsten der Nass- bearbeitung aus: 40 Prozent weniger Verschleiß", zeigt sich Daniel Gruber, Geschäftsführer der Cimtrode GmbH, beeindruckt. Der Verschleiß lag mit Kühl- schmiermittel bei maximal 0,0052 mm, ohne betrug er bis zu 0,0087 mm.

Dabei sorgte die Nassbearbeitung nicht nur für längere Standzeiten bei den Werkzeugen, sondern auch die Maß- haltigkeit der Elektroden konnte deutlich gesteigert werden. Nach 490 min be- fand sich die Maßhaltigkeit der nass bearbeiteten Elektrode immer noch im Toleranzbereich von 0,005 mm. Bei der Trockenbearbeitung waren hier große Maßabweichungen zu sehen.

#### Gleichwertige Erodierergebnisse

„Ausgezeichnete Standzeitergebnisse bei den Fräsern und hohe Maßhaltigkeit bei den Elektroden stehen auf der einen Seite der Medaille, jetzt mussten auch noch die Erodierergebnisse stimmen“, so Arndt Fielen. Dafür wurden bei mehrfach durchgeführten Versuchen die Erodier- zeit, die Oberflächenrauheit am fertigen Bauteil sowie der Abbrand an den Elektroden verglichen. Im Versuchsaufbau wurde je eine Schrapp- und eine Schlicht- elektrode verwendet. Dazu Arndt Fielen: „Zwar konnten wir hier keine signifikan- ten Verbesserungen erzielen, jedoch waren die Ergebnisse durchweg vergleichbar – sei es mit den trocken oder

den nass gefrästen Elektroden.“ Der Abbrand lag zwischen 3 und 6  $\mu\text{m}$ , die Oberflächenrauheit am Bauteil zwischen  $R_a$  0,82 und 0,87. Alle Elektroden waren circa 40 min im Einsatz.

Zudem sind die Elektroden durch die Nassbearbeitung gewaschen und sau- ber. Das wirkt sich positiv auf die Quali- tätsmessungen sowie auf das Erodieren mit höchster Genauigkeit aus.

#### Fazit: Die Nassbearbeitung ermöglicht größere Flexibilität

Grafitelektroden mit Kühl- schmierung herzustellen, stellt eine lohnende Alter- native zum Trockenfräsen dar. Sie bietet Werkzeug- und Formenbauern die Mög- lichkeit, Kupfer, Grafit und Stahl auf ein und derselben Maschine zu bearbeiten, und sorgt dabei für größere Sauberkeit. Die Seagull-Werkzeuge mit ihren kurzen Schneiden liefern nicht nur bei der Trockenbearbeitung von Grafit sehr gute Egenisse, sondern auch beim Nass- fräsen. Standzeiten werden verlängert, Werkzeugkosten gesenkt und die Maß- haltigkeit erhöht. ♦

#### Info

Zecha Hartmetall-Werkzeugfabrikation GmbH  
Tel. +49 7232 3022-0  
[www.zecha.de](http://www.zecha.de)

#### Messestand MEX

Halle 5, Stand B 42

Diesen Beitrag finden Sie online:  
[www.form-werkzeug.de/3276980](http://www.form-werkzeug.de/3276980)