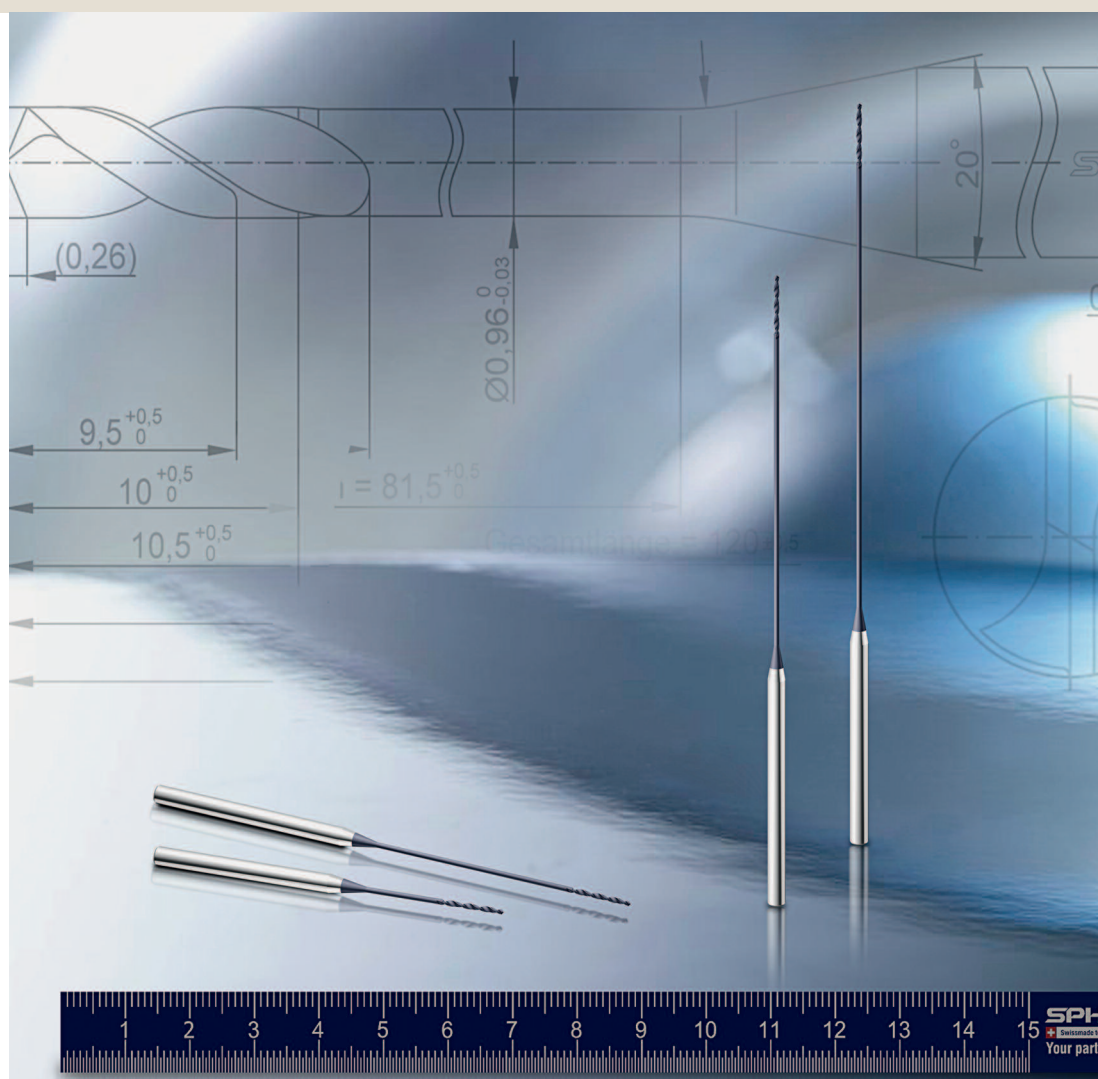


Mikrobohren in großem Los

Vor allem in der Kommunikationstechnik müssen Bauteile mit nur wenigen Millimetern Kantenlänge und Durchmesser in großer Serie gefräst und gebohrt werden. Die dazu nötigen **MIKROWERKZEUGE** haben häufig Durchmesser von wenigen Zehntel Millimetern.

**Bild 1. Tiefen-
entspan(n)tes
Mikrobohren: Ab
einem Durchmesser
von 0,15 mm stehen
die prozesssicheren
Mikrobohrer bis
 $80 \times D$ Bohrtiefe zur
Verfügung**



KONRAD MÜCKE

Speziell bei Geräten und Komponenten, die in Konsumgütern oder Fahrzeugen eingebaut werden, sind Serien mit mehreren Hunderttausend bis mehr als einige Millionen Bauteilen jährlich herzustellen. Das bedeutet auch besondere Anforderungen an die Bearbeitungsverfahren, die Maschinen und die Werkzeuge. Insbesondere erwarten

> KONTAKT

HERSTELLER
Sphinx Werkzeuge AG
 CH-4552 Derendingen
 Tel. +41 32 6712100
 info@sphinx-tools.ch
www.sphinx-tools.ch



Bild 2. Ab einem Durchmesser von 0,03 mm: Aufgrund ihrer hohen Prozesssicherheit eignen sich die Mikrobohrer von Sphinx zum produktiven Fertigen kleiner Elektronikgehäuse und Wellen für mechatronische Geräte in großen Serien

die Fertigungsbetriebe eine sehr hohe Prozesssicherheit und -geschwindigkeit. Bei Fehlbearbeitungen, zum Beispiel durch gebrochene oder verschlissene Fräs- und Bohrwerkzeuge, würden innerhalb kürzester Zeit große Mengen an Ausschussteilen entstehen. Zudem verursacht ein Wechsel verschlissener Werkzeuge auf den vollständig automatisierten Anlagen mit komplex aufgebauten Bearbeitungseinheiten lange, unproduktive Stillstandszeiten. Das wollen Fertigungsbetriebe in der Elektronik und im Gerätebau vermeiden. Eine große Bedeutung kommt daher hochwertigen, zuverlässigen und verschleißfesten Fräs- und Bohrwerkzeugen zu.

Mikrobohrungen in Aluminium und Magnesium

Ein Beispiel aus der Praxis: In Gehäuse aus Aluminium und Magnesium für Navigations- und Telekommunikationselektronik sind jeweils zehn bis mehr als 50 Mikrobohrungen mit nur 0,1 bis 1,0 mm Durchmesser einzubringen. Die Wanddicken betragen 0,3 bis 1 mm. Hohe Vorschubgeschwindigkeiten sind erforderlich, um wirtschaftlich zu arbeiten. Allerdings verschleissen dabei die Bohrwerkzeuge äußerst rasch. Ist ihr Rundlauf ungenügend, können sie schon nach wenigen Bohrungen brechen. Die ehemals eingesetzten Bohrwerkzeuge erreichten Standmengen von nur wenigen Hundert Bohrungen.

Deutlich besser arbeitet der Fertigungsbetrieb dagegen mit Mikrobohrern aus einem speziell ausgewählten Feinstkorn-Hartmetall (**Bilder 1 und 2**). Um hohe Rundlaufgenauigkeiten zu gewährleisten, schleift der schweizerische Hersteller Sphinx die als ▶

Hoch Präziser Gravierstichel mit 50 µm Radius, spiegelnde Oberfläche, Komplettbearbeitung in einer Aufspannung.

GrindSmart®Nano6

The smart choice.



GrindTec

14 - 17 March 2018
Messe Augsburg
Halle 5, Stand 5098



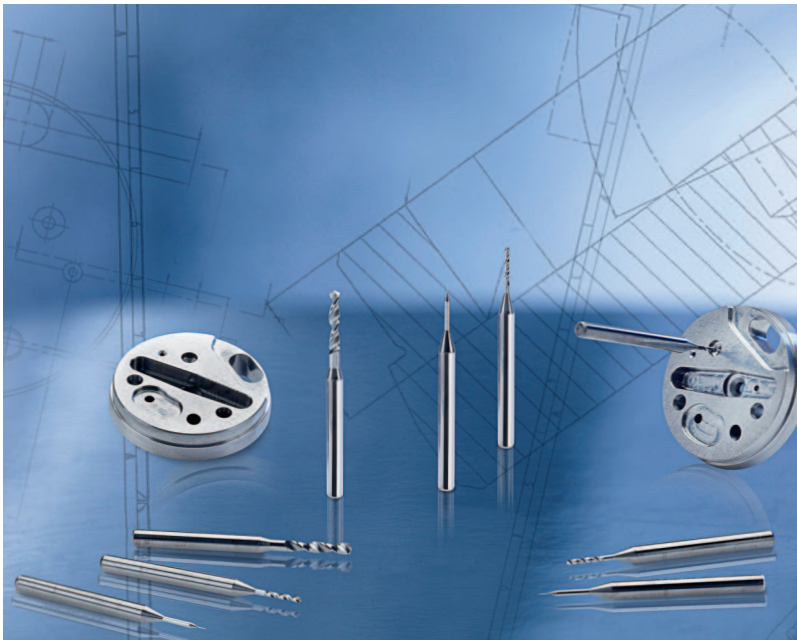
ROLLOMATIC®

www.rollomaticsa.com info@rollomatic.ch

Bild 3. Individuell geschliffene Sonderwerkzeuge: Fertigungsbetriebe profitieren von deutlich kürzeren Rüst- und Nebenzeiten dank minimierter Anzahl an Werkzeugen



Bild 4. Besonders wirtschaftlich: Für speziell in der Mikrobearbeitung häufig um 0,01 mm gestufte Bohrungen gibt es die Mikrobohrer von Sphinx als Standard



Rohlinge bereitgestellten Rundstäbe in seinen Werkstätten in Derendingen beziehungsweise Porrentruy selbst centerless (**Bild 3**). Anschließend werden die Nuten, die Stirngeometrien und die Schneiden mithilfe von CNC-Werkzeugschleifmaschinen auf Genauigkeiten kleiner $2\ \mu\text{m}$ geschliffen. Als Standard gibt es die Mikrobohrer mit zwei Schneiden unter anderem für Bohrtiefen von $2 \times D$, $6 \times D$ ab $0,03\ \text{mm}$ Durchmesser in $0,01\text{-mm}$ -Abstufung bis $3,0\ \text{mm}$ Durchmesser. Varianten bis $12 \times D$ Bohrtiefe stehen ab $0,15\ \text{mm}$ bis $3\ \text{mm}$ Bohrdurchmesser um $0,01\ \text{mm}$ gestuft zur Verfügung (**Bild 4**).

Damit die Mikrobohrer auch auf unebenen Oberflächen exakt zentrieren, sind jeweils passende, auf den Bohrdurchmesser und Spitzenwinkel abgestimmte Pilot-Stufenbohrer erhältlich. Für hochgenau zylindrische und im Durchmesser auf wenige μm genaue Bohrungen werden die dreischneidigen Bohrreibahnen ›Tricut‹ empfohlen. Von Sphinx stehen diese ab $0,2$ bis $3\ \text{mm}$ Durchmesser als Standard zur Verfügung. Sie können auf Genauigkeiten von weni-

ger als $1,5\ \mu\text{m}$ im Durchmesser geschliffen, zu 100 Prozent gemessen und protokolliert werden. Die Qualität stellt der Hersteller sicher, indem er die Werkzeuggeometrien auf einer optischen Messmaschine misst. In einem automatischen Ablauf erfasst diese die Abmessungen der Bohrer genauer $0,5\ \mu\text{m}$. Sie ermöglicht einen automatischen Abgleich mit den Zeichnungsdaten und erstellt ein Prüfprotokoll. Der Werkzeughersteller kann jedes einzelne Bohrwerkzeug individuell bis zum Rohmaterial dokumentieren und zurückverfolgen.

ger als $1,5\ \mu\text{m}$ im Durchmesser geschliffen, zu 100 Prozent gemessen und protokolliert werden.

Standmengen vervielfacht

Beim Bohren der hochwertigen Elektronikgehäuse verwirklichen die ›VHM-Mikrobohrer‹ aus Derendingen zwischen fünf- und zehnfach höhere Standmengen gegenüber den ehemals genutzten Werkzeugen. Bei Schnittgeschwindigkeiten von knapp $3\ \text{m/min}$ und $3\ \mu\text{m}$ Vorschub pro Umdrehung fertigen sie problemlos mehrere Tausend Bohrungen. Somit arbeitet der Fertigungsbetrieb deutlich wirtschaftlicher. Unproduktive Stillstands- und Rüstzeiten zum Werkzeugwechsel hat er erheblich reduziert. Aufgrund des exakten Rundlaufs der Mikrobohrer wurde auch eine höhere Prozesssicherheit erreicht. ■ MI110516

AUTOR

Dipl.-Ing. KONRAD MÜCKE ist Fachjournalist für Maschinenbau; k.muecke@machpr.de