

VHM-Einlippenbohrer: Tiefbohren mit Minimalmengenschmierung

Hochleistungstiefbohren mit Minimalmengenschmierung

Die botek Präzisionsbohrtechnik GmbH aus Riederich bei Reutlingen hat den Vollhartmetall (VHM)-Einlippenbohrer vom Typ 113-HP jetzt auch für den Einsatz in Anlagen mit Minimalmengenschmierung (MMS) weiterentwickelt. Damit lassen sich Tieflochbohrungen in schwer zerspanbaren Werkstoffen herstellen – und das mit Vorschubwerten, wie sie sonst nur VHM-Spiralbohrer aufbringen können. Aufwand und Betriebskosten lassen sich damit erheblich senken.



Bild 1: MMS wird heute in der Anwendung so gezielt dosiert, dass für den Zerspanprozess nur wenige Milliliter KSS pro Stunde benötigt werden

In der Automobilindustrie werden permanent höhere Forderungen bezüglich Wirtschaftlichkeit und Fertigungsqualität gestellt. Auch bei der Herstellung von Tieflochbohrungen, wie sie für Ölkanäle in Kurbelwellen oder Pleueln gebraucht werden, ist dies der Fall. Hier kommen häufig VHM-Spiralbohrer zum Einsatz, welche die geforderten Vorschubwerte für eine wirtschaftliche Produktion aufweisen. Doch mit steigenden Leistungsdichten der Motoren in den Fahrzeugen nehmen auch die Anforderungen an die Boh-

rungsqualität immer weiter zu. VHM-Spiralbohrer stoßen hier an ihre Grenzen und erreichen oft nicht mehr die Oberflächengüten und Mittenverlaufswerte, die die Automobilindustrie fordert. Einlippenbohrer weisen in puncto Oberflächengüte deutliche Vorteile im Vergleich zu Spiralbohrern auf. Sie haben einen wesentlich geringeren Mittenverlauf, erreichen eine bessere Bohroberfläche, die durch den Glättungseffekt der Führungsleisten erzielt wird und weichen kaum von der Kreisform der Bohrung ab. Was bisher jedoch fehlte, sind die hohen Vorschubwerte der Spiralbohrer, um wettbewerbsfähig produzieren zu können. Die Einlippenbohrer besitzen keine wendelförmige Spannut, damit ist ein sicherer Spantransport nur bei optimaler Spanform gegeben. Spanklemmer können deshalb zum Versagen des Werkzeugs führen. Beim Einsatz auf Tiefbohrmaschinen wird dieses Problem mit einem Zubehörgerät, dem sogenannten Axial-Pulsator, gelöst. Dieser lässt sich auf allen Maschinen zwischen Spindel und Werkzeug anbringen, sofern Platz vorhanden ist. Die Vorschubbewegung des Werkzeugs wird dabei rein mechanisch mit einer sinusförmigen Auslenkung, der sogenannten Pulsation, überlagert. Damit wird

auch bei langspanenden Materialien gezielt ein sicherer Spanbruch erzeugt. Viele Tieflochbohrungen werden heute jedoch auf flexiblen Bearbeitungszentren mit automatischem Werkzeugwechsel hergestellt, was den Einsatz eines solchen Zusatzgeräts erschwert.

Verbesserte Spanbildung, hohe Standzeit

botek hat deshalb den neuen Hochleistungs-Einlippenbohrer Typ 113-HP-M entwickelt. Dieser bearbeitet schwer zerspanbare Werkstoffe mit hohen Vorschubwerten und ist für Serienanwendungen geeignet. Er erreicht auch ohne Axial-Pulsator Vorschubleistungen, die mit denen von VHM-Spiralbohrern vergleichbar sind – ohne dass er dabei an Bohrungsqualität einbüßt. Der schwäbische Werkzeugspezialist bietet dieses Werkzeug im Durchmesserbereich von zwei bis zwölf Millimeter an. Ziel der Entwicklung dieser neuen Bohrergeneration war es, seriennahe Schnittdaten eines VHM-Spiralbohrers mit Minimalmengenschmierung (MMS) bei gleichen Schnittdaten mit einem VHM-Einlippenbohrer abzubilden. In Versuchen im Werkstoff 42CrMo4+QT kam ein Einlippenbohrer mit einem Durchmesser von fünf Millimetern und einem



Bild 2: NEU: Hochleistungs-Einlippenbohrer Typ 113-HP-M zum Tiefbohren mit MMS

L/D-Verhältnis von 20 mit MMS zum Einsatz. Bei gleicher Schnittgeschwindigkeit und gleichen Vorschubwerten von $f = 0,16$ Millimeter pro Umdrehung konnte mit dem VHM-Einlippenbohrer sogar eine Standzeitverbesserung von etwa zehn Prozent gegenüber dem VHM-Spiralbohrer erzielt werden. Um bei diesen hohen Vorschubwerten solch eine hohe Standzeit zu erreichen, wurde der Bohrkopf mit einer optimierten Vollbeschichtung aus Titanaluminiumnitrid (AlTiN) überzogen. Damit ist das Hartmetall-Substrat besser vor den erhöhten Bearbeitungstemperaturen bei der MMS-Bearbeitung geschützt. Spanbildung und Standzeit konnten durch die an den Prozess angepassten Schneidkantenverrundungen ebenfalls deutlich verbessert werden. Werkzeugspezialist botek hat sich der Herausforderung der Minimalmengenschmierung gestellt, da aktuelle Anforderungen aus der Industrie eindeutig auf diese umweltfreundliche und energieeffiziente Technologie weisen. MMS

wird heute in der Anwendung so gezielt dosiert, dass nur wenige Milliliter pro Stunde an Schmierstoff für den Zerspanprozess benötigt werden. Typische Dosiermengen liegen bei etwa fünf bis 50 Milliliter. Die extreme Verringerung der Schmierstoff-Menge bewirkt nahezu trockene Werkstücke und trockene Späne. Dadurch entfallen aufwändige Nachfolgeprozesse wie beispielsweise die Teilereinigung. Und da nur geringe Kühlschmierstoffmengen (KSS) erforderlich sind, ist das nicht nur äußerst umweltfreundlich, der Anwender muss auch in keine teure KSS-Anlage investieren. Außerdem kann der Aerosolerzeuger des MMS-Systems platzsparend an der Maschine untergebracht werden.

Sicherer Bearbeitungsprozess gewährleistet

Minimalmengenschmiersysteme kommen immer häufiger bei Serienanwendungen zum Einsatz, besonders häufig die sogenann-

ten Einkanalsysteme. Bei diesen wird das Schmiermedium in einem externen Aerosolerzeuger zerstäubt und mit Luft vermischt. Durch einen langen Zuführkanal wird das Aerosol bis zur Maschinenspindel geführt. Nicht immer jedoch ist bei diesen Systemen ein sicherer Bearbeitungsprozess gewährleistet, weil die einzelnen Schnittstellen zwischen Aerosolerzeuger, Drehzuführung und Werkzeugschneide oftmals nicht sauber aufeinander abgestimmt sind. Besonders beim Einsatz von Einlippenbohrern in Verbindung mit MMS müssen diese Schnittstellen auf das Schmiermedium abgestimmt werden, nur so ist sofort nach dem Werkzeugwechsel und Start der Spindel ein stabiler Sprühstrahl mit ausreichend Schmierstoff an der Schneide möglich. Wichtig ist, dass der Schmierstoff nicht kondensiert und sich an den kritischen Stellen im Kanal niederschlägt. Denn somit kann er nicht mehr zur Schneide transportiert werden, sondern wird beim Werkzeugwechsel wirkungslos ausgeblasen. Besonders zu beachten ist dabei die Kanalführung in der Maschine, die möglichst kurz und ohne große Querschnittsveränderungen ausgeführt sein sollte. Außerdem sind scharfe Knicke in der Kanalführung unbedingt zu vermeiden. Es sollten wenn möglich axiale Drehdurchführungen zum Einsatz kommen, da sich bei radialen Durchführungen der Schmierstoff entmischen kann. Ebenso sollten die Schnittstellen zwischen Spindel und Werkzeugaufnahme als auch zwischen Werkzeugaufnahme und Werkzeug, sowie die Werkzeugaufnahme selbst an den MMS-Prozess angepasst werden.

Durchmesser:	5 mm	Werkstoff:	42CrMo4+QT
Schnittgeschw.:	$vc = 75$ m/min	Zustand:	geschmiedet
Vorschub:	$f = 0,16$ mm	KSS:	MMS
Bohrtiefe:	$l = 120$ mm	Druck:	8 bar

Werkzeug:
VHM-Einlippenbohrer
Typ 113-HP-M

Werkzeug:
VHM-Spiralbohrer
Typ 158

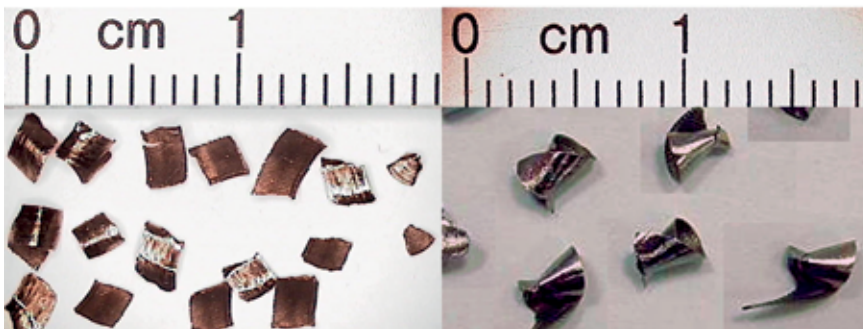


Bild 3: Vergleich VHM-Einlippenbohrer mit VHM-Spiralbohrer (Werkbilder: botek GmbH, Riederich)

Im Rahmen der Messe AMB in Stuttgart erhalten Sie umfassende Informationen zu diesem Thema. Bitte besuchen Sie unseren Messestand 1B72. Wir freuen uns auf Sie.