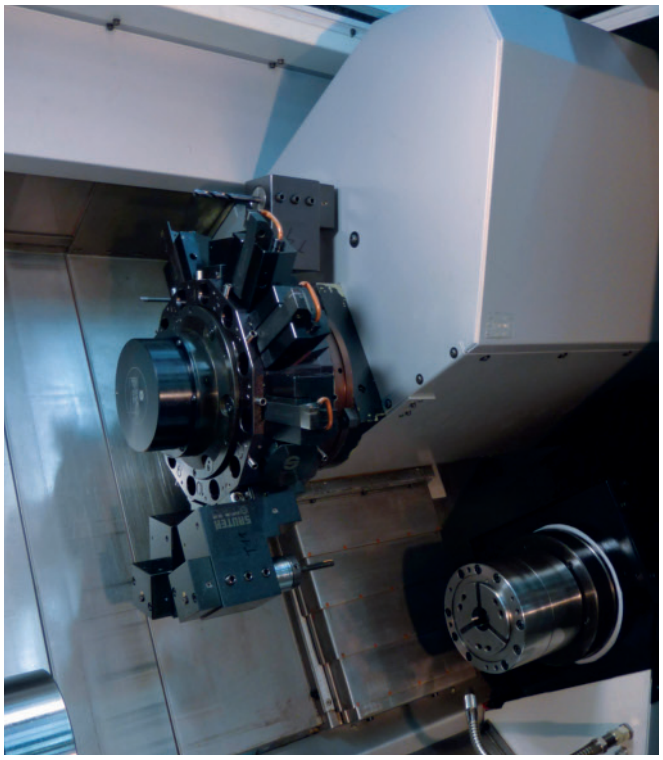
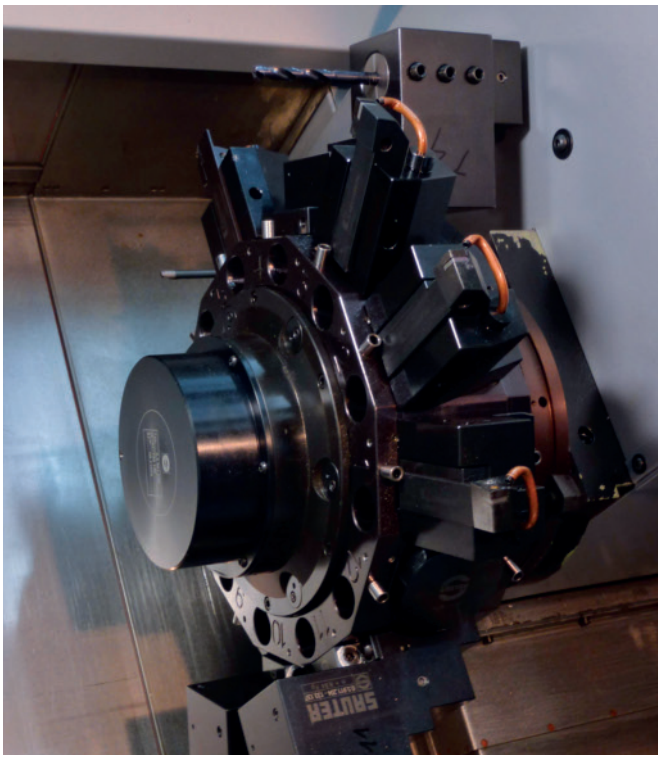
Drehen mit 2-Kanal-Minimalmengenschmierung

Weniger ist mehr

Kühlschmierstoffe können erhebliche Kosten verursachen. Umso besser, wenn man sie an bestimmten Stellen sparsam oder gar nicht einsetzen muss. Mit einer integrierten MMS-Lösung fürs Drehen sind diese Einsparungen möglich.



1 Mit drei Projektpartnern hat Monforts eine Aerosolaufbereitung in die Mischkammern der Werkzeughalter der Drehmaschine integriert



2 Die MMS-Lösung ermöglicht den Einsatz sowohl bei stehenden als auch bei angetriebenen Werkzeugen

VON DOMINIC DEUTGES

→ Die energie- und materialeffiziente Produktion spielt eine immer wichtigere Rolle. Der Umstieg von Nassbearbeitung auf Minimalmengenschmierung (MMS) kann hierbei einen wesentlichen Beitrag leisten. Bei MMS wird anstelle einer Öl-Emulsion, die in beträchtlichen Mengen zur Zerspanstelle gebracht wird, mit einem Öl-Aerosol geschmiert. Ein dünner Schmierfilm zwischen Werkstück und Werkzeug reduziert die Reib- und Umformenergie und damit die Wärmeentwicklung. Die erforderliche Ölmenge beträgt nur etwa 50 ml pro Prozessstunde. Dazu muss das Aerosol in guter Qualität prozesssicher an die Wirkstelle geführt werden. Deutlich sichtbar ist der Einspareffekt am Verhältnis der Volumina des verbrauchten Schmiermediums und des zerspanten Werkstoffs zueinander. Dabei können typische Werte 55 000 Prozent bei Nasszerspanung sein (im Beispiel Überflutungskühlung mit 6 bar, 22 l/min) und im Vergleich 5 Prozent bei Trockenzerspanung mit MMS. Aufgrund des wesentlich höheren Bedarfs werden bei der Nasszerspanung aufwendige Kreislaufsysteme für die Kühlschmierstoff-Zufuhr verwendet, während MMS als Verlustschmierung ausgeführt wird.

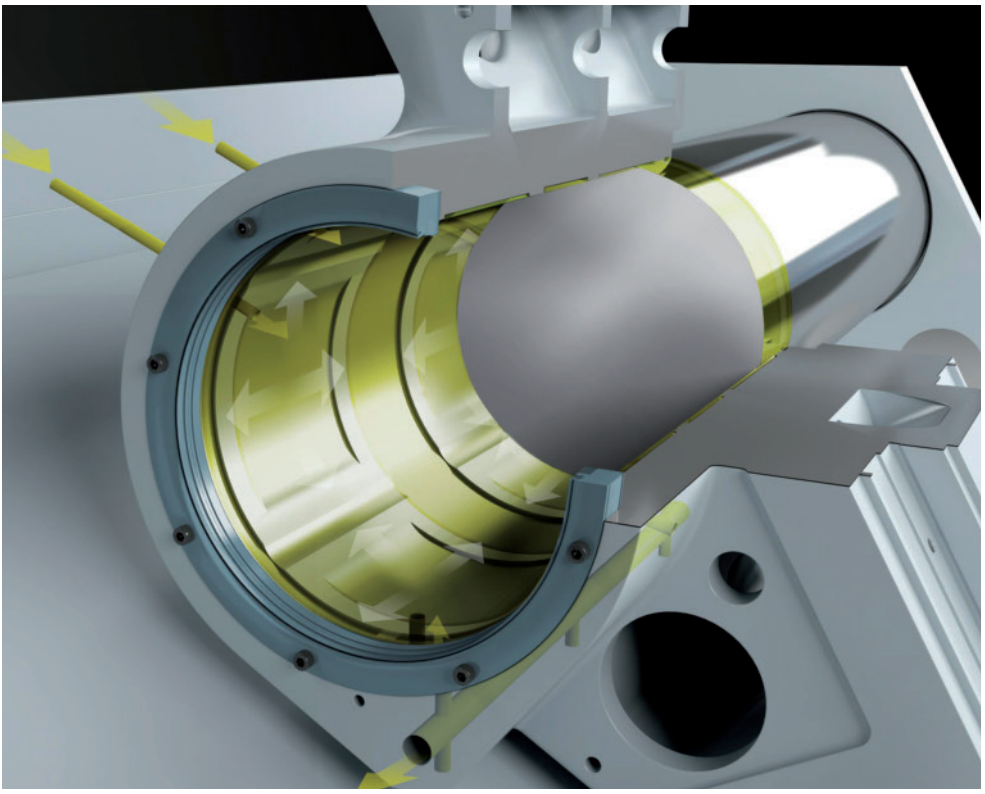
Heute werden in der Fertigung in noch ungefähr 90 Prozent der Prozesse Kühlschmierstoffe (KSS) verwendet. Zur Belastung durch Produktion und Entsorgung von KSS kommen noch indirekt entstehende Abfälle (zum Beispiel Schleifschlämme oder Ölbindemittel) hinzu. Der Betrieb und die Wartung von Kreislaufsystemen von KSS verschlingen viel Mate-

Bilder: Monforts

rial und Energie, sie verursachen Arbeitsaufwand und hohe Betriebskosten.

2-Kanal statt 1-Kanal

Damit eine möglichst optimale Schmierwirkung erzielt werden kann, muss die MMS-Zuführung als innere Zuführung ausgeführt werden. Bei 1-Kanal- Systemen wird das Aerosol im MMS-Aggregat gebildet und über Schlauch- und Rohrleitungen zur Zerspanstelle geführt. Hierbei wird Schmiermittel ausgetragen, die Aerosolqualität verschlechtert sich, respektive die Prozesssicherheit.



3 Die hydrostatische Säulenführung ist öldicht und führt zu guter Dämpfung und zu hoher Genauigkeit

Beim 2-Kanal-System erfolgt die Bildung des Aerosols möglichst nah an der Zerspanstelle. Die Medien Luft und Öl werden separat bis zur Mischkammer geführt. Bei der Aerosolbildung im Werkzeug wird die bestmögliche Aerosolqualität erreicht. Dazu müssen die erforderlichen Geräte werkzeugnah in den Arbeitsraum der Maschine integriert werden. Monforts aus Mönchengladbach hat mit den Partnern Sauter, Bielomatik und der Hochschule Niederrhein eine Integration der Aerosolaufbereitung in die Mischkammern der Werkzeughalter der Drehmaschine RNC 400 vorgenommen (Bild 1). Dabei wurde insbesondere auf geringen Platzbedarf und auf die Vermeidung von Spänenestern geachtet, da die Funktion des Spänetransports durch den KSS entfällt. Die Lösung ermöglicht den Einsatz von MMS sowohl bei stehenden als auch bei angetriebenen Werkzeugen (Bild 2). Die Zufuhr der zwei Medien ist nach aktuellem Stand der Normung für VDI-Drehwerkzeuge nach DIN 69880 und ebenso im Normentwurf für MMS-Werkzeuge DIN 69090-3:2010 noch nicht vorgesehen. Hier wurde von den Projektpartnern ein Vorschlag definiert. Um für ein solches 2-Kanal-System eine Austauschbarkeit der Werkzeuge zu gewährleisten, bedarf es einer Überarbeitung der Standards.

Die Wärme muss in den Span

Bei richtiger Prozessauslegung entstehen bei MMS kaum Ölnebel im Arbeitsraum der Maschine, und das Öl verbrennt auch nicht. Eine Absaugung muss es zum Schutz des Bedieners trotzdem geben. Die Prozesswärme geht nicht ins Bauteil, sondern in den Span. Damit bleibt das Bauteil kalt und kann maßgenau gefertigt werden.

Ein geringer Öleintrag der Späne ist ebenfalls wichtig. Monforts setzt auf das Konzept der hydrostatischen Säulenführung. Der Schlitten mit dem Werkzeugträger wird dabei auf einer massiven Säule mit einem dünnen Ölfilm geführt. Diese Führung bietet bezüglich des Öleintrags schon bei der Nasszerspanung Vorteile für die Lebensdauer der Emulsion gegenüber Wälz- und Flachführungen. Die Säulenführung ist ein dicht geschlossenes und rückgeführtes Schmiersystem mit einem nur sehr geringen Ölverlust (Bild 3). Es kommt nur ein Öltyp zum Einsatz. Damit ist eine Veränderung der Eigenschaften des KSS und ein Pilz- und Bakterienwachstum durch Öleintrag prinzipiell begünstigt. Bei MMS ist dieser Effekt ebenso wichtig. Die Kontamination der Späne mit Öl ist sehr gering. Dies hat deutliche Vorteile bei der Entsorgung.

Die wartungs- und verschleißfreie Führung arbeitet ohne Reibkontakt. Der dünne Ölfilm zwischen Bohrung und Säule verleiht der Maschine gute Dämpfungseigenschaften. Dies ist bei der Schruppbearbeitung, aber auch bei der genauen Hartbearbeitung vorteilhaft. Werkzeuge leben länger, wenn sich Schwingungen nicht ausbreiten können. Durch die geringe Reibung der Führung bewegt sich der Längsschlitten gleichmäßig. Dies sorgt für gute Oberflächeneigenschaften – besonders beim Hartdrehen. Ein Stick-slip-Effekt (Haftgleiteffekt) tritt nicht auf. So können auch kleinste Weginkremente von 1 µm problemlos verfahren werden. ▮

i HERSTELLER

A. Monforts Werkzeugmaschinen GmbH & Co. KG
41238 Mönchengladbach
Tel. 02161 401-0
Fax 02161 401-614
→ **www.monforts.de**
→ **AMB Stuttgart Halle 3, D 72**

Artikel als PDF unter **www.werkstatt-betrieb.de**
Suchbegriff → **WB110283**

Dr. Dominic Deutges ist Konstruktionsleiter bei A. Monforts Werkzeugmaschinen GmbH & Co. KG in Mönchengladbach
→ **deutges@monforts-wzm.de**