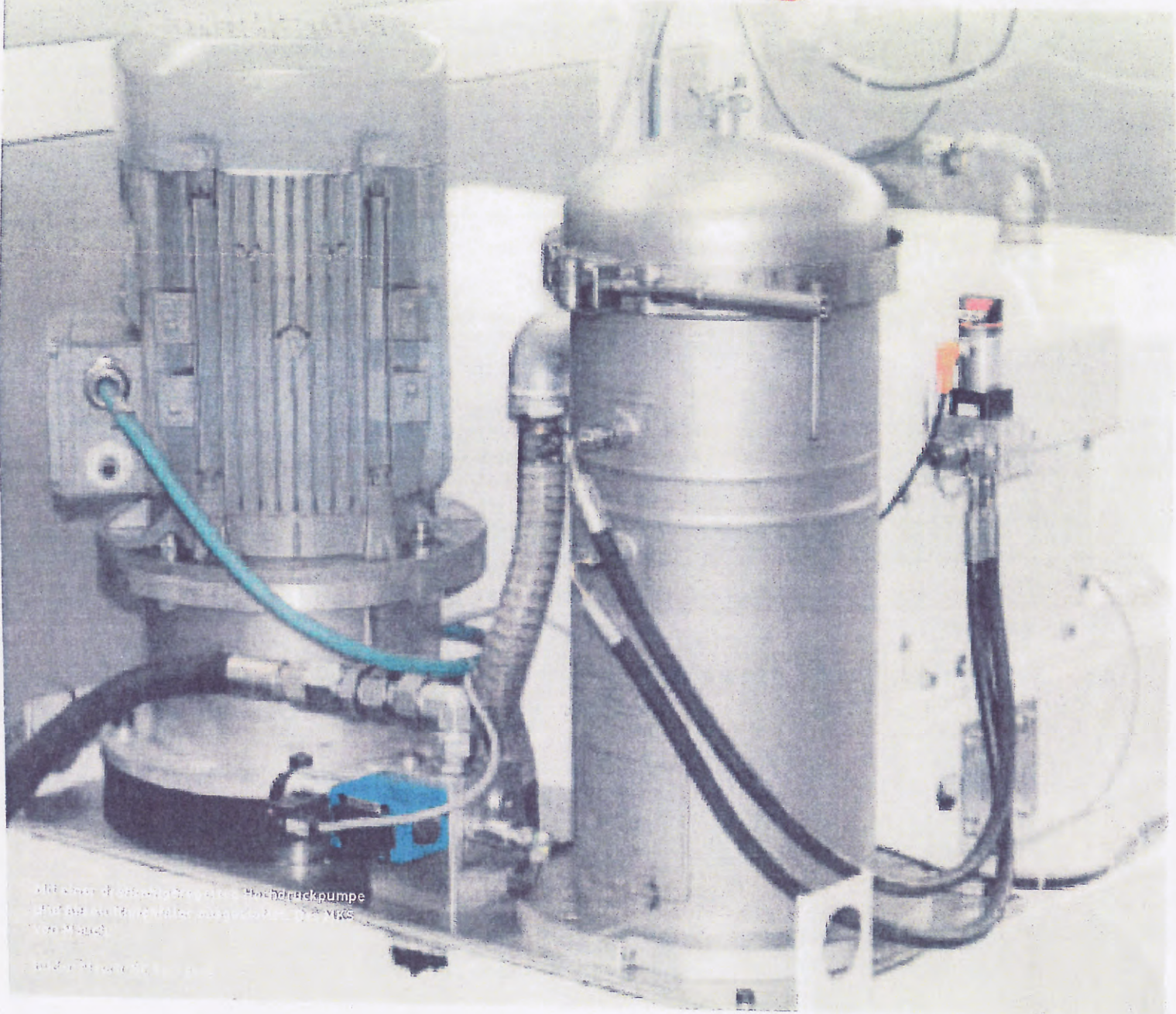
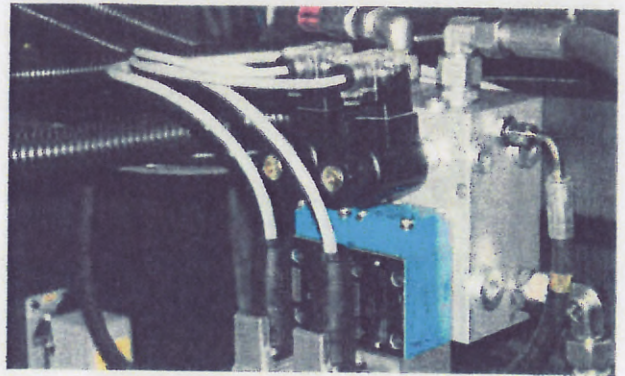


Der Kniff mit der Kühlmittelmenge



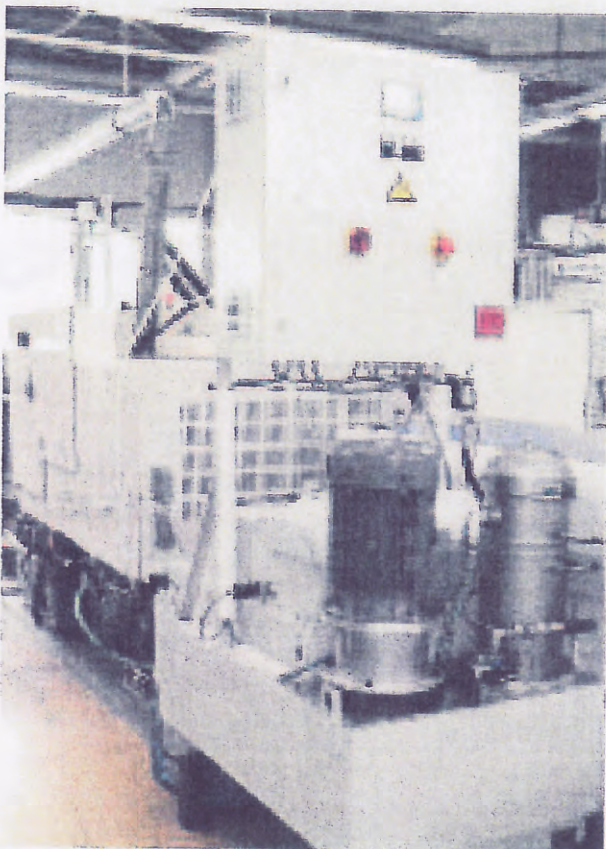
Die Abbildung zeigt eine Hochdruckpumpe
für die Kühlung von Werkzeugen in der KSS
von Mahr.

www.mahr.com



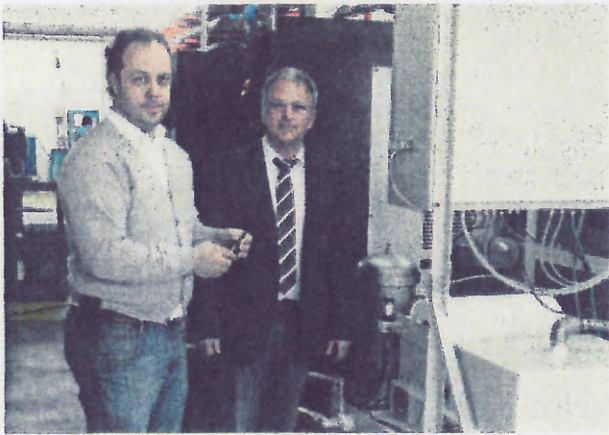
Der MKS-Steuerblock mit Proportional-Stromregelventilen.

von **GERHARD MAIER** „Denkfabrik mit genialen Ideen.“ Das hat sich die Schuhmacher Präzisionsdrehteile GmbH auf ihre Fahne geschrieben. Wer über 1.800 verschiedene Artikel pro Jahr in Serie herstellen will, muss auch innovativ sein und stets den neuesten Stand der Technik im Blick haben. Dies führte auch zur Zusammenarbeit mit W.Mauch Consulting & Engineering. Mit dem Kühlschmierstoffsystem MKS konnte über die bedarfsgerechte Kühlmittelmengenzufuhr pro Werkzeug eine merkliche Qualitätsverbesserung und eine Produktivitätserhöhung von 11 Prozent erzielt werden.



Durch die kompakte Bauweise lässt sich das MKS mühelos in den Fertigungsprozess integrieren.

Zu echten Zerspanungsexperten entwickelte sich die Schuhmacher Präzisionsdrehteile GmbH in den letzten 60 Jahren. Das familiengeführte Unternehmen, dessen Wurzeln bis 1949 zurückreichen, beschäftigt mittlerweile 100 Mitarbeiter am Stammsitz in Spalchingen und hat dort über 60 Maschinen in Betrieb. Die Kunden stammen vornehmlich aus der Automobilindustrie, Optik und auch Medizintechnik. Dabei wird so ziemlich jedes Material verarbeitet, das sich zerspanen lässt, ganz nach Kundenanforderung eben. Dominik Schuhmacher, Geschäftsführer der Schuhmacher Präzisionsdrehteile GmbH, erklärt hierzu: „Wir entwickeln uns mit unseren Kunden und nicht in eine spezielle Materialrichtung.“ Um für alle Kundenbelange gerüstet zu sein, hat sich Schuhmacher auch bei der Maschinenauswahl etwas einfallen lassen: „Wir haben uns strategisch so aufgestellt, dass wir pro Ausrichtung zwei Maschinen von namhaften Herstellern haben, darunter CNC-Kurzdrehmaschinen, CNC-Langdrehmaschinen und Mehrspindeldrehmaschinen. Wichtig ist für uns, dass bei den verschiedenen Herstellern die notwendige Entwicklungsarbeit geleistet wird, damit wir uns auf einem modernen Maschinenstand halten können“, skizziert Dominik Schuhmacher die strategische Ausrichtung. Zur Sicherung eines dauerhaft sauberen Prozesses ist für Dominik Schuhmacher die ständige Offenheit für Neuentwicklungen wichtig, und gerade bei sehr hohen Losgrößen kommt man im Zuge möglicher Prozessoptimierungen zwangsläufig auch zum Thema Kühlen und Schmierem. „Die Standardausrüstung des



Dominik Schuhmacher von der Schuhmacher GmbH (li.) und Walter Mauch von W. Mauch Consulting & Engineering: Gute Kommunikation ist entscheidend für die Prozessoptimierung.

Maschinenherstellers ist hier manchmal nicht ausreichend, man muss sich also zwangsläufig mit dem Thema Hochdruck befassen“, erklärt er. Das Ziel war, tatsächlich nur noch so viel Energie zu verbrauchen wie auch wirklich benötigt wird, um den nötigen Druck zu erzeugen.

An dieser Stelle kam dann die Zusammenarbeit mit W. Mauch Consulting & Engineering zustande. Gemeinsam mit dem Unternehmen aus dem nahe gelegenen Dunningen, das auf Prototypenentwicklung und Retrofit an hydraulisch geprägten Maschinen spezialisiert ist, wurde an der Prozessoptimierung gearbeitet.

Hydraulische Mengenregelung überzeugt

Mit dem mengengeregelten Kühlschmierstoffsystem MKS von W. Mauch stellten sich auch schnell die gewünschten Effekte ein. Damit erfolgt eine bedarfsgerechte, konstante Zuführung des KSS pro Werkzeug über ein hydraulisches Mengenregelungsverfahren. Im konkreten Fall ging es um die Herstellung von Glockenbuchsen, von denen jährlich zirka 70.000 Stück hergestellt werden. Über eine Engineeringstudie wurden zu Beginn der Ist-Stand festgestellt, also Kühlmittelmenge und Drücke aufgezeichnet, die kritischen Werkzeuge identifiziert und die Informationen ausgewertet. Nach diesen Vorgaben wurde das System ausgelegt und jedem Werkzeug eine bestimmte Kühlmittelmenge zugewiesen. Ein wesentlicher kritischer Teil im Prozess war in diesem Fall die Späne im Werkstück. Nicht nur, dass sich immer wieder Defekte bei den Mess-tastern einstellten, es gab auch Beschädigungen an der Werkstückoberfläche und vor allem Probleme bei der Bearbeitung auf der Gegenspindel. Zuvor wurden die Späne ausgeblasen. Letztendlich entstanden so immer wieder Ausschussteile und die Prozesssicherheit war nicht befriedigend. Durch den Einsatz von MKS mit der angepassten Kühlmittelmenge waren die Werkstücke spanfrei und somit Prozessfähigkeit und Prozesssicherheit gewährleistet. Die Werkzeugstandzeit konnte um etwa 20 Prozent erhöht werden und zusätzlich wurden acht Sekunden Zykluszeit eingespart. Es gab auch keine Ausschussteile mehr.

Flexibilität ist ein ganz entscheidender Faktor beim Ein-

satz von MKS. Walter Mauch, geschäftsführender Inhaber von W. Mauch Consulting & Engineering, legt hierauf besonderen Wert und erklärt: „Wenn wir uns heute Anwendungen ansehen, gibt es immer einen anderen kritischen Punkt.“ Von dieser Basis werden dann auch andere gewünschte Effekte wie Kühlmittelsauberkeit, konstanter Kühlmittelfluss, Veränderung der Kühlmittelmenge oder auch die Spanformung angegangen.

Erhöhung der Werkzeugstandzeit

Wie flexibel einsetzbar das MKS ist, zeigt das zweite Anwendungsbeispiel bei Schuhmacher. Bei einer Distanzwelle mit 85 mm Länge und einem Durchmesser von 33 mm musste ein 76 mm tiefes Loch mit einem Durchmesser von 6,8 mm gebohrt werden. Die Problematik hierbei war die Werkzeugstandzeit. Es kam häufiger zu Werkzeugbruch. Mit MKS konnte die Kühlmittelmenge optimiert werden. Über den Druck wurde der Kühlmittelkanal und das Werkzeug auf möglichen Bruch überwacht. Im Prozess wurde eine konstante Strömungsgeschwindigkeit erreicht, unabhängig vom Durchflusswiderstand. Die Werkzeugstandzeit konnte durch diese Maßnahmen signifikant erhöht werden.

Die Anlage von Mauch besteht im Wesentlichen aus einem KSS-Behälter mit Bandfilter, einer darauf aufgebauten Hochdruckpumpe mit Absoluttiefenfilter, der Steuerung und einem Proportional-Stromregelventil, über das mit 0-10 V von 0-25 Liter KSS frei wählbar ist. Die KSS-Menge ist optional erweiterbar. Im Normalfall arbeitet das System mit Drucksensoren, allerdings hat sich bei Systemen mit Kleinstbohrung die Verwendung von Durchflusssensoren bewährt.

Unabhängigkeit vom Durchfluss-Widerstand

15 verschieden Werte für die KSS-Menge sind derzeit über BCD-Code im Programm einstellbar. Das MKS erhält über die CNC-Steuerung der Maschine die Sollwerte für die Kühlmittelmenge pro Werkzeug. Die erforderliche Menge wird dann über das Proportional-Stromregelventil pro Spindel oder Revolver bereitgestellt. Das System soll so unabhängig vom Durchflusswiderstand am Werkzeug über die konstante Kühlmittelmenge für sicheren Späneauswurf, eine sichere Kühlung und Schmierung des Werkzeugs sorgen und auch die Spanform beeinflussen. Den entscheidenden Unterschied zu herkömmlichen Systemen erklärt Walter Mauch: „Die meisten Systeme arbeiten auf der Basis des hydraulischen Konstantdruck-Verfahrens. Bei diesen Systemen verteilt sich der Kühlschmierstoff entsprechend den Öffnungsquerschnitten in den Werkzeugen unabhängig davon, wie der Bedarf an den einzelnen Werkzeugen ist. Den gesteigerten Anforderungen der Werkzeuge nach mehr Kühlmittel wurde daher mittels höherer Kühlmitteldrücke Rechnung getragen. Der Kühlmittelbedarf pro Werkzeug ergibt sich aus den geometrischen Bedingungen des Werkzeugs, verschiedenen Bedingungen des Zerspanungsprozesses wie Spanmenge, Spanform, Vorschub oder Drehzahl und dem angelegten Kühlmitteldruck. Da diese Faktoren im Zerspanungsprozess zu unterschiedlichen Durchflusswi-

derständen führen, variiert die tatsächliche Kühlmittelmenge, bis hin zur Trockenbearbeitung, beim Konstantdrucksystem.“

An dieser Stelle setzt das MKS an. Im Gegensatz zu diesen Systemen arbeitet MKS mit Konstantmenge und passt den benötigten Druck an. Die Kühlmittelmenge pro Werkzeug wird über die geometrischen Bedingungen wie Kühlkanaldurchmesser oder Länge und einem mittleren Kühlmitteldruck ermittelt. „Der Kühlmittelmengenwert wird mit Parametern wie Spanvolumen zu Kühlmittelvolumen oder auch erforderlicher Kühlleistung am Werkzeug in Korrelation gesetzt. Dabei kann auch die Kühlmittelmenge oftmals noch reduziert werden“, sagt Walter Mauch. Die Versorgungspumpe wird über Drehzahl oder hydraulische Verstellung geregelt.

Enge Zusammenarbeit sichert Erfolg

Im Optimalfall ist das MKS nach Einschätzung von Walter Mauch von der anfänglichen Analyse bis zur Inbetriebnahme in einer Woche installiert. Ein nicht geringer Aufwand, der sich aber laut Dominik Schuhmacher lohnt: „Prozessoptimierung wird immer wichtiger“, argumentiert er und erklärt weiter: „Der Vorteil der Firma Mauch ist, dass sie als Zerspanungsoptimierer auftritt. Man betrachtet miteinander den Zerspanungsprozess und legt gemeinsam fest, für welches Werkzeug man welche

Kühlmittleistung haben möchte. Mit diesem Aggregat ist diese Flexibilität eben möglich, das war mit ein Grund, warum wir uns für die Firma Mauch entschieden haben.“ Ein wesentlicher Bestandteil dieser Zusammenarbeit ist die Kommunikation. „Bei Mauch gibt es nicht nur ein Verkaufsgespräch, sondern detaillierte technische Gespräche. Alles wird genau mit Diagrammen und Schaltplänen besprochen“, erinnert sich Dominik Schuhmacher an die Installation der ersten Anlagen. Ein gemeinsames Wachsen sei es, was den Erfolg der Zusammenarbeit ausmachen würde.

Insgesamt vier Anlagen von Mauch sind bisher bei Schuhmacher installiert, eine zur Fertigung der Glockenbuchsen und drei für die Distanzwellen. Jetzt, im Juni 2013, soll aber schon die nächste Anlage folgen.

Die Strategie für den Einsatz von MKS zielt bei Schuhmacher klar auf hohe Losgrößen ab. „Unsere Ausrichtung mit der Firma Mauch ist für Dauerläufer, da das Einfahren doch einige Zeit benötigt“, erklärt Dominik Schuhmacher seine Überlegungen und zieht ein positives Fazit: „Wir sind sehr zufrieden mit dem, was uns die Firma Mauch anbietet und sind uns sicher, dass die Anlage viele Vorteile im Vergleich zu herkömmlichen Hochdruckanlagen hat.“

www.mauch-consulting.de
www.schuhmacher-gmbh.de

Ein starkes Duo

Maschinenöl clever recyceln
und doppelt sparen mit
Syncro-Kühlschmierstoff

NEU

Oemeta
The Coolant Company

OEMETA® GT 1

Ansatzkonzentrat für hervorragende Schmiereleistung

OEMETA® TD 1

Ölfreies Nachsatzkonzentrat für saubere Maschinen und Werkstücke

Oemeta Chemische Werke GmbH
Casselerpadd 64 · 25436 Uetersen
produkte@oemeta.com

www.syncro-coolant.com