



k+k-PR GmbH, Wolfgang und Peter Klingauf
Agentur für Presse und Öffentlichkeitsarbeit
Von-Rad-Str. 5 f, 86157 Augsburg
Tel.: +49 (0) 821 / 52 46 93; Fax: +49 (0) 821 / 22 93 96 92
info@kk-pr.de; www.kk-pr.de

KNOLL
.It works

KNOLL Maschinenbau GmbH
Schwarzachstraße 20
D-88348 Bad Saulgau
Tel.: +49 (0) 75 81 / 20 08-0
Fax: +49 (0) 75 81 / 20 08-140
info.itworks@knoll-mb.de
www.knoll-mb.de

Anwenderreportage bei HAM Präzision zum Einsatz des MMS-Systems AerosolMaster™

[etwa 9.000 Zeichen Fließtext plus 2 Kästen]

Feinstes Aerosol auf des Werkzeugs Schneide

Aerosol-Trockenschmierung spart Kosten und CO₂

Der Werkzeughersteller HAM Präzision beweist in seinem Performance Center, dass sich mit dem Minimalmengenschmiersystem AerosolMaster™ 4000 ATS von KNOLL perfekte Bearbeitungsergebnisse erzielen lassen, nicht nur in Aluminium und Stahl, sogar in Titan. Schlüssel dazu ist das erzeugte Aerosol, das sich auf die Werkzeugschneide legt, eine starke Hitzeentwicklung vermeidet und sich dann quasi in Luft auflöst. Anwender erschließen damit langfristig ein gewaltiges Sparpotenzial.

Minimalmengenschmierung (MMS) ist noch in vielen Köpfen als ein schmutziger und klebriger Prozess verankert. Ein Vorurteil, dem Raffael Eberle, der gemeinsam mit seinen Eltern Petra und Günter Eberle die Geschäfte des Werkzeugherstellers HAM Präzision führt, deutlich widerspricht: „Das kann man so nicht sagen. Es kommt auf das richtige MMS-System an. Bei dem von KNOLL angebotenen Aerosol-Trockenschmierprozess (ATS) wird beispielsweise ein ultrafeines Luft-Öl-Gemisch erzeugt, das beim Zerspanungsprozess für die erforderliche Schmierung und Kühlung sorgt. Der Verbrauch ist minimal, ein Schnapsglas Schmiermedium pro Stunde genügt. So kann kein Kleben und kein Schmutz entstehen.“

Der studierte Produktionstechniker weiß genau, wovon er spricht: „Schließlich beschäftigen wir uns intensiv mit der Zerspanung als Anwendungsfeld unserer Produkte.“ HAM Präzision – die Hartmetallwerkzeugfabrik Andreas Maier GmbH in der oberschwäbischen Gemeinde Schwendi – produziert seit 1969 Werkzeuge aus Vollhartmetall und polykristallinen Diamanten (PKD). „Wir haben ein Standardsortiment, das viele Einsatzfälle abdeckt. Aber wir sehen uns in erster Linie als Lösungsanbieter für besonders anspruchsvolle Zerspanungsaufgaben. Wir unterstützen unsere

Kunden dabei, ihre Prozesse zu optimieren, Taktzeiten zu minimieren und Werkzeugwechsel einzusparen. Dafür entwickeln wir Sonder- und Kombi-Werkzeuge, die insgesamt rund 70 Prozent unseres Umsatzvolumens ausmachen.“

40 Raffael Eberles Begeisterung gilt der Prozessanalyse und Optimierung, was nicht nur die eigene Fertigung effizienter macht. „Unsere diesbezüglichen Erfahrungen sind für viele Kunden wertvoll, und sie lassen sich in gemeinsamen Projekten ausbauen“, davon ist der HAM-Geschäftsführer überzeugt. Doch dazu braucht es ein geeignetes Versuchsfeld und Partnerunternehmen, die bereit sind, an einer optimierten Prozesskette mitzuarbeiten. Vor diesem Hintergrund entschloss sich HAM im Jahr 2019, auf Partnersuche zu gehen und mit diesen ein Performance Center einzurichten, das eine solche Prozesskette abbildet – vom digitalen Bauteil über die Simulation bis zur tatsächlichen Zerspanung auf der Maschine.

50 **HAM Performance Center bildet die komplette Prozesskette ab**

„Wir haben für das Performance Center geeignete Partner gesucht und gefunden“, berichtet Raffael Eberle. „Heute sind hier renommierte Global Player vertreten, wie zum Beispiel Hermle, KNOLL, Zoller, SolidCAM, Lang Technik, Blum, Diebold und viele mehr, mit denen wir die komplette Prozesskette abbilden.“

Gemeinsam mit diesen Unternehmen arbeitet HAM an verschiedenen Projekten und veranstaltet mehrmals im Jahr praxisnahe Technologie-Workshops zur Optimierung der Fertigung. Geschäftsführer Günter Eberle, der sich hauptsächlich um 60 technische Aufgabenstellungen kümmert, ergänzt: „Natürlich nutzen wir selbst das HPC, um Kunden unsere Vollhartmetall- und PKD-Werkzeuge unter Span vorzuführen sowie Schnittverhalten und Prozessstabilität zu demonstrieren. Ebenso steht das HPC unseren Partnern für eigene Versuche zur Verfügung oder für Demonstrationen im Beisein von Kunden.“

Verschiedene Varianten der Kühlung und Schmierung

Zu den zentralen Elementen des Performance Centers zählen ein 5-Achs-Bearbeitungszentrum Hermle C 12 U und dessen KSS-

- Versorgung. Diese stellt KNOLL Maschinenbau mit einer KSS-
- 70 Emulsionsfilteranlage und dem modernen MMS-System AerosolMaster™ 4000 ATS bereit. HAM-Anwendungstechniker Marc Schäfer, der den Aufbau des Performance Center von Anfang an begleitet hat, stellt klar: „Um den aktuellen und zukünftigen Produktionsherausforderungen begegnen zu können, ist es wichtig, dass wir den Zerspanungsprozess mit verschiedenen Kühl-Schmier-Varianten abbilden und vergleichen können. Auf unserer Hermle C 12 U sind wir in der Lage, mit Emulsion zu fahren, aber auch mit Luft – also komplett trocken – zu bearbeiten oder eben mit der Aerosol-Trockenschmierung ATS von KNOLL.“
- 80 KNOLL-Produkte sind schon seit vielen Jahren in der HAM-eigenen Fertigung präsent. Nahezu alle Bearbeitungszentren sind mit Filteranlagen und Späneförderern des Bad Saulgauer Unternehmens ausgestattet. „Wenn es um die perfekte KSS-Versorgung und Filtration geht, dann ist KNOLL unser erster Ansprechpartner“, betont Raffael Eberle. Dementsprechend reagierten die HPC-Verantwortlichen gerne auf die Empfehlung von Ralf Spöcker, dem zuständigen KNOLL-Gebietsverkaufsleiter, am Hermle-BAZ im Performance Center zusätzlich den AerosolMaster™ zu installieren. „Das war kein großer Aufwand“, bestätigt Marc Schäfer. „Der
- 90 AerosolMaster™ ist nur ein relativ kleiner, beizustellender Kasten. Hermle lieferte die erforderliche Schnittstelle, und der Rest war quasi plug & play.“

Der entscheidende Unterschied

Die Erfahrungen, die HAM mit der Aerosol-Trockenschmierung gemacht hat, sind durchweg positiv. „Das ist eine äußerst innovative Technologie“, urteilt Marc Schäfer. „Sie unterscheidet sich von anderen MMS-Systemen in der besonders feinen Zerstäubung des Schmiermediums.“

- 100 Benjamin Hailfinger, KNOLL-Produktmanager für den AerosolMaster™, präzisiert: „Unser patentiertes Verfahren sorgt dafür, dass aus einem synthetischen Öl und Luft ein sehr feines, stabiles Aerosol entsteht, das wir auch bei hohen Drehzahlen direkt an die Werkzeugschneide bringen. Wären die Öltröpfchen größer –

wie es bei manch anderen MMS-Systemen der Fall ist – würden sie durch die Rotation nach außen geschleudert mit dem Effekt, dass sie nicht an der Schneide, sondern an der Maschinenwand landen. Unser feines Aerosol schmiert an der richtigen Stelle und verdampft dabei gewissermaßen.“

Der entscheidende Unterschied

- 110 Marc Schäfer sieht den Einsatz des KNOLL AerosolMaster™ in vielfacher Hinsicht als wertvoll an: „Zum einen erzielen wir die gewünschte Schmierung an der Werkzeugschneide, was die Standzeit der Werkzeuge erhöht. Durch den Ölverbrauch von nur 3 bis 25 ml/h ist der Prozess ressourcenschonend, nachhaltig und energieeffizient. Ich spare mir außerdem die Reinigung des KSS, brauche keine ph-Wert-Messung und keine Additive, die Pilzbefall vorbeugen.“ Zudem bleibt die Maschine sauber, und die Werkstücke lassen sich oft ohne vorhergehende Reinigung weiterbearbeiten. Schäfers Kollege im HPC, der Anwendungstechniker Michael
- 120 Schließer, ergänzt ein Beispiel: „Wir hatten ein Bauteil aus der Medizintechnik, das nach konventioneller Bearbeitung zehn verschiedene Reinigungsbecken und Prüfstationen durchlaufen musste. Nach der ATS-Zerspanung waren es nur noch vier Stationen.“
- Günter Eberle weist darauf hin, dass „wir in der Lage sind, mit dem KNOLL MMS-System fast jede Zerspanung abzubilden, von Aluminium über Stahl bis hin zu Titan – was die meisten Zerspaner kaum glauben können. Aber wir zeigen hier live, dass das vermeintlich Unmögliche durchaus möglich ist.“ Und KNOLL
- 130 unterstützt HAM bei der Prozessoptimierung bis hin zur Auswahl des Öles. ATS-Fachmann Hailfinger erklärt: „Wir haben Breitbandöle im Portfolio, die für Lohnfertiger ideal sind, weil sie ein breites Anwendungsspektrum abdecken. Für Anwender, die höchste Performance wünschen, feinste Oberfläche generieren und hohe Werkzeugstandzeiten generieren wollen, können wir mit entsprechenden Additiven ein aufs Material maßgeschneidertes Öl liefern.“ So geschehen für die Titanbearbeitung.

ATS auch für schwer zerspanbare Werkstoffe

140 Als HAM eine neue Werkzeug-Produktlinie für diese herausfordernde Titanlegierungen entwickelte, wollten sie auch die Aerosol-Trockenschmierung testen und die Ergebnisse mit KSS-Emulsion vergleichen. Dafür haben die Anwendungstechniker ein spezielles Bauteil ausgelegt mit verschiedensten Bearbeitungen – vom Schruppen mit iMachining, Vollnuten, übers Bohren und Gewinden bis zum Schlichten. „Wir konnten mit ATS die gleichen Schnittwerte fahren wie mit Emulsion und erreichten auch die gleichen Oberflächengüten und Toleranzen“, zeigt sich Raffael Eberle begeistert.

150 2023 veranstaltete HAM dann einen Workshop zum Thema Titanbearbeitung. Die anfängliche Skepsis der anwesenden Praktiker wich einem Erstaunen, das sich in individuellen Anfragen und weiteren positiven Tests mit anderen schwer zerspanbaren Werkstoffen fortsetzte.

Offen sein für Veränderungen

160 „Gerade in der aktuellen Zeit, wo Kostendruck herrscht und CO₂-Reduktion gefordert ist, sollte jeder Zerspaner diese Kühlschmierstoff-Alternative bedenken“, sagt Raffael Eberle. „Denn wenn man auf Emulsion verzichtet, die immerhin sieben bis zehn Prozent Kostenanteil am Zerspanungsprozess ausmacht, ist mehr Sparpotenzial vorhanden als beim Werkzeug, das mit vier bis sechs Prozent der Zerspanungskosten zu Buche schlägt.“

170 HAM Präzision hat seine Standard-Katalogwerkzeuge inzwischen generell MMS-tauglich gestaltet. Sie sind zusätzlich zur geometrischen Auslegung mit dem eigens entwickelten HSF (HybridSurfaceFinish) versehen, einer Schneidkantenpräparation sowie Oberflächenpolitur. Das mindert die Kräfteinwirkung, reduziert die Wärmeentwicklung, sorgt für einen optimalen Späneabtransport und vermeidet Aufbauschneiden. „Diese Eigenschaften sind bei jeglicher Zerspanung wichtig, bei der Minimalmengenschmierung jedoch besonders“, sagt Raffael Eberle. Außerdem enthalten HAM-Bohrwerkzeuge für die MMS-Bearbeitung eine spezielle Schaffphase, die das Werkzeug gegenüber der Aufnahme komplett abdichtet. Raffael Eberle erklärt: „Der geringe Druck von nur 10 bar, mit dem

der AerosolMaster™ arbeitet, erlaubt kein Ausweichen oder Versacken des Mediums. Durch unsere modifizierte Schaffphase kommt das Aerosol zu 100 Prozent an der Schneide an und erzielt den gewünschten Erfolg.“

KASTEN

180 **So funktioniert der KNOLL AerosolMaster™**

Das Herzstück des AerosolMaster™-Systems ist ein Druckbehälter, der ein MMS-Öl, wie zum Beispiel das Schmieröl AM Lubricant, enthält. Es wird mit dem Trägermedium Luft über eine spezielle Venturi-Düse in ein feines Aerosol mit einer Tröpfchengröße von 0,1 µm bis 0,4 µm (durchschnittliche Größe 0,25 µm) verwandelt. Eine patentierte Steuer- und Regelungstechnik sorgt dafür, dass sich Aerosolerzeugung und -transport abhängig von der jeweiligen Applikation einstellen lassen. Damit wird auch sichergestellt, dass der Aerosolstrom konstant bleibt und verlustfrei der

190 Werkzeugschneide zugeführt wird. Denn nur ein optimaler Schmierpartikelaufrag reduziert wirkungsvoll das Entstehen von Reibungswärme. Selbst bei hohen Drehzahlen und auf langen Distanzen ist wegen der extrem feinen Partikel eine Entmischung des Aerosols kaum zu erwarten. Ebenso wenig besteht die Gefahr eines Filmabrisses. Darüber hinaus bläst das ATS-Medium die trockenen Späne unmittelbar aus der Zerspanungszone.

KASTEN ZUM ANWENDER

Werkzeughersteller mit großer Prozesskompetenz

200 Die Hartmetallwerkzeugfabrik Andreas Maier GmbH produziert seit 1969 Werkzeuge aus Vollhartmetall und polykristallinen Diamanten (PKD). Das Familienunternehmen, heute erfolgreich in zweiter und dritter Generation geführt, beschäftigt weltweit rund 250 Mitarbeiter, davon knapp 200 im Stammwerk in Schwendi-Hörenhausen. Zum Produktportfolio gehören Bohrer, Reibahlen, Fräser, Senker, WSP-Werkzeuge in PKD und CBN sowie Spezialwerkzeuge für die Leiterplattenfertigung und für den Dental- und Medizinbereich. Im

210 HAM Performance Center stellt der Werkzeughersteller zusammen mit Partnern aus allen Bereichen der Metallzerspanung komplette Prozesse dar – von der Idee bis zur Serienreife.

Hartmetallwerkzeugfabrik Andreas Maier GmbH

Stegwiesen 2
DE-88477 Schwendi-Hörenhausen
Tel. +49 7347-61-0
info@ham-tools.com
www.ham-tools.com

220 **Bildmaterial**
Bildnachweis: (alle nicht gekennzeichneten Bilder) KNOLL



B01_KNOLL_HAM_3288

Im HAM Performance Center übernimmt ein Hermle Bearbeitungszentrum C 12 U sämtliche Bohr- und Fräsaufgaben. Es kann zur Bearbeitung mit Emulsion, aber auch trocken und mit dem KNOLL Minimalmengenschmiersystem AerosolMaster™ genutzt werden.

230



B02_KNOLL_HAM_AerosolMaster4000

Das KNOLL Minimalmengenschmiersystem AerosolMaster™ eignet sich für nahezu alle Fertigungsverfahren mit geometrisch bestimmter Schneide und für verschiedenste Werkstoffe.



B03_KNOLL_HAM_075826

240

Titan-Zerspanung unter Minimalmengenschmierung mit dem AerosolMaster™ von KNOLL – das Demobauteil wird gefräst, gebohrt, gerieben, gewindet, entgratet, graviert ... Die Ergebnisse überzeugen – laut HAM – sogar anfängliche Skeptiker. Bild: HAM



B04_KNOLL_HAM_3276

250

In einem Workshop präsentierte HAM Präzision 2023 seine neue Produktlinie zur Titanbearbeitung: Verschiedene Praxisteile aus Titanlegierungen, wie ein Wirbelsäulenimplantat und eine Turbinenschaukel, wurden nass und mit dem KNOLL AerosolMaster™ mit den gleichen Schnittwerten gefertigt. Das Ergebnis: gleiche Präzision und Oberflächengüte.



B05_KNOLL_HAM_7983

260

Die Hartmetall- und PKD-Werkzeuge von HAM weisen auch bei Katalogware spiegelglatte Oberflächen und definierte Schneidkantenpräparationen auf, so dass der Span optimal abfließen kann. Sie eignen sich daher perfekt für die Minimalmengenschmierung. Bild: HAM



B06_KNOLL_HAM_3301

Die Chefs bei HAM Präzision: Raffael (links) und Günter Eberle:
„Unsere Cutting-Tools gehören mit Sicherheit zu den qualitativ
hochwertigsten Werkzeugen auf dem globalen Markt.“



B07_KNOLL_HAM_3345

270 Benjamin Hailfinger von KNOLL (links) und Marc Schäfer (HAM)
weisen darauf hin, dass der Arbeitsraum beim ATS-Verfahren keine
Ölrückstände aufweist.



B08_KNOLL_HAM_3329

Raffael Eberle bespricht mit Ralf Spöcker, Gebietsverkaufsleiter bei
KNOLL, wie sich der AerosolMaster™ beim Tieflochbohren einsetzen
lässt.



280 **B09_KNOLL_HAM_3283**

Mit der Teamarbeit hochzufrieden: (von links nach rechts) Ralf
Spöcker (KNOLL), Marc Schäfer, Michael Schließer und Raffael
Eberle (alle HAM) sowie Benjamin Hailfinger (KNOLL) und Günter
Eberle (HAM).

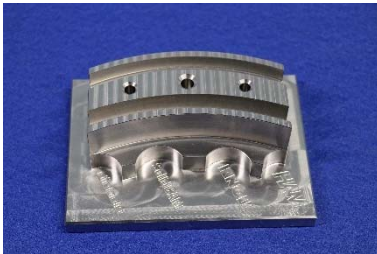


B10_KNOLL_HAM_3353

Neu im HAM Performance Center: Das Bearbeitungsöl der
Werkzeugschleifmaschine wird vom KNOLL Feinstfilter MicroPur®
gereinigt.

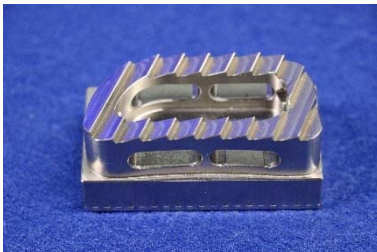
290

Ergänzendes Bildmaterial



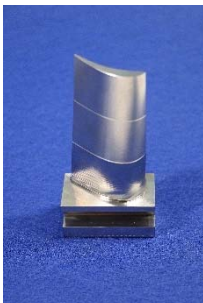
x_B00_KNOLL_HAM_3265

Lufffahrt-Strukturbauteil aus Titan



x_B00_KNOLL_HAM_3268

300 Wirbelsäulenimplantat aus Titan



x_B00_KNOLL_HAM_3270

Turbinenschaufel aus Titan



x_B00_KNOLL_HAM_3298

Die Chefs bei HAM Präzision: Raffael (links) und Günter Eberle



310

x_B00_KNOLL_HAM_3313

Die Anwendungsspezialisten des HAM Performance Centers: Marc Schäfer (links) und Michael Schließer



x_B00_KNOLL_HAM_3315

Benjamin Hailfinger und Ralf Spöcker (beide KNOLL) zeigen das Innenleben des AerosolMaster™



320

x_B00_KNOLL_HAM_3335

KNOLL-Salesmanager Benjamin Hailfinger (links) freut sich über die Möglichkeit, das HPC für Versuche und Kundenbesuche nutzen zu können. Unterstützung vor Ort erhält er von den Anwendungstechnikern Marc Schäfer (Mitte) und Michael Schließer.

KNOLL Maschinenbau GmbH

330 KNOLL Maschinenbau ist der führende Anbieter von Förderanlagen, Filteranlagen und Pumpen für die Metallbearbeitung. Sie transportieren und trennen Späne und Kühlschmierstoffe. Der Geschäftsbereich Automatisierung beschäftigt sich mit Lösungen für anspruchsvolle Montage- und Logistikaufgaben. Das umfassende Produktprogramm bietet Anlagen für dezentrale oder zentrale Anwendungen. Seit 1970 steht KNOLL für Innovation, Fortschritt und Wachstum.

340 Bei Fragen zu Text und Bildern wenden Sie sich bitte an die k+k-PR GmbH. Weitere Informationen zu Unternehmen, Technik und Produkten erhalten Sie direkt bei der KNOLL Maschinenbau GmbH.

Über eine Veröffentlichung würden wir uns freuen.
Abdruck kostenfrei. Beleg erbeten an:

k+k-PR GmbH
Peter und Wolfgang Klingauf
Von-Rad-Str. 5 f
DE-86157 Augsburg
Tel.: +49 821 524693
Fax: +49 821 22939692
info@kk-pr.de
www.kk-pr.de

KNOLL Maschinenbau GmbH
Matthias Knoll
Schwarzachstraße 20
DE-88348 Bad Saulgau
Tel.: +49 7581 2008-0
Fax: +49 7581 2008-90140
info.itworks@knoll-mb.de
www.knoll-mb.de