

► **INDUSTRIE, TECHNIK + WIRTSCHAFT** berichtet regelmäßig über Trends, Tendenzen und Einsparpotenziale speziell im Bereich Tribologie. Branchenexperten informieren über Erfahrungen aus ihrer langjährigen Praxis.

AUFBEREITUNG

Viagra für die Maschine

Die **Standzeit der Maschine und der eingesetzten Werkzeuge** ist – nebst der Qualität des Endprodukts – einer der wichtigsten Faktoren in der spannenden Fertigung. Überlegungen, die den **Fokus vermehrt auf die Kühlschmierstoffe** lenken – diese sollte man jedoch nicht isoliert betrachten, denn erst **prozessorientiertes Denken** offenbart die ganze Wahrheit und somit oft **erhebliches Optimierungspotenzial**.

Stellen Sie sich auch manchmal die Frage: „Warum stinkt’s in der Fertigung?“ Oder denken Sie bei wassergemischten Kühlschmierstoffen gleich an Montagsgeruch, Schaum und verschmutzte Maschinen? Dann sollten Sie unbedingt weiterlesen, denn unser heutiger tribologischer Kommentar des Prozessoptimierers Harald Mali nähert sich diesem Thema und zeigt auf, warum nicht immer alles so ist, wie es zunächst scheint.

Spannungsdreieck der Fertigung

Die mechanische Fertigung basiert auf einem Wechselspiel verschiedener Faktoren. Sie befindet sich in einem Spannungsdreieck mit drei maßgeblichen Außenkanten: der Art der Bearbeitung, der Chemie des Kühlschmierstoffes und der Kühlschmierstoff-Aufbereitung. Jede Seite wird von den anderen beeinflusst – kommt es zu Verschiebungen bei einer

Kante, verschieben sich auch die anderen und das gesamte Spannungsdreieck ist unausgewogen. Dennoch werden im Falle von Schwierigkeiten in der Fertigung oft nur Teilbereiche unter die Lupe genommen. In solch einer verkürzten Betrachtung von Werkzeug und Kühlschmierstoff (KSS) ist dann der Schuldige schnell ausgemacht: Der böse, böse Kühlschmierstoff war’s – keine Frage! Oder doch? Denn es könnte sein, dass man den Wald vor lauter Bäumen nicht mehr sieht. Manchmal ist der Blick durch die Lupe nämlich nicht so vorteilhaft – nämlich dann, wenn man so nah dran ist, dass man das Ganze, also die prozesstechnischen Zusammenhänge, nicht mehr erkennt.

Schlagobers und Sand

Hatten Sie angesichts des Schaums in Ihrer Aufbereitungsanlage schon einmal den Eindruck, dass diese besser in der Schlagobersproduktion ihr Werk verrichten sollte? Unerfreuliches „Übergehen“ des

KSS in der Aufbereitung und an der Maschine kann die Folge sein. Oder kennen Sie Werkzeuge, die beim Gewindeformen wegen ungenügender Reinheit des KSS versagen wie beim sprichwörtlichen Sand im Getriebe? Die wahre Ursache dafür liegt jedoch oft nicht alleine beim Kühlschmierstoff – viel mehr gilt es, alle prozessnahen Faktoren und deren bereichsübergreifende Abstimmung zu betrachten, denn die optimale Fertigung verlangt nach optimalem Zusammenspiel.

Es gibt keine dummen Fragen ...

Der Jammer des Anwenders beginnt meist dann, wenn er anfängt „ungute“ Fragen zu stellen. Denn die Antworten punktuell, nicht prozessorientiert denkender „Spezialisten“ können oft haarsträubend sein. Anwender: „Wieso sind nach dem Bandfilter Sedimente im Kühlschmierstoffbehälter?“ KSS-Lieferant: „Damit das Werkzeug keinen Schaden nimmt.“ Richtige Antwort: Der Dreck gehört im-





mer auf den Filter – ausgenommen bei Sedimentationsanlagen mit Bodenkratzer.

Anderer Anwender: „Wieso sind in meiner Graugussfertigung die Maschinen trotz 20 µm Siebfilter so schwarz?“

Aufbereitungsanlagenhersteller: „Bestimmt ist der Kühlschmierstoff ungeeignet – das funktioniert sonst überall!“

Richtige Antwort: Der Graphit aus dem Grauguss ist kleiner als 1 µm und Siebe schaffen den Filterkuchenaufbau nicht so schnell wie Vliesbandfilter.

Verständlich, dass der eine Lösung suchende Anwender in der Praxis unsicher ist, was er glauben kann und was besser nicht.

Ein kleiner Leitfaden zur Orientierung

Die Aufgaben des KSS: Kühlen – Schmieren – Spülen. Die richtige Aufbereitungsmethode richtet sich dabei nicht nur nach der Größe und dem spezifischen Gewicht der Späne und Partikel – auch die Benetzungseigenschaften sind ein wichtiger Faktor. So sind beispielsweise Alu-Späne schwerer als Wasser – benetzt mit Luftblasen schwimmen sie allerdings hartnäckig und sind auch in einer Sedimentationsanlage nicht zum Abtauchen zu bewegen. Ähnlich ergeht es schmutzigem Grauguss, dessen Graphit einen Ölschwimmreifen benutzt. Auf nachhaltige Sedimentation wartet man da lange.

Jedem Tierchen sein Pläsierchen

Es gilt der Grundsatz: Jede Feststoffabscheidung bedarf einer individuellen Betrachtung, bei der entscheidende Faktoren abzuklären sind:

- Um welches Material mit welchen spezifischen Eigenheiten geht es?
- Wie groß sind die Feststoffe?
- Welche Form haben sie?
- In welchem KSS-Medium befinden sie sich?

Erst wenn diese Fragen geklärt sind, kann man sich für die wirklich richtige Aufbereitung entscheiden – vom Vliesbandfilter über Endlossiebe, Trommelsiebe, Magnetscheider bis Sedimentation usw.

Ganz schön hart, ein Kühlschmierstoff zu sein

Beim Kauf oder Verkauf einer Bearbeitungsmaschine für die spanende Fertigung weiß man immer, wie schnell und effizient sie arbeitet. Der Kühlschmierstofftank ist dabei aber meist kein Thema, es soll einfach nur möglichst wenig Platz vergeuden und am besten überhaupt unter der Maschine verschwinden. Für ein optimales Gesamtergebnis wäre es jedoch ratsam, nicht nur an die Maschine, sondern auch an den Kühlschmierstoff zu denken. Denn der KSS fragt sich womöglich: „Will ich da unten wirklich rein?“ Denn ...

- „... wenn ich so flach im Tank liege, bleibt mein Dreck sofort am Boden hängen“

- „... wenn ich gleich wieder raus auf's Werkzeug muss, wird mir schnell wieder heiß, Luftblasen stoßen mir schaumig auf und dann – Rülps – gehe ich einfach über“

- „... das freche Fremdöl raubt mir schlicht den Atem“ (zu wenig Sauerstoff)

- „... denen werd ich's zeigen – jetzt bin ich mal so richtig stinkig!“

Ja – so oder so ähnlich kann's auch in Ihrem Kühlschmierstoff aussehen. Design bedeutet also nicht nur fieses Aussehen. In jedem Fall ist es wichtig eine Konstruktion zu wählen, die Ablagerungen in Ecken oder Böden (ausgenommen Sedimentationsanlagen) entgegenwirkt. Das ist jedoch schwierig, denn handelsübliche Anlagen werden leider meist mit wenig Rücksicht auf den Kühlschmierstoff gebaut.



Ändert sich einer der Faktoren, verschieben sich auch alle anderen und das Spannungsdreieck der mechanischen Fertigung wäre nicht mehr ausgewogen.

Wie groß ist groß genug?

Die Größe ist bekanntlich ein besonders wichtiges Thema – also fragt man sich, welches Volumen braucht die ideale Aufbereitungsanlage? Für gewöhnlich soll man den KSS zwischen 6 und 10-mal pro Stunde umwälzen. Wird die Umwälzzahl zu hoch angesetzt, also die Anlage überdimensioniert, können Schaum- und Kühlungsprobleme auftreten. So wird bei hohen Drücken die Umwälzzahl sogar unter 6 gelegt, damit der Schaum zerfallen kann. Ausgangsbasis der Berechnung sind die für die Bearbeitung erforderlichen Liter KSS pro Minute. Daraus errechnet sich das Anlagenvolumen.

Anlagenvolumen = KSS (in Liter pro Stunde) / Umwälzzahl

Diese Formel gilt für alle Arten von Filtern. Bei Sedimentationsfeststoffabscheidung wird empfohlen, das Anlagenvolumen zusätzlich um den Faktor 1,5 zu erhöhen.

Das Zünglein an der Waage

Der Kühlschmierstoff kann über Wohl und Wehe einer Maschine und des zu fertigenden Endprodukts entscheiden. Seine

Schmierleistung ist vordergründig wichtig, doch auch auf seine inneren Werte kommt es an, wenn er über längere Zeit die optimale Spülleistung und die erforderlichen Benetzungseigenschaften garantieren soll. Ein guter Kühlschmierstoff kann viele Fehler in der Aufbereitung über längere Zeit ausgleichen. Er verhindert Ablagerungen und transportiert Abzuscheidendes auf den Filter. Im Idealfall ist er so etwas wie ein schmierendes Waschmittel, das nicht schäumt.

Die Schmierleistung kann billig über die Öltröpfchengröße erhöht werden. Dann ziehen aber die Langzeitstabilität und die Maschinenreinheit möglicherweise den Kürzeren. Sie sehen nicht mehr durch die Scheibe Ihrer Maschine? Darin kann die Ursache liegen. Denn solche Produkte funktionieren bestenfalls, indem sie an Spänen und Werkstück klebend ausgeschleppt werden. Alleine der permanente Frischnachsatz kann in solchen Fällen das „Überleben“ von Maschine, Werkzeug und Werkstück sichern – und das geht oft unbemerkt ins Geld. Zwar kostet der Liter KKS nicht viel, auf lange Sicht jedoch ...

Hand in Hand: KSS und Aufbereitung

Ausgezeichnete Standzeiten sind das Ergebnis perfekten Teamworks zwischen dem optimalen Kühlschmierstoff und der richtig gewählten Aufbereitung. Hightech-Kühlschmierstoffe – wie sie für die Automobilindustrie entwickelt wurden – erreichen Standzeiten von vielen

Jahren, die oft nur mehr durch Anlagenrevisionen unterbrochen werden. Das ist auch für kleine und mittlere Betriebe machbar, wenn man prozessweit, bereichsübergreifend, denkt und alle maßgeblichen Faktoren berücksichtigt. Dann ist das Spannungsdreieck der mechanischen Fertigung ausgewogen und die Standzeit top – ganz ohne kleine blaue Pillen. *

► www.lubot.at



Harald Mali, Lubot GmbH, ist Tribologieexperte und Prozessoptimierer. Er berät Unternehmen umfassend zu ihrem Chemical Management.