

EFFIZIENTER KÜHLSCHMIERSTOFFGEBRAUCH IN SCHLEIFMASCHINEN

SHORT SUMMARY

Die gesamte KSS-Peripherie macht einen wesentlichen Anteil an den Energiekosten eines Metall verarbeitenden Unternehmens aus.

Werkzeugmaschinen verbrauchen teilweise bis zu 50 Prozent unnötige Kühlschmierstoffmengen, wohingegen die produktivitätsrelevanten Stellen in der Maschine oftmals unterversorgt sind.

In einem Coolant Audit wird die Maschine auf ihre aktuellen Verbrauchswerte untersucht. Es wird herausgefunden, wie viel wo verschwendet wird und ob die Bearbeitungsstelle unterversorgt ist.

Damit lassen sich die jährlichen kühl-schmierstoffbezogenen Kosten um ein beträchtliches Maß reduzieren.

IN EUROPA MACHEN KÜHLSCHMIERSTOFFBEZOGENE KOSTEN bis zu 16 Prozent der Herstellkosten aus. Das heute bekannte hohe Einsparpotenzial wurde bisher als „irrelevant“ eingestuft, da die KSS-Versorgungskosten in den Fertigungsgemeinkosten der Produktionsstätten verbucht waren und somit keiner konkreten Kostenstelle (Maschine, Fertigungsgruppe) zugeordnet wurden. Zudem sah man in diesem Themenfeld aufgrund fehlender technischer Verbesserungsmöglichkeiten beziehungsweise Sachkenntnis keine Einsparpotenziale. Auch die Hersteller von Werkzeugmaschinen konzentrierten sich weniger intensiv auf die „Lowtech“-Komponenten ihrer Maschinen, die für die KSS-Versorgung nötig waren. Das gesamte KSS-Versorgungsthema wurde über viele Jahre hinweg aufgrund seines „Klempner-Charakters“ nicht als Alleinstellungsmerkmal im technischen Wettbewerb betrachtet.

ANTEIL AN ENERGIEKOSTEN

Die Vorgaben einiger Länderregierungen, den Ausstoß an CO₂ bis zum Jahre 2020 um 30 Prozent zu senken, führte zu einer gewissen Sensibilität im Umgang mit Kühlschmierstoffen. Man erkannte, dass die gesamte KSS-Peripherie einen wesentlichen Anteil an den Energiekosten eines Metall verarbeitenden Unternehmens ausmachte. Die Größe und energetische Auslegung eines solchen KSS-Systems geht direkt einher mit der Menge an Kühlschmierstoff, die in Werkzeugmaschinen benötigt wird. Zunehmend stellte man sich die Frage, wie viel KSS denn für welche Maschine, welches Bauteil und vor allem bei welchem Fertigungsverfahren benötigt wird. Die Antworten blieben aus.

Werkzeugmaschinen verbrauchen teilweise bis zu 50 Prozent unnötige Kühlschmierstoffmengen in Bettspülungen und in Bauteilreinigungen, wobei die produktivitätsrelevanten Stellen (Kontakt Werkzeug – Bauteil) in der Maschine oftmals unterversorgt sind. Die Maschine kann nicht an ihren Leistungsgrenzen arbeiten. Maximalproduktivitäten und geringste Taktzeiten werden nicht erreicht, da eine ausreichende Kühlung nicht gewährleistet wird. Daraus resultiert ein dringender

Informationsbedarf. Wie viel Kühlschmierstoff fließt wohin und wie viel wird an welcher Stelle zu welchem Zeitpunkt aus welchem Grund benötigt? Mit dem nachfolgend beschriebenen Ansatz „Coolant Audit“ der Firma Grindaix GmbH aus Deutschland gelingt es, alle KSS-bezogenen Einsparpotenziale eines Metall verarbeitenden Betriebes kurzfristig zu identifizieren, in einen direkten Zusammenhang mit der zukünftig zunehmend wichtiger werdenden Kenngrößenabhängigkeit CO₂/kWh und Euro zu bringen und dem Kunden konkrete Umbaumaßnahmen seiner Maschine zu empfehlen beziehungsweise diese umzusetzen.

KSS-GEBRAUCH OHNE PRODUKTIONSNUTZEN

Rohrleitungen, Ventile und Düsen werden oftmals unwissentlich verschwenderisch ausgelegt und weisen zu viele unnötige Widerstände wie Winkel, Drosseln, zu geringe Durchmesser und Verjüngungen auf. Dies führt zu unnötigen Verschwendungen und Produktivitätseinbußen! Die Versorgungsstellen innerhalb einer Produktionsmaschine sind oft gänzlich unbekannt. In den meisten Anwendungen existieren keine Anforderungskriterien an die Druckversorgung und die Durchflussmenge der Düsen zur Kühlung des Fertigungsprozesses. Dies begrenzt die Produktivität einer Maschine enorm. Frei nach dem Motto „Viel hilft viel“ werden Rohrdurchmesser nach Gefühl verdoppelt und Pumpen falsch dimensioniert.

Die Folge: Produktivitätsverluste durch Unterversorgung der Bearbeitungsstelle bei gleichzeitig massiver Verschwendung an den Sekundärverbrauchern. Insgesamt ein viel zu hoher kostenrelevanter Gebrauch an Kühlschmierstoff ohne Produktivitätsnutzen.

WAS GENAU GESCHIEHT BEI EINEM COOLANT AUDIT?

Keine Seltenheit: bis zu 20 000 Euro jährliche Betriebskosteneinsparungen je Maschine, wenn beispielsweise ein einziger Liter des Kühlschmierstoffumlaufvolumens jährliche Betriebskosten in Höhe



DR. DIRK FRIEDRICH

Der studierte Fertigungstechniker ist Geschäftsführer der Grindaix GmbH, die er 2005 in Aachen gründete

„DAS KSS-VERSORGUNGSTHEMA WURDE ÜBER VIELE JAHRE HINWEG NICHT ALS ALLEINSTELLUNGSMERKMAL IM TECHNISCHEN WETTBEWERB BETRACHTET.“

Dirk Friedrich

von 200 Euro erzeugt und in nur einer Maschine ohne hohe Investitionen (ROI < 12 Monate) über 100 Liter/Minute Versorgungsvolumen eingespart wurden.

Die Prozessrobustheit der Fertigungsverfahren darf dabei in keiner Weise vermindert werden! Dies ist eine ganz klare Kundenforderung. In den meisten Fällen werden die Robustheiten sogar erhöht, da die Bearbeitungsstelle besser versorgt wird und die Sekundärverbraucher wesentlich effizienter KSS gebrauchen.

In einem Coolant Audit in der Metall verarbeitenden Produktion wird die Maschine auf deren aktuelle Verbrauchswerte untersucht und es wird in kürzester Zeit exakt herausgefunden, wie viel wo verschwendet wird und ob die Bearbeitungsstelle unterversorgt wird. Der Einsatz dauert insgesamt sechs Stunden je Maschine, jedoch unter einer Stunde innerhalb der Maschine, sodass möglichst wenig Produktionszeit verloren geht. Die gesamte Kühlschmierstoffperipherie von Maschinen wird vermessen, dokumentiert und mittels modernster Technik schnell und praktisch analysiert. Für eine Maschine ist nach nur fünf Tagen eine konkrete Aussage über das Maß der Verschwendungen und möglichen Produktivitätseinbußen machbar.

Innovative Messmethoden in Kombination mit einer eigens entwickelten Hightech-Softwarelösung finden Einsatz bei den Grindaix-Auditoren vor Ort in der Produktion. Dabei werden mechanische Systeme wie Leitungen oder sonstige Bestandteile Ihres KSS-Systems nicht beschädigt.

MASCHINE WIRD OPTIMIERT UND UMGEBAUT

Beim Coolant Design wird für alle Fertigungsanforderungen eine gerechte und effiziente Kühlschmierstoffversorgung vollständig ausgelegt. Dabei werden alle Aggregate wie KSS-Filtrationen, Pumpen und Rohrleitungssysteme bedarfsgerecht zusammengestellt und KSS-Düsenysteme für die Werkzeugmaschine entwickelt. Jedes Düsenystem beinhaltet im besten Fall eine Drucksensorik, mittels der die Austrittsmenge und die KSS-Austrittsgeschwindigkeit überwacht werden kann. Basis hierfür ist die für jede Düse individuell generierte Kennlinie, die das Verhältnis von KSS-Typ/KSS-Druck/KSS-Durchflussmenge und KSS-Austrittsgeschwindigkeit dokumentiert.

Somit weiß man bei Verwendung solcher Systeme stets, wann an welcher Stelle wie viel Kühlschmierstoff mit welcher Austrittsgeschwindigkeit bei welcher Bearbeitungsaufgabe in der Maschine sinnvoll einzusetzen ist. Auditergebnisse sind auf baugleiche Maschinen direkt und ohne Zusatzkosten übertragbar. Coolant Audits müssen also nicht für jede Maschine durchgeführt werden.

BETRÄCHTLICHE KOSTENREDUKTION

Die Summe der KSS-Einsparungen an allen Maschinen reduziert die jährlichen kühl-schmierstoffbezogenen Kosten um ein beträchtliches Maß. Kühlschmierstofffiltrationsanlagen können nach diesem Service für mehr Maschinen genutzt werden als zuvor oder bei Neuinvestitionen gezielter (Größe, Typ...) angepasst werden, womit Investitionskosten gesenkt werden.



Abb. 1: Druckerhöhungsstation zur bedarfsgeregelten KSS-Versorgung



Abb. 2: Steuerungsbox zur KSS-Regelung