

► Kühlschmierstoffe (KSS)

In der metallverarbeitenden Industrie geht es gar nicht ohne Kühlschmierstoffe: Millionenfach wird täglich in der spanenden Fertigung Metall gedreht, gefräst, gebohrt und geschliffen. Bei Temperaturen von mehr als 1.000 Grad erlauben Kühlschmierstoffe höhere Bearbeitungsgeschwindigkeiten. Sie schonen Werkzeug und Werkstück und spülen auch noch die Späne weg. Doch diese Mittel haben ihren Preis: Sie sind teuer in der Beschaffung, Pflege und Entsorgung und können sowohl die Umwelt schädigen als auch die Mitarbeiter krank machen.

Kühlschmierstoffe werden seit mehr als 80 Jahren verwendet. Neben reinen Ölen werden Emulsionen eingesetzt. Sie bestehen je nach Mischungsverhältnis zu 94 % aus Wasser, zu 5 % aus Öl und zu 0,5 - 1 % aus Additiven, die mit ihren chemischen Eigenschaften einen Zusatznutzen bringen - etwa Rostschutz, eine höhere Schmierwirkung unter extremen Bedingungen, das Verhindern von Schaumbildung oder das Bremsen des Wachstums von Bakterien, Hefen und Pilzen in der Emulsion.

2001 wurde allein an Emulsionen rund eine Million Tonnen in Deutschland verbraucht. Doch der Einsatz zieht Probleme nach sich. Die mehrfach verwendbare Emulsion muss gepflegt, gefiltert und analysiert werden. Sie ist anfällig für Bakterien. Wenn die Zahl der Keime zu hoch ist, kann die Lösung „umkippen“. Später müssen Öl und Wasser wieder voneinander getrennt und entsorgt werden.

Dieser Aufwand macht Kühlschmierstoffe zu einem Kostenfaktor. Ein Automobilhersteller stellte fest, dass bis zu 16 % der Fertigungskosten auf Kühlschmierstoffe entfallen. Und auch Gesundheit und Umwelt sind ein Thema: Mitarbeiter kommen mit Emulsionen und Ölen in Kontakt. Dann kann es - vor allem als Langzeitwirkung - Hautschäden und weitere gesundheitliche Beeinträchtigungen geben. Die Süddeutsche Metallberufsgenossenschaft hat festgestellt, dass 44 % der gemeldeten Hauterkrankungen auf Kühlschmierstoffe zurückzuführen sind. (Aus: „Kühlschmierstoffe – nützlich aber nicht unproblematisch“, Dr.-Ing. André Walter, ECO-Centrum für umweltverträgliche Fertigungstechnik, Stiftung Institut für Werkstofftechnik an der Universität Bremen)

In Deutschland werden jährlich ca. 700.000 t Kühlschmierstoffemulsionen entsorgt.

Die im Newsletter vorgestellten Beispiele stellen gegenüber der konventionellen Überflutungskühlung ökologisch, ökonomisch und arbeitstechnisch sinnvolle Alternativen dar. Sie zielen ab auf:

- **Minimalmengenschmierung (MMS),**
- **Trockenbearbeitung,**
- **Substitution**
- **Recycling und**
- **Arbeitsschutz, Emissionen.**

Allgemeine Informationen

- [Was ist Minimalmengenschmierung \(MMS\)?](#)
- [Minimalmengenschmierung - Der richtige Dreh](#)
- [Minimalmengenschmierung in der spanenden Fertigung](#)
- [Symposium „Minimalmengenschmierung in der spanenden Fertigung“](#)
- [Vor- und Nachteile der Trockenbearbeitung](#)
- [Kühlschmierstoffe – nützlich aber nicht unproblematisch \(vollständiger Text\)](#)

► Inhalt

Schwerpunktthema Kühlschmierstoffe

mit
Praxisbeispielen und
Kontaktlinks

Impressum Partner

► eNewsletter

Archiv:

- [Membrantechnik](#)

Aktuelle Ausgabe:

- [Kühlschmierstoffe](#)

Nächste Ausgaben:

- Mülltrennung
- Gießereitechnik
- Effiziente Energieverwendung in der Industrie
- Regenerative Energienutzung:
Biomasse

► Surftipp

- [Datenbank Tribocollect](#)
Datenbank zum tribologischen Verhalten von Werkstoffen und Beschichtungen der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) mit kostenloser Demoversion

Richtlinien des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) zu Kühlschmierstoffen:

- ▶ [Technische Regel „Kühlschmierstoffe für spannende Fertigungsverfahren“ \(VDI 3397 Blatt 1\)](#)
- ▶ [Technische Regel „Pflege von Kühlschmierstoffen für die Metallbe- und -verarbeitung - Maßnahmen zur Qualitätserhaltung, Abfall- und Abwasserverminderung \(VDI 3397 Blatt 2\)](#)
- ▶ [Technische Regel „Entsorgung von Kühlschmierstoffen“ \(VDI 3397 Blatt 3\)](#)
- ▶ [Technische Regel „Anforderungen an Werkzeugmaschinen, Fertigungsanlagen und periphere Einrichtungen beim Einsatz von Kühlschmierstoffen“ \(VDI 3035\)](#)



Bild: Heidelberger Druckmaschinen AG

▶ Ausgewählte Praxisbeispiele
Minimalmengenschmierung (MMS)

- ▶ [Umweltgerechte Zerspanung durch den Einsatz der MMS beim Wälzfräsen](#)
Ein wichtiger Schritt zur umweltgerechten Produktion.
- ▶ [Bohren in hochlegierten Stahl mit Minimalmengenschmierung](#)
Mit Hilfe wässriger Lösungen organischer Salze den Standweg der Bohrer erhöht.
- ▶ [Mit MMS zu einem produktionsintegrierten Verfahren zur MICROFINISH-Oberflächenbearbeitung](#)
Untersuchungen der Kontaktzone zwischen Werkzeug und Werkstück beim Finishprozess.
- ▶ [Gefährdungsbeurteilung bei der Trockenbearbeitung metallischer Werkstoffe](#)
Informationen und Erkenntnissen zur Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung bei Einsatz der Minimalmengenschmierung in der Metallzerspanung.

Trockenbearbeitung

- ▶ [Verfahren zur Bearbeitung von Aluminiumwerkstoffen unter Verzicht von KSS](#)
Trockene Bearbeitung von Aluminium-Rädern spart Energie und Rohstoffe.
- ▶ [Bosch Leistungsangebot: Saubere Sache: Die „trockene“ Fabrik](#)
In verschiedenen Projekten untersucht die Bosch-Forschung, wie die Zerspanprozesse trocken geführt werden können. Wo dies an technische Grenzen stößt, soll eine Minimalmengenschmierung (MMS) zum Einsatz kommen.
- ▶ [Potenziale des Trockenschleifens](#)
Umfangreiche Praxistests zeigen die Vorteile des Trockenschleifens
- ▶ [Alternativtechnologie Keramik](#)
Neue Keramikwerkzeuge brauchen keine Kühlschmierstoffe.
- ▶ [Entwicklung verschleißbeständiger PVD-Trockenschmierstoffschichten](#)
Entwicklung neuer Feststoffschichten für Zerspanungswerkzeuge, die über ausgeprägte Schmierstoffeigenschaften bei ausreichender Verschleißfestigkeit verfügen.

Substitution

- ▶ [Produktspezifische Strategie Kühlschmierstoffe](#)
Bei der Auswahl von Kühlschmierstoffen sollten die (gewässer)gefährlichen Eigenschaften der Komponenten identifiziert und die möglichen Freisetzungen unter Beachtung der jeweiligen Anwendungsbedingungen ermittelt werden. Insbesondere bei der Abfallbehandlung ist zu beachten, dass die Wasserphasen aus der Emulsionstrennung schwer abbaubare Stoffe enthalten können.

Teil 4 des Leitfadens skizziert eine Strategie, wie die Freisetzung von Stoffen mit PBT-Eigenschaften aus Kühlschmierstoffen vermieden werden kann.

▶ Surftipp

- ▶ [Dry Machining and Minimum Quantity Lubrication](#)
Eine ausführliche Ausarbeitung zum Stand der Minimalmengenschmierung und Trockenbearbeitung.

Das Keynote Paper enthält mehr als 140 Literaturstellen.
Kontakt:

- ▶ [The International Academy for Production Engineering](#)

▶ Surftipp

- ▶ [Videos zur Trockenbearbeitung](#)
Auf → **Lösungen** klicken und drei Videos zum Trockendrehen, Bohren und Fräsen auswählen.

► [Biogene Schmierstoffe - ein Beitrag zur Nachhaltigkeit](#)

Schmierstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen sind nicht nur biologisch abbaubar, sondern haben auch qualitative Vorteile. Technisch sind sie Mineralölprodukten ebenbürtig und in bestimmten Anwendungsbereichen sogar überlegen. Der Einsatz von Bioölen bietet sich überall dort an, wo sie in Kontakt mit Boden, Wasser und Luft kommen können, wo also eine besondere Umweltgefährdung besteht.

► [Verbleib von Spurenschadstoffen bei der Methylesterherstellung aus Altspeisefett im Technikumsmaßstab](#)

Umesterung von Altspeisefetten zu Grundölen für Kühlschmierstoffe (KSS) und anschließende Prüfung der KSS-Produkte in der spanenden Bearbeitung von Metallen. [Entwicklung von oxidationsstabilen Schmierstoff-Grundölen auf Basis von Monoalkylestern aus Altspeise- und Tierfetten](#)

► [Nativ-basierte Grundöle für die Produktion von Kühlschmierstoffen - Stand der Entwicklung und Defizite](#)

Untersuchungen der Eigenschaften von Estern als KSS-Produkte.

► [Hochpräzision mit Pflanzenöl](#)

Automobilzulieferer kühlt CNC-Maschinen mit Emulsionen aus nachwachsenden Rohstoffen.

Recycling

► [Elektrochemische Behandlung von Kühlschmierstoffen](#)

Untersuchung der Kupferabscheidung aus belasteten Kühlschmierstoffen.

► [Biologischen Behandlung von Kühlschmierstoffen aus dem Kupferdrahtzug](#)

Biologische Verwertung bis zu einem Kupfergehalt von 50 mg/g Biomasse möglich.

► [Kühlschmierstoffrecycling mit Hilfe der temperaturaktivierten Druckhydrolyse](#)

Untersuchungen zur Verwertung der ölhaltigen Bestandteile und des Wassers.

► [Aufbereitung von Schleifschlämmen und Wiedernutzbarmachung ihrer Bestandteile: Koordination und Schmelzaufbereitung](#)

Neuartiges Verfahrens- und Anlagenkonzept, um Schleifschlamm-Bestandteile wirtschaftlich in flüssige und feste Anteile trennen und zu Wertstoffen aufbereiten zu können.

► [Thermische Regeneration von Kühlschmierstoffen](#)

Durch thermische Behandlung kann ohne Einsatz umweltschädlicher Biozide der mikrobielle Verfall von Kühlschmierstoffemulsionen verhindert werden.

► [Umweltverträgliche Produktion durch betriebsinterne Rückgewinnung von Kühlschmierstoffen aus Schleifschlämmen](#)

Mit Lösemitteln wird der in Schleifschlämmen enthaltene Kühlschmierstoff extrahiert und in den Produktionskreislauf zurückgeführt.

► [Feinstfiltration von Kühlschmierstoffen](#)

Verfahren der Querstromfiltration mit Keramik-Membranen. Dieses Verfahren macht es möglich, Industrieflüssigkeiten regelmäßig im Bypass zu pflegen und somit die Standzeit um ein vielfaches zu erhöhen. Durch die Auswahl unterschiedlicher Keramik-Membranen ist es möglich, nur Störstoffe, z.B. Bakterien, Öl, Feststoffe herauszufiltrieren und das Medium möglichst ohne Konzentrationsverluste dem Prozess wieder zuzuführen.

► [Entwicklung einer neuartigen Zentrifuge zum Entfeuchten von Metallspänen](#)

An Metallspänen anhaftende KSS werden abgeschleudert und wieder verwendet. Gleichzeitig werden die Späne gereinigt und heißluftgetrocknet.

► Surftipp

► [Nachwachsende Rohstoffe](#)

Programm des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) zur Förderung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben



Bild: IZU



Bild: Armin Hamma Umwelttechnik

Arbeitsschutz, Emission

▶ Emissionsarme Metallbearbeitung mit MMS

Untersuchungen zu auftretenden Emissionen bei der Metallbearbeitung mit Minimalmengenschmierung.

▶ Absaugen und Abscheiden von Kühlschmierstoffemissionen an Werkzeugmaschinen

Untersuchungen zur Verbesserung von Werkzeugmaschinen und Absaug- und Abscheidesystemen.

▶ Entwicklung emissionsarmer Schmierstoffe unter Verwendung nachwachsender Rohstoffe

Untersuchung verdampfungs- und vernebelungsarmer Metallbearbeitungsöle.

▶ Emissions Szenario Dokument

Abschätzung der Konzentrationen von Kühlflüssigkeiten aus der metallverarbeitenden Industrie in die Hydrosphäre.

▶ Winzlingen mit großem Gefahrenpotenzial Garaus gemacht

Tuttlinger Firma entwickelt neuartigen Ölnebelabscheider

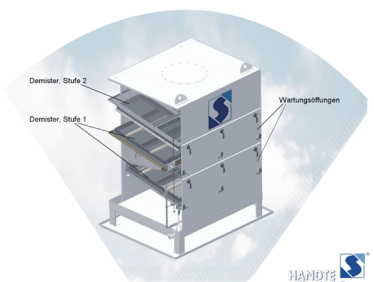


Bild: DBU

▶ Kontakte

Links zu Akteuren:

▶ Verband der Schmierstoffindustrie e.V.

Zusammenschluss von Auto- und Industrieschmierstoffherstellern in Deutschland

▶ Verbraucherkreis Industrieschmierstoffe

Arbeitsgemeinschaft von Schmiermittel- und Kühlschmiermittel-Anwendern aus dem Bereich der metallverarbeitenden Industrie und von Fachleuten aus Forschung und Lehre

▶ Fachagentur nachwachsende Rohstoffe e.V.

Projekträger des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) unterstützt Forschung, Entwicklung und Markteinführung im Bereich Nachwachsende Rohstoffe

▶ Arbeitsgruppe Bewertung von Kühlschmierstoff-Komponenten der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)

Gremium zur arbeitsmedizinischen Bewertung von Kühlschmierstoffexpositionen.

▶ RWTH Aachen, Fertigungstechnik, Technologie-Arbeitskreis Zerspantechnik

Unternehmen verschiedener Branchen aus sechs Ländern erarbeiten auf wissenschaftlicher Grundlage gemeinsame Lösungen vorwettbewerblicher technischer Aufgabenstellungen mit dem Werkzeugmaschinenlabor (WZL).

▶ Technologienetz Trockenbearbeitung mit Forschungsbericht

Vier Institute sowie die Fachverbände VDW und VDMA haben sich zum Technologienetz Trockenbearbeitung zusammengeschlossen

▶ ECO-Centrum für umweltverträgliche Fertigungstechnik, Stiftung Institut für Werkstofftechnik an der Universität Bremen

▶ Institut für spanende Fertigung der Universität Dortmund

▶ Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz

ist ein Forschungs- und Prüfinstitut der gewerblichen Berufsgenossenschaften (BG).

▶ Berufsgenossenschaft Metall Süd

ist eine von über 25 gewerblichen Berufsgenossenschaften mit rund 70.000 Unternehmen und ca. 1,9 Mio. Versicherten.

▶ Bestelltip

Die DVD
„Some Environmental Technology – Best Practice Examples“
 bietet 17 Anwendungsbeispiele aus allen Bereichen der Umwelttechnologie.

zu beziehen bei:

▶ Ralf Menzel,
Umweltbundesamt



Bild: UmTech GmbH

▶ Impressum

- ▶ Herausgeber:
[Umweltbundesamt](#), Fachgebiet III 1.2
Wörlitzer Platz, D-06813 Dessau
- ▶ Inhaltlich Verantwortlicher:
gemäß § 10 Absatz 3 MDStV (Anschrift wie oben):
Ralf Menzel
Tel.: +49 (0340) 21 03 - 2082 Fax: +49 (0340) 21 04 - 2082
ralf.menzel@uba.de
- ▶ Haftungshinweis:
Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle übernehmen wir keine Haftung für die Inhalte und Verfügbarkeit externer Links. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.



▶ Partner

Der eNewsletter Umwelttechnik Deutschland wird unterstützt von:

- ▶ [Bayern Innovativ](#)
- ▶ [Bayerisches Landesamt für Umwelt](#)
- ▶ [Bayerisches Institut für Angewandte Umweltforschung und -technik BifA GmbH](#)
- ▶ [Deutsche Bundesstiftung Umwelt \(DBU\)](#)
- ▶ [DLR Umweltforschung und -technik, Projektträger des BMBF](#)
- ▶ [Effizienz Agentur Nordrhein-Westfalen und PIUS-Info-Pool](#)
- ▶ [Hessen Agentur GmbH Aktionslinie hessen-umwelttech](#)

▶ Service

- ▶ **Newsletter**
[abonnieren/abbestellen](#)
- ▶ **Gesucht und nicht gefunden**
Trotz intensiver Suche
keine Informationen
gefunden?

**Bitte schicken Sie uns
Ihre Anfrage:**
- ▶ [E-Mail](#)