

# Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Kühlschmierstoffen

W. Pfeiffer

## 1 Einleitung

Beim Umgang mit Kühlschmierstoffen (KSS) wird die Luft im Arbeitsbereich auf unterschiedliche Weise mit Aerosolen und Dämpfen belastet. Maßnahmen zur Expositionsminimierung (Schutzmaßnahmen) lassen sich nur im Rahmen eines Gesamtkonzeptes erfolgreich durchführen.

Durch organisatorische Maßnahmen können die entstehenden Gefährdungen bereits deutlich reduziert werden, so dass umfangreiche technische Schutzmaßnahmen entfallen können. Hierdurch lassen sich bei vergleichsweise hohem Schutzniveau auch Investitions- und Betriebskosten sparen.

Ein Mindestmaß an technischen Schutzmaßnahmen muss jedoch immer berücksichtigt werden. Erfahrungen haben gezeigt, dass die Expositionsgrenzwerte an Arbeitsplätzen ohne Schutzmaßnahmen nicht eingehalten werden können. Ebenso hat sich gezeigt, dass bei einer fehlenden Gesamtplanung, unter Berücksichtigung der nachfolgend beschriebenen Aspekte, die Wirksamkeit getroffener Maßnahmen oft unzureichend waren.

Begleitmaßnahmen wie Wartung und Pflege der technischen Einrichtungen sind für das Schutzmaßnahmenkonzept ebenso von Bedeutung wie der sichere Umgang mit Gefahrstoffen. In diesem Zusammenhang sind die Beschäftigten zu informieren und zu unterweisen, entsprechend sind Vorgesetzte und Sicherheitsfachkräfte zu schulen.

## 2 Schutzmaßnahmenkonzept

Das Schutzmaßnahmenkonzept (**Bild 1**) lässt sich in elf Punkten zusammenfassen:

1. Verwendung von KSS, in denen ein möglichst geringer Anteil an gesundheitsschädlichen Stoffen enthalten ist,
2. Einsatz von Stoffen, die nicht zur Bildung von gesundheitsschädlichen Stoffen beitragen,
3. Wartung und Pflege der KSS und deren Verwendungseinrichtungen,
4. Maßnahmen zum Schutz der Haut exponierter Personen bei unvermeidbarem Hautkontakt mit KSS, Reinigung der Haut sowie Hautpflege,
5. kein Abblasen von Werkstücken und Werkzeugen im freien Raum,
6. keine Spänelagerung in Arbeitsbereichen,
7. Emissionen vermeiden und vermindern, Erfassung und Abscheidung von Emissionen,
8. Raumlüftung zur Abführung nicht erfassbarer Emissionen,
9. Maßnahmen zur Vermeidung von Brand- und Explosionsgefahren,
10. Reinigung der Anlagen und sonstigen Einrichtungen sowie Fußböden in den Arbeitsbereichen,

**Zusammenfassung** Beim Umgang mit Kühlschmierstoffen können die Expositionsgrenzwerte nur dann eingehalten werden, wenn Maßnahmen zur Emissionsreduzierung, Absaugung der Emissionen und raumlufttechnische Maßnahmen im Rahmen eines Schutzmaßnahmenkonzeptes getroffen werden. Erfahrungen zeigen, dass ohne die Berücksichtigung dieser Maßnahmen nur unzureichende Expositionswerte anzutreffen sind. Der Beitrag beschreibt die Komponenten dieses Konzepts und ihr Zusammenwirken im Einzelnen.

### Protective measures for handling metalworking fluids

**Abstract** The exposure limits for metalworking fluids can only be maintained if measures are undertaken to reduce emissions, the emissions are captured, and technical ventilation measures are taken, all within the framework of an overall protective concept. Experience has shown that the exposure levels attained without considering these measures are insufficient. The article describes the components of this concept and how their combined effects work in detail.

11. Wartung und Instandhaltung der Anlagen und Einrichtungen.

## 3 Organisatorische Maßnahmen

### 3.1 Auswahl von Kühlschmierstoffen

Die Maßnahmen zum Schutz vor Einwirkungen von Gefahrstoffen über die Haut und Atemwege beim Umgang mit Kühlschmierstoffen müssen zunächst darauf ausgerichtet sein, dass im Gebrauch befindliche Kühlschmierstoffe weitgehend frei von Gefahrstoffen und gefahrstoffbildenden Stoffen sind [2]. Für die Primärstoffe sind Kühlschmierstoff-Hersteller bzw. -Lieferanten gefordert, Gefahrstoffe durch weniger oder nicht gefährliche Stoffe zu ersetzen.

Informationen zu Inhaltsstoffen im verwendungsfertigen Kühlschmierstoff sind im Rahmen der Ermittlungspflicht nach § 16 der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) beim Hersteller oder Lieferanten einzuholen. Dazu kann der Verwender ein Sicherheitsdatenblatt nach § 14 GefStoffV bzw. TRGS 220 [3] oder nach EU-Richtlinie 91/155/EWG anfordern (siehe [4] Abschnitt 4.1) oder schriftlich anfragen, ob in dem jeweiligen Kühlschmierstoff krebserzeugende, erbgutverändernde oder fortpflanzungsgefährdende Stoffe enthalten sind (siehe auch Nitrosamine).

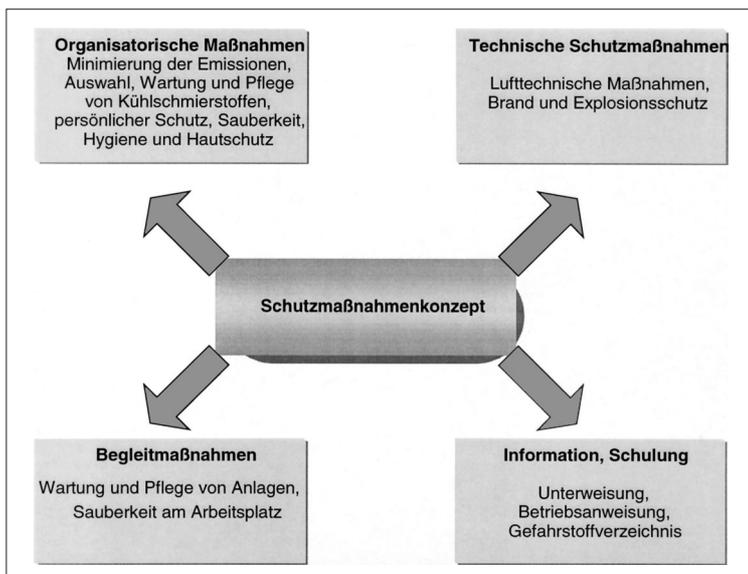
Die Inhaltsstoffe sollen ein möglichst schlechter Nährboden für Mikroorganismen sein, dadurch können erhöhte Zugaben von Bioziden und Systemreinigern vermieden werden. Der Anwender soll sich vergewissern, ob Rezepturen angeboten werden, die diesen Anforderungen entsprechen.

### 3.2 Minimierung der Emissionen

Es bestehen verschiedene Möglichkeiten, Emissionen, die beim Umgang mit Kühlschmierstoffen in Form von Dämpfen

Dipl.-Ing. Wolfgang Pfeiffer,

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BIA, Sankt Augustin.



**Bild 1** Übersicht über das Schutzmaßnahmenkonzept  
(siehe auch [1]).

und Aerosolen entstehen, zu minimieren. Generell sollten Maschinen und Anlagen, die unter dem Einsatz von Kühlschmierstoffen arbeiten, so konstruiert sein, dass das Freiwerden von Kühlschmierstoffdämpfen und -aerosolen auf ein Mindestmaß beschränkt wird.

In der Praxis treten oft anwendungstechnische Fehler auf, die als Ursache für eine erhöhte Kühlschmierstoffemission zu sehen sind. So erhöht z. B. ein zu geringer Kühlschmierstoffstrom die Verdampfung und ein zu hoher Kühlschmierstoffstrom bzw. -druck sowie ein schlecht auf die Bearbeitungsstelle gerichteter Kühlschmierstoffstrahl führen zu unnötigen Vernebelungen (Dampf- und Aerosolbildung).

Darüber hinaus treten in den Arbeitsbereichen häufig diffuse Emissionsquellen auf. Ursachen sind beispielsweise

- in die Arbeitsumgebung verspritzte Kühlschmierstoffe,
- Lagerung von benetzten Spänen und Werkstücken im Arbeitsbereich,
- offene Sammelbehälter und Rinnen für den Kühlschmierstoff-Rücklauf,
- Kühlschmierstoffpfützen,
- Abblasen der Werkstücke und Werkzeuge mit Druckluft.

Erfahrungen aus der Praxis haben gezeigt, dass

- bei Nichtbeachtung dieser Maßnahmen trotz umfangreicher technischer Schutzmaßnahmen keine ausreichend niedrigen Kühlschmierstoff-Konzentrationen am Arbeitsplatz erreicht werden können,
- diese Maßnahmen oft einfach und ohne erheblichen Kostenaufwand durchführbar sind,
- die Investitionskosten für die Errichtung von technischen Schutzeinrichtungen und die Kosten für Betrieb und Wartung in keinem Verhältnis zu den Maßnahmen zur Emissionsminderung stehen.

### 3.3 Wartung und Pflege von Kühlschmierstoffen

Da Bildung und Einschleppung von Sekundärstoffen nicht zu vermeiden sind, sind Maßnahmen zur Prüfung (ggf. mithilfe eines Prüfplans) und Pflege der Kühlschmierstoffe und der Kühlschmierstoff-Systeme erforderlich (siehe [4] Abschnitt 6.1).

Wassermischbare Kühlschmierstoffe sind im Anlieferungszustand darauf zu prüfen bzw. Informationen sind darüber einzuholen, ob wegen möglicher Nitrosaminbildung folgende Reaktionspartner bzw. Hemmstoffe (Inhibitoren) vorhanden sind:

- Nitrite und Nitritabspalter ([5] Abschnitt 4.6 bzw. [6] Abschnitt 5.1),
- sekundäre Amine (siehe [6] und [5] Abschnitt 4.7),
- Inhibitoren gegen Bildung von N-Nitrosodiethanolamin (NDELA), sofern o. g. Stoffe im Kühlschmierstoff enthalten sind [6].

Im Einsatz befindliche wassermischbare Kühlschmierstoffe müssen ständig geprüft und entsprechend gepflegt werden. Dazu gehören die

- Überprüfung der Qualität des Ansatzwassers,
- Erstellung eines Plans zur Überprüfung der eingesetzten Emulsion in Absprache mit Hersteller oder Lieferant und nach betriebsinterner Erfahrung,
- Erstellung eines Wartungsplanes zur Pflege des Kühlschmierstoffes in Absprache mit Hersteller oder Lieferant,
- Erstellung eines Reinigungsplanes für Kühlschmierstoff-Kreisläufe (siehe [4] Abschnitt 5.13).

Zweckmäßigerweise ist hierzu ein Wartungsplan zu erstellen, in dem die Angaben über die durchzuführenden Prüfungs- und Pflegemaßnahmen der Kühlschmierstoffe vorgegeben sowie die Ergebnisse aufgezeichnet und dokumentiert werden. Ebenso ist ein Reinigungsplan für Kühlschmierstoff-Kreisläufe erforderlich (siehe [4] Abschnitt 5.13)

Bei wassergemischten Kühlschmierstoffen ist die Konzentration täglich bis wöchentlich zu prüfen. Dies kann z. B. sehr einfach mit einem Handrefraktometer durchgeführt werden; diese Methode ist mit dem Hersteller des Kühlschmierstoffes abzustimmen. Eine Abweichung von der vorgegebenen Konzentration sollte durch sofortige Maßnahmen (z. B. Zugabe von Wasser oder Konzentrat) korrigiert werden.

Der pH-Wert [7] sollte wöchentlich mit einem pH-Meter geprüft werden. Die Verwendung von pH-Papieren führt zu relativ unsicheren Ergebnissen. pH-Wert-Änderungen können Hinweise auf eine Konzentrationsänderung, die Bildung von Bakterien bzw. Einschleppung von Fremdstoffen sein.

Nur im Einzelfall und in Abstimmung mit dem Kühlschmierstoff-Lieferanten ist die Keimzahlbestimmung [2] erforderlich. Eine derartige Bestimmung ist mittels Schnellverfahren im Labor des Anwenders möglich (einschlägige Vorschriften [2; 8 bis 11] sind zu beachten!), aber auch die Kühlschmierstoff-Lieferanten bieten Keimzahlbestimmungen an.

Der Nitritgehalt wird in regelmäßigen Abständen nach TRGS 611 Abschnitt 4.4 [5] überprüft. Die Häufigkeit der erforderlichen Prüfungen ist je nach Einsatz unterschiedlich und sollte betriebsintern anhand von Erfahrungen festgelegt werden. Diese Prüfung kann z. B. mit Nitritteststäbchen durchgeführt werden. Bei einem Wert von > 20 mg Nitrit/l Kühlschmierstoff bei ursprünglich nitritfreiem Kühlschmierstoff ist ein Teil- oder Vollaustausch durchzuführen. Die regelmäßige Bestimmung des N-Nitrosodiethanolamin-Anteils in der Kühlschmierstoff-Materialprobe ist erforderlich, wenn der eingesetzte Kühlschmierstoff nicht nachweislich inhibiert ist oder ein geeigneter Inhibitor nicht zugesetzt werden kann. Der N-Nitrosodiethanolamin-Anteil muss unter der in § 35 Abs. 3 der GefStoffV festgelegten Grenze für N-Nitrosodiethanolamin (< 0,0005 Massegehalt v. H. im Gefahrstoff) liegen. Wird diese Grenze überschritten, liegt ein krebserzeugender

Gefahrstoff vor, und die Gefahrstoffverordnung und ihre Bestimmungen sind zu beachten. Ein Wechsel des Kühlschmierstoffes ist vorzunehmen, wenn Werte von mehr als 20 mg Nitrit/l Kühlschmierstoff festgestellt werden, wenn der eingesetzte Kühlschmierstoff nicht nachweislich inhibiert ist oder ein geeigneter Inhibitor nicht zugesetzt werden kann. Gegebenenfalls ist die Quelle der Nitriteinschleppung zu ermitteln und, wenn möglich, zu beseitigen ([5] Abschnitt 4.5).

Bei gleich bleibenden Bedingungen und Dokumentation der Prüfergebnisse können auch längere Prüfintervalle akzeptiert werden. Es muss nur sichergestellt sein, dass zwischen den Prüfintervallen keine kritischen Veränderungen des KSS auftreten können. Die Intervalle können daher je nach Einsatz unterschiedlich sein.

### 3.4 Hautschutz

Oberstes Gebot für den Hautschutz ist, ständigen Hautkontakt mit Kühlschmierstoffen unbedingt zu vermeiden. Dies ist z. B. durch automatisierte Anlagen, geschlossene Maschinensysteme und Spritzschutz, ggf. auch Handschuhe und Schürzen, zu erreichen. An Maschinen mit rotierenden Werkzeugen oder Werkstücken dürfen Handschuhe jedoch nicht getragen werden.

An Stellen, an denen der Hautkontakt mit Kühlschmierstoffen nicht vermieden werden kann, müssen Hautschutzmittel zur Anwendung kommen (siehe auch Informationen des Bundesverbandes Hautschutz und gesetzliche Vorgaben).

Der Einsatz der Hautschutzmittel ist in Hautschutzplänen festzulegen ([4] Abschnitt 5.10 Meldepflicht bei Hauterscheinungen). Zum Hautschutz gehört auch die Hautreinigung vor Pausen und Schichtende mit anschließender Pflege der Haut. Besonders wichtig ist die Beachtung der persönlichen Hygiene. Die Beschäftigten sind hierüber besonders zu informieren und zu unterweisen.

## 4 Technische Schutzmaßnahmen

### 4.1 Übersicht

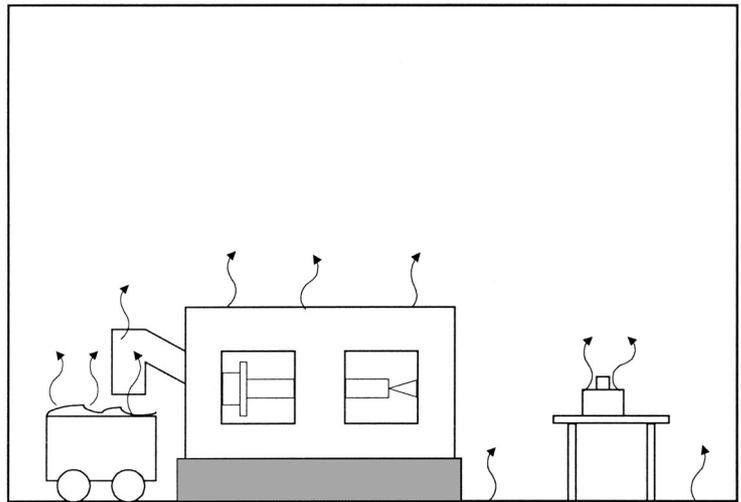
Zunächst sind alle möglichen Kühlschmierstoff-Emissionsquellen, z. B. im Rahmen eines Emissionskatasters, zu ermitteln. Daran sollte sich unbedingt die Frage anschließen, ob Emissionsquellen vermieden oder deren Quellstärken auf ein Mindestmaß reduziert werden können.

In das Erfassungskonzept sind alle Emissionsquellen einzubeziehen. Neben dem Bearbeitungsbereich sind dies vor allem die Austragsstellen für Werkstücke oder Werkzeuge und Späne, die Späne- und Kühlschmierstoff-Vorratsbehälter [12], Zwischenlager für Werkstücke oder Halbzeuge, Ablaufrinnen usw. (**Bilder 2 und 3**).

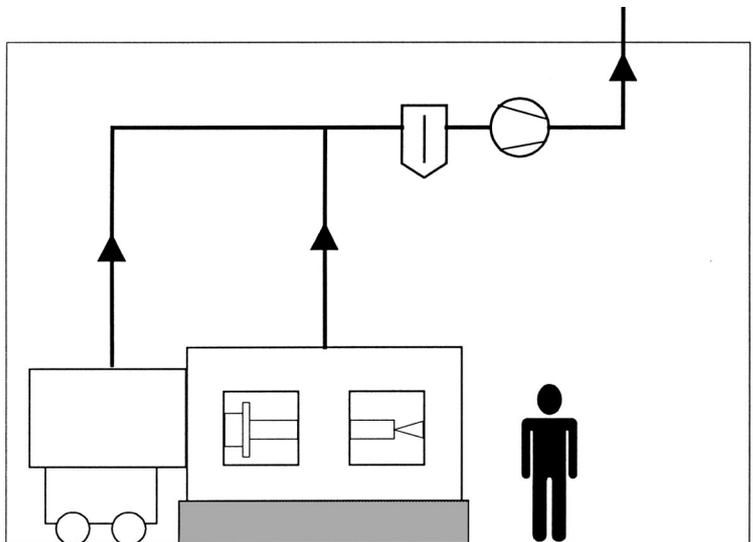
### 4.2 Raumlüftung

Die Raumlüftung in Industriehallen hat verschiedene Aufgaben zu erfüllen:

- Ausgleich des Luftdefizites, das durch die Absaugung (Erfassung) entstanden ist,
- Reduzierung der Gefahrstoffkonzentrationen,
- Schaffung und Aufrechterhaltung eines erträglichen Raumklimas.



**Bild 2** Beispiel für unterschiedliche Emissionsquellen.



**Bild 3** Erfassung von Emissionen.

Raumlüftungssysteme sind wie folgt zu bewerten:

1. Freie Luftführung ist von der Jahreszeit und den Wetterbedingungen abhängig und daher in der Regel nicht geeignet, die gestellten Aufgaben zu erfüllen (**Bild 4**).
2. In Räumen mit Auftriebsströmungen (Thermikströmen) sind Mischlüftungen (impulsreiche Luftzuführung) ungeeignet. Insbesondere bei der Zuluftzuführung von oben nach unten (**Bild 5**) werden Gefahrstoffe im gesamten Raum verteilt.
3. Eine Belüftung von Räumen mit impulsarmen Luftdurchlässen (Quelllüftung) hat sich seit einiger Zeit durchgesetzt. **Bild 6** zeigt das Prinzip dieser Raumlüftung. Die durch thermischen Auftrieb zur Decke hin abgeführte Luft wird im Bereich der Aufenthaltszonen der Beschäftigten über spezielle Luftdurchlässe mit impulsarmer Zuluftströmung ersetzt. Hierdurch wird eine Rückströmung der mit Gefahrstoffen angereicherten Luft vermieden.

### 4.3 Anlagensystem/Abscheider

Zur Abscheidung von Kühlschmierstoffen stehen derzeit die in der **Tabelle** aufgeführten Systeme und deren Kombinationen zur Verfügung.

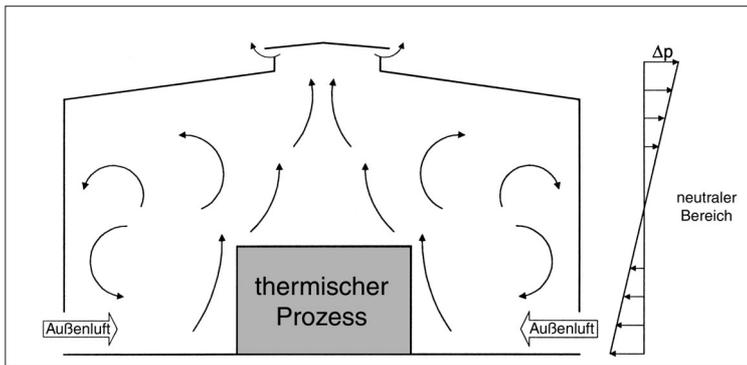


Bild 4 | Freie Lüftung.

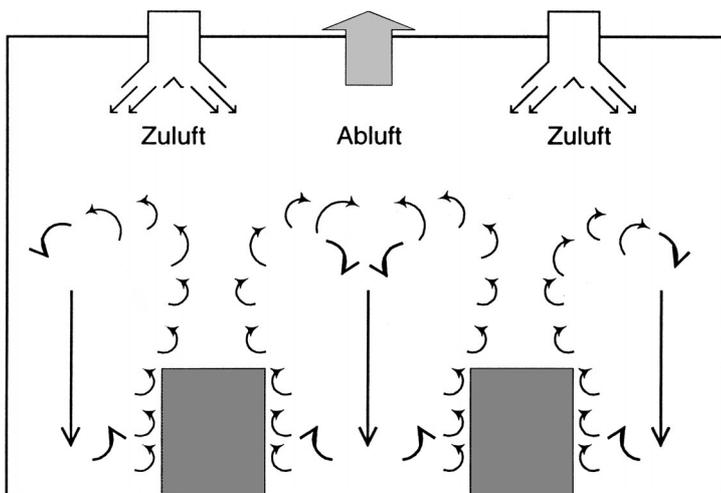
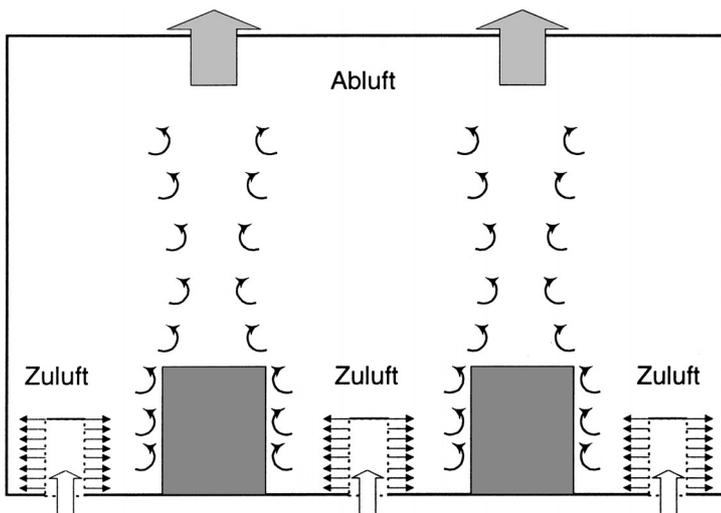
Bild 5 | Prinzip der Mischlüftung mit Rückführung der Gefahrstoffe  
in den Arbeitsbereich.

Bild 6 | Prinzip der Quelllüftung.

Für alle Abscheideanlagen gilt der Grundsatz, dass die Absaugluftmenge auf ein Mindestmaß zu reduzieren ist. Die Luftmenge ist dann ausreichend, wenn an der Maschinenein-

hausung in allen unvermeidbaren Öffnungen eine nach innen gerichtete Luftströmung herrscht.

#### Elektrostatische Abscheider

- Dämpfe werden nicht abgeschieden.
- Bei zu hoher Rohgasbelastung sinkt der Abscheidegrad.
- Beim Einsatz wassergemischter Kühlschmierstoffe Abscheidung nur mit Sonderausführungen möglich.

Der Nutzen des Einsatzes von elektrostatischen Abscheidern ist insgesamt fraglich. Bei Reinlufrückführung werden ausreichende Abscheidegrade werden nur selten erreicht.

#### Filternde Abscheider

- Dämpfe werden nicht ausreichend abgeschieden.
- Beim Einsatz wassergemischter Kühlschmierstoffe ist Mikrobenwachstum möglich.

#### Wäscher

- sehr wartungsaufwändig,
- relativ hohe Betriebskosten,
- Entsorgung abgeschiedener Emissionen z. T. problematisch.

#### Schütttschichtabscheider

- ggf. aufwändige Reinigung (Filterregeneration),
- noch geringe Erfahrungen beim Einsatz zum Abscheiden von Kühlschmierstoff-Emissionen.

#### Massenkraftabscheider

sind für den Einsatz zum Abscheiden von Kühlschmierstoff-Emissionen nicht geeignet

Abgeschiedene Stoffe sollten nicht wieder in das Umlaufsystem für Kühlschmierstoffe zurückgeführt werden.

#### 4.4 Brände und Explosionen in geschlossenen Werkzeugmaschinen und Anlagen

Bei Bränden handelt es sich um Flammerscheinung und -ausbreitung, die bei geschlossenen Maschinen im Allgemeinen auf das Innere der Maschinen beschränkt bleiben. Bei Explosionen (Verpuffungen) kommt es zum Flammenaustritt aus Undichtigkeiten, aus aufgedrückten Gehäusetüren sowie aus Werkzeugzuführungs- und -entnahmeöffnungen.

Brände und Explosionen können nur dann entstehen, wenn brennbare Stoffe, Sauerstoff (Luft) und eine Zündquelle mit ausreichender Zündenergie vorhanden sind.

Für das Zustandekommen einer Explosion muss darüber hinaus der Brennstoff in fein verteilter Form, d. h. als Staub, Dampf oder Aerosol (Nebel), im Gemisch mit Luft und in explosionsfähiger Konzentration vorliegen.

Maßnahmen gegen das Auftreten von Bränden und Explosionen müssen zunächst darauf ausgerichtet sein, dass mindestens eine der genannten Bedingungen nicht auftreten kann oder zumindest nicht alle Bedingungen gleichzeitig (zur selben Zeit, am selben Ort) auftreten können (vorbeugender Brand- bzw. Explosionsschutz). Andernfalls sind Maßnahmen zu treffen, die Auswirkungen eines Brandes oder einer Explosion auf ein Mindestmaß begrenzen. Die Voraussetzungen hierzu sind von den Herstellern von Werkzeugmaschinen und Anlagen zu schaffen. Den Betreibern von Anlagen ist anzuraten, nur solche Maschinen oder Anlagen zu beschaffen, die die Anforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllen und das CE-Zeichen tragen. In diesen Fällen kann der Betreiber in der Regel davon angehen, dass Explosionen oder Brände begrenzt bleiben.

Voraussetzung ist, dass die Maschinen oder Anlagen bestimmungsgemäß betrieben und ausreichend instandgehalten werden.

## Eignung von Abscheidern.

Abscheidersystem	Abscheidung von		erreichbare Abscheidegrade gegenüber Aerosolen und Dämpfen	Sicherheit gegenüber Brand und Explosionen
	Aerosolen	Dämpfen		
elektrostatische Abscheider	bis auf wassergemischte Kühlschmierstoffe relativ gut <sup>a)</sup>	keine Wirksamkeit	bei geringer Rohgasbelastung und gegenüber Aerosolen hoch	keine
filternde Abscheider	sehr gut	geringe Wirksamkeit <sup>b)</sup>	auch bei hoher Rohgasbelastung und auch gegenüber Tröpfchen hoch	keine
Wäscher	gut bis sehr gut <sup>c)</sup>	je nach Ausführung unterschiedlich	mittel bis hoch	sehr gut
Schütttschichtabscheider	gut	je nach Ausführung und Schütttschichtmaterial unterschiedlich	unterschiedlich	keine
Massenkraftabscheider	nur beschränkt auf Tröpfchen, gegenüber Aerosolen sehr schlecht	keine Wirksamkeit	im Allgemeinen sehr niedrig	keine

<sup>a)</sup> Bei wassergemischten Kühlschmierstoffen entstehen Kriechströme und dadurch Spannungsüberschläge, durch die die Abscheidewirkung deutlich verschlechtert wird.

<sup>b)</sup> Je nach eingesetztem Filtermedium kann innerhalb der auf der Filteroberfläche abgeschiedenen Kühlschmierstoffe ein gewisser Anteil an Dämpfen abgeschieden werden.

<sup>c)</sup> Je nach Konstruktionsart des Abscheiders meist mit hohen Betriebskosten verbunden.

Ursachen für Brand- und Explosionsfälle sind häufig

- Werkzeugbruch: Nach einem Werkzeugbruch oder bei der Verwendung von fehlerhaften Werkzeugen kommt es durch Reibung zu heißen Oberflächen, die als Zündquellen wirken können.
- Zu geringe Kühlschmierstoffzufuhr: Aufgrund mangelhafter Kühlung entstehen Funken, glühende Späne und heiße Oberflächen, die als Zündquellen wirken können.
- Fehlbewegungen: Durch falsche Programmierung, Fehlbienung oder Schaltfehler der Steuerung kommt es zu Crashes, somit zu Funkenbildung und/oder heißen Oberflächen.
- Verklemmtes Werkstück: Crashes oder nicht rechtzeitiges Abschalten des Bearbeitungsprozesses führen zu heißen Oberflächen und/oder Funkenbildung.

Statistiken zeigen, dass es nach Explosionen in der Regel zu Nachfolgebränden kommen kann.

## 5 Begleitmaßnahmen

Anlagen und ihre Komponenten unterliegen einem ständigen Verschleiß. Die Vermeidung von Störungen und damit verbundenen Ausfallzeiten, in denen ein ausreichender Schutz nicht mehr gewährleistet ist, macht es erforderlich, dass Anlagen und Einrichtungen gewartet und instandgehalten werden müssen. Die Anlagenhersteller haben die Instandhaltung in ihrem Anlagenkonzept zu berücksichtigen. Die Anlagen müssen „instandhaltungsfreundlich“ ausgeführt sein. Hierdurch wird einerseits die Instandhaltung vereinfacht und andererseits werden hohe Kosten für den Instandhaltungsaufwand vermieden. Hohe Folgekosten führen häufig dazu, dass eine für die Funktionstüchtigkeit der Anlagen wichtige Instandhaltung nicht regelmäßig oder überhaupt nicht durchgeführt wird (siehe [4] Abschnitt 6.2).

## 6 Information und Schulung

Alle Maßnahmen zum sicheren Umgang mit Kühlschmierstoffen lassen sich nur sicherstellen, wenn entsprechende Betriebsanweisungen erstellt und die Mitarbeiter unterwiesen werden.

Betriebsanweisungen sind gemäß § 20 der GefStoffV für alle Prüf-, Pflege- und Reinigungsarbeiten zu erstellen, z. B. für

- das Ansetzen wassergemischter Kühlschmierstoffe,
- den Umgang mit Kühlschmierstoffen,
- die Verwendung von Bioziden (siehe Konservierungsplan),
- die Reinigung und Pflege des Kühlschmierstoff-Umlaufsystems (siehe [4] Abschnitt 5.13),
- Wartung und Pflege der Kühlschmierstoffe (siehe [4] Abschnitt 5.6),
- Wartung und Pflege der Arbeitsbereiche,
- die Entsorgung verbrauchter Kühlschmierstoffe (siehe [4] Abschnitt 5.14).

Bei der Gestaltung und dem Inhalt von Betriebsanweisungen ist die TRGS 555 [13] zu beachten.

Die Beschäftigten sind regelmäßig zu unterweisen (§ 20 GefStoffV)

- vor dem Umgang mit Kühlschmierstoffen,
- während des Umgangs, mindestens einmal jährlich,
- sofort nach Veränderungen.

Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisungen sind schriftlich festzuhalten und vom Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen (siehe [4] Abschnitt 5.5).

## Literatur

[1] Pfeiffer, W.: Kühlschmierstoffe – Sicherer Umgang, Expositionsbeurteilung, Schutzmaßnahmen, betriebliche Organisation. CD-ROM. 2. Aufl. Hamburg: Storck 2003.

[2] Berufsgenossenschaftliche Informationen: Keimbelastung wassergemischter Kühlschmierstoffe (BGI 762, bisher ZH 1/247). Köln: Carl Heymanns 2001.

[3] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Sicherheitsdatenblatt für gefährliche Stoffe und Zubereitungen (TRGS 220). BArbBl. (2002) Nr. 4, S. 112-121, zul. geänd. BArbBl. (2002) Nr. 7-8, S. 142, berichtigt BArbBl. (2003) Nr. 1, S. 110.

[4] Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit: Umgang mit Kühlschmierstoffen (BGR 143, früher ZH1/248). Köln: Carl Heymanns 1994.

[5] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Verwendungsbeschränkungen für wassermischbare bzw. wassergemischte Kühlschmierstoffe, bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können (TRGS 611). BArbBl. (2002) Nr. 10, S. 67-72.

[6] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Nitrosamine (TRGS 552). BArbBl. (1996) Nr. 3, S. 65-69, zul. geänd. BArbBl. (1998) Nr. 9, S. 79.

[7] Analyse von wassergemischten Kühlschmierstoffen (Kennzahl 7748/1 bis 7748/10). In: BIA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 30. Lfg. IV/03 und 31. Lfg. X/03. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin. Bielefeld: Erich Schmidt 1989 – Losebl.-Ausg.

[8] Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe: Allgemeine Hygiene-maßnahmen: Mindestanforderungen (TRBA 500). BArbBl. (1999) Nr. 6, S. 81-82.

[9] Probenahme von Bioaerosolen am Arbeitsplatz (Kennzahl 9410). In: BIA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 14. Lfg. II/95. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin. Bielefeld: Erich Schmidt 1989 – Losebl.-Ausg.

[10] Verfahren zur Bestimmung der Schimmelpilzkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz (Kennzahl 9420). In: BIA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 30. Lfg. IV/03. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin. Bielefeld: Erich Schmidt 1989 – Losebl.-Ausg.

[11] Verfahren zur Bestimmung der Endotoxinkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz (Kennzahl 9450). In: BIA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 28. Lfg. IV/02. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin. Bielefeld: Erich Schmidt 1989 – Losebl.-Ausg.

[12] Späneentsorgung – Durch's Rohr marsch, marsch. UmweltMagazin 27 (1998) Nr. 5.

[13] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoffV (TRGS 555). BArbBl. (1997) Nr. 12, S. 49-58

## Aus der Arbeit des AGS

Als Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) wurde im Bundesarbeitsblatt folgende Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) ergänzt:

### TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“

Die in der **Tabelle** aufgeführten Stoffe sind vom Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) hinsichtlich ihrer krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Eigenschaften neu bewertet worden. Die Bewertungen des AGS erfolgen zum Schutz der Beschäftigten am Arbeitsplatz, so dass der Arbeitgeber die erforderlichen Maßnahmen am Arbeitsplatz treffen kann. Die Liste in der TRGS 905 stellt eine nationale Ergänzung zum Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG dar

und ist deshalb kein komplettes Verzeichnis aller als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend eingestuft Stoffe.

Eine komplette Liste aller krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe (KMR-Liste) kann im Internet unter [www.hvbg.de/bia](http://www.hvbg.de/bia), Rubrik Fachinformationen abgerufen werden. Ferner enthält auch die neue Grenzwerteliste des Berufsgenossenschaftlichen Instituts für Arbeitsschutz – BIA (Grenzwerteliste 2003, BIA-Report 2/2003) u. a. diese Informationen. Der BIA-Report kann kostenlos beim Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Fax: 02241/231-1391) bezogen werden. BArbBl. (2003) Nr. 3, S. 97.

Dr. rer. nat. *Wolfgang Pflaumbaum*,  
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BIA, Sankt Augustin.

### Neu in die TRGS 905 aufgenommene Bewertungen.

Stoffidentität			Bewertung des AGS			
Bezeichnung	CAS-Nr.	EG-Nr.	K	M	R <sub>E</sub>	R <sub>F</sub>
1,2-Benzoldicarbonsäure, Di-C <sub>6-8</sub> -verzweigte Alkylester, C <sub>7</sub> -reich (Di-isoheptylphthalat)	71888-89-6	276-158-1	-	-	2	3
Benzylbutylphthalat	85-68-7	201-622-7	-	-	2	3
1-Brompropan	106-94-5	203-445-0	-	-	-	2
5-tert-Butyl-2,4,6-trinitro-m-xylol	81-15-2	201-329-4	3	-	-	-
Di-n-pentylphthalat	131-18-0	205-017-9	-	-	2	2
Isopren (Methyl-1,3-butadien)	78-79-5	201-143-3	2	3	-	-
N,N,N',N'-Tetramethylacridin-3,6-yl-diaminhydrochlorid und N,N,N',N'-Tetramethylacridin-3,6-diaminmonohydrochlorid Verbindung mit ZnCl <sub>2</sub> (Zinkdichlorid) (Acridinorange)	65-61-2 10127-02-3	200-614-0 233-353-6	-	3	-	-

K = krebserzeugend, M = erbgutverändernd, R<sub>E</sub>/R<sub>F</sub> = fortpflanzungsgefährdend