

Unterweisen



## Schulungsprogramm

Sicher arbeiten mit Kühlschmierstoffen

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>1</b>
<b>1. Sicher arbeiten mit Kühlschmierstoffen</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Gefahren</b>	<b>3</b>
Hautkontakt	3
Gesundheitsgefahr durch Einatmen von KSS-Emissionen	3
Nitrosamine	3
Keimbelastung wassergemischter KSS	4
<b>1.2 Schutzmaßnahmen</b>	<b>4</b>
Auswahl	4
Technische Schutzmaßnahmen	5
Maßnahmen gegen das Entstehen von Nitrosaminen in wassergemischten KSS	5
Kühlschmierstoffpflege und -wartung	6
Technische und organisatorische Maßnahmen zur Reduzierung eines mikrobiellen Befalls	7
Keimzahlbestimmung	7
Konservierende Maßnahmen	7
Hautschutz	7
Allgemeine Hygienemaßnahmen	8
Betriebsanweisung	8
Unterweisung	8
<b>Quellen/Literatur</b>	<b>9</b>

## **Bildnachweis:**

Titel: Industrieblick/Fotolia-31347627; innen:BG ETEM

# Vorwort

Das vorliegende Schulungsprogramm soll den verantwortlichen Vorgesetzten eine Hilfestellung bei der innerbetrieblichen Schulung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sein.

Für die Unterweisung ist es wichtig, dass ein konkreter Bezug zur betrieblichen Praxis hergestellt wird. Es kann daher notwendig sein, einzelne Aspekte auszulassen bzw. konkrete betriebliche Informationen im Vortrag zu ergänzen.

Online finden Sie die Präsentation, die Sie für Ihre Unterweisung nutzen können ([www.bgetem.de/ete-medien/direkt](http://www.bgetem.de/ete-medien/direkt), **Unterweisen und Prüfen, siehe PU 011**) und weitere Informationen, z. B. aus dem Regelwerk ([www.bgetem.de/ete-medien/direkt](http://www.bgetem.de/ete-medien/direkt), **Regelwerk**). Die DGUV Regel 109-003 „Tätigkeiten mit Kühlschmierstoffen“ und die TRGS 611 „Verwendungsbeschränkungen für wassermischbare bzw. wassergemischte Kühlschmierstoffe, bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können“ haben hierbei zentrale Bedeutung. Die Aktualität dieser Schriften muss daher stets überprüft werden (siehe [www.baua.de](http://www.baua.de) oder [www.bgetem.de](http://www.bgetem.de), **Webcode 11205644, Regelwerk**).

Zur Vorbereitung der Schulung eignet sich hervorragend die Broschüre „Sicher arbeiten mit Kühlschmierstoffen“, die auch als Druckschrift unter der Bestell-Nr. MB 027 bei der BG ETEM bezogen werden kann.

## **Bestellung Medien:**

[www.bgetem.de/ete-medien/direkt](http://www.bgetem.de/ete-medien/direkt) (Bestellung online)

Telefon: 0221 3778-1020

Telefax: 0221 3778-1021

E-Mail: [versand@bgetem.de](mailto:versand@bgetem.de)

Nutzen Sie auch unser Lernmodul „Tätigkeiten mit Kühlschmierstoffen“, [www.bgetem.de](http://www.bgetem.de), **Webcode: 13754829**.

Einen Überblick über alle weiterführenden Informationen finden Sie abschließend unter "Quellen/Literatur" in dieser Broschüre.

Für Ihre Schulungen wünschen wir Ihnen viel Erfolg.

Ihre  
Berufsgenossenschaft  
Energie Textil Elektro  
Medienerzeugnisse



# 1

## Sicher arbeiten mit Kühlschmierstoffen

1.1 Gefahren

1.2 Schutzmaßnahmen



# 1.1 Gefahren

## Fakten

Kühlschmierstoffe (KSS), im betrieblichen Sprachgebrauch auch als Bohrmilch, Bohremulsion, Schleifwasser etc. bezeichnet, sind unerlässlich in der heutigen spangebenden Metallbearbeitung. Zu ihren Aufgaben gehört es, zu kühlen, zu schmieren, zu spülen, zu reinigen und die Korrosion zu mindern. KSS sind in der Regel aus einer Vielzahl von Einzelkomponenten (Additive etc.) aufgebaut.

Eine Bewertung des KSS-Einsatzes aus sicherheitstechnischer Sicht sowie ggf. abzuleitende Schutzmaßnahmen führen nicht selten zu praktischen Problemen im Betrieb.

KSS können bei Hautkontakt sowie beim Einatmen möglicherweise entstehender Aerosole (ggf. Krebs erzeugende Nitrosamine) Dämpfe oder sonstiger gefährlicher Inhaltsstoffe gesundheitsschädigend sein.

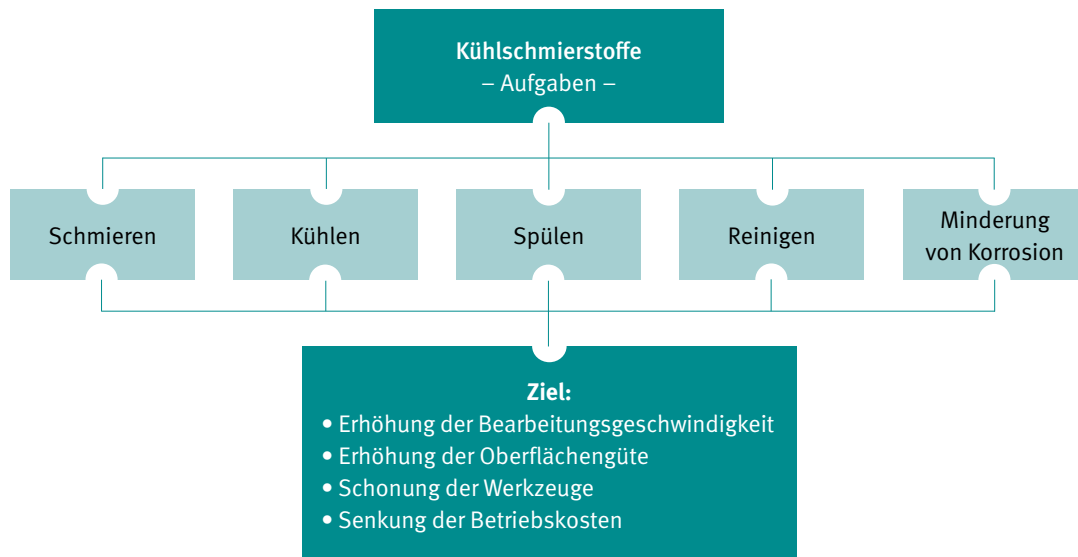


Abb. 1: Aufgabe und Zweck des Einsatzes von KSS

### Hautkontakt

- Öle und alkalische, wassergemischte KSS entfetten die Haut, sie wird rau und rissig; bei ständigem und wiederholtem Kontakt kann dies zu Hauterkrankungen führen.
- Bestimmte Additive wirken hautreizend und allergisierend.
- Bakterien und Keime können durch Mikroverletzungen (z. B. verursacht durch Späne) in die Haut eindringen und zu Entzündungen führen.

### Gesundheitsgefahr durch Einatmen von KSS-Emissionen

Insbesondere beim Einsatz wassergemischter KSS an Maschinen mit hoher Schnittgeschwindigkeit können erhöhte Aerosol- und Dampfkonzentrationen in der Luft am Arbeitsplatz entstehen. Grundsätzlich sind hier die Bearbeitungsverfahren Schleifen, Drehen und Fräsen zu nennen (Abb. 2).

Für die Beurteilung von KSS-Emissionen in der Luft am Arbeitsplatz gilt derzeit als Stand der Technik ein Grenzwert für die Summe aus Dampf und Aerosol von  $10 \text{ mg/m}^3$ . Er gilt für wasser-

mischbare und nichtwassermischbare KSS mit einem Flammpunkt größer als  $100^\circ\text{C}$  (siehe DGUV Regel 109-003, Fassung März 2011).

### Nitrosamine

- Nitrosamine können in wassergemischten KSS entstehen. Diese sind als Krebs erzeugend eingestuft (siehe TRGS 905).
- Nitrosamine bilden sich aus den im KSS enthaltenen nitrosierbaren Aminen sowie (nitrosierenden) Reaktionspartnern, wie z. B. Nitrit, Nitrat, Stickoxide.
- Das N-Nitrosodiethanolamin (NDELA) gilt als zu bewertende Leitkomponente für den Metallbearbeitungsbereich (siehe TRGS 552 „Nitrosamine“).
- KSS sind als Krebs erzeugend anzusehen, wenn der Massenanteil an Krebs erzeugendem N-Nitrosodiethanolamin (NDELA) gleich oder größer als  $0,0005 \%$  beträgt.
- Für das NDELA in der Luft am Arbeitsplatz gilt ein Grenzwert von  $0,2 \mu\text{g/m}^3$  (Stand der Technik entsprechend TRGS 611).

- Die TRGS 611 „Verwendungsbeschränkungen für wassermischbare bzw. wassergemischte Kühlschmierstoffe, bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können“, schreibt insbesondere Anforderungen im Anlieferungszustand sowie Schutz- und Überwachungsmaßnahmen beim Einsatz der KSS vor.
- Nitrosierende Reaktionspartner gelangen zumeist von „außen“ in die Gebrauchsemulsion der Maschine.

Nitrosierungsmöglichkeiten sind:

- Nitrit befindet sich bereits im Konzentrat,
- Nitrit und Nitrat werden mit dem Ansetzwasser oder einem Systemreiniger eingeschleppt,
- Stickoxide aus der Umgebungsluft (z. B. Dieselgabelstapler, Zigarettenrauch, Autogenschweißen),
- Reste einer Salzbathhärtung sowie Rostschutz auf angelieferten Werkstücken gelangen ins KSS-Umlaufsystem,
- Schmier-, Hydrauliköle der Maschine werden in den KSS-Kreislauf gespült,
- Öl von Abscheidern absaugtechnischer Einrichtungen wird ins Umlaufsystem geleitet,
- Essensreste, Zigarettenrauch und -asche, Fussbodenstaub gelangen in den KSS,
- Abbauprodukte von Mikroorganismen im KSS.

#### Keimbelastung wassergemischter KSS

Wassergemischte KSS unterliegen aufgrund ihrer Zusammensetzung in der Anwendung einer Besiedelung mit Mikroorganismen. Dem Praktiker ist die erhöhte Keimbesiedelung von Kühlschmierstoffen als sog. „Montagmorgengeruch“ bekannt, wenn der KSS also nach einer längeren Ruhephase einen unangenehmen Geruch angenommen hat.

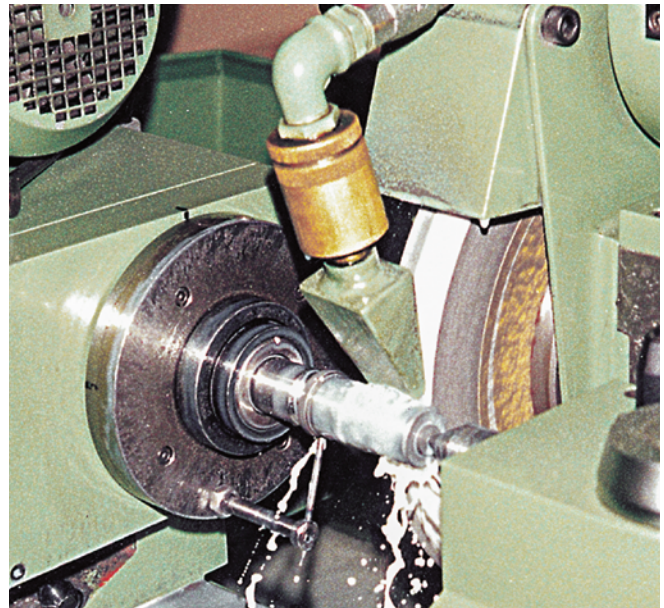


Abb. 2: KSS-Einsatz an einer Rundschleifmaschine

- Das Keimspektrum (Art und Häufigkeit der Mikroorganismen) lässt sich nicht an einem bestimmten Produkt festmachen.
- Mikroorganismen entstehen in sehr unterschiedlicher Qualität, je nach Betrieb, Arbeitsbereich, Einsatzzeit, KSS-Pflege und Bearbeitungsverfahren.
- Nichtwassermischbare KSS (Bohröle, Stanz- und Ziehöle etc.) unterliegen in der Regel keiner Keimbesiedelung, denn es fehlt die lebensnotwendige Komponente „Wasser“.

## 1.2 Schutzmaßnahmen

### Fakten

Noch vor ggf. zu treffenden technischen Schutzmaßnahmen steht die Auswahl eines KSS mit möglichst geringem gesundheitlichem Risiko.

Da KSS gemäß GefStoffV derzeit nicht kennzeichnungspflichtig sind, ist der Verwender auf Informationen des Herstellers oder Lieferanten, u. a. im Sicherheitsdatenblatt, angewiesen.

#### Auswahl

Nach TRGS 611 müssen folgende Anforderungen im Anlieferungszustand erfüllt sein (Herstelleranfrage):

- Abwesenheit nitrosierender Agenzien (Nitrit, Nitritabspalter),
- Gehalt an sekundären Aminen bezogen auf das Konzentrat  $\leq 0,2$  Massen-%,

- Einsatz geprüfter Inhibitoren der Bildung von N-Nitrosaminen, wenn sekundäre Amine  $> 0,2$  Massen-% enthalten sind. Die inhibierende Wirkung muss jedoch jeweils im Einzelfall nachgewiesen werden.

- ▶ Folgende Auswahlkriterien haben sich des Weiteren in der Praxis bewährt:
  - Sind keine als Allergene bekannte Additive sowie Desinfektionsmittel enthalten?
  - Ist die Hautverträglichkeit des KSS geprüft?
  - Sind keine Krebs erzeugenden Stoffe (Nitrosamine, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe etc.) enthalten?
  - Ist der KSS speziell vernebelungs- und verdampfungsarm?
  - Liegen vom Hersteller Gebrauchs-, Wartungs- und Entsorgungshinweise vor?
- ▶ Vom Hersteller oder Lieferanten ist möglichst eine schriftliche Stellungnahme zu den genannten Kriterien einzuholen.

### Technische Schutzmaßnahmen

Maschinen und Anlagen sollten von vornherein so konstruiert sein, dass ein Kontakt mit KSS auf ein Mindestmaß beschränkt bleibt; Arbeitsverfahren sind entsprechend abzustimmen. Dies ist z. B. durch Automation des Arbeitsprozesses, Benutzen von Hilfswerkzeugen oder Reinigen der KSS-benetzten Werkstücke vor der weiteren Handhabung zu erreichen. Ein Entweichen von KSS-Emissionen in die Luft am Arbeitsplatz ist am wirksamsten durch komplettes Einhausen der Maschinen zu verhindern. Beim Anschließen einer Absaugung an die Einhausung (geschlossenes Erfassungssystem) sollte stets der minimal notwendige Unterdruck erzeugt werden, um ein unnötiges Mitreißen von Aerosolen in das absaugtechnische System zu vermeiden: siehe IFA-Report 6/2015: Einsatz von Kühlschmierstoffen bei der spanenden Metallbearbeitung ([www.dguv.de](http://www.dguv.de), Webcode d1059798).

- ▶ Weitere technische Schutzeinrichtungen können sein:
  - Spritzschutzeinrichtungen (Abb. 3),
  - Absaugeinrichtungen mit halboffenen Erfassungselementen,
  - Absaugeinrichtungen mit offenen Erfassungselementen (z. B. Saugtrichter).

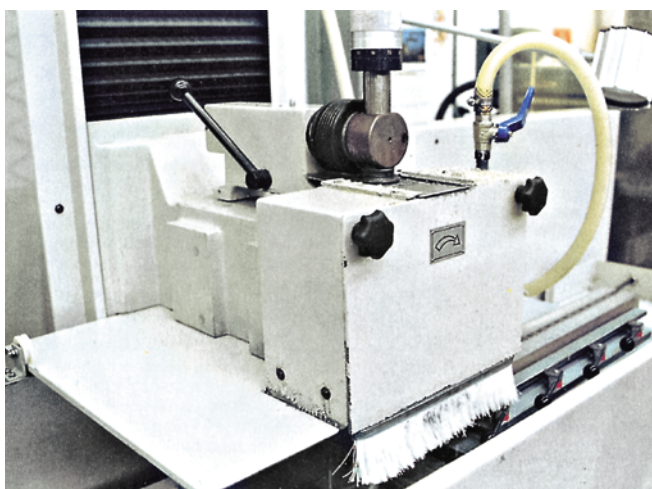


Abb. 3: Spritzschutz an einer Flachsleifmaschine

Halboffene Erfassungselemente müssen weitestgehend die Emissionsquelle umschließen. Die weniger wirksame offene Erfassung ist so nah wie möglich an die Bearbeitungsstelle heranzubringen.

Eine ausreichende Abscheidung der KSS-Dämpfe ist technisch zur Zeit noch nicht in allen Anwendungsbereichen realisierbar. Die häufig anzutreffenden dezentral aufgesetzten Abscheider mit Reinlufrückführung sind in der Regel nicht in der Lage, KSS-Dämpfe hinreichend wirksam abzuscheiden.

Sind hier keine zusätzlichen raumluftechnischen Einrichtungen installiert, ist die Einhaltung des Stands der Technik (d. h. Unterschreitung des Luftgrenzwertes) häufig nicht möglich.

Welche Abscheideprinzipien für den jeweiligen Anwendungsfall am wirksamsten sind, ist untersucht worden. Wertvolle Hilfestellung hierzu gibt der IFA-Report 6/2015: Einsatz von Kühlschmierstoffen bei der spanenden Metallbearbeitung ([www.dguv.de](http://www.dguv.de), Webcode d1059798).

### Maßnahmen gegen das Entstehen von Nitrosaminen in wassergemischtem KSS

Folgende, meist ohne größeren Aufwand durchführbare Maßnahmen sollten neben den bereits diskutierten Auswahlkriterien immer realisiert werden:

- Ausschließen der vorab genannten Nitrosierungsmöglichkeiten,
- Abdecken der KSS-Sammelbecken (Abb. 4),
- Laufrost nicht über Auffangbecken des KSS-Umlaufsystems führen,
- Reinigungsfreundliche Umlaufsysteme und Rohrleitungen installieren,
- Öl von Aufsatzabscheidern der Absaugeinrichtungen getrennt auffangen,
- Durchführungen der regelmäßig notwendigen KSS-Pflege und -Wartung.

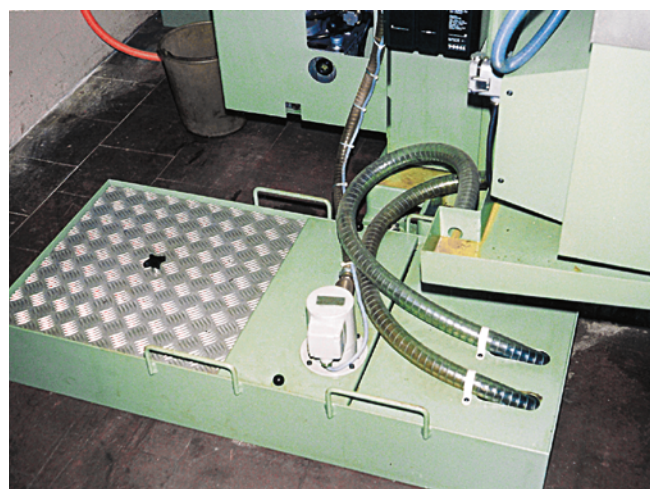


Abb. 4: Abgedeckte KSS-Sammelbecken

**Kühlschmierstoffpflege und -wartung**

Sind KSS zu lange im Umlauf, kann sich deren Konsistenz ungünstig verändern, da während ihres Einsatzes Abrieb, Späne, Fremdöle und Zersetzungsprodukte aufgenommen werden. Sicherlich ist hier noch einiges an Aufklärungsarbeit zu leisten; der unangenehme Geruch des KSS als Parameter für den Wechsel sollte der Vergangenheit angehören.

Die TRGS 611 schreibt verbindlich eine regelmäßige Überwachung von Nitritgehalt, pH-Wert und Temperatur im eingesetzten KSS vor. Wird der angegebene Nitritwert überschritten und wird kein wirksamer (geprüfter) Inhibitor zugesetzt, müssen kostenintensive Nitrosaminbestimmungen (NDELA) im eingesetzten KSS sowie in der Luft am Arbeitsplatz erfolgen.

Die Bestimmung der Gebrauchskonzentration ist darüber hinaus nicht zuletzt aus wirtschaftlichen Gründen (es wird oft überdosiert) anzuraten.

▶ Nachstehende Auflistung fasst die wichtigsten Kontrollpunkte zusammen (die Angaben des Herstellers sind zu beachten):

- Regelmäßige Bestimmungen der Gebrauchskonzentration des KSS, z. B. mittels Handrefraktometer. Zu hohe Konzentrationen haben stark hautreizende Wirkung und führen zu Hauterkrankungen.
- Kontrolle des pH-Wertes mit pH-Testpapier. Um ein übermäßiges Bakterienwachstum sowie Korrosion zu verhindern, haben gebrauchsfertige Emulsionen einen „alkalischen“ pH-Wert ( $pH > 7$ ). Niedrige pH-Werte begünstigen die Bildung von Nitrosaminen, ein andauernder Abfall von mehr als 0,5 pH-Punkten gegenüber dem Ausgangs-pH-Wert ist zu vermeiden. Ein pH-Wert von 9,5 sollte nicht überschritten werden, da sonst verstärkt die Gefahr von Hautreizungen besteht.
- Bestimmung des Nitritgehaltes im eingesetzten KSS mittels Teststäbchen.

▶ Bei  $> 20 \text{ mg/l}$  (ppm) Anzeige Nitrit:  
 – Wechsel oder Teilaustausch des KSS oder  
 – Zusatz eines wirksamen (geprüften) Inhibitors oder  
 – NDELA-Bestimmungen im KSS und in der Luft am Arbeitsplatz.

- Bestimmung des Nitratgehaltes des Ansetzwassers mittels Teststäbchen (Analyse des Wasserwerks anfordern). Ein Nitratgehalt von  $50 \text{ mg/l}$  (ppm) darf gemäß TRGS 611 keinesfalls überschritten sein; ggf. kann der Einsatz entionisierten Wassers erforderlich werden.
- Bestimmung der Temperatur. Erhöhte Temperaturen können die Bildung von Nitrosaminen sowie ein Bakterienwachstum im KSS begünstigen. Die anwendungstechnisch bedingten Grenztemperaturen (Herstelleranfrage) sind unbedingt einzuhalten; z. B.  $40 \text{ °C}$  bei Zerspanungsoperationen und  $60 \text{ °C}$  beim Warmwalzen von Aluminium.

Die Ergebnisse der Kontrollmessungen sind schriftlich, am besten in einem Wartungsbuch, zu dokumentieren. Hierin sind auch das Datum des KSS-Wechsels sowie der Reinigung des Umlaufsystems zu vermerken. Ein Kontrollblatt für Prüfergebnisse kann bei der Berufsgenossenschaft unter der Bestell-Nr. „S 014“ heruntergeladen werden (Abb. 5).

Die Durchführung bzw. Sicherstellung der KSS-Kontrollen soll durch eine fachkundige Person erfolgen (siehe hierzu DGUV Regel 109-003, Abschnitt 7.1.3).

Unter der Kurs-Nr. GS 4.1 führt die BG ETEM in ihrer Bildungsstätte „Bad Münstereifel“ entsprechende Fachkurseseminare durch.



**BG ETEM**  
Energie Textil Elektra  
Medienerzeugnisse

Arbeitshilfe
**KSS**  
Prüfergebnisse „wassergemischte  
Kühlschmierstoffe“ (KSS)

Betriebsbereich: \_\_\_\_\_ Verantwortlich: \_\_\_\_\_  
 Maschinen-Nr.: \_\_\_\_\_  
 KSS-Bezeichnung: \_\_\_\_\_ KSS-Füllvolumen (m<sup>3</sup>): \_\_\_\_\_  
 Gebrauchskonzentration (Soll): \_\_\_\_\_ pH-Wert (Soll): \_\_\_\_\_  
 Nitratgehalt im Ansetzwasser: \_\_\_\_\_

Datum	Konz. %	pH-Wert	Nitritgehalt mg/l	Temp. °C	NDELA-Analyse	Wechsel/Reinigung	Zusatz eines Inhibitors	Bemerkungen

\*) NDELA = N-Nitrosodihydroamin (Die NDELA-Analyse muss erfolgen, wenn bei  $> 20 \text{ mg/l}$  Nitritgehalt im KSS kein Austausch erfolgt oder wirksame Inhibitoren zugesetzt werden, siehe hierzu TRGS 611)

BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse  
 Grottau-Heinemanns-Ufer 130, 52868 Köln  
 Telefon 0221 3778-0, Fax 0221 3778-1199, www.bgetem.de

Bestell-Nr. S 014  
 7 - 0 03 10 3  
 Alle Rechte beim Herausgeber

Abb. 5: Kontrollblatt für Prüfergebnisse



### Technische und organisatorische Maßnahmen zur Reduzierung eines mikrobiellen Befalls

Mikroorganismen gelangen überwiegend aus nächster Umgebung in den KSS, durch:

- das Anmischwasser,
- die Umgebungsluft (Schimmelpilzsporen bilden bei hohen Luftfeuchtigkeiten so genannte Pilznester),
- Aufwirbelungen von Bodenverunreinigungen,
- das zu bearbeitende Material,
- den Maschinenbediener.

Die DGUV Information 209-051 gibt konkrete Hinweise wie dies verhindert werden kann:

- Das Anmischwasser sollte Trinkwasserqualität haben (nach Trinkwasserverordnung max. 100 KBE\*/ml). Insbesondere bei privaten Brunnen und Wasserversorgungsanlagen kann es zu erhöhten Keimbelastungen kommen.
- Absaugung entstehender KSS-Emissionen am Arbeitsplatz,
- Getrenntes Auffangen von zurückgeführtem KSS aus Luftabscheidern,
- Regelmäßige Wartung der lufttechnischen Anlagen (regelmäßiger Filterwechsel),
- Gute Durchlüftung und Umwälzung des KSS in der Anlage, vor allem auch in den betriebsfreien Zeiten. Hierdurch wird die Bildung von Faulgasen (Schwefelwasserstoff) verhindert und die techn. KSS-Qualität erhalten.
- Einbau leicht zu reinigender KSS-Umlaufsysteme mit angebauten Pflegesystemen. Auch dadurch ergeben sich eindeutig ökonomische Vorteile hinsichtlich der Reinigungszeiten. Eine gründlichere Reinigung wird erst möglich, dies beugt einer vorzeitigen Verkeimung vor.
- Beachtung der Arbeitshygienemaßnahmen durch die Mitarbeiter (keine Abfälle, Zigarettenkippen o. ä. ins KSS),
- Regelmäßige Kontrolle und Pflege des KSS.

### Keimzahlbestimmung

Nach wie vor ist die Festlegung etwa eines Grenz- oder Richtwertes für die mikrobielle Belastung von KSS nicht in Sicht. Eine nicht-selektive Keimzahlbestimmung bringt keine Aussage zur Bewertung der Gesundheitsgefahr. Sie kann weiterhin (freiwillig) im Betrieb als ergänzende Kontrolle durchgeführt werden, wenn dies durch fachlich geeignetes Personal in einem entsprechend ausgerüsteten Labor o. ä. erfolgt.

Bei Anwendung von Dip-Slides (Eintauchnährkörper) sollten ausschließlich Keimindikatoren mit nicht-selektiven Nährmedien (sog. Standardnährmedien) verwendet werden. Die Abtötung der bebrüteten Nährböden muss über wirksame Sterilisationsverfahren erfolgen (alternativ Sondermüllverbrennung), das Einlegen in Desinfektionslösung (wie oft in der Praxis anzutreffen) ist nicht ausreichend. Aus allgemeinen hygienischen Gründen sollte die Gesamtkeimzahl so niedrig wie möglich gehalten werden.

### Konservierende Maßnahmen

Die überwiegende Anzahl heute eingesetzter KSS ist vorkonserviert, man spricht auch von der sog. Topfkonservierung. Durch kontinuierliche Nachkonservierung kann hohen Keimzahlen entgegengewirkt werden, hierdurch erhöht sich natürlich auch die Standzeit des KSS. Die Konservierung darf nicht nach dem Motto „Viel hilft viel“ erfolgen, sie muss unbedingt gemäß den Dosierangaben des KSS- bzw. Biozidherstellers erfolgen.

Eine Überdosierung bedeutet immer erhöhte Hautgefährdung für den Mitarbeiter, des Weiteren wird ein mit Mikroorganismen belasteter KSS durch Konservierungsmaßnahmen nicht wieder in seinen Ausgangszustand zurückversetzt. Die im KSS verbleibende abgetötete Biomasse kann bei entsprechender Konzentration auch zu anwendungstechnischen Problemen führen.

Bei der Auswahl der Konservierungsmittel muss den unterschiedlichen Mikroorganismen Rechnung getragen werden, denn Bakterien und Pilze sind verschiedene Organismen mit unterschiedlichem Zellaufbau und Stoffwechsel.

Fadenpilze stellen ein besonderes Problem dar. Sie sind auch nur schwer im KSS nachweisbar (etwa durch oben beschriebene Keimzahlbestimmung). Ein Pilzbefall wird in der Regel erst dann erkennbar, wenn schon alle Leitungen des KSS-Umlaufsystems zugewachsen sind.

Liegt ein Pilzbefall vor, müssen die Pilznester auffindig gemacht werden und durch eine gründliche mechanische und chemische Systemreinigung entfernt werden. Anderenfalls muss stets mit einem Neubefall des frischen KSS-Ansatzes gerechnet werden.

Hier zahlt sich nun aus, ob bei der Anschaffung der Maschine und des KSS-Umlaufsystems auch auf reinigungsfreundliche Systeme geachtet wurde.

Nach wie vor die beste und kostengünstigste „Konservierungsmaßnahme“ ist die konsequente Umsetzung der Hygienemaßnahmen durch den Mitarbeiter an der Maschine. Er trägt entscheidend zur Begrenzung eines übermäßigen Keimwachstums und damit zur Stabilität des KSS bei.

### Hautschutz

Dem Hautschutz kommt beim Arbeiten mit dem KSS eine Schlüsselstellung zu.

Auch bei konsequenter Umsetzung aller technischen Schutzmaßnahmen wird sich der Hautkontakt mit dem KSS nie ganz vermeiden lassen.

Die Haut wird hierbei chemischen, biologischen und mechanischen Belastungen ausgesetzt, die auf die Dauer ihr natürliches Abwehrsystem schwächen können.

Hautschutzpräparate müssen immer auf den jeweiligen KSS abgestimmt sein. Ein wirksames Hautschutzmittel darf in dem Medium, gegen das es schützen soll, grundsätzlich nicht löslich sein. Beim Umgang mit Ölen sind daher hydrophile Öl-in-Wasser-Emulsionen, beim Umgang mit Emulsionen Fettsalben geeignet (s. auch DGUV Information 212-017 „Allgemeine Präventionsleitlinie Hautschutz, Auswahl, Bereitstellung und Benutzung“).

Zur Sicherstellung der richtigen Durchführung der Hautschutzmaßnahmen muss jeweils arbeitsplatzbezogen ein Hautschutzplan erstellt und den betroffenen Beschäftigten bekanntgemacht werden.

Betriebsarzt, Sicherheitsfachkraft, Hautschutzmittelhersteller und nicht zuletzt die Berufsgenossenschaft können hierbei Hilfestellung geben.

Bei der Berufsgenossenschaft kann ein Muster „Hautschutzplan“ unter der Best.-Nr. „S 003“ (Abb. 6) bezogen werden. Hautschutzmittel-Hersteller bieten auf den KSS abgestimmte Hautschutzpläne mit an (s. auch Anhang 14 der DGUV Regel 109-003).

**Allgemeine Hygienemaßnahmen**

- Dies sind in der Hauptsache:
- Schaffen von Waschgelegenheiten (mind. Händewaschplatz),
- Organisation des Hautschutzes, bestehend aus Hautschutz, Hautreinigung und Hautpflege (Hautschutzplan),
- vom Arbeitsplatz getrennte Umkleidemöglichkeiten schaffen,
- regelmäßige Reinigung der Arbeitsräume organisieren,
- Bereitstellen ggf. erforderlicher Persönlicher Schutzausrüstung, wie Augenschutz, Gesichtsschutz oder Handschutz (insbesondere beim Umgang mit Bioziden und Konzentraten).

**Betriebsanweisung**

Die spezielle arbeitsplatzbezogene Betriebsanweisung soll die Beschäftigten über die beim Arbeiten mit dem KSS auftretenden Gefahren sowie die notwendigen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln informieren (Abb. 7).

**Unterweisung**

Anhand der Betriebsanweisung (und sinnvollerweise auch des Hautschutzplanes) sind die mit dem KSS in Kontakt kommenden Personen vor der Beschäftigung und danach mindestens jährlich mündlich und arbeitsplatzbezogen zu unterweisen.

Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung sind schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen. Nur wenn die Unterweisung auch wirklich praxisbezogen, am besten vor Ort durchgeführt wird und der Vorgesetzte geprüft hat, dass sie der Mitarbeiter verstanden hat, kann ein sicherheitsgerechtes Arbeiten mit KSS gewährleistet werden.

The form is titled 'Hautschutzplan' and is divided into 'Praxis' and 'Aushang' sections. It includes fields for 'Verantwortlich für den Hautschutzplan', 'Arbeitsbereich/Arbeitsplatz', and 'Hautgefährdende Tätigkeit'. There are three main sections for 'Schutzmaßnahmen': 'VOR Arbeitsbeginn', 'WÄHREND der Arbeit', and 'NACH der Arbeit'. Each section has a 'Was' column (e.g., 'Hautschutz', 'Hautreinigung', 'Hautpflege') and a 'Womit' column with radio button options for 'Hautschutzmittel', 'Hautreinigungsmittel', and 'Hauptpflegemittel'. There are also fields for 'Information/Einweisung/praktische Übungen durch:' and 'Tel.'. At the bottom, it mentions 'BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse' and 'Best.-Nr. S 003'.

Abb. 6: Hautschutzplan S003

The form is titled 'BETRIEBSANWEISUNG' and 'GEM. § 14 GEFSTOFF'. It includes fields for 'Firma', 'Arbeitsbereich: Werkzeugbau', 'Verantwortlich:', 'Arbeitsplatz: Fräsmaschine', and 'Tätigkeit: Fräsen'. A red warning box states: 'Diese blaue Betriebsanweisung muss vor Verwendung an die tatsächlichen Betriebsverhältnisse angepasst werden.' Below this are sections for 'Gefahrstoffbezeichnung' (Kühlschmierstoff), 'Gefahren für Mensch und Umwelt', 'Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln' (with a 'no smoking' icon), 'Verhalten im Gefahrenfall', 'Erste Hilfe' (with a first aid icon), and 'Sachgerechte Entsorgung'. At the bottom, it mentions 'BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse' and 'Stand: B003'.

Abb. 7: Musterbetriebsanweisung B003 „Werkzeugbau“

# Quellen/Literatur

## Präsentation zur Unterweisung:

Sicher arbeiten mit Kühlschmierstoffen,

[www.bgetem.de/ete-medien/direkt](http://www.bgetem.de/ete-medien/direkt), **Unterweisen und Prüfen, PU011**

## Schriften der DGUV

- IFA-Report 6/2015: Einsatz von Kühlschmierstoffen bei der spanenden Metallbearbeitung ([www.dguv.de](http://www.dguv.de), **Webcode d1059798**)
- BIA-Report 5/99: Messen, Beurteilen und Schutzmaßnahmen beim Umgang mit komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen. Schriftenreihe der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung ([www.dguv.de](http://www.dguv.de))
- DGUV-Portal Kühlschmierstoffe ([www.dguv.de](http://www.dguv.de), **Webcode d3393**)
- DGUV Regel 109-003 „Tätigkeiten mit Kühlmittelschmierstoffen“ ([www.bgetem.de](http://www.bgetem.de), **Webcode 11205644, Regelwerk**)
- DGUV Information 209-051 "Keimbelastung wassergemischter Kühlschmierstoffe" ([www.bgetem.de](http://www.bgetem.de), **Webcode 11205644, Regelwerk**)

## Technische Regeln für Gefahrstoffe

- TRGS 611 Verwendungsbeschränkungen für wassermischbare bzw. wassergemischte Kühlschmierstoffe, bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können ([www.baua.de](http://www.baua.de))

## Info-Medien der BG ETEM

- Sicher arbeiten mit Kühlschmierstoffen (MB027)
- Hautschutz (MB003)
- Sicher arbeiten mit Kühlschmierstoffen (T021)
- Muster-Betriebsanweisung „Werkzeugbau, Fräsen“ (B003)
- Hautschutzplan (S003)
- Kontrollblatt für Prüfergebnisse „wassergemischte Kühlschmierstoffe“ (S014)
- Leitfaden zur Gefährdungsbeurteilung nach Gefahrstoffverordnung (S017)
- Checkliste zum Leitfaden zur Gefährdungsbeurteilung nach Gefahrstoffverordnung (S017, Kap.2) (S 017a)
- „Gefährdungsbeurteilung – Schleifen mit wassergemischtem KSS“ nach GHS (S017-08)
- Handlungshilfen zur Prüfung und Dokumentation ortsfester Absauganlagen (S019)
- Haut- und Handschutz(S020)
- Lufttechnische Maßnahmen bei Tätigkeiten mit Kühlschmierstoffen (S039)
- Lernmodul „Tätigkeiten mit Kühlschmierstoffen“ ([www.bgetem.de](http://www.bgetem.de), **Webcode 13754829**)



## Medien der Berufsgenossenschaft

- ▶ stehen als PDF-Datei zum Herunterladen unter [www.bgetem.de](http://www.bgetem.de), **Webcode 12201321** zur Verfügung.

**Berufsgenossenschaft  
Energie Textil Elektro  
Medienerzeugnisse**

Gustav-Heinemann-Ufer 130  
50968 Köln  
Telefon 0221 3778-0  
Telefax 0221 3778-1199

**Bestell-Nr. PU011**

 [www.bgetem.de](http://www.bgetem.de)

 [youtube.com/diebgetem](https://youtube.com/diebgetem)

 [www.xing.to/bgetem](http://www.xing.to/bgetem)

 [twitter.com/bg\\_etem](https://twitter.com/bg_etem)

 [facebook.com/bgetem](https://facebook.com/bgetem)