

I N F O R M A T I O N

ÜBER DEN UMGANG MIT KÜHLSCHMIERSTOFFEN

Da **Kühlschmierstoffe (KSS)** verschiedene chemische Stoffe enthalten, die gesundheitsschädlich sein können, ist im **Umgang besondere Vorsicht** geboten. Einige von ihnen können z.B. sensibilisierende, krebserzeugende, erbgutverändernde, fortpflanzungsgefährdende Eigenschaften besitzen. Die Kühlschmierstoffe können über **Haut** und durch **Einatmen** als Ölnebel und Aerosol in den Körper aufgenommen werden.

Eines der größten Probleme ist die Möglichkeit der **Entstehung von krebserzeugenden Nitrosaminen** aus im Kühlschmierstoff enthaltenem **Nitrit** und sekundären **Aminen**.

Krebserzeugende Nitrosamine sind z.B. **N-Nitroso-diethanolamin, N-Nitrosomorpholin, N-Nitrosodimethylamin, N-Nitrosodibutylamin.**

Ursachen für das Auftreten von Nitrit im Kühlschmierstoff:

- die Verwendung von nitrathaltigem Ansatzwasser;
- die in der Luft vorhandenen Stickoxide, die durch Kraftstoffverbrennung in die Luft gelangen;
- **nitrithaltige** Rostschutzmittel, Fremdöle und Nitriersalze;
- nitratabspaltende Verbindungen wie z.B. 2-Brom-2-nitropropan-1,3-diol;
- **Verunreinigungen**, wie Nahrungsmittelreste und Zigaretten sind Ursache für die Entstehung von Nitrit unter Mitwirkung von **Mikroorganismen** wie **Bakterien und Pilze**.

Amine können u. a. als Rostschutzmittel dem Kühlschmierstoff zugesetzt sein. Zu beachten sind vor allem chemische Verbindungen wie **Monoethanolamin, Diethanolamin, Triethanolamin**.

Gesundheitsgefahren

1. Toxisch degenerative und allergische Hauterkrankungen

Es hat sich gezeigt, daß beim Umgang mit Kühlschmierstoffen toxisch degenerative

und/oder allergische Hauterkrankungen auftreten können, sehr häufig begünstigt durch eine Vorschädigung der Haut, verursacht durch die ständige Entfettung und Zerstörung des Schutzmantels der Haut.

2. Reizungen und Erkrankungen der Atemwege

durch Einatmen von Kühlschmierstoffaerosolen und -dämpfen, verursacht durch Stoffe wie Isothiazolinone, Formaldehyd, eventuell auch durch Bakterien, Pilze und deren Spaltprodukte etc.

3. Erkrankungen innerer Organe durch die Aufnahme einzelner Kühlschmierstoffbestandteile über Luft und Haut,

z.B. Erkrankungen der Niere und Leber durch Diethylenglykol, der Nerven durch Lösungsmittel etc.

4. Krebsentstehung

durch Stoffe wie Nitrosamine, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, gelöste Metalle wie Chrom, Nickel und Kobalt, Chlorparaffine, Hydrazin

Rangordnung der Schutzmaßnahmen

1. **Vermeidung gesundheitsgefährlicher Inhaltsstoffe - Ersatz** durch weniger gefährliche Stoffe.
2. **Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen** zur Vermeidung von Hautkontakt und von Einatmen der Dämpfe bzw. Ölnebel.
3. **Persönliche Schutzmaßnahmen** nur dann erforderlich, wenn technische und organisatorische nicht ausreichend Schutz bieten

Technische Maßnahmen

- An Anlagen, in denen mit Kühlschmierstoffen Werkstücke bearbeitet werden, sind **geeignete technische Maßnahmen** zu setzen, damit Dämpfe und Aerosole nicht in die Atemluft gelangen können.

- **Geschlossene Erfassungssysteme** mit Vollkapselung, Umhausung und einer, in allen Betriebszuständen mit gleicher Leistung betriebenen, **Absaugung**, sind in sehr vielen Bereichen bereits Stand der Technik.

- Wenn geschlossene Erfassungssysteme technisch nicht möglich sind, so sollte bei **halb-offenen** und **offenen Erfassungssystemen** eine **ausreichende Absaugung** so nah als möglich an der Emissionsquelle einzurichten. Bei halboffenen Erfassungssystemen sollte im Öffnungsquerschnitt der Luftstrom deutlich nach innen gerichtet sein.
- Direkt nach dem Bearbeitungsvorgang ist die Nebelkonzentration innerhalb der Einhausung am höchsten, daher sollte **diese erst einige Zeit nach dem letzten Bearbeitungsschritt geöffnet werden.**

- Wenn technisch möglich - vollautomatische Beschickung der Maschinen und Anlagen.

- Es sind **Spritzschutzeinrichtungen** und **Abstreifringe** einzubauen, sofern diese nicht schon bereits in die Anlage integriert sind.
- Bei Maschinen und Anlagen mit geringer Schnittgeschwindigkeit und geringer Erwärmung des Werkstückes und daher auch geringere Emissionen, bei denen aus
 - **arbeitstechnischen Gründen** eine Absaugung nicht vorhanden ist, muß besonderes Augenmerk auf folgende **Schutzmaßnahmen** gelegt werden:
 - gute Be- und Entlüftung des Raumes,
 - Trennung des unmittelbaren Arbeitsbereiches von allen nicht direkt in den Arbeitsablauf involvierten Arbeitsplätzen (wie z. B. händische Fertigungsplätze),
 - effiziente Spritzschutzeinrichtungen.
- Die Reinigung von Werkstücken, Werkzeugen, Maschinen usw., sollte mit einer Vakuumsaugung oder in einer geschlossenen Anlage vorgenommen werden. Das **Abblasen der Kühlschmierstoffe** ist zu vermeiden.
- Um die Verkeimung, Veränderung und Zersetzung der Kühlschmierstoffe möglichst gering zu halten, sind **folgende Maßnahmen** einzuhalten:
 - Feststoffe wie **Späne oder Metallabrieb** sind kontinuierlich zu **entfernen**.
 - Aufschwimmende Öle sind über **Skimmer** oder andere **Abscheider** abzutrennen.
 - Beim **Kühlschmierstoffwechsel** ist eine gründliche **Reinigung** und Desinfektion des gesamten Umlaufsystems erforderlich.
 - Ausreichend **große Vorratsbehälter** sind vorzusehen, sodaß genügend Verweilzeit zum Absetzen verbleibt und keine zu große Umlaufzahl erforderlich ist (6-10 Umläufe für wassergemischte KSS, < 3 Umläufe pro Stunde für nichtwassermischbare KSS).
 - **Unzugänglichen Ecken** im Kreislaufsystem sind möglichst zu verhindern.
- Das **Mischen** sollte mittels einer Mischbatterie oder eines Dosiersystems erfolgen. Das Mischen mit Eimer und Meßbecher ist zu vermeiden.
- Im gesamten System sind die **Temperaturen so einzustellen**, daß die vom Hersteller angeführten Werte nicht überschritten werden können.
- Bei **nichtwassermischbaren Kühlschmierstoffen** sind, wenn technisch möglich, **Werkstücke immer überflutet zu halten**, um Qualm und Ölnebelbildung zu vermeiden.

Organisatorische Maßnahmen

- Es dürfen keine krebserzeugenden, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Stoffe im Kühlschmierstoff vorhanden sein (Informationen durch Sicherheitsdatenblätter **und** Rücksprache mit Lieferanten bzw. Hersteller).

Daher sind folgende Maßnahmen einzuhalten

- Abwesenheit von nitrosierender Agenzien:
Es dürfen keine wassermischbaren Kühlschmierstoffe verwendet werden, die Nitrosierungsagenzien oder deren Vorstufen (wie Nitrite oder nitratenspaltende Substanzen, z.B. bestimmte organische Nitroverbindungen) enthalten;
- Gehalt an sekundären Aminen:
Es dürfen keine wassermischbaren Kühlschmierstoffe verwendet werden, die **sekundäre Amine** mit **mehr als 0,2 Masseprozent** enthalten. Dies gilt auch für sogenannte „verkappte“ sekundäre Amine, die unter Einsatzbedingungen, z.B. durch Hydrolyse in erheblicher Menge, in anderen Verbindungen freigesetzt werden; z.B. sind auch formaldehydfreisetzende Biozide mit sekundären Aminen unbedingt zu vermeiden, da die N-Nitrosaminbildung durch Formaldehyd stark gefördert wird.
- **Arbeitnehmer**, die mit Kühlschmierstoffen in Berührung kommen, **sind nachweislich** über die Gefahren, über den Umgang, über die einzuhaltenden Schutzmaßnahmen **in regelmäßigen Abständen** und bei Einführung neuer Produkte oder Verfahren **zu unterweisen**.
Diese Informationen müssen auch Gebrauchsanweisungen und Sicherheitsdatenblätter zu Arbeitsstoffen beinhalten, die den Arbeitnehmern zur Verfügung gestellt werden müssen.
- Kühlschmierstoffe, die **Chlorparaffine** enthalten (Arbeitsstoffe mit begründetem Verdacht auf krebserzeugendes Potential) sind, wenn technisch möglich, nicht einzusetzen.
- Es ist nur nitratarmes Ansatzwasser zu verwenden (unter 50 mg/Liter).
Auskunft über den Nitratgehalt erteilt das Wasserwerk.
- Zur Überwachung der Kühlschmierstoffe ist ein Wartungsplan zu erstellen. Dieser Wartungsplan ist im Betrieb zur Einsichtnahme durch die Behörde bereitzuhalten, und hat folgende Angaben für jede Maschine zu enthalten:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Erstmalige in Betriebnahme und erstmaliger Einsatz von Kühlschmierstoffen.• Angabe der durchzuführenden Untersuchungen, Pflege- und Reinigungsmaßnahmen.• Zeitpunkt, Intervalle und durchführende Person dieser Wartungsmaßnahmen.• Ergebnisse und Zeitpunkt der regelmäßigen Messung bzw. Untersuchungen.• Angabe über Zeitpunkt der Kühlschmierstoffnachfüllung bzw. eines Kühlschmierstoffwechsels. |
|--|

- Es ist besonders auf das **Sauberhalten der Kühlschmierstoffemulsion- bzw. Lösung** zu achten, um die Entstehung von Nitrosaminen und das Keimwachstum zu verhindern. Hierzu sind unter anderem folgende Maßnahmen zu beachten:
 - **Vermeidung von Einschleppung** anorganischer und organischer Korrosionsschutz-Reinigungsmittel, Härtesalze, Nahrungsmittel, Zigarettenreste etc.

- Vermeidung von Einbrüchen von Fremdölen in Kühlschmierstoffsysteme.
- **Vermeidung des Einschleppens von Fremdstoffen** und Verunreinigungen, die sekundäre Amine enthalten oder in erheblicher Menge (über 0,2 % im Kühlschmierstoffkonzentrat) freisetzen. Das sind z.B. Reinigungsmittel, bestimmte Korrosionsschutzmittel, Systemreiniger).

• **Folgende Untersuchungen bzw. Messungen sind durchzuführen**

Prüfung	Methode	Häufigkeit	Grenzwert	Maßnahmen
Nitratgehalt d. Ansetz- bzw Nachfüllwasser	Info v. Wasserwerk/Gemeinde oder Teststäbchen	in regelmäßigen Abständen	max. 50 mg/l	Beigabe v. nitratarmem od. demineralis. H ₂ O
pH-Wert im wassergemisch t.KSS	Teststäbchen	wöchentlich	8-9,3 ¹ und Vermeidung v. erheblichem pH-Wertabfall	Maßnahmen lt. Hersteller
Nitrit im wassergemisch t. KSS	Teststäbchen	wöchentlich Ausnahmen möglich ²	max. 20 mg/l	Wechsel/Teilaustausch od. Inhibitor zusetzen, sofern nicht bereits vorhanden
KSS-Konzentration	Refraktometer	wöchentlich	Entsprechend Herstelleranweisung ³	Verdünnen od. Konzentration erhöhen

Empfehlung!

Keime im wassergemisch t. KSS	Dip-Slids	monatlich	10 ⁶ /ml	Entsprechende Menge an Biozid begeben
--------------------------------------	-----------	-----------	---------------------	---------------------------------------

Diese Untersuchungen sind von hierfür geeigneten und unterwiesenen Personen durchzuführen. Die Ergebnisse sind im Wartungsbuch einzutragen und im Betrieb zur Einsichtnahme aufzubewahren.

¹ **pH über 9,3** führt zu Hautreizungen und Entfettung, **pH unter 8** führt zu erhöhtem Wachstum von Mikroorganismen

² Wenn **3 Messungen in Folge Nitritwerte unter 10 mg/l** ergeben haben, so kann ein längeres Meßintervall von **max. 4 Wochen** festgelegt werden. Über 10 mg/l muß zum wöchentlichen Intervall zurückgekehrt werden.

³ **Konzentrationsabfall** führt zu mikrobiellem Wachstum, **Konzentrationsanstieg** zu verringerter Kühlwirkung

Persönliche Schutzmaßnahmen

- Da Kühlschmierstoffe unter anderem eine reizende Wirkung haben, ist entsprechende **Schutzkleidung** (flüssigkeitsabweisend mit einem dem letzten Stand der Textiltechnik entsprechenden Tragekomfort) zur Verfügung zu stellen.
- Bei Arbeiten mit der Gefahr des Verspritzens, ist eine entsprechende **Schutzbrille** zur Verfügung zu stellen.
- Um die **Gefahr eine Hauterkrankung** zu vermindern, ist ein auf den jeweiligen Kühlschmierstoff und auf das jeweilige Verfahren abgestimmter **Hautschutzplan** für die Betroffenen zu erstellen und auszuhändigen.

Hautschutzplan

Da Kühlschmierstoffe (KSS) viele verschiedene Chemikalien enthalten, die, oft bereits nach kurzem Direktkontakt mit der Haut, zu **Hauterkrankungen** führen können, ist besonders vorsichtig mit KSS umzugehen. Daher sind **folgende Schutzmaßnahmen sind unbedingt einzuhalten:**

- Geeignete Schutzkleidung ist zu verwenden (Angabe von Art und Umgang)
- **Schutzhandschuhe** sind zu verwenden, die für den jeweiligen Kühlschmierstoff den besten Schutz bieten.
- Angabe möglicher **Ausnahmen** vom Tragen von Handschuhen (nur wenn dies **technisch nicht möglich** ist).
- In solchen Ausnahmefällen sind entsprechende **Hautschutzmittel** zu verwenden und damit sind die Hände einzureiben. Diese Hautschutzmittel mit Barrierefunktion haben nur einen zeitlich begrenzten Schutz (Angabe des Zeitraumes):
 - Fettsalbe bei wassermischbaren Kühlschmierstoffen
 - Öl-in-Wasser-Emulsion bei ölhaltigen Kühlschmierstoffen
- Mit verschmutzten Händen nicht Nasenschleimhaut, Mundschleimhaut oder Augen berühren.
- Sollte die **Arbeitskleidung** trotz Verwendung von Schutzausrüstung verunreinigt werden, so ist diese sofort zu **wechseln**.
- Mit Kühlschmierstoffen benetzte **Haut** sollte unverzüglich **abgespült** werden.
- **Gründliche Reinigung** von Händen vor dem Essen, vor jeder Arbeitspause, nach Beendigung der Tätigkeit.
- **Hände** nie mit Kühlschmierstoffen oder **Lösemitteln waschen** bzw. nicht mit kontaminierten Putzlappen säubern.
- Sollten an der Haut starke Rötungen, nässende, schuppige und juckende Hautveränderungen, Bläschen etc. erstmalig auftreten - bitte informieren Sie sich bei Arbeitsmediziner und Arbeitsmedizinerin oder Hautfachärzten und -ärztinnen.
- Nach Arbeitsende **gründliche Reinigung** aller mit Kühlschmierstoffen in Kontakt gekommenen Körperteile, wobei warmes Wasser und **milde** nichtschäumende **Waschmittel** zu verwenden sind.
- Danach Einreiben der Haut mit **Pflegesalbe** oder **Pflegecreme**.