

Verwendung von Benzotriazol in der Metallbearbeitung - Entsorgung und mögliche Kreislaufführung



Dr. Stephan Baumgärtel / Christian Eckert, Verband Schmierstoff-Industrie e.V.
Kerstin Zübert / Fachverband industrielle Teilereinigung e.V.

1

Buntmetalldesaktivatoren/-inhibitoren



Additive gegen die chemische Korrosion von Buntmetallen, die durch Bildung einer passivierenden Oberflächenschicht das darunter liegende Metall schützen (chemie-sorptiver Korrosionsschutz).

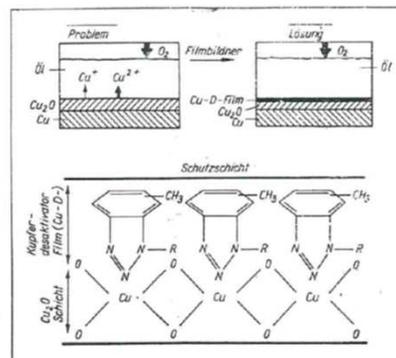


Bild 1. Wirkungsmechanismus für Filmbildner

2

Buntmetalldesaktivatoren/-inhibitoren



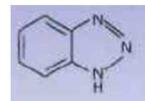
Typische Vertreter, wie z.B. 1H-Benzotriazol, Methyl-1H-Benzotriazol, werden wässrigen Systemen zugegeben, um eine **ungehinderte Metallauslösung** aus den bearbeiteten Werkstücken und Anlagen zu vermeiden.

3

1H-Benzotriazol



- ➔ CAS 95-14-7 / EC 202-394-1
- ➔ $C_6H_5N_3$



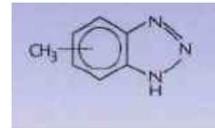
[2]

- ➔ <https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.002.177>

Benzotriazol wird als Korrosionsschutzmittel eingesetzt. In der Industrie wird es in wässrigen Kühlschmiermitteln der Metallbearbeitung und in industriellen wässrigen Reinigern eingesetzt.

4

Methyl-1H-Benzotriazol (Tolyltriazol)



[2]

- ➔ CAS 29385-43-1 / EC 249-596-6
- ➔ C₇H₇N₃

➔ [Methyl-1H-benzotriazole - Substance Information - ECHA \(europa.eu\)](#)

Wurde vor 1H-Benzotriazol in großen Mengen als Korrosionsinhibitor für Kupfer verwendet.

Auf Grund seines negativen Geruchs („Maggie“) von vielen Werkern abgelehnt.

Daher heute meist in geschlossenen Kreislaufsystemen (z.B. Kühlkreisläufe) im Einsatz.

5

Verwendung in der Metallverarbeitenden Industrie



1H-Benzotriazol: Typische Einsatzkonzentrationen: 0,2% im Konzentrat
Wassermischbare KSS-Konzentrate: ca. 30.000 to/Jahr
Menge ca. 60 to/Jahr (Schmierstoffindustrie)



Wässrige Metallbearbeitung



Wässrige Bauteilreinigung

6

Verwendung in der Metallverarbeitenden Industrie



Einsatz vorwiegend bei der Bearbeitung von Kupfer und –
legierungen sowie beim Schleifen von Werkzeugen (Co-
haltige Materialien).

7

Verwendung in der Metallverarbeitenden Industrie



Weiterer Einsatzzweck: Schutz der Bearbeitungsmaschinen
und der Versorgungsanlagen.

VDI 3035: Gestaltung von Werkzeugmaschinen,
Fertigungsanlagen und peripheren Einrichtungen für den
Einsatz von Kühlschmierstoffen

Um der chemischen Beständigkeit gegen Kühlschmierstoffe Rechnung zu tragen, sollten Kupfer und verzinkter Stahl als Werkstoff für Rohrleitungen **nicht** eingesetzt werden.

Zinkschichten können bei Kontakt mit Kühlschmierstoffen angelöst werden, und die hieraus resultierenden Verbindungen, z. B. Zinkseifen, können zu Filtrations- und Schaumproblemen führen.

Messing und andere Kupferwerkstoffe können bei Kontakt mit Kühlschmierstoffen angelöst werden und korrodieren.

Im wassergemischten Kühlschmierstoff gelöste Schwermetalle (z. B. Kupfer, Zink, Blei) können zu Abwasserproblemen führen (siehe auch VDI 3397 Blatt 3).

8

Einsatz von Benzotriazolderivaten

➔ TRGS 561 – Hartmetallschleifen (Cobalt-Exposition, Wolfram-Exposition)
Auszug aus VSI-Information14/2018 vom 06.03.2018

Verband Schmierstoff-Industrie e. V.

nicht gegeben, da es sich bei den Messwerten bereits um solche aus der Nassbearbeitung handelt. Die DGUV stellt dazu fest:

Grundsätzlich sollte die Hartmetallherstellung und -verarbeitung in geschlossenen, abgesaugten Anlagen erfolgen (...). Bei der Nachbearbeitung von Hartmetallwerkstücken sollte nach Möglichkeit nass geschliffen werden. Der eingesetzte wassergemischte Kühlschmierstoff (KSS) sollte einen Komplexbildner ("Buntmetallinhibitor", z. B. Benzotriazolderivate) enthalten, sodass möglichst wenig Cobalt und Wolfram in Lösung gehen. Aerosole sind an ihrer Entstehungsstelle abzusaugen und abzuscheiden. Dabei ist insbesondere für Wolfram und Cobalt sowie für die in Tabelle 3 und 4 aufgeführten Stoffe mindestens der Stand der Technik im jeweiligen Arbeitsbereich anzustreben. In einigen Arbeitsbereichen müssen verfahrensbedingt z. B. kleine Teile mit geringem Abtrag trocken geschliffen werden. In diesen Fällen ist der entstehende Hartmetallstaub direkt an der Entstehungsstelle zu erfassen, abzusaugen und abzuscheiden. Beim Einsatz nachführbarer Erfassungseinrichtungen ist stets auf eine effektive Positionierung zu achten.

Der VSI hat hier mit der BG gesprochen. Deren Rat war, an Schutzmaßnahmen alles zu unternehmen, was in der DGUV 213-724 und der TRGS 561 vorgeschlagen wird. Gegebenenfalls kann auch die jeweilige Aufsichtsperson der DGUV um Rat gebeten werden.



vsi-schmierstoffe.de



FACHVERBAND
INDUSTRIELLE
TEILERREINIGUNG E.V.



vsi-schmierstoffe.de



9

Entsorgungswege

➔ Abholung durch zugelassenen Entsorgungsbetriebe (ca. 70-80%)



vsi-schmierstoffe.de



FACHVERBAND
INDUSTRIELLE
TEILERREINIGUNG E.V.



10

Entsorgungswege




➔ **Aufbereitung im Betrieb selbst (Vorwiegend Großbetriebe – Indirekteinleiter max. 30%)**



Verdampferanlagen

Chemische Spaltung

Ultrafiltration

Entstandenes Wasser wird häufig wieder im Betrieb selbst verwendet (gelangt nicht in die Kanalisation)

- Öl geht in die thermische Verwertung od. Refination

11

Auswirkungen



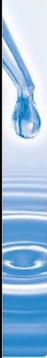

➔ **Wässriger Bereich:**

- Durch stärkere Regulierung dieser Substanzklasse muss evtl. die Einsatzkonzentration deutlich verringert oder evtl. auf den Einsatz dieser Substanzklasse verzichtet werden.
 - Angriff auf Anlagen und Bauteile – Funktionalität gestört
 - Dies führt u.a. zu starker Metellanreicherung in den Lösungen (Kupfer, Cobalt) = Arbeitsschutzmaßnahmen = verkürzte Badstandzeiten = höheres Entsorgungsvolumen
- Alternativen stehen derzeit nicht zur Verfügung

12

Ansätze



- 
- ➔ Erarbeiten von Messdaten bei der Aufbereitung von Alt-Emulsion durch
 - Entsorgungsunternehmen
 - Anlagenhersteller von Verdampfungs- und UF-Anlagen
 - Beim Anwender selbst
 - ➔ Sensibilisierung der Anwender auf diese Thematik
 - ➔ Staatliche Förderung beim Aufbau innerbetrieblicher Aufbereitungen
- 