



## Sicheres Abfüllen von organischen Lösemitteln in Kanister, Fässer und IBC

Dr. Ralph Hebisch, Dr. Anja Baumgärtel  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)  
Dortmund  
[hebisch.ralph@baua.bund.de](mailto:hebisch.ralph@baua.bund.de)  
[baumgaertel.anja@baua.bund.de](mailto:baumgaertel.anja@baua.bund.de)

# Befüllen von Behältern mit Lösemitteln

- in vielen Branchen und Betrieben
- mL: Flaschen
- L: Flaschen, Fässer, Kanister, Kegs, IBC
- m<sup>3</sup>: Tanks, Tankfahrzeuge

- Beschreibung guter Arbeitspraxis ...

Schutzleitfäden: D  
Control Guidance Sheets: UK  
Toolkit Control Sheets: ILO

- ... verknüpft mit Expositionsbändern

Schutzleitfaden 212

## 2 Maßnahmen der Schutzstufe 2

### Befüllen von Fässern

Emissionsmindernde Maßnahmen 212

#### Gestaltung des Arbeitsverfahrens

- Fässer nur in einem eigens dafür vorgesehenen Bereich befüllen, wo verschüttete Substanzen zurückgehalten werden können.
- Ansaugöffnung der Absaugung so nah wie möglich an die Oberseite des Fasses führen.
- Die Luftgeschwindigkeit quer über den Fassdeckel zur Absaugung sollte mindestens 0,5 Meter pro Sekunde betragen.
- Die Füllleitung sollte so lang sein, dass sie während des Befüllens eintaucht. Trichter bzw. Schutzvorrichtungen usw. verwenden, um Verspritzen zu vermeiden.
- Dafür sorgen, dass die Fässer problemlos möglichst dicht an der Öffnung der Absaugung aufgestellt werden können. Dafür Führungen vorsehen, die auf die unterschiedlichen Fassgrößen einstellbar sind.
- Gewichts-, Volumen- oder Füllstandsmessung verwenden, um ein Überfüllen zu verhindern. Ggf. selbstschließendes Zapfventil verwenden.
- Bei leicht entzündlichen Flüssigkeiten geeignete Pumpen und Absaugventilatoren sowie entsprechend geerdete Geräte verwenden, damit Zündgefahren durch elektrostatische Aufladungen verhindert werden.
- Arbeitsbereich möglichst nicht im Bereich von Türen, Fenstern und Durchgängen anordnen.
- Die Kontrollinstrumente (z. B. Druck-, Gewichts-, Volumen- oder Füllstandsmessung) müssen leicht ablesbar sein.
- Möglichst Handhabungshilfen zur Verfügung stellen, um körperliche Arbeit zu erleichtern.
- Unbedingt für ausreichende Zuluft für den Arbeitsraum sorgen, damit die abgesaugte Luft ersetzt werden kann.
- Die Abluft muss (ggf. nach Reinigung) an einen sicheren Ort abgeführt werden, keinesfalls in der Nähe von Türen, Fenstern und Lufteinlässen. Für bestimmte Stoffe sind durch das Bundesimmissionschutzgesetz (BImSchG) Emissionsgrenzen festgelegt, so dass eine Reinigung der Abluft vor Ableitung in die Atmosphäre erforderlich sein kann.
- Beim Auftreten von Dämpfen ist eine Abluftführung in der Regel nicht zu empfehlen.

UF 212\_2009-06-17.doc

# Wirksamkeitsprüfung der Schutzmaßnahmen

## Messprogramm

- **10 Betriebe**
- **16 Stoffe**
  - **Gefährlichkeitsgruppen A und B (Siedepunkt > 50 °C)**
  - **lokale Absaugung**
  - **AGW: MIBK 83 mg/m<sup>3</sup> (20 ppm) – Ethylacetat 1500 mg/m<sup>3</sup> (400 ppm)**
- **tätigkeitsbezogene Probenahme (mindestens 30 Minuten)**
- **Messstrategie: gleichzeitige Messungen**
  - **an der Absaugvorrichtung**
  - **am Beschäftigten**
  - **im Arbeitsbereich**

**insgesamt 104 Messungen**

# Gefährlichkeitsgruppen der abgefüllten Lösemittel

## Gefährlichkeitsgruppe

## H-Sätze

**A**

**kein H-Satz, H319, H335, H336, H304**

*(ehemals: - , R36, R37, R65, R67)*

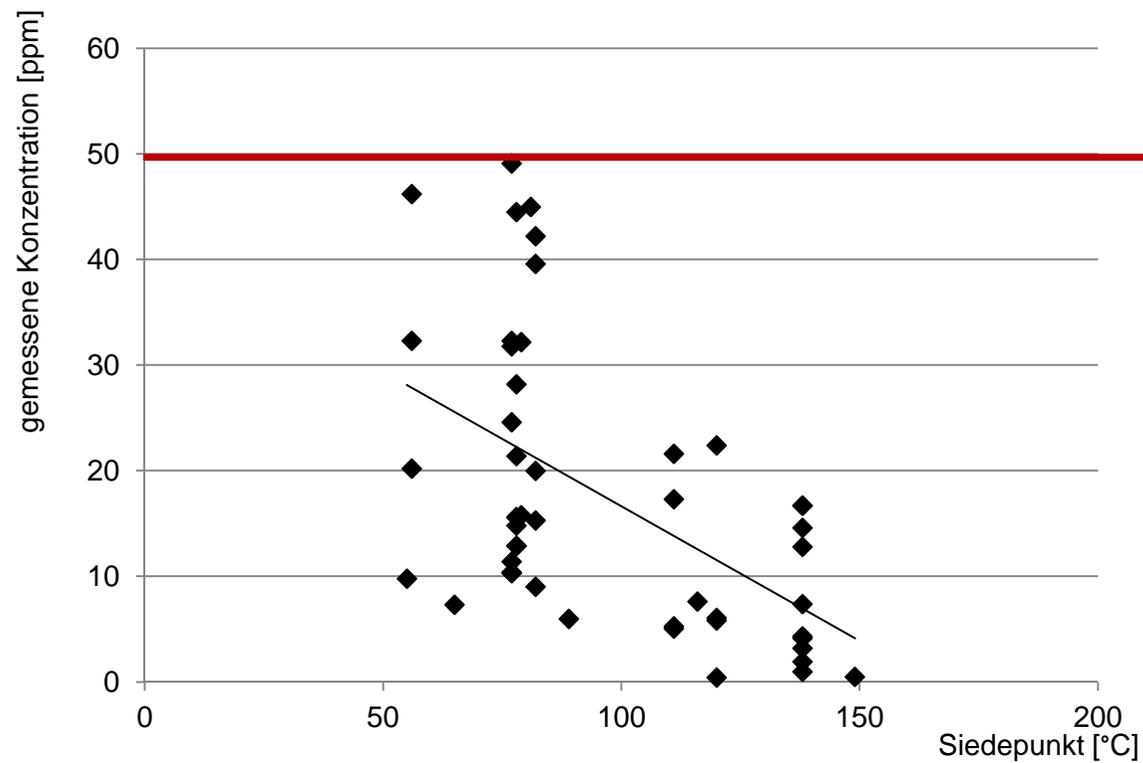
**B**

**H302, H332, H318, H371**

*(ehemals: R20, R22, R41, R68/20, R68/22)*

**Bei Abfüllung mit Absaugung ist ein  
Expositionsband von 5 - 50 ppm zu erwarten**

# Expositionsband erfüllt ( $\leq 50$ ppm) → Schutzmaßnahmen wirksam



# Ursachen erhöhter Exposition

- falsche Positionierung, Dimensionierung oder Beschädigung der Absaugung
- An- und Abkoppeln von Schläuchen/Leitungen
- Spülen der Rohrleitungen
- Lösemittel in offenen Behältern gelagert
- Lagerung von Lanzen und Leitungen zum Austausch



# Nutzung der Untersuchungsergebnisse



**validierte Schutzleitfäden**

**erfahrens- und stoffspezifische  
Kriterien nach TRGS 420**

**ideos zur guten Arbeitspraxis**

# Geltungsbereich validierter SLF

- **Stoffe der Gefährlichkeitsgruppen A und B**
- **Siedepunkt  $> 50\text{ °C}$  ...  $< 150\text{ °C}$  (VSK:  $> 50\text{ °C}$ )**
- **Mengenbereich: L (je Gebinde)**
- **wirksame Absaugung**

**2** Maßnahmenstufe 2

**Schutzleitfaden 212a**  
Stationäre Abfüllung organischer Lösemittel in Fässer und IBC auf

Emissionsmindernde Maßnahmen

**Grundlagen für diesen Schutzleitfaden**

- Schutzleitfaden 100 - Freie Lüftung - Mindeststandards
- Schutzleitfaden La-101 - Bereitstellen und Lagern - Mindeststandards
- Schutzleitfaden 110 - Organisations- und Hygienemaßnahmen "Einatmen" - Mindeststandards
- Schutzleitfaden po-170 - Brandschutzmaßnahmen - Mindeststandards
- Schutzleitfaden po-270 - Erweiterte Brandschutzmaßnahmen - Grundanforderungen
- Schutzleitfaden po-281 - Brennbarer Flüssigkeiten umfüllen und Abfüllen - Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung

**Gestaltung des Arbeitsverfahrens**

- Beim Befüllen von Gebinden in geschlossenen oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen ist ein fünfacher Luftwechsel in Bodennähe des Arbeitsbereiches zu realisieren.
- Die Abfüllvorrichtung taucht während des Befüllens in das Gebinde ein.
- Das verdrängte Dampf-Luft-Gemisch wird während des gesamten Befüllvorgangs unmittelbar an der Einfüllöffnung abgesaugt.
- Die Gebinde sind während des Befüllens geerdet.
- Die Abfüllvorrichtung und Absaugung der Abfüllanlage sind fest miteinander verbunden.



**2** Maßnahmenstufe 2

**Schutzleitfaden 212b**  
Stationäre Abfüllung organischer Lösemittel in Fässer und IBC auf

Emissionsmindernde Maßnahmen

**Grundlagen für diesen Schutzleitfaden**

- Schutzleitfaden 100 - Freie Lüftung - Mindeststandards
- Schutzleitfaden La-101 - Bereitstellen und Lagern - Mindeststandards
- Schutzleitfaden 110 - Organisations- und Hygienemaßnahmen "Einatmen" - Mindeststandards
- Schutzleitfaden po-170 - Brandschutzmaßnahmen - Mindeststandards
- Schutzleitfaden po-270 - Erweiterte Brandschutzmaßnahmen - Grundanforderungen
- Schutzleitfaden po-281 - Brennbarer Flüssigkeiten umfüllen und Abfüllen - Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung

**Gestaltung des Arbeitsverfahrens**

- Beim Befüllen von Gebinden in geschlossenen oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen ist ein fünfacher Luftwechsel in Bodennähe des Arbeitsbereiches zu realisieren.
- Die Abfüllvorrichtung taucht während des Befüllens in das Gebinde ein.
- Das verdrängte Dampf-Luft-Gemisch wird während des gesamten Befüllvorgangs unmittelbar an der Einfüllöffnung abgesaugt.
- Die Gebinde sind während des Befüllens geerdet.
- Die Abfüllvorrichtung und Absaugung der Abfüllanlage sind fest miteinander verbunden.



**2** Maßnahmenstufe 2

**Schutzleitfaden 212c**  
Stationäre Abfüllung organischer Lösemittel in Kanister, Fässer und IBC mittels Zapfpistole

Emissionsmindernde Maßnahmen

**Grundlagen für diesen Schutzleitfaden**

- Schutzleitfaden 100 - Freie Lüftung - Mindeststandards
- Schutzleitfaden La-101 - Bereitstellen und Lagern - Mindeststandards
- Schutzleitfaden 110 - Organisations- und Hygienemaßnahmen "Einatmen" - Mindeststandards
- Schutzleitfaden po-170 - Brandschutzmaßnahmen - Mindeststandards
- Schutzleitfaden po-270 - Erweiterte Brandschutzmaßnahmen - Grundanforderungen
- Schutzleitfaden po-281 - Brennbarer Flüssigkeiten umfüllen und Abfüllen - Maßnahmen zur Zündquellenvermeidung

**Gestaltung des Arbeitsverfahrens**

- Beim Befüllen von Gebinden in geschlossenen oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen ist ein fünfacher Luftwechsel in Bodennähe des Arbeitsbereiches zu realisieren.
- Die Abfüllvorrichtung taucht während des Befüllens in das Gebinde ein.
- Das verdrängte Dampf-Luft-Gemisch wird während des gesamten Befüllvorgangs unmittelbar an der Einfüllöffnung abgesaugt.
- Die Gebinde sind während des Befüllens geerdet.
- Die Abfüllvorrichtung und Absaugung der Abfüllanlage sind fest miteinander verbunden.



# VSK Lösemittelabfüllung (TRGS 420)



## Handlungsanleitung zur guten Arbeitspraxis

Befüllen von Kanistern, Fässern und IBC mit organischen Flüssigkeiten

(Die Kapitel 1-7 dieser Handlungsanleitung stellen ein vom AGS als VSK anerkanntes standardisiertes Arbeitsverfahren dar)

**b a u a :**  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz  
und Arbeitsmedizin

**vch**  
Verband Chemiehandel

# Anwendungsbereich der VSK

- Abfüllen in Kanister, Fässer und IBC
- organische Flüssigkeiten „Lösemittel“
  - $K_p > 50 \text{ °C}$
  - $AGW > 9 \text{ ppm}$  oder Gefährlichkeitsgruppen A und B (EMKG)

Stoffe mit AGW nach TRGS 900 [ml/m <sup>3</sup> ] ([ppm])	Stoffe ohne AGW		Gefährlichkeits- gruppe
	R-Satz	H-Satz	
$50 < AGW \leq 500$	kein R-Satz, R36, R37, R65, R67	kein H-Satz, H319, H335, H336, H304	A
$9 < AGW \leq 50$	R20, R22, R41, R68/20, R68/22	H302, H332, H318, H371	B

- auch für Gemische und deren Erzeugung im Gebinde
- stationäre Abfüllvorrichtungen
- Abgefülltes Volumen < 1000 L/Gebinde

# Wesentliche Schutzmaßnahmen

- **keine Änderung vorhandener Abdeckungen und Schutzeinrichtungen**
- **Fülleleitung muss in Gebinde eintauchen**
- **Gebinde möglichst nahe zur Absaugung**
  - Absaugvolumen ca. 180 m<sup>3</sup>/h
  - bei bündigem Aufsatz ca. 24 m<sup>3</sup>/h
- **Abfüllvorrichtung und Absaugung fest miteinander verbunden (ggf. auch durch Zwangskopplung)**
- **fünffacher Luftwechsel in Bodennähe**  
(in geschlossenen oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen)
- **Regelmäßige Reinigung**
- **Binde- und Putzmittel**  
(Aufnahme ausgelaufener oder verspritzter Flüssigkeiten; geschlossene Sammelbehälter)

# Videos zur guten Arbeitspraxis

<https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrstoffe/Arbeiten-mit-Gefahrstoffen/Organische-Fluessigkeiten.html>

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**