

■ Orthopädietechnik

„Ohne Lösemittel in der Orthopädietechnik und Orthopädieschuhtechnik kleben – geht das?“

**Thema:
„Lüftungstechnische Möglichkeiten zur
wirksamen Absaugung von Lösemitteln“**

Hamburg 11. Oktober 2006

Gefahrstoffe im Orthopädiehandwerk

- Stäube, Rauche, Fasern
- Gase, Dämpfe von Gieß-/ Laminierharze
- Gase, Dämpfe von lösemittelhaltigen Klebstoffen
- Aerosole, Gase, Dämpfe von Lacken und Verdünnern



Gefahrstoffe bei Klebearbeiten

Informationen aus dem Sicherheitsdatenblatt geben Auskunft über die chemische Zusammensetzung der lösemittelhaltigen Kleber!

• Spezialbenzin	F, N, Xn
• Ethylacetat	F, Xi
• Methylacetat	F, Xi
• Toluol	F, Xn
• Aceton	F, Xi

F



Leichtentzündlich

Xn



Gesundheitsschädlich

Xi



Reizend

■ Gesundheitsgefahren / Aufnahmewege

- **Das Einatmen von Dämpfen und Aerosolen kann die Atemwege reizen!**
- **Der Hautkontakt kann reizende bzw. sensibilisierende Wirkung verursachen!**
- **Durch hohe Luftkonzentrationen können Schläfrigkeit, Benommenheit und Übelkeit entstehen!**
- **Bei Gebrauch, Bildung explosionsfähiger/ leichtentzündlicher Dampf – Luft – Gemische möglich!**

Arbeitsplatzgrenzwerte TRGS 900

Stoffbezeichnung	AGW		Spitzen- begrenzung	Be- merkung
	ppm	mg/m ³		
Ethylacetat	400	1500	2 (I)	DFG, Y
Methylacetat	200	610	4 (II)	DFG, Y
Toluol	50	190	4 (II)	DFG, H, Y
Aceton	500	1200	2 (I)	DFG

■ Gefährdungsbeurteilung nach § 7 GefStoffV

Bei Tätigkeiten mit lösemittelhaltigen Klebstoffen und Verdünnern lautet das Ergebnis der **Gefährdungsbeurteilung** in der Regel, dass die Schutzmaßnahmen des § 9 der GefStoffV (Schutzstufe 2) einzuhalten sind!

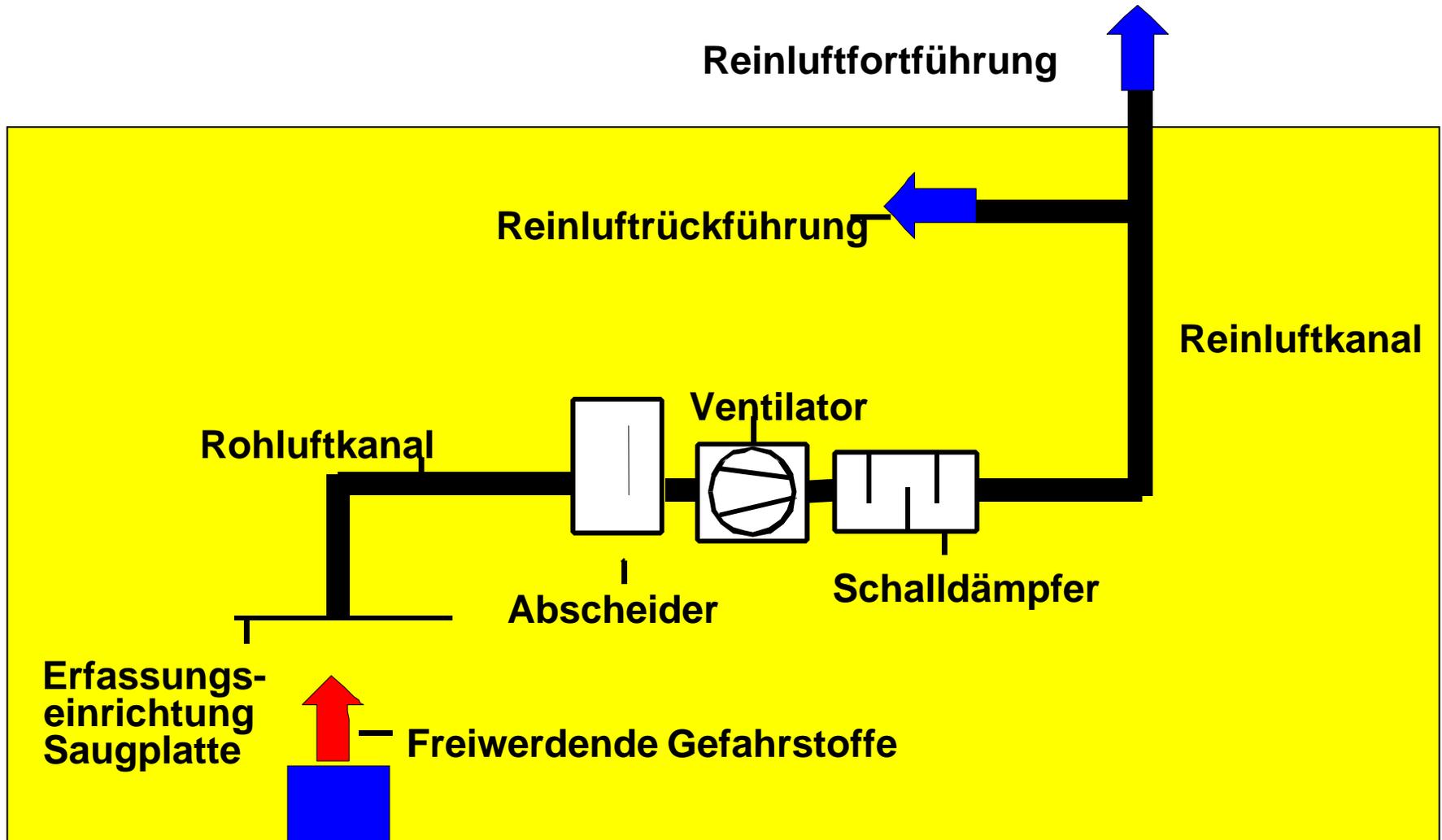
Nur für geringe Mengen und eine kleine Zahl verschiedener Produkte wäre u. U. auch Schutzstufe 1 denkbar! (Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung!)

■ Schutzmaßnahmen nach § 9 GefStoffV

Maßnahmen, die u. a. bei der Schutzstufe 2 zu treffen sind:

- **Substitution der Stoffe (der Verzicht auf Substitution ist zu begründen)!**
- **Verfahrenstechnische Maßnahmen, geeignete Arbeitsmittel und Materialien nach dem Stand der Technik, Unterweisung der Beschäftigten!**
- **Absaugung, Raumlüftung (Messung, Berechnung)!**
- **PSA, geeignete Schutzhandschuhe, Kittel (keine Straßenkleidung, Atemschutz (Gasfilter)!**

Schema einer wirksamen Absaugung



Erfassungseinrichtung im Klebearbeitstisch



Großflächige
Erfassungseinrichtung
im Klebearbeitstisch!

Abluftrohr

Schutzmaßnahmen am Klebearbeitsplatz

Atenschutz!

Flächige
Erfassung durch
Abluftöffnung!
Zuluft!

Punktförmige
Erfassungseinrichtung
durch Trichter!

Keine Straßenkleidung
Sondern Kittel!



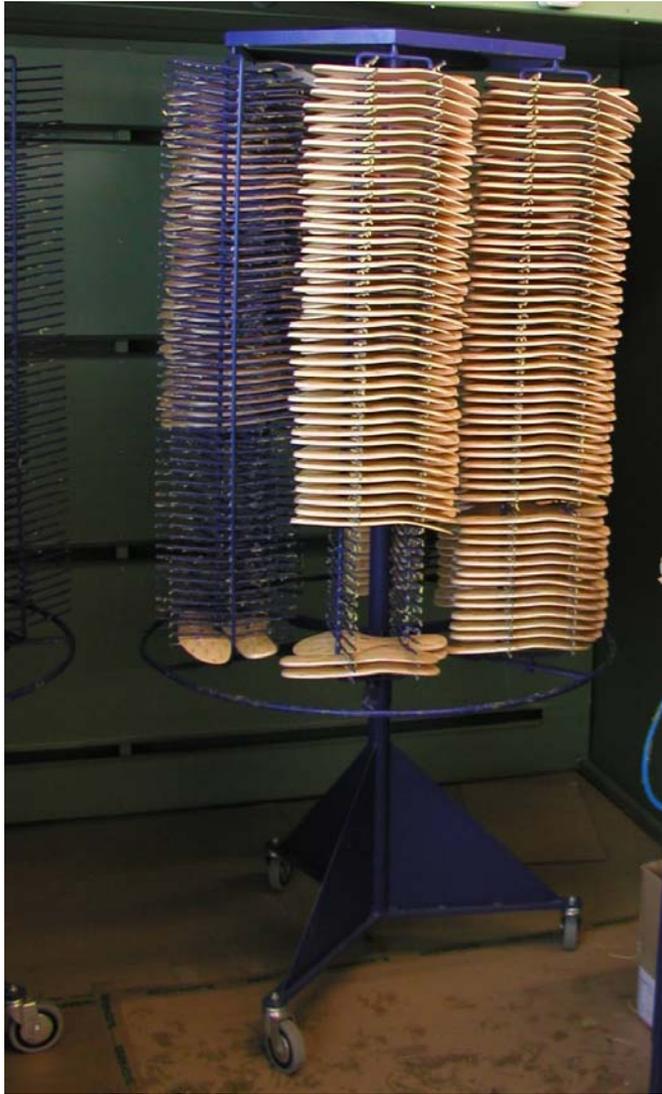
Erfassungseinrichtungen durch Abluftöffnungen



Flächige
Erfassung durch
Abluftöffnung!

Gieß- oder
Klebearbeiten!

Abgesaugter Hordenwagen



Halboffene Erfassungseinrichtung
(Hordenwagen) in dem geklebte
Werkstücke (Schuhsohlen)
abdunsten!

■ Erfassung der Lösemitteldämpfe

- Vorrangig sind die Gase und Dämpfe der lösemittelhaltigen Kleber an der Entstehungsstelle zu erfassen!
- Dabei ist die rel. Gasdichte der Stoffe zu beachten, die meisten Lösemittel sind schwerer als Luft und sinken zu Boden!
- Sofern der Absaugtrichter nicht direkt über der Klebestelle positioniert werden kann, sind die Gase und Dämpfe nach hinten bzw. unter abzusaugen!
- Aufgrund der leichten Entzündlichkeit besteht die Gefahr, dass sich am Arbeitsplatz und in der Absauganlage ein explosionsfähiges Dampf-Luft-Gemisch bildet!

■ Absauganlage

- Die Lüftungsrohre müssen genau wie der Arbeitsplatz geerdet sein!
- Aufgrund der leichten Entzündlichkeit der Stoffe ist für den Klebearbeitsplatz ein Explosionsschutzdokument zu erstellen!
- Der Ventilator muss nach ATEX exgeschützt sein!
(elektrische und nichtelektrische Anlagenteile)
- Die abgesaugte Luft wird in Adsorbern (Aktivkohle, Silikagel etc.) gereinigt, bevor sie in die Außenluft strömt! Der Adsorber wird durch einen Betriebsstundenzähler überwacht!
- Abhängig von der abgesaugten Luftmenge ist eine technische Raumluft erforderlich, die den Lufthaushalt ausgleicht!

■ Funktions- und Wirksamkeitsprüfungen

- Je nach Größe der Orthopädiewerkstatt werden mehrere Klebearbeitsplätze bzw. Maschinen oder Geräte von einer Absauganlage abgesaugt!
- Um die Funktion und Wirksamkeit der Absaugung an jedem Arbeitsplatz zu überprüfen, ist vor der Inbetriebnahme, danach **mindestens jährlich** die Absauganlage instand zu halten. Dazu gehört auch, dass der Volumenstrom gemessen wird!
- Zu der Instandhaltung gehört u. a. auch Überprüfung von Dichtungen, Verbindungen, Filter und Klappen!

■ Funktions- und Wirksamkeitsprüfungen



Messen der Strömungsgeschwindigkeit im Rohr!

4 m/s – 6 m/s!

Über den Rohrquerschnitt kann der Volumenstrom ermittelt werden!

■ Fazit

Aufgrund der umfangreichen Gefährdungen lösemittelhaltiger Klebstoffe und den daraus resultierenden Schutzmaßnahmen, gemäß der GefStoffV (Schutzstufe 2) ist der Einsatz von Klebstoffen mit geringeren lösemittelanteilen bzw. der Einsatz lösemittelfreier Klebstoffe gemäß GefStoffV, § 9 Abs. 1 zu prüfen!

Insbesondere sind Tätigkeiten mit Gefahrstoffen zu vermeiden, oder Gefahrstoffe durch Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse oder Verfahren zu ersetzen die für die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten nicht oder weniger gefährlich sind!

Der Verzicht auf eine mögliche Substitution ist in der Gefährdungsbeurteilung zu begründen!

Messergebnisse einer Gefahrstoffmessung

Mit hochwirksamen Absauganlagen ist eine sichere Einhaltung der AGW und ein wirksamer Gesundheitsschutz erreichbar!

Probennummer	Bezeichnung	Expositions-dauer -zeit	p / o	Grenzwert Art	Messwert	F	Index Hinweis	Befund	
1	Cyclohexan (Komponente von KW-Gemisch)	4 h/Schicht	o	700 mg/m³ MAK	18 mg/m ³ (n = 1)	2	0,01		
1	n-Heptan (Komponente von KW-Gemisch)	4 h/Schicht	o	2.100 mg/m³ MAK	4 mg/m ³ (n = 1)	2	< 0,01(R)		
1	Toluol (Komponente von KW-Gemisch)	4 h/Schicht	o	190 mg/m³ MAK	8,4 mg/m ³ (n = 1)	2	0,02		
2	Aceton	4 h/Schicht	o	1.200 mg/m³ MAK	19 mg/m ³ (n = 1)	2	< 0,01(R)		
2	Butanon	4 h/Schicht	o	600 mg/m³ MAK	38 mg/m ³ (n = 1)	2	0,03		
3	Kohlenwasserstoffgemische, additiv-frei	4 h/Schicht	o	1.000 mg/m³ MAK	61 mg/m ³ (n = 1)	2	0,03		
1-3	Bewertungsindex (MAK) nach TRGS 403 Die analysierten Einzelkomponenten des Kohlenwasserstoffgemisches werden nicht in die Summenbewertung einbezogen.							0,07	E