

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung



BG-Information

BG/BGIA-Empfehlungen für die Gefährdungsbeurteilung nach der Gefahrstoffverordnung

Einsatz von Kaltschweißmitteln für
PVC-Bodenbeläge



BGI 790-019 Februar 2008

Inhalt

	Seite
Vorbemerkung.....	2
1 Anwendungsbereich.....	3
2 Begriffsbestimmungen	3
2.1 Exposition	3
2.2 Kaltschweißmittel.....	3
3 Arbeitsverfahren/Tätigkeiten	3
4 Gefahrstoffexposition.....	4
4.1 Gefahrstoffe.....	4
4.2 Expositionsbeschreibung.....	4
4.3 Bewertung der Gefahrstoffexposition	5
5 Schutzmaßnahmen.....	6
6 Anwendungshinweise	6
7 Überprüfung.....	6
8 Weiterführende Literatur	6

Berufsgenossenschaftliche Informationen (BG-Informationen) enthalten Hinweise und Empfehlungen, die die praktische Anwendung von Regelungen zu einem bestimmten Sachgebiet oder Sachverhalt erleichtern sollen.

BG-Informationen richten sich in erster Linie an den Unternehmer und sollen ihm Hilfestellung bei der Umsetzung seiner Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, und/oder Unfallverhütungsvorschriften geben sowie Wege aufzeigen, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können.

Der Unternehmer kann bei Beachtung der in den BG-Informationen enthaltenen Empfehlungen, insbesondere den beispielhaften Lösungsmöglichkeiten, davon ausgehen, dass er damit geeignete Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren getroffen hat. Sind zur Konkretisierung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften von den dafür eingerichteten Ausschüssen technische Regeln ermittelt worden, sind diese vorrangig zu beachten.

Soweit in BG-Informationen verbindliche Inhalte aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften oder aus Unfallverhütungsvorschriften wiedergegeben werden, sind sie durch Fettdruck kenntlich gemacht oder im Anhang zusammengestellt. Erläuterungen, insbesondere beispielhafte Lösungsmöglichkeiten, sind durch erklärende Hinweise in Kursivschrift gegeben.

Vorbemerkung

BG/BGIA-Empfehlungen für die Gefährdungsbeurteilung nach der Gefahrstoffverordnung werden von

- den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung
und
- dem BGIA - Institut für Arbeitsschutz

in Abstimmung mit den Ländern und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) herausgegeben. Sie haben das Ziel, den Unternehmen eine Hilfe für den auf Tätigkeiten mit Gefahrstoffen bezogenen Teil der Gefährdungsbeurteilung zu geben und werden als BG-Information in das Sammelwerk der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) unter der Bestellnummer BGI 790 001 ff. aufgenommen.

Diese BG/BGIA-Empfehlungen wurden erarbeitet in Zusammenarbeit zwischen

- BG BAU – Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Berlin
- Firma Werner Müller, Frankenthal.

1 Anwendungsbereich

Diese BG/BGIA-Empfehlungen umfassen den Einsatz von PVC-Kaltschweißmitteln mit einem Gehalt an Tetrahydrofuran (THF) von **maximal 90 %** (Werner Müller GmbH, PVC-Kaltschweißmittel Typ A, PVC-Kaltschweißpaste Typ C und T) zur wasserdichten Nahtversiegelung von PVC-Bodenbelägen.

Diese Kaltschweißmittel werden in Tuben bis zu 150 g bzw. in Dosen bis zu 1 l angeboten. Aus den Dosen muss das Kaltschweißmittel zum Verarbeiten in kleine Plastikflaschen (250 ml) umgefüllt werden.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Empfehlungen werden folgende Begriffe bestimmt:

2.1 Exposition

Unter Exposition versteht man im Rahmen dieser Empfehlungen das Ausgesetztsein des Körpers gegenüber Tetrahydrofuran. Man unterscheidet die inhalative und die dermale Exposition. Die inhalative Exposition wird durch Angabe von Konzentration und zugehörigem zeitlichen Bezug beschrieben. Der zeitliche Bezug ist in der Regel die Schichtlänge. Die dermale Exposition wird durch die Menge und Konzentration des Stoffes auf der Haut, die benetzte Fläche, die Lokalisation und die Dauer und Häufigkeit des Hautkontaktes beschrieben.

2.2 Kaltschweißmittel

Das Verschweißen von PVC mittels Kaltschweißmittel ist ein physikalischer Vorgang, der oft auch als „Quellverschweißung“ bezeichnet wird. Hierbei werden die benachbarten Belagskanten durch das im Kaltschweißmittel enthaltene Lösemittel angelöst. Die nun beweglichen PVC-Moleküle verknäulen sich miteinander und ergeben nach Verdunstung des Lösemittels eine dauerhafte und feste Verbindung.

3 Arbeitsverfahren/Tätigkeiten

PVC-Bodenbeläge werden in der Regel an den Nähten wasserdicht verschweißt. Dazu wird die Naht durch einen fachmännischen Nahtschnitt (dicht geschnittene Naht) und Überkleben der Belagkanten mit Klebeband vorbereitet. Danach wird das Klebeband aufgeschnitten, und bei harten PVC-Belägen wird der Nahtbereich zusätzlich mit einem Fön oder Bügeleisen leicht erwärmt. Anschließend wird der Klebstoff aus einer Tube oder einer kleinen Plastikflasche in die Fuge gebracht. Hierzu presst man die Nadel bzw. bei T-Düsen einen Teil der Düse tief in die Naht hinein und führt diese entlang der Fugenöffnung, so dass ein etwa 5 bis 6 mm breiter geschlossener Flüs-

sigkeitsfilm über dem Klebeband zurückbleibt. Nach ca. 10 Minuten kann das Klebeband mit dem Klebstoffüberstand abgezogen werden.

Bei dicht geschnittener Naht werden pro Meter etwa 2 bis 5 g Kaltschweißmittel benötigt. Sobald Fugen zwischen den Belagsbahnen vorhanden sind (Typ C) und bei Belägen mit großer Gesamtdicke steigt der Verbrauch auf bis zu 20 g/m. Da das Aufbringen des Klebstoffes durch Druck auf die Tube bzw. Flasche erfolgt und die relativ kleinen Behälter sicher geführt werden müssen, ist aus ergonomischen Gründen die Zeit begrenzt, in der der Klebstoff aufgebracht werden kann.

Ein Hautkontakt ist bei sachgemäßer Verwendung nicht gegeben.

4 Gefahrstoffexposition

4.1 Gefahrstoffe

Werner Müller PVC-Kaltschweißmittel Typ A und PVC-Kaltschweißpaste Typ C und T bestehen aus Tetrahydrofuran (THF), PVC und Mattierungsstoff (amorphe Kieselsäure).

THF ist als Gefahrstoff wie folgt eingestuft:

R11	Leichtentzündlich.
R19	Kann explosionsfähige Peroxide bilden.
R36/37	Reizt die Augen und die Atmungsorgane.

Entsprechend der TRGS 900 gilt für Tetrahydrofuran ein Arbeitsplatzgrenzwert:

AGW = 150 mg/m³ (50 ml/m³).

Spitzenbegrenzung: Kurzzeitwertkategorie 2(I)
Überschreitungsfaktor 2, Dauer 15 min, 4 mal pro Schicht, Abstand 1 h.

Bemerkung H: Hautresorptiv

Bemerkung Y: Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden.

Siehe Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“.

4.2 Expositionsbeschreibung

Die den Auswertungen zugrunde liegenden Messergebnisse wurden in den Jahren 1998 bis 2007 erhalten. Der Kaltschweißmittelverbrauch lag zwischen 2 und 19 g/m.

Es wurden die Konzentrationen von THF in der Atemluft beim Kaltverschweißen von Fugen mit Werner Müller Kaltschweißmittel Typ A und Kaltschweißpaste Typ C und T ermittelt (siehe Tabelle/Bild). Die Messungen erfolgten meist über 1 oder 2 Stunden. Diese Arbeiten werden in der Regel nicht wäh-

rend der gesamten Schicht durchgeführt. Die Messwerte wurden aber dennoch als Schichtmittelwerte angenommen, da in Einzelfällen das Kaltverschweißen auch über eine Schicht dauern kann.

Messwerte	Minimalwert	Mittelwert	95-Perzentil	Maximalwert
41	2,0	58,9	134,0	213,0

Tabelle: Übersicht der THF-Messwerte beim PVC-Kaltschweißen (mg/m³)

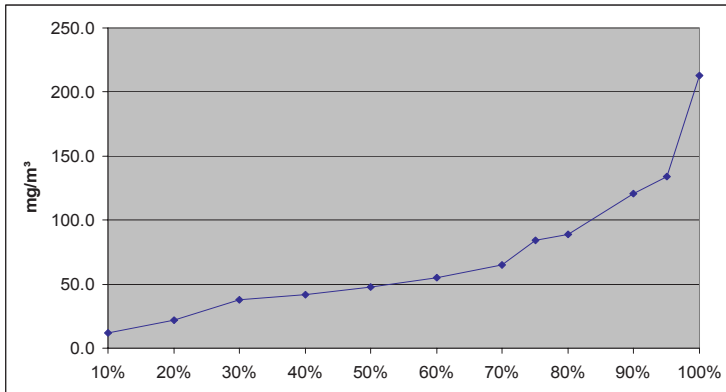


Bild: Übersicht über die ermittelten THF-Messwerte beim PVC-Kaltschweißen (mg/m³)

4.3 Bewertung der Gefahrstoffexposition

Lediglich eine der Messungen ergab eine Exposition über dem Grenzwert, alle anderen Messergebnisse liegen unter der Hälfte des Arbeitsplatzgrenzwertes. Begleitende Messungen mit einem direkt anzeigenden Photoionisationsdetektor haben ergeben, dass die Kurzzeitanforderungen erfüllt waren. Insgesamt belegen die Messungen, dass beim Umgang mit Werner Müller PVC-Kaltschweißmitteln der Arbeitsplatzgrenzwert für Tetrahydrofuran eingehalten ist. Für die Gefährdungsbeurteilung ist der 95-%-Wert von 134 mg/m³ heranzuziehen, eigene Expositionsmessungen sind nicht erforderlich.

Hautkontakt hat bei den Kaltschweißarbeiten nicht bestanden.

5 Schutzmaßnahmen

Bei sachgemäßem Umgang, wie in Punkt 3 beschrieben, ist kein Atemschutz erforderlich. Da beim Umfüllen von Kaltschweißmitteln Spritzer auftreten können, sind hierbei Schutzhandschuhe entsprechend Herstellerangabe zu tragen.

6 Anwendungshinweise

Der Anwender dieser BG/BGIA-Empfehlungen muss bei Verfahrensänderungen und ansonsten regelmäßig, mindestens aber einmal jährlich, die Gültigkeit der Voraussetzungen überprüfen und das Ergebnis dokumentieren. Hierzu zählt unter anderem die Prüfung der unveränderten Gültigkeit dieser BG/BGIA-Empfehlungen. Die Überprüfung erfolgt im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach § 7 der Gefahrstoffverordnung.

BG/BGIA-Empfehlungen geben dem Arbeitgeber praxismgerechte Hinweise darauf, wie er sicherstellen kann, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) eingehalten sind bzw. der Stand der Technik erreicht ist, wenn keine AGW vorhanden sind. Bei Anwendung dieser BG/BGIA-Empfehlungen bleiben andere Anforderungen der Gefahrstoffverordnung, insbesondere die Informationsermittlung (§ 7), die Verpflichtung zur Beachtung der Rangordnung der Schutzmaßnahmen (§ 9), die Verpflichtung zur Erstellung von Betriebsanweisungen und zur regelmäßigen Unterweisung der Beschäftigten (§ 14) sowie zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (§§ 15 und 16) bestehen.

7 Überprüfung

Diese BG/BGIA-Empfehlungen wurden erstmals im Februar 2008 verabschiedet. Sie werden im Abstand von drei Jahren überprüft und bei Bedarf in überarbeiteter Form veröffentlicht.

8 Weiterführende Literatur

Nachstehend sind die in dieser BG-Information in Bezug genommenen Vorschriften und Regeln aufgeführt:

Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), mit zugehörigen Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere

- TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerte.

Internet: www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-900.html_nnn=true

Die zitierten Arbeitsschutznormen sind in der jeweils aktuellen Fassung anzuwenden. Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe werden vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales veröffentlicht (Bundesarbeitsblatt bzw. Gemeinsames Ministerialblatt).

Einsatz von Werner Müller PVC-Kaltschweißmittel und -paste

Entwurf - September 2013

1 Allgemeines

Die Gefahrstoffverordnung [1] fordert den Arbeitgeber in den §§ 7, 9 und 10 auf, zu ermitteln, ob die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) eingehalten sind. Dies kann durch Arbeitsplatzmessungen oder durch andere geeignete Methoden zur Ermittlung der Exposition erfolgen. Diese Expositionsbeschreibung stellt eine solche geeignete Methode dar. Es liegt für die beschriebenen Tätigkeiten eine ausreichende Zahl repräsentativer Arbeitsplatzmessungen mit eindeutigem Befund vor [5], und es sind auch verfahrensbedingt in Zukunft keine Änderungen zu erwarten. Daher können diese Ergebnisse unmittelbar zur Beurteilung der Konzentrationen in der Luft in Arbeitsbereichen herangezogen werden, weitere Messungen sind nicht erforderlich.

Ungeachtet der hier vorgelegten Ergebnisse ist die Gefährdungsbeurteilung gemäß § 5 Arbeitsschutzgesetz [2], § 6 Gefahrstoffverordnung [1] bzw. § 3 Betriebssicherheitsverordnung [3] für die entsprechenden Tätigkeiten durchzuführen. Die Verpflichtungen zum Einsatz von Stoffen und/oder Verfahren mit geringerem Risiko, zur Beachtung der Rangfolge der Schutzmaßnahmen und zur Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten usw. bleiben bestehen.

2. Anwendungsbereich

Die Empfehlungen umfassen den Einsatz von Werner Müller PVC-Kaltschweißmittel Typ A und PVC-Kaltschweißpaste Typ C und T zur wasserdichten Nahtversiegelung von PVC-Boden- und Wandbelägen. Diese Klebstoffe werden in Tuben zu 44 oder 132 g bzw. in Dosen zu 0,5 und 1 l angeboten. Aus den Dosen muss der Klebstoff zum Verarbeiten in kleine Plastikflaschen (250 ml) gefüllt werden.

Es werden Kriterien festgelegt für die unmittelbare Anwendung von Schutzmaßnahmen bei gleichzeitigem Verzicht auf eine messtechnische Überwachung beim Einsatz dieser Kaltschweißmittel.

3. Arbeitsverfahren

Die Naht wird durch einen fachmännischen Nahtschnitt (dicht geschnittene Naht) und Überkleben der Belagkanten mit Klebeband vorbereitet. Danach wird das Klebeband aufgeschnitten und bei harten PVC-Belägen der Nahtbereich zusätzlich mit einem Fön oder Bügeleisen leicht erwärmt. Anschließend wird der Klebstoff aus einer Tube oder einer kleinen Plastikflasche in die Fuge gebracht. Hierzu presst man die Nadel bzw. bei T-Düsen einen Teil der Düse tief in die Naht hinein und führt diese entlang der Fugenöffnung, so dass ein etwa 5 - 6 mm breiter geschlossener Flüssigkeitsfilm über dem Klebeband zurückbleibt. Nach ca. 10 Minuten kann das Klebeband mit dem Klebstoffüberstand abgezogen werden.

Bei dicht geschnittener Naht wird pro Meter etwa 2 bis 5 g Kaltschweißmittel benötigt. Sobald Fugen zwischen den Belagsbahnen vorhanden sind (Typ C) und bei Belägen mit großer Gesamtdicke steigt der Verbrauch auf bis zu 20 g/m. Da das Aufbringen des Klebstoffes durch Druck auf die Tube bzw. Flasche erfolgt und die relativ kleinen Behälter sicher geführt werden müssen, ist aus ergonomischen Gründen die Zeit begrenzt in der der Klebstoff aufgebracht werden kann.

4. Gefahrstoffe

Werner Müller PVC-Kaltschweißmittel Typ A und PVC-Kaltschweißpaste Typ C und T bestehen ausschließlich aus Tetrahydrofuran (THF), PVC und Mattierungsstoff (amorphe Kieselsäure). Die EU stuft THF als krebserregend (Carc. Cat. 1) ein, mit den R-Sätzen 11-19, 40 und 36/37 [6]. Der Arbeitsplatzgrenzwert von THF liegt bei 150 mg/m³ (TRGS 900); Spitzenbegrenzungsfaktor 2(I). Der Biologische Grenzwert liegt bei 2mg THF pro ml Urin (TRGS 903, [7]).

5. Gefahrstoffexposition

Die den Auswertungen zugrunde liegenden Messergebnisse wurden in den Jahren 1998 bis 2007 und 2013 erhalten. Der Tetrahydrofuran(THF)-Verbrauch lag zwischen 2 und 19 g/m.

Es wurde die THF-Konzentration in der Atemluft beim Kaltverschweißen von Fugen ermittelt (Tabelle 1). Die Messungen erfolgten meist über 1 oder 2 Stunden. Zwar werden diese Arbeiten in der Regel nicht über 8 Stunden durchgeführt, die Messwerte wurden aber doch als Schichtmittelwerte genommen, da in Einzelfällen das Kaltverschweißen auch über eine Schicht gehen kann.

Tabelle 1: Tetrahydrofuran-Konzentrationen bei Fugenschweißarbeiten (mg/m³)

Messwerte	Minimalwert	Mittelwert	95-Perzentil	Maximalwert
43	2,0	57,2	134,0	213,0

Bei zwei Messungen wurde auch Biomonitoring durchgeführt. Es konnte in keinem Fall THF im Urin nachgewiesen werden, obwohl beim Aufbringen von Werner Müller PVC-Kaltschweißmittel keine Handschuhe verwendet wurden.

6. Befund

Lediglich eine der Messungen ergab eine Exposition über dem AGW, 40 der Messergebnisse liegen unter der Hälfte des Arbeitsplatzgrenzwertes. Insgesamt belegen die durchgeführten Messungen gemäß TRGS 402 Anhang 1, dass beim Umgang mit Werner Müller PVC-Kaltschweißmitteln und -pasten der Arbeitsplatzgrenzwert für Tetrahydrofuran eingehalten ist. Auch der Spitzenbegrenzungsfaktor wird eingehalten.

Obwohl beim Aufbringen von Werner Müller PVC-Kaltschweißmittel keine Handschuhe verwendet wurden, konnte beim Biomonitoring kein THF im Urin nachgewiesen werden.

7. Empfehlungen

Aufgrund der dargestellten Ergebnisse sind in den Betrieben bzw. auf Baustellen keine weiteren Expositionsmessungen beim Verarbeiten von Werner Müller PVC-Kaltschweißmitteln und -pasten erforderlich. Der Arbeitsplatzgrenzwert für Tetrahydrofuran sowie der Spitzenbegrenzungsfaktor sind eingehalten.

Atemschutzmaßnahmen sowie Schutzhandschuhe sind nicht erforderlich.

8. Anwendungshinweise

Der Anwender dieser Expositionsbeschreibung muss bei Verfahrensänderungen und ansonsten regelmäßig, mindestens einmal jährlich, die Gültigkeit der Voraussetzungen überprüfen und

das Ergebnis dokumentieren. Hierzu zählt u.a. die Prüfung der unveränderten Gültigkeit dieser Expositionsbeschreibung. Die Überprüfung kann im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz, § 6 Gefahrstoffverordnung bzw. § 3 Betriebssicherheitsverordnung erfolgen.

Diese Expositionsbeschreibung gibt dem Arbeitgeber praxisgerechte Hinweise, wie er seinen Pflichten insbesondere nach § 7 Abs. 8 der Gefahrstoffverordnung nachkommen kann. Bei Anwendung dieser Expositionsbeschreibung bleiben andere Anforderungen der Gefahrstoffverordnung bestehen, insbesondere zur Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung (§ 6), zum Einsatz von Stoffen und/oder Verfahren mit geringerem Risiko, einschließlich der Dokumentation eines eventuellen Verzichts auf eine Substitution § 7(3), die Verpflichtung zur Beachtung der Rangfolge der Schutzmaßnahmen (§ 7 (4)) sowie die Verpflichtung zur Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten einschließlich der Erstellung schriftlicher Betriebsanweisungen (§ 14).

9. Überprüfung

Diese Expositionsbeschreibung wurde im Dezember 2001 erstellt und im September 2013 aktualisiert. Sie wird in jährlichen Abständen überprüft. Sollten Änderungen notwendig werden, werden diese veröffentlicht.

Literatur

1. Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV) vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643)
2. Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG) vom 7. August 1996 (BGBl. 1, S. 1246 ff.); zuletzt geändert durch Art. 15 Abs. 89 G v. 5.2.2009, BGBl I S. 160
3. Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung - BetriebsSichV), Artikel 1 der Verordnung vom 27. September 2002 (BGBl. 1, S. 3777 ff.)
4. Technische Regel für Gefahrstoffe: Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900). BArbBl (2006) Nr. 1, S. 41 - 55, zuletzt geändert durch GMBI 2011 S. 193-194 [Nr. 10]
5. Technische Regel für Gefahrstoffe: Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen (TRGS 402). Ausgabe November 1997. BArbBl (1997) Nr. 11, S. 27-33
6. Verordnung (EU) Nr. 618/2012 der Kommission vom 10. Juli 2012 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen zwecks Anpassung an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt. Amtsblatt der Europäischen Union, 11.07.2012, L179/3 – L179/10
7. Technische Regel für Gefahrstoffe: Biologische Grenzwerte (TRGS 903). Ausgabe Dezember 2006/Letzte Änderung November 2011

Diese Expositionsbeschreibung wurde erarbeitet von

- Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
- Werner Müller GmbH