

# **Expositionsbeschreibung ‚Heißverarbeiten von Bitumen im Gießverfahren zum Verkleben von Dämmstoffen und Bitumenbahnen‘**

Ausgabe März 2005  
Stand 19.05.2005

## **1 Allgemeines**

Die Gefahrstoffverordnung [1] fordert den Arbeitgeber in §§ 7 und 9 auf, zu ermitteln, ob die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten sind. Dies kann durch Arbeitsplatzmessungen oder durch andere gleichwertige Beurteilungsverfahren erfolgen. Falls keine Arbeitsplatzgrenzwerte vorliegen, ist die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen durch geeignete Beurteilungsmethoden nachzuweisen.

Diese Expositionsbeschreibung stellt ein solches Beurteilungsverfahren für Stoffe ohne Arbeitsplatzgrenzwert dar. Es liegt für die beschriebenen Tätigkeiten eine ausreichende Anzahl von Arbeitsbereichsanalysen mit eindeutigem Befund vor, 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, d.h. weitere Messungen sind nicht erforderlich.

Diese Expositionsbeschreibung kann entsprechend § 7 Gefahrstoffverordnung als Gefährdungsbeurteilung bei der Festlegung der Maßnahmen verwendet werden. Darüber hinaus kann bei der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 5 Arbeitsschutzgesetz [2] und § 3 Betriebssicherheitsverordnung [3] diese Expositionsbeschreibung mit herangezogen werden. 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 Expositionsbeschreibung umfasst das Verarbeiten von Heißbitumen im Gießverfahren beim Verkleben von Dämmstoffen und Bitumenbahnen im Freien unter Verwendung von Gießkannen.

Es werden Kriterien für einen Verzicht auf eine messtechnische Überwachung bei diesen Arbeiten festgelegt.

Das Verarbeiten von Heißbitumen aus Pumpkochern, bei denen das heißflüssige Bitumen in Rohren zur Verarbeitungsstelle gepumpt wird, ist nicht Bestandteil dieser Expositionsbeschreibung. Ebenso ist das Verkleben von Schaumglas-Dämmstoffen im Wannen-Tauchverfahren oder mit Kaltklebern nicht Bestandteil dieser Expositionsbeschreibung.

Das Schweißen von Bitumenbahnen wird in der Expositionsbeschreibung „Schweißen von Bitumenbahnen“ [4] behandelt.

## **3 Arbeitsverfahren**

Beim Gießverfahren wird heißflüssiges Bitumen aus einer Gießkanne ausgegossen und ggf. mit einem Besen oder einer Bürste verstrichen („Bürstenstreichverfahren“). Mit diesem flüssigen Bitumen können Bitumenbahnen sowie Dämmplatten aus Schaumglas oder Polyurethan verklebt werden. Dieses

geschieht bei Bitumenbahnen in der Regel vollflächig, bei Schaumglas vollflächig und vollfugig sowie bei Polyurethandämmstoffen in der Regel teilflächig.

In einem ersten Schritt werden die festen Bitumenblöcke (in der Regel wird hierfür Bitumen der Sorten 100/25 oder 85/25 verwendet) in einem mit Flüssiggas beheizten Kocher auf ca. 200 bis 260°C erhitzt. Aus dem Kocher wird das flüssige Bitumen in Gießkannen abgefüllt und zum Verarbeitungsort getragen. Eine konsequente Arbeitsteilung in Abfüllen, Zwischentransport und Heißvergießen erfolgt auf den Baustellen üblicherweise nicht, kann in Einzelfällen aber vorkommen.

Zum Verkleben von Schaumglas-Dämmstoffen wird das Bitumen in der Regel aus einer Gießkanne auf den Untergrund gegossen und anschließend die Dämmstoffplatte vollflächig in das Bitumen eingelegt. Bei diesem Arbeitsgang wird durch das diagonale Einschieben der einzelnen Dämmplatte eine Stoßfugenfüllung erreicht. Häufig wird die Arbeit auf zwei Personen verteilt, von denen eine das Bitumen gießt und die andere die Platten einlegt. Ein gegebenenfalls notwendiges Zuschneiden der Schaumglasplatten erfolgt mittels einer Handsäge.

Ein zellfüllender Heißbitumen-Deckanstrich kann auf unkaschierte Dämmstoffplatten aufgetragen werden. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, im folgenden Arbeitsgang Bitumenschweißbahnen mit Brennern vollflächig auf die Oberfläche der Dämmplatten aufzuschweißen.

Alternativ können Bitumenbahnen im Gießverfahren auf die Schaumglasplatten aufgebracht werden. Dazu wird das Bitumen vor die auszurollende Bitumenbahn gegossen und die Bahn in das noch flüssige Bitumen eingerollt. Das flüssige Bitumen kann auch z. B. bei der Ausführung von Anschlüssen mit einem Besen oder einer Bürste verteilt und die Bahn anschließend aufgedrückt werden.

Das Verhältnis der Zeiten für Dämmstoffverklebung und Bahnenverklebung beträgt typischerweise etwa 3 : 1.

#### **4 Gefahrstoffe**

Bitumen ist ein bei der Aufarbeitung von Erdöl gewonnenes Gemisch verschiedener organischer Substanzen, vorwiegend hochmolekulare Kohlenwasserstoffe. Analysen der heutigen marktüblichen Bitumen ergaben Konzentrationen zwischen 1,2 und 2,7 mg/kg Benzo[a]pyren ([5]; dort weitere Angaben zu einzelnen polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen). Dieser Gehalt liegt um mehr als eine Zehnerpotenz unter der stoffspezifischen Grenze von 100 mg/kg BaP für die Einstufung als krebserzeugend nach Anhang I der RL 67/548/EWG [4].

Beim Verarbeiten von Heißbitumen werden Dämpfe und Aerosole aus Bitumen freigesetzt, die bei den Arbeitsplatzmessungen gemessen wurden. Das Messverfahren erfasst alle organischen Stoffe mit aliphatischen C—H-Bindungen [7]. Andere Stoffe wie Staub, Quarzstaub, Benzo[a]pyren und Schwefelwasserstoff spielen bei der Arbeitsbereichsbeurteilung hier keine Rolle.

#### **5 Gefahrstoffexposition**

Die den Auswertungen zugrunde liegenden personenbezogenen Messwerte wurden in den Jahren 1997 bis 2003 erhalten. Für diese Expositionsbeschreibung wurden immer die Messwerte als

Schichtmittelwerte betrachtet, da einige Arbeiten auch über eine ganze Schicht gehen können (Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht über die ermittelten Expositionen für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung von Bitumen im Gießverfahren. Aufgeführt sind Messwerte in mg/m<sup>3</sup> ohne Berücksichtigung der Expositionszeiten

	Anzahl	Minimalwert	50-Perzentil	95-Perzentil	Maximalwert
im Freien	102	0,3	2,5	9,8	18,2
in Räumen	15	0,8	7,0	17,7	19,6

In das Datenkollektiv wurden nur Messwerte einbezogen, die den folgenden Kriterien entsprechen:

- Messung im Zeitraum 1997 bis 2003
- Probenahmedauer > 0,5 h
- Bitumentemperatur = 260°C
- Verarbeitung aus der Gießkanne.

Bei 19 Messungen mit Probenahmedauern zwischen 0,25 und 0,5 h, die nicht in das Kollektiv aufgenommen wurden, reichten die Messwerte für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen von 2,0 bis 28,7 mg/m<sup>3</sup>.

## 6 Befund

Der Befund bezieht sich auf eine achtstündige Verarbeitung von Heißbitumen im Gießverfahren.

Bei Einhaltung der in Abschnitt 7 aufgeführten Maßnahmen kann im Freien ohne weitere Schutzmaßnahmen gearbeitet werden. Weitere Messungen können entfallen.

Nach der derzeitigen Datenlage besteht in Räumen bei der Heißverarbeitung von Bitumen im Gießverfahren eine deutlich höhere Belastung durch Dämpfe und Aerosole aus Bitumen. Hier ist ggf. durch eigene Messungen die Höhe der Exposition zu ermitteln.

## 7 Schutzmaßnahmen

Der Befund ist an folgende Maßnahmen gebunden:

- Die Arbeit ist so organisiert, dass frei werdende Dämpfe und Aerosole durch den Wind möglichst vom Verarbeiter weg geweht werden.
- Tätigkeiten mit erhöhter Exposition wie Arbeiten am Kocher, Detailarbeiten (geringerer Abstand durch kniende Position), Dichtanstrich oder Verkleben von Bitumenbahnen sind in der Summe pro Verarbeiter auf eine Dauer von höchstens 4 Stunden pro Schicht beschränkt.
- Der Bitumenkocher steht im Freien und der Deckel ist geschlossen.
- Die Verarbeitungstemperatur des Bitumens wird so gering wie möglich gewählt. Die Kochertemperatur liegt unter 220°C.
- Die Verarbeitung erfolgt aus Gießkannen; Eimer werden nicht verwendet.

Wird von diesen Maßnahmen abgewichen, hat der Unternehmer die Exposition selbst zu ermitteln.

Zum Schutz vor Verbrennungen und Brandgefahren sind folgende Grundmaßnahmen bei der Heißverarbeitung von Bitumen zu beachten:

- Es wird empfohlen, geschlossene Arbeitskleidung und wärmebeständige Schutzhandschuhe z.B. aus Leder zu tragen.
- Die Anforderungen der Unfallverhütungsvorschrift „Verwendung von Flüssiggas“ (BGV D 34, früher VBG 21) sind einzuhalten.
- Der Umgang mit gasbetriebenen Geräten darf nur durch eingewiesenes Personal erfolgen.
- Beim Betrieb von Bitumenkochern auf Flachdächern muss eine Wanne untergelegt werden.
- Im Falle eines Brandes des Bitumenkochers auf keinen Fall mit Wasser löschen, sondern den Kocher mit dem Deckel abdecken. Die Gasflasche verschließen und möglichst aus dem Gefahrenbereich entfernen.
- Bei Umgang mit heißflüssigem Bitumen muss der Zutritt von Wasser ausgeschlossen sein.

## **8. Anwendungshinweise**

Der Anwender dieser Expositionsbeschreibung muss bei Verfahrensänderungen und ansonsten regelmäßig, mindestens aber 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, § 7 Gefahrstoffverordnung bzw. § 3 Betriebssicherheitsverordnung erfolgen.

Diese Expositionsbeschreibung gibt dem Arbeitgeber praxisgerechte Hinweise, wie er seinen Pflichten insbesondere nach § 9 Abs. 8 der Gefahrstoffverordnung nachkommen kann. Bei Anwendung dieser Expositionsbeschreibung bleiben andere Anforderungen der Gefahrstoffverordnung bestehen, insbesondere zur Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung (§ 7), zum Einsatz von Stoffen und/oder Verfahren mit geringerem Risiko (sowie der Dokumentation eines eventuellen Verzichts auf eine Substitution, § 9 Abs. 1), die Verpflichtung zur Beachtung der Rangfolge der Schutzmaßnahmen (§ 9 Abs. 2) sowie die Verpflichtung zur Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten und zur Erstellung schriftlicher Betriebsanweisungen (§ 14).

## **9 Überprüfung**

Diese Expositionsbeschreibung wurde im November 2003 verabschiedet und im März 2005 hinsichtlich der Inkraftsetzung der neuen Gefahrstoffverordnung überarbeitet. Sie wird in jährlichen Abständen überprüft. Sollten Änderungen notwendig werden, werden diese veröffentlicht.

## **Literatur**

1. Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 23. Dezember 2004. BGBl (2004) Teil 1 Nr. 74 vom 29. Dezember 2004, S. 3758 ff
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.)
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 der Verordnung vom 27. September 2002 (BGBl. 1, S. 3777 ff.)
4. Expositionsbeschreibung „Schweißen von Bitumenbahnen“. In: Handbuch Bau-Chemikalien. Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg und [www.bfg-strassenbau.de/bitumen/](http://www.bfg-strassenbau.de/bitumen/)
  5. Knecht, U.; Stahl, S.; Woitowitz, H.-J.: Handelsübliche Bitumensorten: PAH-Massengehalte und temperaturabhängiges Emissionsverhalten unter standardisierten Bedingungen. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 59 (1999) 429 – 434
  6. RL 67/548/EWG zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe, Anhang I;  
<http://www.baua.de/prax/index.htm>
  7. BIA-Arbeitsmappe „Messung von Gefahrstoffen“ Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit- BIA, Sankt Augustin, Erich Schmidt Verlag, Bielefeld

Diese Expositionsbeschreibung wurde in Zusammenarbeit mit

- der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
- der Deutsche Foamglas GmbH
- der Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt
- dem Industrieverband Bitumen-, Dach- und Dichtungsbahnen
- dem Staatlichen Amt für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik Gießen
- dem Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks

erarbeitet.