

## **Wichtiger Hinweis**

Die nachfolgend aufgeführte Expositionsbeschreibung wurde vom Gesprächskreis Bitumen herausgegeben. Die Arbeiten in diesem Gesprächskreis ruhen seit Herbst 2019, deshalb hat die nach Kapitel 9 vorgesehene jährliche Überprüfung der Expositionsbeschreibung nicht stattgefunden.

Im November 2019 wurde für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung von Destillations- und Air-Rectified-Bitumen ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) von 1,5 mg/m<sup>3</sup> festgelegt, der für die Bereiche Walz- und Gussasphalt sowie Bitumenbahnen bis Ende 2024 ausgesetzt ist. Gleichzeitig wurden Dämpfe und Aerosole aus Oxidationsbitumen als krebserzeugend Kategorie 1B eingestuft.

Dieser neue AGW ist um eine Zehnerpotenz niedriger als der bisher herangezogene Bewertungsmaßstab – somit ist die Grundlage für die Festlegung der in den Expositionsbeschreibungen aufgeführten Befunde und Maßnahmen entfallen.

**Aus diesem Grund ist die Expositionsbeschreibung zurückgezogen!**

Die vorliegenden Messergebnisse können jedoch weiterhin für die Beurteilung der Exposition genutzt werden, werden. Allerdings müssen die alten Messwerte mit dem Faktor 1,5 multipliziert werden, um sie mit dem AGW bewerten zu können (der AGW bezieht sich auf den Bitumenkondensat-Standard, die alten Messwerte auf den Mineralölstandard).

### **Fazit:**

Die in der zurückgezogenen Expositionsbeschreibung aufgeführten Expositionsdaten können mit dem Umrechnungsfaktor 1,5 weiterhin genutzt werden, um die Expositionshöhe zu ermitteln. Die Unternehmen müssen jedoch selber die erforderlichen Maßnahmen festlegen, um das Ziel der Einhaltung des AGW zu erreichen.

Sollte der Gesprächskreis Bitumen seine Arbeiten wieder aufnehmen, wird die Expositionsbeschreibung überarbeitet werden.

gez. Dr. Uwe Musanke  
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft  
Kontakt: [uwe.musanke@bgbau.de](mailto:uwe.musanke@bgbau.de)

# **„Heißverarbeiten von Bitumen im Gießverfahren zum Verkleben von Dämmstoffen und Bitumenbahnen“**

Ausgabe Februar 2018

## **1 Allgemeines**

Die Gefahrstoffverordnung [1] fordert den Arbeitgeber in §§ 6 und 7 auf, Art und Ausmaß der Exposition gegenüber gefährlichen Stoffen zu ermitteln, bzw. die Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte sicherzustellen. Die Ermittlung kann durch Arbeitsplatzmessungen oder durch andere geeignete Methoden erfolgen. Falls keine Arbeitsplatzgrenzwerte vorliegen ist die Wirksamkeit der ergriffenen technischen Schutzmaßnahmen durch geeignete Ermittlungsmethoden zu überprüfen.

Diese Expositionsbeschreibung stellt eine solche geeignete Methode 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, so dass keine weiteren Arbeitsplatzmessungen erforderlich werden (standardisiertes Arbeitsverfahren). Daher können diese Ergebnisse unmittelbar zur Beurteilung der Exposition herangezogen werden.

Diese Expositionsbeschreibung kann entsprechend § 6 Gefahrstoffverordnung bei der Festlegung der Maßnahmen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung gem. § 5 Arbeitsschutzgesetz [2] und § 3 Betriebssicherheitsverordnung [3] verwendet werden. Das Substitutionsgebot, die Verwendung emissionsärmerer Verfahren, die Rangfolge der Schutzmaßnahmen, die Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten bleiben davon unberührt.

## **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 Einschleiben 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 hochmolekularer Kohlenwasserstoffe. Analysen der marktüblichen Bitumen ergaben zwischen 1,2 – 2,7 mg/kg Benzo[a]pyren (BaP) ([5]; dort weitere Angaben zu einzelnen polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und S-PAK). Dieses ist mehr als eine Zehnerpotenz unter der stoffspezifischen Grenze von 100 mg/kg BaP für die Einstufung als krebserzeugend Kategorie 1B nach Anhang VI der CLP-Verordnung [6].

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 und Schwefelwasserstoff spielen bei der Arbeitsbereichsbeurteilung hier keine Rolle.

Darüber hinaus wurden bei einem Teil der Arbeitsplatzmessungen Messungen auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) durchgeführt. Für Naphthalin existiert ein Arbeitsplatzgrenzwert in Höhe von 500000 ng/m<sup>3</sup>. Für Benzo[a]pyren (in bestimmten PAK-Gemischen) gibt es, gemessen in der einatembaren Fraktion, eine Akzeptanzkonzentration in Höhe von 70 ng/m<sup>3</sup> und eine Toleranzkonzentration in Höhe von 700 ng/m<sup>3</sup>.

#### **5 Gefahrstoffexposition**

Die den Auswertungen zugrunde liegenden personenbezogenen Messwerte wurden in den Jahren 1997 bis 2015 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 die Summe der Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung von Bitumen im Gießverfahren [mg/m<sup>3</sup>] ohne Berücksichtigung der Expositionszeiten („tätigkeitsbezogene Exposition“).

	Anzahl	Minimalwert	50-Perzentil	95-Perzentil	Maximalwert
im Freien	114	0,3	2,4	9,7	18,2
in Räumen	19	0,8	4,8	17,2	19,6

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

Messung im Zeitraum 1997 bis 2015

Probenahmedauer > 0,5 h

Bitumentemperatur ≤ 260°C<sup>1</sup>

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>.

Für das Gießverfahren liegen 3 Messwerte für BaP in Höhe von 27 ng/m<sup>3</sup>, 28 ng/m<sup>3</sup> und 221 ng/m<sup>3</sup> vor. In 5 Fällen liegen die Messwerte für BaP unterhalb der Bestimmungsgrenzen (32 ng/m<sup>3</sup> bis 772 ng/m<sup>3</sup>). Für Naphthalin gibt es einen Messwert von 1970 ng/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.

<sup>1</sup> Bei der Auswertung wurden auch ältere Messungen bei Temperaturen oberhalb der von den Bitumenherstellern empfohlenen maximalen Verarbeitungstemperatur von 230°C mit einbezogen. Letztlich gilt für die Anwendung dieser Expositionsbeschreibung eine maximale Verarbeitungstemperatur von 220°C (vgl. Nr. 7).

- 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“ [8] 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, § 6 Gefahrstoffverordnung bzw. § 3 Betriebssicherheitsverordnung erfolgen.

Diese Expositionsbeschreibung gibt dem Arbeitgeber praxisgerechte Hinweise, wie er seinen Pflichten insbesondere nach § 7 Abs. 9 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 (sowie der Dokumentation eines eventuellen Verzichts auf eine Substitution)(§ 7 Abs. 3),
- die Verpflichtung zur Beachtung der Rangfolge der Schutzmaßnahmen (§ 7 Abs. 4) 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 und im Februar 2018 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) zuletzt geändert durch Artikel 148 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S 626)
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. I S 1246) zuletzt geändert durch Artikel 427 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S 1474)
3. Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV) vom 3. Februar 2015 (BGBl. I S 49) zuletzt geändert durch Artikel 147 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S 626)
4. Expositionsbeschreibung ‚Schweißen von Bitumenbahnen‘  
<http://www.bgbau.de/koop/gespraechskreis-bitumen/expositionsbeschreibungen>
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. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (ABl. L 353 vom 31.12.2008, S. 1)  
<http://www.reach-clp-biozid-helpdesk.de/de/Rechtstexte/RTtext-CLP/RTtext-CLP.html>
7. IFA-Arbeitsmappe „Messung von Gefahrstoffen“ Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV) Berlin, Erich Schmidt Verlag, Bielefeld
8. DGUV Vorschrift 79 Verwendung von Flüssiggas (bisher BGV D34)  
<http://www.bgbau-medien.de/dguv/79/titel.htm>

Diese Expositionsbeschreibung wurde in Zusammenarbeit mit

- der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
- der Deutsche Foamglas GmbH
- des europäischen Verbands der Bitumenindustrie Eurobitume
- der Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt
- dem Industrieverband Bitumen-, Dach- und Dichtungsbahnen
- dem Dezernat Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik Bad Hersfeld des Regierungspräsidiums Kassel
- dem Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks

erarbeitet.