

„Herstellen von Bitumendach- und –dichtungsbahnen“

Ausgabe April 2009 (Stand 22. 06. 2009)

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 Expositionsdaten 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

Diese Expositionsbeschreibung umfasst die Herstellung von Bitumenbahnen und Polymerbitumenbahnen aus dem Trägermaterial, Bitumen und Bestreumaterial in abgesaugten Anlagen. Zu den Bitumenbahnen zählen Dachbahnen und Schweißbahnen (im Folgenden Bitumenbahnen genannt), die in verschiedenen Bereichen Anwendung finden.

Es werden

- Schutzmaßnahmen und
- Kriterien für einen Verzicht auf eine messtechnische Überwachung

bei diesen Arbeiten festgelegt.

Die Expositionsbeschreibung gilt ausschließlich für die Herstellung von Bitumenbahnen, die aus Bitumen (max. 190 °C Verarbeitungstemperatur) gefertigt werden, die den Lieferspezifikationen für

- Destillationsbitumen [4],
- polymermodifizierte Bitumen [5], und
- Oxidationsbitumen [6, 7]

entsprechen.

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung sind auch die Expositionen gegenüber weiteren Gefahrstoffen wie Quarz, Feinstaub oder Talk zu berücksichtigen.

3. Arbeitsverfahren

Die Herstellung erfolgt in einer teilgekapselten, abgesaugten Fertigungsstraße (Stand der Technik zur Einhaltung der TA Luft). Nach der Anlieferung erfolgt die Mischung des Bitumens mit den Zuschlagstoffen zum gewünschten Einsatzstoff. In einem geschlossenen Rührwerkbehälter wird Bitumen vorgelegt, Polymer und Zuschlagstoffe werden von oben zugegeben.

Als nächster Schritt folgt die Imprägnierung der Trägereinlage mit Bitumen. In der sich anschließenden Beschichtungsphase wird die Trägereinlage beidseitig mit entsprechendem Deckbitumen versehen. Außerdem erfolgt die jeweilige Belegung mit dem Oberflächenschutz, wie Sand, Schiefer, Talk, Granulat. In einem Abkühlungsgehänge wird die fertige Bahn abgekühlt. Im Anschluss daran erfolgt die Konfektionierung.

4. Gefahrstoffe

Bitumen [8] ist die schwerste, nichtflüchtige Fraktion bei der Destillation des Erdöls. Es handelt sich um ein Gemisch verschiedener organischer Substanzen, vorwiegend hochmolekulare Kohlenwasserstoffe. Analysen der marktüblichen Bitumen ergaben zwischen 1,2 – 2,7 mg/kg Benzo[a]pyren (B[a]P) ([9]; dort weitere Angaben zu den einzelnen polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und S-PAK). 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 [10].

Diese Expositionsbeschreibung beruht auf Auswertungen von Arbeitsplatzmessungen beim Herstellen von Bitumenbahnen. Dabei wurden die frei werdenden Dämpfe und Aerosole aus Bitumen gemessen. Das Messverfahren erfasst alle organischen Stoffe mit aliphatischen C-H-Bindungen [11].

Beim Bestreuen der Bitumenbahnen ist mit einer Feinstaub-, Quarz- und ggf. Talk-Exposition zu rechnen. Die Bestreumaterialien können je nach Charge eingesetzt werden.

Der Talkeinsatz ist rückläufig, da zunehmend Trennfolie anstelle von Talk als Trennung zwischen den einzelnen Lagen verwendet wird.

5. Gefahrstoffexposition

Die der Auswertung zu Grunde liegenden Messwerte wurden in den Jahren 1995 bis 2008 erhalten. Alle Messungen wurden an Dachbahnenanlagen durchgeführt, deren Abluft über eine Absauganlage geführt wird.

Die Messwerte wurden als Schichtmittelwerte genommen, da die Arbeit als Maschinenführer in einer Produktionsanlage über eine volle Schicht ausgeführt wird. Die meisten Messungen sind stationär im Bereich des Bedienstandes der Anlage durchgeführt worden. Der Bedien-

stand ist normalerweise in der Nähe der Tränkung der Trägereinlage mit Bitumen (Belegtröge) angeordnet.

Messungen in diesem Bereich entsprechen somit worst case-Messungen, da der Maschinenführer auch in Bereichen der Anlage mit geringerer Exposition tätig ist. In mehreren Fällen wurden zusätzlich auch personenbezogene Messungen durchgeführt; die Messergebnisse liegen unter den an der gleichen Anlage durchgeführten stationären Messungen. Tabelle 1 zeigt die Auswertung der an Dachbahnenanlagen in Deutschland ermittelten Konzentrationen.

Tabelle 1: Übersicht über die ermittelten Expositionen gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Herstellung von Bitumenbahnen in Deutschland [mg/m³]

Anzahl	Minimalwert	50 % Wert	95 % Wert	Maximalwert
38	1,0	2,0	4,4	6,1

Bei den Messungen, deren Ergebnisse oberhalb des 95 %-Wertes liegen, handelt es sich um stationäre Messungen. Korrelationen zwischen eingesetzter Bitumensorte sowie Verarbeitungstemperatur und den ermittelten Expositionswerten wurden nicht beobachtet. Die Aerosolkonzentrationen lagen nur in wenigen Fällen über der Nachweisgrenze.

Es liegen über 30 Messwerte für Benzo[a]pyren vor, alle unterhalb der Bestimmungsgrenze. Die Bestimmungsgrenze liegt bei diesen Messungen (je nach Art und Dauer) zwischen 0,00003 mg/m³ und 0,001 mg/m³.

In den Jahren 2005 – 2008 wurden in zahlreichen europäischen Ländern ebenfalls Messungen der Konzentrationen von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen an Anlagen zur Herstellung von Bitumenbahnen vorgenommen. In Tabelle 2 sind die Bereiche der ermittelten Expositionen in den einzelnen Ländern sowie die Statistik aller Messungen außerhalb Deutschlands dargestellt. Tabelle 3 fasst die Expositionen aller Messungen in Europa zusammen.

Tabelle 2: Übersicht über die ermittelten Expositionen gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Herstellung von Bitumenbahnen in verschiedenen europäischen Ländern [mg/m³]

Land	Anzahl	Minimalwert	50 % Wert	95 % Wert	Maximalwert
Niederlande	10	0,6	-	-	2,5
Italien	13	0,2	-	-	5,6
Schweden	10	0,2	-	-	0,7
Spanien	3	0,5	-	-	1,3
Frankreich	2	0,2	-	-	1,4
Österreich			-	-	
Belgien			-	-	
Gesamt	38	0,2	0,7	2,9	5,6

Tabelle 3: Übersicht über die ermittelten Expositionen gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Herstellung von Bitumenbahnen in Europa [mg/m³]

Anzahl	Minimalwert	50 % Wert	95 % Wert	Maximalwert
76	0,2	1,6	4,4	6,1

Hautkontakt zu heißem Bitumen besteht in den Anlagen zur Herstellung von Bitumenbahnen nicht. Entlang der Fertigungsstraße ist kein Eingriff des Maschinenführers erforderlich. Am Ende der Fertigungsstraße sind automatische Abnehmer mit Aufstellautomaten installiert, die ebenfalls einen manuellen Eingriff überflüssig machen. In seltenen Fällen ist es erforderlich die Bahnen von Hand zu entnehmen. Die Bahnen sind aufgerollt, abgestreut, mit einer Banderole umwickelt und kalt, das Abnehmen erfolgt mit Handschuhen, so dass ein direkter Hautkontakt mit Bitumen nicht gegeben ist.

6. Befund

Die Konzentration von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen beim Herstellen von Bitumenbahnen liegt bei Messungen an Anlagen in sechs europäischen Ländern unter 6,1 mg/m³ (95%-Wert von 4,4 mg/m³). Mit der begründeten Annahme, dass verfahrensbedingt auch in Zukunft keine höheren Werte zu erwarten sind, belegen die durchgeführten Messungen, dass beim Herstellen von Bitumenbahnen ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen gearbeitet werden kann.

7. Empfehlungen

Es sind keine weiteren Expositionsmessungen bezüglich Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Herstellung von Bitumenbahnen in den beschriebenen Anlagen erforderlich, zu deren Ausrüstungsstandard eine Absauganlage gehört.

Lüftungstechnische Anlagen (Absauganlagen) müssen entsprechend § 10 der Betriebssicherheitsverordnung sowie Abschnitt 3.7.2 der BGR 121 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“ [12] vor Arbeitsbeginn auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft werden (ihr Ausfall muss optisch oder akustisch angezeigt werden). Darüberhinaus sind sie im jährlichen Abstand durch eine befähigte Person zu prüfen. Das Ergebnis dieser Prüfung ist zu dokumentieren.

Werden quarz- bzw. talkhaltige Materialien als Bestreungsmaterial eingesetzt, sind diese Stoffe in die Gefährdungsbeurteilung einzubeziehen. Die Einhaltung des allgemeinen Staubgrenzwertes ist ggf. nachzuweisen.

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 September 2000 verabschiedet, im März 2005 hinsichtlich der Inkraftsetzung der neuen Gefahrstoffverordnung überarbeitet und zuletzt im April 2009 aktualisiert. 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, 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 1 der Verordnung vom 27. September 2002 (BGBl. 1, S. 3777 ff)
4. DIN EN 12591 Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel - Anforderungen an Straßenbaubitumen. Beuth, Berlin
5. DIN EN 14023 Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel - Rahmenwerk für die Spezifikation von polymermodifizierten Bitumen. Beuth, Berlin
6. DIN EN 13304 Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel - Spezifikationsrahmen für oxidiertes Bitumen. Beuth, Berlin
7. Asphaltkalender 2009, S. 18 Tabelle 3.1.6. Hrsg.: bga - Beratungsstelle für Gussasphaltanwendungen e.V., Bonn
8. DIN EN 12597 Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel - Terminologie - Januar 2001. Beuth, Berlin
9. 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

10. RL 67/548/EWG zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe, Anhang I;
www.baua.de/prax/index.htm
11. BIA-Arbeitsmappe „Messung von Gefahrstoffen“; Kenn-Nr. 6305 Messverfahren 1.
Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit- BIA, Sankt Augustin,
Erich Schmidt Verlag, Bielefeld
12. Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz mit Arbeitsplatzlüftung,
BGR 121

Diese Expositionsbeschreibung wurde in Zusammenarbeit

- der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, TAD Hamburg
- der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
- der Industriegewerkschaft Bergbau - Chemie - Energie
- des Industrieverbandes Bitumen-Dach- und Dichtungsbahnen e.V. vdd und dem europäischen Verband der Bitumenbahnenhersteller BWA
- des Dezernats Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik Bad Hersfeld des Regierungspräsidiums Kassel
- des Dezernats Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik Hadamar des Regierungspräsidiums Gießen
- der Arbeitsgemeinschaft der Bitumenindustrie Arbit und dem europäischen Verband der Bitumenhersteller Eurobitume

erarbeitet.