

Expositionsbeschreibung

„Maschinelles Verarbeiten von Gussasphalt“

Ausgabe Juni 2008 (Stand 27.10.2008)

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 eindeutigen Befunden 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 bei der Festlegung der Maßnahmen im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung 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

Im Folgenden wird die Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der maschinellen Verarbeitung von Gussasphalt unter Verwendung von Fettsäureamiden, Fischer-Tropsch-Wachsen oder Montanwachsen als viskositätsverändernde Zusätze bzw. in viskositätsveränderten Bindemitteln [4] bei Verarbeitungstemperaturen $\leq 230^{\circ}\text{C}$ im Freien beschrieben.

Der manuelle Einbau von Gussasphalt wird in der Expositionsbeschreibung 'Verarbeiten von Gussasphalt von Hand im Wohn- und Industriebau' [5] behandelt. Hinsichtlich der Verarbeitung von Bitumenbahnen vor dem Einbau von Gussasphalt wird auf die Expositionsbeschreibung 'Heißverarbeiten von Bitumenbahnen' [6] verwiesen. Der Einbau von Gussasphalt bei Temperaturen über 230°C führt zu sehr hohen Expositionen und ist daher auf Grund des Minimierungsgebotes der Gefahrstoffverordnung (§9(1)) nicht zulässig (Anlage).

Expositionen gegenüber weiteren Gefahrstoffen wie Dieselmotoremissionen, Quarz und Staub werden im Folgenden nicht berücksichtigt. Diese Expositionen sind bei der Arbeitsbereichsanalyse ggf. zusätzlich zu beachten.

3 Arbeitsverfahren

Gussasphalt nach dieser Expositionsbeschreibung wird maschinell mit Temperaturen bis 230°C verarbeitet. Der Gussasphalt wird mit beheizbaren Rührwerkskesseln (fahrbare Arbeitsmaschine) vom Asphaltmischwerk zur Baustelle geliefert. Die direkt auf den Untergrund gegossene Masse wird mittels einer in der Regel beheizten Bohle in der erforderlichen Breite und Dicke eingebaut. Randarbeiten, Ausbesserungen usw. werden manuell ausgeführt, z.B. mittels Schaufel. Trennmittel werden beim maschinellen Verarbeiten von Gussasphalt nicht verwendet. Gussasphalt bedarf keinerlei Verdichtung um seine Endfestigkeit zu erreichen. Die Oberfläche wird im Regelfall in noch warmem Zustand mit einer groben Gesteinskörnung abgestreut.

4 Gefahrstoffe

Gussasphalt enthält als Bindemittel ca. 6 – 8 M-% Bitumen - ein bei der Aufarbeitung von Erdöl gewonnenes Gemisch verschiedener organischer Substanzen, vorwiegend hochmolekulare Kohlenwasserstoffe. Analysen der heute marktüblichen Bitumen ergaben zwischen 1,2 und 2,7 mg/kg Benzo[a]pyren (B[a]P) ([7]; dort weitere Angaben zu einzelnen polycyclischen 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 [8].

Diese Expositionsbeschreibung beruht auf Auswertungen von Arbeitsplatzmessungen beim Verarbeiten von Gussasphalt. Dabei wurden die bei der Verarbeitung freiwerdenden Dämpfe und Aerosole aus Bitumen gemessen. Das Messverfahren erfasst alle organischen Stoffe mit aliphatischen C—H-Bindungen [9] und damit ggf. andere Stoffe wie Emissionen aus Verbrennungsmotoren (z.B. unverbrannte Treibstoffanteile), wodurch der Messwert erhöht wird.

Bei dem Betrieb von fahrbaren Rührwerkskesseln und von Fertigern ('Bohlen') treten Dieselmotoremissionen auf. Diesbezüglich ist die TRGS 554 'Dieselmotoremissionen' [10] zu beachten. Kohlenwasserstoff-Emissionen aus Dieselmotoren können bei der Bestimmung der Dämpfe und Aerosole aus Bitumen zu Mehrbefunden führen, wie umgekehrt auch die Dämpfe und Aerosole aus Bitumen die Messung von Dieselmotoremissionen verfälschen.

5 Gefahrstoffexposition

Die den Auswertungen zugrunde liegenden personenbezogenen Messwerte für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung wurden in den Jahren 1999 bis 2007 ermittelt. Bei den in Tabelle 1 aufgeführten Messungen wurden immer Fettsäureamide, Fischer-Tropsch-Wachse oder Montanwachse als viskositätsverändernde Bestandteile eingesetzt.

Für die Auswertung wurden immer die Messwerte als Schichtmittelwerte genommen, da die Arbeiten in einigen Fällen auch über eine ganze Schicht gehen können. Die Beurteilung der Exposition erfolgt anhand der 95-Perzentile für die einzelnen Tätigkeiten [11].

Bis Ende 2007 waren Gussasphalte ohne viskositätsverändernde Bestandteile mit Verarbeitungstemperaturen über 230°C üblich. Die sehr hohen Expositionen bei diesen Arbeiten sind als Anlage dargestellt.

5.1 Zapfer / Abfüllen

Das Abfüllen und ggf. Verteilen des Gussasphalts vor der Bohle kann von einer oder mehreren Personen durchgeführt werden.

Eine mögliche Exposition während der Anfahrtzeiten des Rührwerkskessels ist vernachlässigbar (vgl. Expositionsbeschreibung „Herstellung und Beförderung von Asphalt“ [12]).

5.2 Bohlenführer / an der Bohle

Der Bohlenführer 'steuert' den Fertiger und nimmt ggf. zusammen mit einem weiteren 'Einsteller' am anderen Ende der Bohle die Einstellungsarbeiten vor.

5.3 Nacharbeiten

Auch beim maschinellen Einbau von Gussasphalt sind manuelle Arbeiten erforderlich, in der Regel an Rändern, Kanten, Gullys, usw. Zu den Nacharbeiten gehören auch das Abstreuen mit einer groben Gesteinskörnung sowie ein mögliches Andrücken mittels einer Walze.

Tabelle 1: Expositionen für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen beim maschinellen Einbau von Gussasphalt mit viskositätsverändernden Zusätzen bzw. viskositätsveränderten Bindemitteln bei Verarbeitungstemperaturen bis 230°C. Aufgeführt sind die Messwerte in mg/m³ ohne Berücksichtigung der Expositionszeiten.

im Freien	Anzahl	Minimalwert	50-Perzentil	95-Perzentil	Maximalwert
Zapfer	43	0,3	2,4	7,7	12,0
Bohlenführer	57	0,3	2,9	9,0	11,9
Nacharbeiten	43	0,3	0,3	2,9	5,8

6 Befund

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist nach § 9(8) der Gefahrstoffverordnung die Exposition auch gegenüber Gefahrstoffen ohne Grenzwert zu beurteilen. Beim Einbau von Gussasphalt ohne viskositätsverändernde Zusätze oder viskositätsveränderten Bindemitteln sind die Expositionen sehr hoch (Anlage). Wie die Messungen in Tabelle 1 belegen, liegen mit Gussasphalten unter Verwendung von viskositätsverändernden Zusätzen bzw. viskositätsveränderten Bindemitteln (auf Basis von Fettsäureamiden, Fischer-Tropsch-Wachsen oder Montanwachsen) bei Verarbeitungstemperaturen bis 230°C deutlich emissionsärmere Alternativen vor. Bei einer Arbeitszeit bis zu 10 Stunden kann hiermit im Freien ohne weitere Schutzmaßnahmen gearbeitet werden.

Messdaten beim Einbau in Räumen (Tunneln, Hallen usw.) liegen ebenso noch nicht vor wie beim Einbau mit anderen viskositätsverändernden Zusätzen bzw. anderweitig viskositätsveränderten Bindemitteln oder Verfahren.

Der Einbau von Gussasphalt bei Temperaturen über 230°C ist wegen der hohen Expositionen nicht zulässig (Anlage).

7 Empfehlungen

Aufgrund der vorliegenden Messergebnisse sind beim Einbau von Gussasphalt unter Verwendung von Fettsäureamiden, Fischer-Tropsch-Wachsen oder Montanwachsen als viskositätsverändernde Zusätze bzw. in viskositätsveränderten Bindemitteln bei

Verarbeitungstemperaturen bis 230°C im Freien keine weiteren Arbeitsplatzmessungen notwendig. Weitere Schutzmaßnahmen sind bei einer Arbeitszeit bis zu 10 Stunden nicht zu ergreifen.

Für Gussasphaltnwendungen bis 230°C mit anderen Verfahren, Bindemitteln oder Zusätzen muss der Unternehmer die Gefährdungsbeurteilung auf Grund eigener Ermittlungen vornehmen. Es wird empfohlen, solche Maßnahmen so lange von den Arbeitsschutzverwaltungen der Länder / der BG BAU und ggf. der BAST begleiten zu lassen, bis ausreichend Messdaten für eine allgemeine Aussage vorhanden sind.

Für den Einbau in Tunneln oder Räumen gilt der letzte Absatz entsprechend.

Ein direkter Hautkontakt mit heißem Gussasphalt führt zu Verbrennungen und wird von den Verarbeitern deshalb grundsätzlich vermieden. Es wird empfohlen, wärmebeständige Schutzhandschuhe z.B. aus Leder zu tragen.

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 Juni 2002 erstellt und zuletzt im Juni 2008 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, 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. Merkblatt für Temperaturabsenkung, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2006
5. Expositionsbeschreibung ‚Verarbeiten von Gussasphalt von Hand im Wohn- und Industriebau‘, www.gisbau.de/bitumen.html
6. Expositionsbeschreibung ‚Heißverarbeiten von Bitumenbahnen‘, www.gisbau.de/bitumen.html
7. 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
8. 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>
9. BIA-Arbeitsmappe „Messung von Gefahrstoffen“. Kenn-Nr. 6305 Messverfahren 1, Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit- BIA, Sankt Augustin, Erich Schmidt Verlag, Bielefeld
10. TRGS 554: Dieselmotoremissionen. BArbBl 3/1999, 54-62
11. TRGS 420 Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) für die Gefährdungsbeurteilung. BArbBl. 1/2006 S. 38-41
12. Expositionsbeschreibung ‚Herstellung und Transport von Asphalt‘, www.gisbau.de/bitumen.html

Diese Expositionsbeschreibung wurde in Zusammenarbeit mit

- der Arbeitsgemeinschaft der Bitumen-Industrie e.V.
 - der Beratungsstelle für Gussasphaltnwendung e.V.
 - der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
 - der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)
 - dem Deutschen Asphaltverband e.V.
 - dem Dezernat Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik Bad Hersfeld
 - dem Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.
 - der IG Bauen - Agrar - Umwelt
 - dem Thüringer Ministerium für Soziales, Familie und Gesundheit
 - dem Zentralverband des Deutschen Baugewerbes
- erarbeitet.

Anlage

Maschinelles Einbau von konventionellem Gussasphalt

Bis Ende 2007 war der Einsatz von Gussasphalt ohne Verwendung von viskositätsverändernden Zusätzen bzw. viskositätsveränderten Bindemitteln über 230°C üblich („konventioneller Gussasphalt“).

Die den Auswertungen der Tabellen 1.1 und 1.2 zugrunde liegenden personenbezogenen Messwerte für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung wurden in den Jahren 1994 bis 2007 ermittelt.

Tabelle 1.1: Übersicht über die Expositionen für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen beim maschinellen Einbau von konventionellem Gussasphalt bei Verarbeitungstemperaturen über 230°C. Aufgeführt sind die Messwerte in mg/m³ ohne Berücksichtigung der Expositionszeiten.

im Freien	Anzahl	Minimalwert	50-Perzentil	95-Perzentil	Maximalwert
Zapfer	64	0,4	6,3	57,8	75,4
Bohlenführer	91	0,3	3,7	38,1	45,9
Nacharbeiten	52	0,1	1,3	9,7	14,0
in Räumen					
Zapfer	0	-	-	-	-
Bohlenführer	25	1,1	6,1	12,8	34,2
Nacharbeiten	16	4,0	6,4	14,7	16,1

Diese Ergebnisse belegen, dass bei maschineller Verarbeitung von konventionellem Gussasphalt im Freien und in Räumen bei Verarbeitungstemperaturen über 230°C mit sehr hohen Expositionen gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen zu rechnen ist.

Tabelle 1.2: Übersicht über die Expositionen für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen beim maschinellen Einbau von konventionellem Gussasphalt bei Verarbeitungstemperaturen bis 230°C. Aufgeführt sind die Messwerte in mg/m³ ohne Berücksichtigung der Expositionszeiten. Bei einer Anzahl von < 10 Messwerten sind die Perzentil-Werte nicht angegeben.

im Freien	Anzahl	Minimalwert	50-Perzentil	95-Perzentil	Maximalwert
Zapfer	3	3,5	-	-	16,0
Bohlenführer	6	0,7	-	-	9,0
Nacharbeiten	6	0,25	-	-	4,8
in Räumen					
Zapfer	9	7,0	-	-	23,5
Bohlenführer	9	0,9	-	-	59,1
Nacharbeiten	14	0,5	1,1	2,5	3,8

Für alle Gussasphaltnwendungen bis 230°C, die in der Expositionsbeschreibung nicht berücksichtigt sind, liegen derzeit noch keine aussagekräftigen Messdaten vor.