

Expositionsbeschreibung ‚Maschinelles Verarbeiten von Gussasphalt‘

Ausgabe November 2005
Stand 12.12.2005

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 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 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

Im Folgenden wird die Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der maschinellen Verarbeitung von Gussasphalt in Räumen und im Freien beschrieben. Es werden Maßnahmen vorgeschlagen, die zu einer Verminderung der Exposition beitragen können.

Der manuelle Einbau von Gussasphalt wird in der Expositionsbeschreibung ‚Verarbeiten von Gussasphalt von Hand im Wohn- und Industriebau‘ [4] behandelt. Hinsichtlich der Verarbeitung von Bitumenbahnen vor dem Einbau von Gussasphalt sei auf die Expositionsbeschreibung ‚Heißverarbeiten von Bitumenbahnen‘ [5] verwiesen.

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 wird maschinell in der Regel mit Temperaturen von 235-250°C, in Ausnahmefällen auch über 250°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 Splitt 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 - 2,7 mg/kg Benzo[a]pyren (B[a]P) ([6]; 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 [7].

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 [8] und damit ggf. auch 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' [9] 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 1994 bis 2005 ermittelt (Tabelle 1).

Für die Auswertung wurden immer die Messwerte als Schichtmittelwerte genommen, da die Arbeiten in einigen Fällen auch über eine ganze Schicht gehen können.

Neben den herkömmlichen Gussasphalten werden derzeit auch temperaturabgesenkte Gussasphalte erprobt, die niedrigere Einbautemperaturen ermöglichen. Die Messungen beim Einsatz dieser Produkte sind in der Tabelle 1 gesondert aufgeführt.

5.1 Zapfer / Abfüllen

Das Abfüllen und ggf. Verteilen des Gussasphalts vor der Bohle kann von einer oder mehreren Personen durchgeführt werden. Für Arbeiten im Freien liegen hierfür die höchsten Messwerte mit über 60 mg/m³ vor. Die Probenahme erfolgte im überwiegenden Teil der Messungen personengetragen, teilweise jedoch auch stationär zwischen dem Rührwerkskessel und der Bohle.

Eine mögliche Exposition während der Anfahrtzeiten des Rührwerkskessels ist vernachlässigbar (vgl. Expositionsbeschreibung „Herstellung und Beförderung von Asphalt“ [10]).

Die Messungen beim Verarbeiten von temperaturabgesenkten Gussasphalten zeigen deutlich niedrigere Expositionen von unter 10 mg/m³.

Tabelle 1: Übersicht über die Expositionen für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen beim maschinellen Einbau von Gussasphalt. Aufgeführt sind die Messwerte in mg/m³ ohne Berücksichtigung der Expositionszeiten. Bei einer Anzahl von < 10 Messwerten sind die Perzentil-Werte nicht angegeben.

	Anzahl	Minimalwert	50-Perzentil	95-Perzentil	Maximalwert
herkömmlicher Gussasphalt (gemessene Verarbeitungstemperaturen von 220 – 260°C)					
im Freien					
Zapfer	64	0,4	6,3	57,8	75,4
Bohlenführer	90	0,3	3,7	38,2	45,9
Glätter	46	0,1	1,5	10,0	14,0
Splittstreuer	6	0,5	-	-	4,0
in Räumen					
Zapfer	9	7,0	-	-	23,5
Bohlenführer	22	0,9	5,8	40,2	59,1
Glätter	17	0,5	4,1	6,5	6,6
Splittstreuer	4	1,2	-	-	1,8
temperaturabgesenkter Gussasphalt (gemessene Verarbeitungstemperaturen von 205 – 230°C)					
im Freien					
Zapfer	30	0,3	2,5	6,8	7,8
Bohlenführer	33	0,3	3,8	9,5	11,9
Glätter	19	0,3	0,5	1,6	2,4
Splittstreuer	6	0,5	-	-	4,0

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 Einstellarbeiten vor. Für diesen Bereich erfolgte etwa die Hälfte der Probenahmen durch stationäre Anbringung der Probenträger im Arbeitsbereich an der Bohle. Die Expositionen reichen - sowohl im Freien wie auch in Räumen - bis ca. 40 mg/m³.

Die Messungen beim Verarbeiten von temperaturabgesenkten Gussasphalten zeigen deutlich niedrigere Expositionen von maximal 12 mg/m³.

5.3 Glätten

Für das manuelle Glätten beim maschinellen Einbau von Gussasphalt - in der Regel an Rändern, Kanten, Gullys usw. - liegen die Expositionen mit ca. 10 mg/m³ (im Freien) bzw. 7 mg/m³ (in Räumen) deutlich niedriger, als im Arbeitsbereich der Bohle. Dieses beruht wahrscheinlich auf dem größeren Abstand zur frisch eingebauten Masse sowie einer niedrigeren Temperatur des bereits abgekühlten Gussasphalts.

Die bislang vorliegenden Messungen für den Glätter bei temperaturabgesenkten Gussasphalten reichen bis ca. 2 mg/m³.

5.4 Splittstreuer

Für die abschließende Tätigkeit 'Splittstreuen' liegen bislang erst sehr wenige Messergebnisse vor, so dass keine fundierten, verallgemeinerbaren Aussagen getroffen werden können. Allerdings deuten die vorliegenden Werte in einer Größenordnung von 2-4 mg/m³ an, dass hier nur geringe Expositionen auftreten.

6 Befund

Die ermittelten Expositionen liegen nutzungsbedingt, da harte Bitumen eingesetzt werden, deutlich über den Konzentrationen beim Einsatz von Bitumen in anderen Bereichen. Ein Einsatz von wirksamen technischen Schutzmaßnahmen wie Absaugungen ist auf diesen Baustellen oft nur schwer zu realisieren. Der Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen wie Atemschutz ist bei diesen Arbeiten aufgrund der hohen Umgebungstemperaturen (u.a. sehr hohe Wärmestrahlung durch den heißen Asphalt) in der Regel nicht zumutbar.

Es muss entweder temperaturabgesenkter Gussasphalt eingesetzt werden [11] oder die Expositionen müssen auf andere Weise - z.B. durch Lüftungstechnische Maßnahmen - abgesenkt werden. Die Expositionsminderung ist beim Einsatz von temperaturabgesenkten Gussasphalten ausreichend (Tabelle 1), bei anderen Maßnahmen muss die Wirksamkeit nach §9(8) der Gefahrstoffverordnung durch Messungen belegt werden.

Das Messdatenkollektiv wurde hinsichtlich einer Reihe von Randparametern analysiert. Es konnten bislang jedoch keine Kriterien aufgestellt werden, die generell zu niedrigen Expositionen führen. Es zeigt sich jedoch, dass im Allgemeinen eine niedrige Einbautemperatur des Gussasphalts zu geringeren Expositionen führt. Generell sind auch die Lüftungsverhältnisse entscheidend, so werden beispielsweise in der Abwindfahne höhere Messwerte gefunden, als bei dem Wind zugewandten Arbeitsplätzen.

7 Empfehlungen

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse ist bei maschineller Verarbeitung von Gussasphalt im Freien und in Räumen mit sehr hohen Expositionen gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen zu rechnen. Zur Expositionsminderung werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Die Verarbeitungstemperatur des Gussasphalts sollte so gering wie möglich gewählt werden. Soweit technisch möglich, ist temperaturabgesenkter Gussasphalt einzusetzen.
- Für die Dieselmotoren sind die Maßnahmen nach der TRGS 554 zu treffen.

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 im November 2005 hinsichtlich der Inkraftsetzung der neuen Gefahrstoffverordnung überarbeitet. Es werden auch weiterhin Expositionsmessungen beim Verarbeiten von Gussasphalt durchgeführt, insbesondere im Hinblick auf modifizierte Gussasphalte mit verminderter Einbautemperatur. Beim Vorliegen neuer aussagekräftiger Datenkollektive oder geänderter Beurteilungsgrundlagen wird diese Expositionsbeschreibung überarbeitet werden.

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. Expositionsbeschreibung ‚Verarbeiten von Gussasphalt von Hand im Wohn- und Industriebau‘, Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg und www.gisbau.de/bitumen.html
5. Expositionsbeschreibung ‚Heißverarbeiten von Bitumenbahnen‘, Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg und www.gisbau.de/bitumen.html
6. 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
7. 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>
8. BIA-Arbeitsmappe ‚Messung von Gefahrstoffen‘ Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit- BIA, Sankt Augustin, Erich Schmidt Verlag, Bielefeld
9. TRGS 554: Dieselmotoremissionen. BArbBl 3/1999, 54-62
10. Expositionsbeschreibung ‚Herstellung und Transport von Asphalt‘, Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg und www.gisbau.de/bitumen.html
11. Gesprächskreis BITUMEN (www.gisbau.de/bitumen.html)

Diese Expositionsbeschreibung wurden in Zusammenarbeit mit

- der Arbeitsgemeinschaft der Bitumen-Industrie e.V.
- der Beratungsstelle für Gussasphaltnwendungen e.V.
- der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
- dem Deutschen Asphaltverband e.V.
- 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.