

Expositionsbeschreibung ‚Herstellung und Beförderung von Asphalt‘

Ausgabe März 2005
Stand 18.05.2005

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

Diese Expositionsbeschreibung bezieht sich auf die Herstellung und die Beförderung von bitumenhaltigem Asphalt in Form von Walz- bzw. Gussasphalt gemäß DIN 55946 Teil 1. Die Expositionsbeschreibung gilt nicht, wenn Teer oder Pech im Bindemittel gemäß DIN 55946 Teil 2 enthalten ist. Es werden Kriterien festgelegt für die unmittelbare Anwendung von Schutzmaßnahmen bei gleichzeitigem Verzicht auf eine messtechnische Überwachung von Dämpfen und Aerosolen bei der Herstellung und Beförderung von Asphalt.

Die Herstellung erfolgt in der Regel in stationären Mischanlagen. Unter „Anlage“ wird in dieser Expositionsbeschreibung derjenige Anlagenteil verstanden, welcher der unmittelbaren Herstellung des Asphalts durch Mischen der Einzelkomponenten und ggf. der Silozwischenlagerung dient. Hierbei unterscheidet man offene und eingehauste Anlagentypen. Mit der Einhausung von Anlagen wurde als unmittelbare Auswirkung des Bundesimmissionsschutzgesetzes in der zweiten Hälfte der 70iger Jahre begonnen.

Für die Beförderung von Walzasphalt werden in der Regel Lastkraftwagen mit offener Ladefläche eingesetzt, die zum Schutz des Mischgutes mit einer Plane abgedeckt werden muss. Gussasphalt wird im Speziallastkraftwagen, bestehend aus einem geschlossenen und beheizten Tank mit Rührwerk, zum Einbauort befördert.

Für das Verarbeiten von Walzasphalt im Straßenbau gilt eine spezielle Expositionsbeschreibung [4].

Muss aus arbeitstechnischen Gründen von den im Abschnitt 3 genannten Arbeitsverfahren abgewichen werden (z. B. Zwischenlagerung und Verladung von Walzasphalt auf dem Betriebsgelände außerhalb der Warmhaltesilos) kann diese Expositionsbeschreibung nicht angewendet werden.

3 Arbeitsverfahren

3.1 Herstellung

Bitumen wird bei der Mischgutherstellung zur Bindung der mineralischen Komponenten verwendet. Es wird dem vorgetrockneten Mineralstoffgemisch in einer Mischmaschine zudosiert. Nach ZTV Asphalt-StB 94, Ausg. 98, beträgt die zulässige Temperatur bei der Herstellung von Walzasphalt max. 190 °C, bzw. bei der Herstellung von Gussasphalt bis zu 250°C. Temperaturen von 220 bis 250°C sind nach DIN 18560 Teil 1 für die Herstellung von Gussasphalt-Estrich im Bauwesen zugelassen. Die Zugabe und der Mischvorgang finden in einem weitgehend geschlossenen System statt. Der Mischvorgang wird aus einem in räumlicher Entfernung zur Anlage angeordneten Leitstand gesteuert, so dass während des Herstellungsprozesses der Einsatz von Personal in der Anlage nicht notwendig ist. Zur Aufrechterhaltung der Produktion ist die kontinuierliche Beschickung der Anlage mit Mineralstoffen erforderlich. Hierzu wird ein Radlader eingesetzt, der die Mineralstoffe vom Freilager aufnimmt und Doseuren zuführt. Der Radladerfahrer ist bei der Durchführung dieser Arbeiten in der Regel keinen Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen ausgesetzt. Zu einer Exposition kann es nur dann kommen, wenn sich Beschäftigte während der Produktion in der Anlage aufhalten müssen. Dieses kann insbesondere der Fall sein bei:

- der manuellen Zugabe von Zusatzstoffen,
- Kontrollgängen und
- der Beseitigung von plötzlich auftretenden Betriebsstörungen.

Bei Anlagen, in denen die Zugabe von Zusätzen noch manuell erfolgt, ist der Zeitanteil hierfür auftragsabhängig. Der arbeitstägliche Zeitanteil für die Durchführung von Kontrollgängen und die Störungsbeseitigung liegt im Bereich weniger Minuten. Routinemäßige Instandhaltungsarbeiten und größere Reparaturen werden außerhalb der Mischzeiten durchgeführt.

Bei der Beurteilung der Exposition ist zu berücksichtigen, dass auf dem Gelände einer Asphaltmischanlage eine gewisse Grundbelastung besteht (Tabelle 1). Diese Grundbelastung kann aus Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bestehen oder Substanzen, die das Messverfahren beeinflussen.

3.2 Beförderung

3.2.1 Walzasphalt

Die Beladung erfolgt aus Silos oder direkt aus den Anlagen, die von den Fahrzeugen unterfahren werden. Zur Vermeidung des Anhaftens des Mischgutes wird vor dem Beladen ein Trennmittel (z. B. Brechsand, Emulsionen) auf die Ladefläche aufgebracht. Die Verwendung von Dieselkraftstoff¹⁾ oder Heizöl¹⁾ ist aus Qualitäts- und Umweltschutzgründen unzulässig. Das Mischgut fällt im freien Fall aus einer Höhe von ca. 2 m aus dem Mischer oder aus dem Vorratssilo auf die Ladefläche. Von einer Exposition des Fahrers gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen ist auszugehen, wenn dieser

¹⁾ Die Benutzung dieser Stoffe schließt die Anwendung dieser Expositionsbeschreibung aus.

sich während des Beladevorgangs außerhalb des Führerhauses aufhält. Vor dem Straßentransport wird das Ladegut mit einer Plane abgedeckt. Während des Abdeckens und Verzurrens hält sich der Fahrer in unmittelbarer Nähe zum Ladegut auf. Der Expositionszeitraum während des Beladens und Abdeckens der Ladung beträgt ca. 5-12 Minuten.

Der Transport zur Baustelle ist mit keiner Exposition verbunden. An der Baustelle angelangt, wird zunächst die Plane abgenommen, wobei geringere Expositionen als beim Abdecken und eine Expositionszeit von weniger als 4 Minuten anzusetzen sind. Das Abkippen des geladenen Asphaltmischgutes erfolgt direkt in die Befüllöffnung des Straßenfertigers. Während des Entladevorganges befindet sich der Fahrer im LKW-Führerhaus. Eine mögliche Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen hängt hier von der Entladedauer, der Belüftung des Führerhauses und den Wetterbedingungen (Windströmung und -richtung) ab.

Je nach Auftragsumfang und Entfernung zwischen Asphaltmischwerk und Baustelle finden bis zu sechs Beförderungszyklen pro Person und Schicht statt.

3.2.2 Gussasphalt

Die Beladung erfolgt in der Regel aus dem Mischer direkt in die unmittelbar darunter befindliche Befüllöffnung des Gussasphaltfahrzeuges.

Eine Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen ist dann möglich, wenn der Fahrer den Beladevorgang außerhalb des Führerhauses in unmittelbarer Nähe des Fahrzeuges beobachtet oder die Klappen des Transportbehälters schließt. Das Beladen einer Beladeeinheit (ein Rührwerkbehälter) dauert bis zu 15 Minuten.

Der Transport zur Baustelle ist mit keiner Exposition verbunden. Auf der Baustelle füllt der LKW-Fahrer den Gussasphalt entweder in den Gussasphaltfertiger oder in kleinere Behälter (Transportkarre, Eimer, Kanne) ab. Die Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen hängt hier von der Entladedauer, den im Einzelnen ausgeführten Tätigkeiten und den Wetterbedingungen (Windströmung und -richtung) ab.

Je nach Auftragsumfang und Entfernung zwischen Asphaltmischwerk und Baustelle finden in der Regel bis zu drei Beförderungszyklen pro Person und Schicht statt.

4 Gefahrstoffe

Walzasphalt und Gussasphalt enthalten als Bindemittel Bitumen - ein bei der Aufarbeitung von Erdöl gewonnenes Gemisch verschiedener organischer Substanzen, vorwiegend hochmolekulare Kohlenwasserstoffe. Analysen der marktüblichen Bitumensorten ergaben zwischen 1,2 bis 2,7 mg/kg Benzo(a)pyren (BaP) ([5]; 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 [6].

Bei der Heißverarbeitung von Bitumen zur Herstellung von Asphalt entstehen Dämpfe und Aerosole. Das Messverfahren erfasst alle organischen Stoffe mit aliphatischen C—H-Bindungen [7]. Bei der Handhabung und Verarbeitung der mineralischen Komponenten können einatembare und alveolen-

gängige mineralische Stäube, insbesondere Quarzstäube entstehen, die nicht Gegenstand dieser Expositionsbeschreibung sind.

5 Gefahrstoffexposition

Diese Expositionsbeschreibung beruht auf Auswertungen von Arbeitsplatzmessungen bei der Herstellung und Beförderung von Walz- und Gussasphalt. Dabei wurden die Konzentrationen der freiwerdenden Dämpfe und Aerosole aus Bitumen ermittelt.

Es wurden 100 Messungen im Zeitraum 1997 – 2000 durchgeführt; davon entfielen auf die **Herstellung von Asphalt**

- 60 ortsfeste Messungen in 29 Asphaltmischwerken an den Messorten
 - Mischerbühne, neben dem Mischer
 - Mischerauslauf, Übergabe in den Aufzugskübel
 - Mineralstoffdosierung über dem Mischer
 - Leitstand;
- 6 personengetragene Messungen bei Tätigkeiten auf dem Mischwerksgelände (Materialbeschickung mit dem Radlader, Wartungsarbeiten);
- 20 ortsfeste Messungen zur Ermittlung der Grundbelastung (gemessen z. B. im Büro, Waschraum, Aufenthaltsraum).

sowie auf die **Beförderung von Asphalt**

- 14 personengetragene Messungen bei der LKW-Beladung und der Beförderung zur Baustelle einschließlich des Entladevorgangs beim Walzasphalt. Sofern der LKW-Fahrer bei der Beförderung von Gussasphalt zur Baustelle auch mit dem Entladen und dem Transport vom LKW bis zur unmittelbaren Einbaustelle befasst war, wurde dieser Arbeitsgang mitgemessen.

Gemessen wurde sowohl in offenen, als auch in vollständig eingehausten Anlagen. Alle Messungen wurden während des Mischzyklus durchgeführt. Tabelle 1 fasst die Messserien für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen zusammen.

Tabelle 1: Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Herstellung und der Beförderung von Asphalt (mg/m³)

Anzahl	Minimalwert	Maximalwert	50%-Wert	95%-Wert
in der Mischanlage				
52	0,25	45,20	6,00	30,50
Asphaltherstellung, Leitstand				
8	0,50	1,30	-	-
Radladerfahrer/Außenbereich				
6	0,50	0,90	-	-
Grundbelastung				
20	0,40	2,00	0,70	1,80
Beförderung von Asphalt				
14	0,40	5,30	1,20	4,25

Die große Streuung der Messwerte bei der Asphaltherstellung begründet sich mit der Beschaffenheit der einzelnen Mischanlagen, der Bitumensorte, der Verarbeitungstemperatur und der Art des hergestellten Endproduktes (Walz- oder Gussasphalt). So lagen die Messwerte in eingehausten Anlagen deutlich höher als in offenen oder nur teilweise geschlossenen Anlagen. Bei Walzasphalt wurden deutlich höhere Werte gemessen als bei Gussasphalt.

Bei der Beförderung des Asphalts (einschließlich des Be- und Entladens) wurde eine geringe Streuung der Messwerte festgestellt. Die bei der Herstellung von Walz- oder Gussasphalt geltenden Einflussparameter sind für die Höhe der Expositionen offensichtlich von untergeordneter Bedeutung. Wie bei der Herstellung sind auch bei der Beförderung die Messwerte bei Gussasphalt geringer als bei Walzasphalt, da Gussasphalt in geschlossenen Rührbehältern und Walzasphalt in der LKW-Mulde befördert wird.

6 Beurteilung

Die im Abschnitt 3 beschriebenen Arbeitsverfahren stellen den Stand der Technik bei der Herstellung und der Beförderung von Asphalt dar und sind mit der geringsten Exposition verbunden.

Die Exposition gegenüber mineralischen Stäuben, insbesondere Quarzstaub muss getrennt hiervon beurteilt werden und wird in dieser Expositionsbeschreibung nicht behandelt.

6.1 Asphaltherstellung

Die Messungen belegen, dass hinsichtlich Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen in einem Asphaltmischwerk ohne weitere Schutzmaßnahmen gearbeitet werden kann, wenn eine Aufenthaltsdauer bis zu 60 Minuten in der Mischanlage (Ort der höchsten Exposition bei der Asphaltherstellung) nicht überschritten wird.

6.2 Asphaltbeförderung

Die Messungen belegen, dass hinsichtlich Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Beförderung von Asphalt (einschließlich des Be- und Entladens) mit dem LKW ohne weitere Schutzmaßnahmen gearbeitet werden kann.

7 Empfehlungen

Ausgehend von einer achtstündigen Tätigkeit kann im Allgemeinen ohne weitere Schutzmaßnahmen gearbeitet werden, wenn

- die Aufenthaltsdauer in der Mischanlage auf maximal 60 Minuten pro Schicht beschränkt ist und
- bei der Beförderung von Gussasphalt der Fahrer nicht beim Einbau des Asphalts (z. B. beim Abfüllen des Gussasphalts in kleinere Behälter wie Transportkarre, Eimer, Kanne sowie beim Transport von Hand direkt zur Einbaustelle) beteiligt ist.

Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse sind Expositionsmessungen bezüglich Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen nicht erforderlich.

Der Aufenthalt in der Mischanlage sollte auf den unbedingt notwendigen Umfang eingeschränkt sein. Instandhaltungsarbeiten größeren Umfangs innerhalb der Mischanlage, die voraussichtlich zu einer

Gesamtexposition von mehr als 60 Minuten/Schicht führen, sollten erst nach Stillstand und nach guter Durchlüftung des Arbeitsbereiches durchgeführt werden.

Wird eine Aufenthaltsdauer von insgesamt 60 Minuten/Schicht bei der Asphaltherstellung innerhalb der Mischanlage überschritten, ist in der Anlage geeigneter Atemschutz zu tragen (Atemschutzgeräte mit Filter der Schutzstufe A-P2). Gegebenenfalls sind die betroffenen Beschäftigten nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G26 „Atemschutzgeräte“ zu untersuchen [8]. Die Tragezeitbegrenzungen beim Tragen von Atemschutzgeräten sind zu beachten [9].

Die Zugabe von Zusätzen sollte automatisiert erfolgen, d. h. keine Handeingabe von der Mischerbühne aus in den Mischer. Stand der Technik ist z. B. das Einblasen der Zusätze, die Zugabe der Zusätze mit Förderschnecken aus geschlossenen Silos oder die Zugabe der Zusätze in Säcken über ein außen liegendes Förderband in den Mischer. Bei Einsatz bestimmter Zusätze (z. B. Fasern oder Farbpigmente) sind besondere Umgangsvorschriften zu beachten, wie z. B. das Tragen von Atemschutz.

Die Exposition gegenüber mineralischen Stäuben, insbesondere Quarzstaub muss zusätzlich ermittelt und beurteilt werden.

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 praxismgerechte 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 erstmals im Juni 1999 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, 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 Walzasphalt im Straßenbau“. In: Handbuch Bau-Chemikalien. Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg und 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
8. Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen: G 26 „Atemschutz“. Fassung 07/1994
9. Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten (BGR 190). Ausgabe 10/1996. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin

Diese Expositionsbeschreibung wurde in Zusammenarbeit mit

- der Steinbruchs-Berufsgenossenschaft, Langenhagen;
 - der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen, Hamburg und
 - dem Deutschen Asphaltverband e.V., Bonn
- erarbeitet.