

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

Diese Expositionsbeschreibung umfasst die Herstellung und den Transport, einschließlich der Verladung, von Bitumen gemäß DIN EN 12597 [4]. 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 beim Transport von Bitumen.

Die Herstellung von Bitumen erfolgt in geschlossenen Anlagen. Kontakt mit dem Produkt besteht nur bei der Probenahme sowie direkt bei der Verladung. Stand der Technik bei der Verladung ist eine Absauganlage für Dämpfe und Aerosole.

3. Arbeitsverfahren

- Herstellung
Die Herstellung von Bitumen erfolgt in geschlossenen Anlagen.
- Probenahme
Die Probe wird heiß an der Anlage über Probenahmeventile gezogen. Sie wird in einem Gefäß mit Deckel in das Labor transportiert. In der Regel werden eine bis maximal drei

Proben pro Schicht gezogen, die Einzelprobenahmedauer beträgt etwa 5 Minuten, die Probenmenge 1 l.

- Verladung

Die Verladung erfolgt über eine geschlossene Anlage bis zum Austritt aus dem Verladerohr. Zum Verladen wird der Domdeckel des Transportbehälters (Tankaufleger, Kesselwagen, Tankcontainer ...) geöffnet und das Füllrohr eingeführt. Beim Einführen des Füllrohres schaltet sich die vorhandene Absauganlage ein.

- Entladung von Bitumen

Am Bestimmungsort wird eine Schlauchverbindung zwischen Tankwagen und Lagertank geschaffen, dann wird das Bitumen abgepumpt.

4. Gefahrstoffe

Bitumen ist die schwerste nichtflüchtige Fraktion bei der Destillation des Erdöls. Es handelt sich um ein 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) ([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].

Die vorliegende Expositionsbeschreibung beruht auf der Auswertung von Arbeitsplatzmessungen bei der Probenahme und der Verladung von Bitumen. Gemessen wurden die aus dem heißen Bitumen freiwerdenden Dämpfe und Aerosole. Das Messverfahren erfasst alle organischen Stoffe mit aliphatischen C—H-Bindungen [7] und damit ggf. auch andere Stoffe wie Emissionen aus Verbrennungsmotoren (z.B. unverbrannte Treibstoffanteile).

5. Gefahrstoffexposition

Die den Auswertungen zu Grunde liegenden Messergebnisse wurden in den Jahren 1997 bis 1999 ermittelt (Tabelle 1). Die Messwerte stammen sowohl von Messungen an den Verladestationen als auch in den Anlagen einschließlich Probenahme. In der Regel werden die Messwerte als Schichtmittelwerte bewertet.

Bei der Verladung wird der eigentliche Befüllvorgang von den Mitarbeitern der Speditionen durchgeführt. Hierzu zählen das Öffnen des Domdeckels, das Einführen des Füllrohres, das Festhalten des Füllrohres während des Beladevorgangs und ggf. eine Probenahme.

Im Sinne einer worst case-Betrachtung wird davon ausgegangen, dass ein Fahrer maximal 5 Beladungen pro Tag mit jeweils 20 min Dauer durchführt. Die genaue Anzahl ist von der Entfernung zwischen Ladestelle und Bestimmungsort abhängig. Beim Entladen der Tankkraftwagen ist der Fahrer allein tätig. Hierzu sind nur das An- und Abkoppeln des Schlauches erforderlich. Verfahrensbedingt geringer als bei der Beladung tritt hierbei keine oder nur eine kurzzeitige Belastung durch Dämpfe und Aerosole aus Bitumen auf.

Auf Grund der beschriebenen Tätigkeiten wird davon ausgegangen, dass im Bereich der Beladung und Entladung eine Expositionsdauer von max. 2 Stunden pro Arbeitstag gegeben ist. Daraus erfolgt eine Exposition über die Schicht von 2,4 mg/m³.

Mitarbeiter der Raffinerien sind im Bereich der Tankwagenbeladung nur als Überwachungspersonal eingesetzt.

Im Bereich der Produktion kann es zusätzlich zur Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen zu Expositionen durch andere Kohlenwasserstoffe kommen. Da die Randbedingungen der Bitumenanlagen nicht einheitlich sind - es können beispielsweise die verschiedensten Anlagen einer Raffinerie in der Nähe sein - wird hier nur die Exposition von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen betrachtet. Ist mit einer Exposition durch andere Gefahrstoffe zu rechnen, so ist eine Arbeitsbereichsanalyse unter Berücksichtigung dieser Gefahrstoffe durchzuführen.

Tabelle 1: Übersicht über die ermittelten Expositionen für die Summe der Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Herstellung und beim Transport von Bitumen [mg/m³]

Anzahl der Messergebnisse	Minimalwert	Maximalwert	50-Percentil	95-Percentil
17 (Gesamt)	0,51	3,30	1,35	2,62
10 (Verladung)	0,51	10,00	3,10	9,60
7 (Anlage)	1,30	3,30	1,80	3,24

6. Befund

Die Auswertung der Messungen belegt, dass bei der Herstellung und dem Transport von Bitumen ohne weitere Schutzmaßnahmen gearbeitet werden kann.

7. Empfehlungen

Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse sind Expositionsmessungen bei der Herstellung von Bitumen in den beschriebenen Anlagen nicht erforderlich.

Absauganlagen an Abfüllanlagen für Bitumen sind entsprechend Abschnitt 7 der „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz an Arbeitsplätzen mit Arbeitsplatzlüftung“ (BGR 121 [8]) in jährlichem Abstand zu prüfen. Das Ergebnis der Prüfung ist zu dokumentieren. Absauganlagen müssen täglich vor Arbeitsbeginn auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft 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 Gefährdungsbe-

urteilung 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 Januar 2005 im Zuge der Inkraftsetzung der neuen Gefahrstoffverordnung überarbeitet und im Juni 2006 aktualisiert. Sie wird in jährlichen Abständen überprüft.

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 12597: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel, Ausgabe 2001, Beuth Verlag Berlin
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; www.baua.de/nn_5846/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/Rechtstexte/EG-Richtlinien__content.html__nnn=true
7. BIA-Arbeitsmappe „Messung von Gefahrstoffen“ Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit- BIA, Sankt Augustin, Erich Schmidt Verlag, Bielefeld
8. Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz an Arbeitsplätzen mit Arbeitsplatzlüftung“, BGR 121

Diese Expositionsbeschreibung wurde in Zusammenarbeit der

- Arbeitsgemeinschaft der Bitumen-Industrie e.V. (ARBIT)
- Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, TAD Hamburg

erarbeitet.