

## Expositionsbeschreibung

# „Herstellung und Transport von Bitumen“

Ausgabe Februar 2018

## 1 Allgemeines

Die Gefahrstoffverordnung [1] fordert den Arbeitgeber in §§ 6 und 7 auf, Art und Ausmaß der Exposition gegenüber gefährlichen Stoffen zu ermitteln, bzw. die Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte sicherzustellen. Die Ermittlung kann durch Arbeitsplatzmessungen oder durch andere geeignete Methoden erfolgen. Falls keine Arbeitsplatzgrenzwerte vorliegen ist die Wirksamkeit der ergriffenen technischen Schutzmaßnahmen durch geeignete Ermittlungsmethoden zu überprüfen.

Diese Expositionsbeschreibung stellt eine solche geeignete Methode 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, so dass keine weiteren Arbeitsplatzmessungen erforderlich werden (standardisiertes Arbeitsverfahren). Daher können diese Ergebnisse unmittelbar zur Beurteilung der Exposition herangezogen werden.

Diese Expositionsbeschreibung kann entsprechend § 6 Gefahrstoffverordnung bei der Festlegung der Maßnahmen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung gem. § 5 Arbeitsschutzgesetz [2] und § 3 Betriebssicherheitsverordnung [3] verwendet werden. Das Substitutionsgebot, die Verwendung emissionsärmerer Verfahren, die Rangfolge der Schutzmaßnahmen, die Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten bleiben davon unberührt.

## 2 Anwendungsbereich

Diese Expositionsbeschreibung umfasst die Herstellung und den Transport, einschließlich der Verladung, von Bitumen gemäß DIN EN 12591 [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 Probemenge ca. 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 Kategorie 1B nach Anhang VI der CLP-Verordnung [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 evtl. 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/m<sup>3</sup>. 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 Produktionsanlagen 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/m<sup>3</sup>]

	Anzahl	Minimalwert	50-Perzentil	95-Perzentil	Maximalwert
Verladung	10	0,51	3,10	9,60	10,00
Anlage	7	1,30	1,80	3,24	3,30

## 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 3.7 der DGUV Regel 109-002 Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen [8] in jährlichem Abstand durch eine befähigte Person 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 Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz, § 6 Gefahrstoffverordnung bzw. § 3 Betriebssicherheitsverordnung erfolgen.

Diese Expositionsbeschreibung gibt dem Arbeitgeber praxisgerechte Hinweise, wie er seinen Pflichten insbesondere nach § 7 Abs. 9 der Gefahrstoffverordnung nachkommen kann. Bei Anwendung dieser Expositionsbeschreibung bleiben andere Anforderungen der Gefahrstoffverordnung bestehen, insbesondere

- zur Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung (§ 6),
- zum Einsatz von Stoffen und/oder Verfahren mit geringerem Risiko (sowie der Dokumentation eines eventuellen Verzichts auf eine Substitution, § 7 Abs. 3),
- die Verpflichtung zur Beachtung der Rangfolge der Schutzmaßnahmen (§ 7 Abs. 4) 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, im Juni 2006 sowie im Februar 2018 aktualisiert. Sie wird in jährlichen Abständen überprüft. Sollten Änderungen notwendig werden, werden diese veröffentlicht.

### Literatur

1. Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 26. November 2010 (BGBl. I S 1643) zuletzt geändert durch Artikel 148 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S 626)
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. I S 1246) zuletzt geändert durch Artikel 427 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S 1474)
3. Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV) vom 3. Februar 2015 (BGBl. I S 49) zuletzt geändert durch Artikel 147 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S 626)
4. DIN EN 12591 Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Anforderungen an Straßenbaubitumen, 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. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (ABl. L 353 vom 31.12.2008, S. 1)  
<http://www.reach-clp-biozid-helpdesk.de/de/Rechtstexte/RTtext-CLP/RTtext-CLP.html>
7. IFA-Arbeitsmappe „Messung von Gefahrstoffen“ Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV) Berlin, Erich Schmidt Verlag, Bielefeld
8. DGUV Regel 109-002 – Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen (bisher: BGR 121)  
[http://www.bgbau-medien.de/html/pdf/109\\_002.pdf](http://www.bgbau-medien.de/html/pdf/109_002.pdf)

Diese Expositionsbeschreibung wurde in Zusammenarbeit

- des europäischen Verbands der Bitumenindustrie Eurobitume
- der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie BG RCI
- der Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie IG BCE
- des Gesprächskreis BITUMEN

erarbeitet.