

*Länderausschuß für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI)
LASI-Veröffentlichungen (LV)*

- | | | |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <i>LV 1</i> | <i>Leitlinien des Arbeitsschutzes in Wertstoffsortieranlagen</i> | <i>(Herausgabe: Juli 1995)</i> |
| <i>LV 2</i> | <i>Richtlinien für die Akkreditierung von außerbetrieblichen Messstellen zum Vollzug des Gefahrstoffrechts gemäß § 18 Abs. 2 Gefahrstoffverordnung</i> | <i>(Herausgabe: Sept. 1995)</i> |
| <i>LV 3</i> | <i>Musterleitfaden zur Umsetzung der Gefahrstoffverordnung und der TRGS 553 „Holzstaub“ zum Schutz vor den Gefahren durch Holzstaub</i> | <i>(Herausgabe: Febr. 1996)</i> |
| <i>LV 4</i> | <i>Qualitätssicherungs-Handbuch (QSH)</i> | <i>(Herausgabe: März 1996)</i> |
| <i>LV 5</i> | <i>Arbeitsschutzmaßnahmen bei Ozonbelastung am Arbeitsplatz</i> | <i>(Herausgabe: Juli 1996)</i> |
| <i>LV 6</i> | <i>Leitfaden für den sicheren Umgang mit Mikroorganismen der Risikogruppe 3 **</i> | <i>(Herausgabe: August 1996)</i> |
| <i>LV 7</i> | <i>Leitfaden zur Ermittlung und Beurteilung der Konzentration von Bakterien und Pilzen in der Luft in Arbeitsbereichen</i> | <i>(Herausgabe: Sept. 1996)</i> |
| <i>LV 8</i> | <i>Mehlstaub in Backbetrieben
Handlungsanleitung der Länderarbeitsschutzbehörden und der Berufsgenossenschaft
Nahrungsmittel und Gaststätten</i> | <i>(Herausgabe: Nov. 1996)</i> |
| <i>LV 9</i> | <i>Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Heben und Tragen von Lasten</i> | <i>(Herausgabe: Dez. 1996)</i> |
| <i>LV 10</i> | <i>Umsetzung der Gleichwertigkeitsklausel bei überwachungsbedürftigen Anlagen</i> | <i>(Herausgabe: Febr. 1997)</i> |

LV 11 *Schutz schwangerer Frauen vor Benzolexposition in Verkaufsräumen von Tankstellen und anderen Arbeitsplätzen* (Herausgabe: Juli 1997)

LV 12 *Leitfaden „Ersatzstoffe und Verwendungsbeschränkungen in der Reinigungstechnik im Offsetdruck“* (Herausgabe: Juli 1997)

*Impressum: Schutz schwangerer Frauen vor Benzolexposition in Verkaufsräumen
von Tankstellen und an anderen Arbeitsplätzen
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.
Den an der Erarbeitung der LASI-Veröffentlichung beteiligten Institutionen ist der Nachdruck
erlaubt.*

Herausgeber

Länderausschuß für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LA SI)

*LASI-Vorsitzender: Dipl.-Phys. Hartmut Karsten
Ministerium für Arbeit, Soziales
und Gesundheit
des Landes Sachsen-Anhalt
Seepark 5 - 7
39116 Magdeburg*

*Verantwortlich: Min.-Dirig. Gerd Albracht
Vorsitzender des LASI-Unterausschusses 2
"Gefahrstoffe"
Hessisches Ministerium für Frauen,
Arbeit und Sozialordnung
Abteilung III: Arbeitsschutz, Sicherheits-
technik, betrieblicher Gesundheitsschutz
Dostojewskistraße 4
65187 Wiesbaden*

Redaktion:

Arbeitskreis "Ozon"

*Vorsitz: Rainer Hofmann
Ministerium für Umwelt und Verkehr
des Landes Baden-Württemberg
Kernerplatz 9
70182 Stuttgart*

*Dr. Michael Au
Hessisches Ministerium für Frauen,
Arbeit und Sozialordnung*

Dr. Hans Günter Gielen

*Landesamt für Umweltschutz
und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz*

Robert Holter-Hauke

*Ministerium für Arbeit,
Gesundheit und Soziales
des Landes Nordrhein-Westfalen*

Dr. Werner Lilienblum

*Niedersächsisches
Landesamt für Ökologie*

Dr. Bernhard Link

*Ministerium für Arbeit,
Gesundheit und Sozialordnung
des Landes Baden-Württemberg*

Dr. Gabriele Lotz

*Mitarbeiterin in der Bundesanstalt für
Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin*

Lothar Reibstirn

*Mitarbeiter im Bundesministerium für
Arbeit und Sozialordnung*

ISBN 3-936415-09-9

Bildnachweis

Dr. Michael Au

Hessisches Ministerium für

Frauen, Arbeit und Sozialordnung

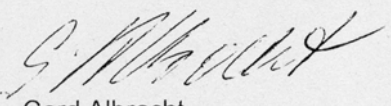
65187 Wiesbaden

Vorwort

Benzol ist aufgrund seiner krebserzeugenden Eigenschaft Anlaß für öffentliche Diskussionen. Da jedoch in Ottokraftstoffen der Zusatz von Benzol noch erforderlich ist, müssen schwangere Beschäftigte in Verkaufsräumen von Tankstellen und an anderen Arbeitsplätzen vor einer Exposition mit diesem Stoff geschützt werden.

Aus diesem Grund hat der Länderausschuß für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI) in seiner 23. Sitzung vom 19. bis 21. Oktober 1994 auf die dringende Notwendigkeit von Arbeitsschutzmaßnahmen bei Benzolbelastungen hingewiesen und eine Arbeitsgruppe mit der Aufgabe betraut, einen Maßnahmenkatalog zum Schutz schwangerer Frauen vor Benzolexpositionen in Verkaufsräumen von Tankstellen und an anderen Arbeitsplätzen aufzustellen.

Die von diesem Arbeitskreis, in dem Vertreter der Länder, des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin mitwirkten, erstellte Handlungsanleitung war erforderlich, da gerichtliche Entscheidungen zwar einen Rahmen, jedoch keine hinreichend klaren Maßstäbe hinsichtlich der Beurteilung der Exposition und der Interventionsschwelle für Entscheidungen der zuständigen Überwachungsbehörden lieferten.

Wiesbaden, d. 24. 7. 97

Gerd Albracht

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	5
2.	Vorgehensweise und Probleme bei der Abschätzung der Hintergrundbelastung durch Benzol	6
3.	Ableitung eines Interventionswertes für Benzol	9
4.	Weitere Arbeitsplätze mit möglicherweise erhöhter Benzolexposition	12
5.	Maßnahmen zum Schutz von Schwangeren an benzol-exponierten Arbeitsplätzen	13
5.1	Kassenarbeitsplätze an Tankstellen	13
5.2	Maßnahmen an anderen Arbeitsplätzen	15
6.	Bestimmung von Benzol in Kassenräumen von Tankstellen mittels Passivsammlern	16
6.1	Probenahme	16
6.2	Aufbereitung und Analyse der Proben	19
6.2.1	Aktivkohlesammler Typ ORSA	19
6.2.2	ATD-Diffusionssammler	20
7.	Literatur	23

Schutz schwangerer Frauen vor Benzolexposition in Verkaufsräumen von Tankstellen und an anderen Arbeitsplätzen

1. Einleitung

Der Arbeitgeber darf werdende Mütter mit krebserzeugenden, fruchtschädigenden oder erbgut-verändernden Gefahrstoffen nicht beschäftigen (§ 5 Abs. 1 Nr. 3 Mutterschutzrichtlinienverordnung (MuschRiV)). Dieser Satz gilt nicht, wenn die werdenden Mütter bei bestimmungsgemäßem Umgang den Gefahrstoffen nicht ausgesetzt sind.

Bei ubiquitären Stoffen wird in der Arbeitsschutzpraxis ein Ausgesetztsein dann unterstellt, wenn die Belastung der Schwangeren durch den ubiquitären Stoff über die Belastung der Allgemeinbevölkerung hinausgeht. Diese Vorgehensweise wird auch durch die neu aufgenommene Definition von „Ausgesetztsein“ in der TRGS 101 "Begriffsbestimmungen" bestätigt (Bundesarbeitsblatt 7-8/95). Dort heißt es:

Im Sinne von § 15 a und b¹ GefStoffV sind Beschäftigte einem Gefahrstoff ausgesetzt, wenn eine über die ubiquitäre Luftverunreinigung ("Hintergrundbelastung") hinausgehende Exposition vorliegt.

Im Fall einer Exposition von Schwangeren gegenüber Benzol in Verkaufsräumen von Tankstellen hat es bereits eine obergerichtliche Entscheidung gegeben. Das Urteil des Oberverwaltungsgerichtes Berlin vom 13.06.1992 (Az.: OVG 6 S 72.92) hat allerdings nur einen Rahmen, jedoch keine hinreichend klaren Maßstäbe hinsichtlich der Beurteilung der Exposition und der Interventionsschwelle für ggf. erforderliche Maßnahmen für die zuständigen Überwachungsbehörden geliefert. Die Messungen in Kassenräumen zweier ausgewählter Tankstellen in Berlin im Juli 1990 hatten Konzentrationen von 75 und 80 µg Benzol/m³, weitere Messungen Ende 1991 in Verkaufsräumen von Tankstellen Werte im Bereich von 50 - 90 µg/m³ ergeben. Jedoch sind die Meßverfahren, insbesondere die Dauer der Probenahme und weitere Umstände der Exposition unvollständig oder nicht hinreichend genau beschrieben worden.

¹ Mit Inkrafttreten des zweiten Gesetzes des Jugendarbeitsschutzgesetzes (25.02.1997) und der Verordnung zur ergänzenden Umsetzung der EG-Mutterschutzrichtlinie (Mutterschutzrichtlinienverordnung (15.04.1997)) wurde § 15 b GefStoffV außer Kraft gesetzt.

Als Vergleichswerte für die Belastung der Allgemeinbevölkerung wurden Meßwerte in der Außenluft herangezogen sowie die Meßwerte des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes aus den Jahren 1985 und 1986 in der Raumluft von Haushalten in verschiedenen Regionen der Bundesrepublik (KRAUSE et al., 1991).

Als Ergebnis der Schwerpunktaktion des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie zusammen mit der Gewerbeaufsicht des Landes Niedersachsen zur Benzolbelastung an Kassenarbeitsplätzen von Tankstellen ist festzuhalten, daß der größte Teil der gemessenen Benzolkonzentrationen höher ist als die Hintergrundbelastung durch Benzol in der Außenluft oder Innenraumluft. Orientierende Messungen anderer Bundesländer ergaben bei Probenahmezeiten zwischen 2 Tagen und 3 Wochen ebenfalls häufig eine erhöhte Benzolbelastung an solchen Arbeitsplätzen (LAA Thüringen, 1993; LfU Baden-Württemberg, 1994). Deshalb ist zu klären, bei welcher Höhe der Benzolexposition Handlungsbedarf zum Schutz von Schwangeren an solchen und ähnlich mit Benzol belasteten Arbeitsplätzen besteht und welche Maßnahmen ggf. möglich und sinnvoll sind.

Die folgenden Ausführungen begründen einen Interventionswert, bei dessen Überschreitung Maßnahmen technischer oder organisatorischer Art zum Schutz der Schwangeren erforderlich werden. Präventive Maßnahmen zum Schutz von Schwangeren an benzol-exponierten Arbeitsplätzen und meßtechnische Möglichkeiten in Kleinbetrieben, wie z. B. Tankstellen und Kfz-Werkstätten, werden diskutiert.

2. Vorgehensweise und Probleme bei der Abschätzung der Hintergrundbelastung durch Benzol

Die Belastung der Allgemeinbevölkerung durch Benzol variiert ebenso wie bei anderen Umweltschadstoffen über einen weiten Bereich, bedingt durch unterschiedliche Schadstoffquellen, Lebensverhältnisse und Lebensstilfaktoren. Wesentliche Aufnahmepfade sind das Rauchen sowie die Aufnahme von Benzol mit kontaminierter Atemluft.

Eine Übersicht zu verschiedenen neueren Untersuchungen zu Benzol im Blut von nicht beruflich exponierten Personen findet sich bei ANGEBER und SCHALLER (1994).

Breit angelegte systematische Untersuchungen der Environmental Protection Agency (EPA) der USA im Rahmen der Total Exposure Assessment Methodology (TEAM) Study in den Jahren 1980-1985 in unterschiedlichen Regionen der USA zu den Einflußfaktoren der Hintergrundbelastung durch unterschiedliche Schadstoffe in der Außenluft sowie in der Luft von Wohnräumen und öffentlichen Gebäuden ergaben folgende Einflußfaktoren vor allem der inhalativen Aufnahme von Benzol, jeweils auf die ganze Nation hochgerechnet (WALLACE, 1989):

<i>Einflußfaktor::</i>	<i>Anteil an der Belastung der Gesamtbevölkerung:</i>
- Rauchen	ca. 50 %
- Passivrauchen	ca. 5 %
- Kfz.-Abgase und industrielle Emissionen	ca. 20 %
- Fahrten mit eigenem PKW, Tanken etc.	ca. 20 %

Punktquellen von Benzol wie Industrieanlagen, Kraftstofflager, Kokereien etc. haben nach Auffassung von WALLACE (1989) für die Bevölkerung insgesamt eine geringere Bedeutung. Allerdings fand man in Berlin auch in der unmittelbaren Nachbarschaft kleiner Punktquellen, wie z. B. in Wohnungen über oder neben Tankstellen, signifikant erhöhte Benzolkonzentrationen im Vergleich zu fernab von Tankstellen liegenden Wohnungen (LAUE et al., 1994).

Übersichten der IARC (1982) und einer europäischen Arbeitsgruppe der WHO (1987) zufolge besteht auch die Möglichkeit einer Aufnahme von Benzol mit Lebensmitteln, die mit ca. 100 -250 µg/Tag ähnlich hoch wäre wie die Aufnahme mit der Atemluft. Diese Schätzungen gehen jedoch auf einzelne Mitteilungen aus den USA Ende der 70er Jahre zurück, in denen z. B. über hohe Benzolverunreinigungen von Eiern (500 –1.900 µg Benzol/kg) berichtet wurde.

Von Einzelfällen abgesehen, wurden in späteren Untersuchungen in den USA, aber auch in Deutschland viel niedrigere und eher sporadische Lebensmittelverunreinigungen mit Benzol nachgewiesen, so daß die Aufnahme von Benzol mit Lebensmitteln mindestens eine Größenordnung niedriger liegt als mit der Atemluft. (DOBBERTIN, 1991). Auch die Aufnahme mit dem Trinkwasser ist im Durchschnitt vernachlässigbar (IARC, 1982; WHO, 1987; EIKMANN, 1992).

Ob und in welchem Umfang in Deutschland Gebrauchsartikel als Quelle für eine nennenswerte Aufnahme über die Haut anzusehen sind, ist nicht bekannt. Schätzungen der Environmental Protection Agency (EPA) der USA gehen von 20 % der täglichen Gesamtaufnahme (inhalativ und dermal) von Benzol durch Gebrauchsartikel aus (EIKMANN, 1992).

Bei der Hintergrundbelastung dominiert demnach offenbar die Aufnahme von Benzol mit der Atemluft bei weitem.

In verkehrsfernen Gebieten von Deutschland werden Benzolkonzentrationen von ca. $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oder darunter gemessen. Mit steigender Verkehrsdichte steigen jedoch die Benzolkonzentrationen bis auf Werte von $10 - 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Monatsmittel) in stark befahrenen Straßenschluchten an, mit höheren Werten im Winter als im Sommer (z. B. NLÖ, 1993).

Alle verfügbaren Untersuchungen in Deutschland und in anderen westlichen Industriestaaten belegen, daß die Benzolkonzentrationen in Innenräumen im allgemeinen mindestens zweifach und oftmals noch höher sind als in der Außenluft (WALLACE et al., 1987; KRAUSE et al., 1991; GILLI et al., 1994; PORSTMANN et al., 1994). Untersuchungen der EPA im Rahmen der TEAM-Studie zeigen zudem, daß die Benzolkonzentration in der Ausatemluft - ein zuverlässiger Biomonitoring-Indikator für die jeweils aktuelle Benzolbelastung - wesentlich besser mit Aufenthalt und Aktivitäten der Probanden in Innenräumen korreliert als mit den jeweiligen Benzolkonzentrationen in der Außenluft (WALLACE and CLAYTON, 1987; WALLACE et al., 1987; GILLI et al., 1994). Dies ist auch deshalb erklärlich, weil sich der Mensch zu 70 bis 90 % der Tageszeit in Innenräumen, vor allem im Wohnbereich aufhält.

Aus diesen Gründen sind in Innenräumen gemessene Konzentrationen von Benzol zur Abschätzung der Belastung der Allgemeinbevölkerung besser geeignet als Messdaten in der Außenluft im Bereich von Straßen oder sonstigen im Freien gelegenen Bereichen. Es erscheint deshalb zulässig und im Sinne einer Vereinfachung zweckmäßig, sich im Falle von Benzol bei der Ermittlung der Hintergrundbelastung auf die inhalative Aufnahme im Wohnbereich als die wesentliche Aufnahmequelle zu beschränken.

Wegen der großen interindividuellen Schwankungsbreite der Hintergrundbelastung durch Umweltschadstoffe wird als Konvention üblicherweise das 95-Perzentil als obere Grenze einer als normal angesehenen Belastung festgelegt, sofern hinreichend repräsentative Daten vorliegen und nicht besondere Gründe für eine andere Verfahrensweise sprechen. Im Sinne einer Konvention wird es deshalb als sinnvoll erachtet, dass die Gesamtaufnahme von Benzol durch schwangere Beschäftigte am Arbeitsplatz und außerhalb der Arbeitszeit das 95-Perzentil der Benzolbelastung in Wohnräumen als dem wesentlichen Ort der Hintergrundbelastung nicht überschreitet.

3. Ableitung eines Interventionswertes für Benzol

Die einzige in Deutschland publizierte Datenbasis für Benzolkonzentrationen in Innenräumen mit repräsentativem Anspruch liefern die Messungen des Bundesgesundheitsamtes im Rahmen des Umweltsurvey in den Jahren 1985 und 1986 (KRAUSE et a., 1991). Gemessen wurde die mittlere Benzolkonzentration in Wohnräumen über ein Zeitintervall von 14 Tagen mittels Probenahme durch Passivsammler. Die Größe der Stichprobe mit $n = 479$ dürfte für eine orientierende Festlegung eines Normbereiches der Benzolbelastung der Allgemeinbevölkerung ausreichend sein. Die Untersuchung des Bundesgesundheitsamtes zeigen auch, dass die Benzolkonzentrationen in Wohnräumen schwanken und einer Vielzahl von Einflüssen unterliegen. Nachgewiesen wurde vor allem der Einfluß von Rauchgewohnheiten der Bewohner, der Einfluß der Heizperiode, Art und Betrieb der Heizung, Beschaffenheit und Lage der Wohngebäude usw..

Ein ähnlich umfangreiches Meßprogramm, jedoch mit anderer Zielrichtung, wurde 1990 in Duisburg durchgeführt. Untersucht wurde im Rahmen einer epidemiologischen Studie an zehnjährigen Kindern in 524 Haushalten der Einfluß von Kfz.-Emissionen auf die Gesundheit von Kindern. Dabei wurde eine Reihe von Luftschadstoffen, u.a. Benzol, im Wohn- und Außenluftbereich gemessen. Die Haushalte waren in verschiedenen Stadtteilen mit unterschiedlicher Kfz-Verkehrsbelastung gelegen. Untersucht wurde die Luft in Kinderzimmern und die Außenluft direkt vor den Fenstern dieser Zimmer. Kfz-Verkehrsemissionen trugen erheblich zur Raumlufbelastung durch Benzol bei, besonders wenn die Fenster zu verkehrsreichen Straßen hin lagen.

Das Probenahmeverfahren war mit Passivsammlern über eine Dauer von 14 Tagen das gleiche wie beim Umweltsurvey 1985/86. Darüber hinaus wurde per Fragebögen die Relevanz weiterer möglicher Benzolquellen in den Wohnungen untersucht. Tabakrauch sowie Renovierungs- und Verschönerungsarbeiten (Lacke, Lösemittel, Klebstoffe) trugen eindeutig zu erhöhten Benzolkonzentrationen bei, während der Einfluß anderer Faktoren wie Art der Heizung oder der Gebäude weniger ausgeprägt und nicht signifikant war (PORSTMANN et al., 1994).

Eine Gegenüberstellung statistischer Kennwerte beider Studien findet sich in Tabelle 1. Von besonderem Interesse ist die Frage möglicher zeitlicher Trends der Benzolbelastung, weil die 5 bzw. 10 Jahre zurückliegenden Daten nicht ohne weiteres auf die heutige Situation übertragen werden können. Beide Studien sind allerdings wegen ihrer unterschiedlichen Zielrichtung und wegen der damit verbundenen unterschiedlichen Auswahl von Haushalten nur begrenzt miteinander vergleichbar.

Eine Verschiebung zu höheren Benzolkonzentrationen im Vergleich zum Umweltsurvey ist bei der Studie in Duisburg schon deshalb zu erwarten, weil der Anteil der Raucherhaushalte mit 64,5 % deutlich höher ist als beim Umweltsurvey (ca. 50 %). Beim Vergleich der Häufigkeitsverteilungen beider Studien ist ersichtlich, daß die Untersuchung in Duisburg eine stärkere Schiefverteilung mit kleinerem Wert des Median, aber einer größeren Häufigkeit überdurchschnittlich hoher Benzolkonzentrationen aufweist als der Umweltsurvey, selbst wenn im Umweltsurvey nur die Haushalte in Städten mit mehr als 100.000 Einwohnern berücksichtigt werden.

Als Ergebnis des Vergleichs beider Studien ist festzuhalten, daß für den Zeitraum 1985/86 und 1990 keine stichhaltigen Anhaltspunkte für einen zeitlichen Trend der Benzolbelastung in Wohnbereichen vorliegen.

Tabelle 1 Benzolkonzentrationen in der Luft von Wohnräumen ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)			
	Umweltsurvey 1985/86 ¹⁾ (Wohnungen)		Duisburg 1990 ²⁾ (Kinderzimmer)
	Gesamt- stichprobe	Haushalte in Städten > 100.000 Einw.	
Anzahl der gemessenen Räumlichkeiten (n)	479	167	524
Minimalwert	< 0,7	< 0,7	< 0,6
10-Perzentil	1,5	2,4	< 0,6
50-Perzentil	7,2	8,3	6,4
arithmet. Mittelwert	9,0	10,4	keine Angabe
90-Perzentil	17,3	18,4	21,7
95-Perzentil	22,3	24,9	ca. 30 ³⁾
Maximalwert	90,0	90,0	77,8

¹⁾ KRAUSE et al., 1991

²⁾ PORSTMANN et al., 1994

³⁾ Eigene Schätzung

Ob seit 1990 eine Abnahme der Benzolkonzentrationen stattgefunden hat, ist unklar, weil neuere geeignete Daten fehlen. An den wesentlichen Quellen der Benzolbelastung -Tabakrauch und Kfz-Verkehr - hat sich seitdem nicht viel geändert. Im Rahmen der Chemikalienverbotsverordnung und der Gefahrstoffverordnung (Anhang IV Nr. 4) wird seit Ende 1993 der Benzolgehalt in Zubereitungen auf 0,1 % begrenzt. Ob sich die angestrebte Verbannung von Benzolverunreinigungen in Haushaltsprodukten, Farben und Lacken sowie Bau- und Einrichtungsmaterialien inzwischen auf die Benzolbelastung in Wohnbereichen nennenswert ausgewirkt hat oder auswirken wird, ist nicht bekannt.

Das 95-Perzentil als Obergrenze der Hintergrundbelastung durch Benzol in Wohnbereichen liegt den beiden Studien zufolge zwischen 23 und 30 µg Benzol / m³. Im Sinne einer pragmatischen Abschätzung wird deshalb ein

Interventionswert von 25 µg Benzol / m³

an Arbeitsplätzen schwangerer Frauen vorgeschlagen.

4. Weitere Arbeitsplätze mit möglicherweise erhöhter Benzolexposition

Auch an anderen Arbeitsplätzen ist es möglich, daß Beschäftigte erhöhten Benzolkonzentrationen ausgesetzt sind. Zum Beispiel ergaben Messungen des NLÖ (1995) an den Zu- und Ausgängen eines Parkhauses mittels Passivsammlern über eine Dauer von 4 Wochen und einen Zeitraum von 5 Monaten mit Konzentrationen zwischen 50 und 100 µg Benzol/m³ deutlich erhöhte Werte im Vergleich zur Außenluft und zu den üblicherweise in Wohnbereichen gefundenen Konzentrationen.

In einer neueren Biomonitoring-Studie wurde festgestellt, daß Kfz.-Mechaniker, die kraftstoffexponiert waren, bei Schichtmittelwerten zwischen 1 - 13 mg Benzol/m³ am Arbeitsplatz im Durchschnitt ca. 15-fach höhere Benzolkonzentrationen im Blut aufwiesen als die Allgemeinbevölkerung. Auch als "nichtexponiert" eingestufte Kfz.-Mechaniker hatten 5 - 8-fach höhere Blutwerte von Benzol als die Allgemeinbevölkerung (FOPP et al., 1994). Es ist daher damit zu rechnen, daß Beschäftigte in Kfz.-Werkstätten bei ungünstiger räumlicher Nähe oder Anordnung ihrer Arbeitsplätze, z. B. in Verwaltungs-, Schreib- oder Verkaufsräumen, erhöhten Benzolbelastungen ausgesetzt sind.

Ferner ist zu vermuten, daß Beschäftigte an Arbeitsplätzen in Laboratorien, Produktionsstätten, Lägern oder anderen Anlagen der Mineralöl- und Kraftstoffindustrie sowie in Verwaltungsgebäuden und Büroräumen in ungünstiger Nähe zu solchen Anlagen in ähnlicher Weise benzolexponiert sein können.

Nach der Chemikalienverbotsverordnung und der Gefahrstoffverordnung (Anhang IV Nr. 4) darf der Anteil von Benzol als Verunreinigung in Zubereitungen 0,1 % nicht übersteigen.

Auch wenn dieser Benzolanteil gering ist, muß beim Umgang mit Lösemitteln oder lösemittelhaltigen Zubereitungen, die Benzol in geringen Konzentrationen als Verunreinigung enthalten, eine erhöhte Benzolexposition an entsprechenden Arbeitsplätzen vermutet werden. Erfahrungsgemäß ist z. B. Benzol als Verunreinigung häufig in niedrigen Konzentrationen in technischem Toluol enthalten. Es wird insbesondere zu prüfen sein, ob an Arbeitsplätzen mit einer Toluolkonzentration bis zum Grenzwert von 190 mg/m^3 erhöhte Benzolbelastungen von Schwangeren auftreten, weil selbst bei sicherer Einhaltung des Grenzwertes für Toluol der Interventionswert für Benzol überschritten werden kann.

5. Maßnahmen zum Schutz von Schwangeren an benzol-exponierten Arbeitsplätzen

5.1 Kassenarbeitsplätze an Tankstellen

Bei der Schwerpunktaktion der Gewerbeaufsicht des Landes Niedersachsen und des NLÖ wurde untersucht, inwieweit einzelne Faktoren wie

- Größe des Kassenraums/Verkaufsraums,
- Gasrückführung,
- Art der Belüftungsanlage im Kassenraum/Verkaufsraum,
- Abstand zur nächsten Zapfsäule,
- Zahl der Zapfstellen,
- Öffnungsdauer pro Tag,
- wöchentliche Umsatzmenge von Kraftstoffen,
- Benzolkonzentration im Kraftstoff,

die Benzolkonzentration im Kassenraum oder Verkaufsraum beeinflussen mit dem Ziel, Kriterien technischer Art zu entwickeln, damit die Aufsichtsbehörde den Arbeitgeber ggf. aus der Meßverpflichtung entlassen kann.

Mit Ausnahme der Benzolkonzentration im Kraftstoff war für keinen dieser Faktoren einzeln oder in Kombination ein nennenswerter Einfluß auf die Konzentration von Benzol in der Luft an Kassenarbeitsplätzen oder Verkaufsräumen nachweisbar. Interessant ist dabei die Beobachtung, daß der Benzolgehalt der Kraftstoffe einiger Markenfirmen an verschiedenen Tankstellen durchgängig bei ca. 1 - 1,5 % lag.

Möglicherweise wird die Benzolverunreinigung der Raumluft hauptsächlich durch Kraftstoffdämpfe oder -spritzer verursacht, die auf der Kleidung der Kundschaft haften und beim Betreten der Räume eingetragen werden. In der Tendenz zeigte sich, daß bei Benzolkonzentrationen von weniger als 1,3 % im Kraftstoff die Benzolkonzentrationen in den Kassenräumen unter dem vorgeschlagenen Interventionswert blieben. Die Datenbasis von 4 Werten reicht jedoch in der Regel nicht für eine Empfehlung an die Aufsichtsbehörde aus, den Arbeitgeber in solchen Fällen aus der Meßverpflichtung zu entlassen.

Empfehlungen:

Die Messungen des NLÖ und anderer Landesämter zeigen, daß an Kassenarbeitsplätzen und Verkaufsräumen von Tankstellen mit erhöhten Benzolkonzentrationen in der Raumluft zu rechnen ist. Da entlastende technische Kriterien derzeit nicht vorhanden sind, **muß der Arbeitgeber durch geeignete Messungen nachweisen, daß der Interventionswert unterschritten ist.**

Bis zu einer endgültigen Regelung wird im Sinne einer pragmatischen Vorgehensweise empfohlen, daß orientierende Messungen mit Passivsammlern über einen Zeitraum von mindestens einer Arbeitswoche als ausreichend angesehen werden sollten. Diese Meßmethode, obwohl noch kein anerkanntes Meßverfahren für Zeitintervalle größer als 8 Stunden bekannt ist, ist kostengünstiger als die aktive Probenahme. Allerdings muß bei der Installation der Passivsammler sichergestellt werden, daß verfälschende Einflüsse auf das Meßergebnis und Manipulationen nicht vorkommen können.

Falls bei der Passivsammelmethode der Interventionswert von 25 µg Benzol/m³ überschritten wird, sind Maßnahmen nach § 4 Abs. 5 MuSchG in Verbindung mit § 4 Abs.1 MuSchG und § 5 Abs. 1 Nr. 3 MuSchRiV zu treffen.

Auf folgende rechtlich verbindliche Präventivmaßnahmen wird hingewiesen, wenn der Interventionswert nicht sicher eingehalten werden kann:

- Belehrungspflicht des Arbeitgebers gegenüber weiblichen Beschäftigten im gebärfähigen Alter sowie
- Mitteilungspflicht der weiblichen Beschäftigten im Falle einer Schwangerschaft dem Arbeitgeber gegenüber.

5.2 Maßnahmen an anderen Arbeitsplätzen

In folgenden Bereichen kann Benzol in Konzentrationen oberhalb der Hintergrundbelastung (23 - 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) vorkommen:

- Beim Umgang mit oder im Nahbereich von Kraftstoffen (z.B. Kfz.-Werkstätten), Lösemitteln mit nennenswerten Anteilen von niedrigsiedenden aliphatischen oder aromatischen Kohlenwasserstoffen mit Benzolverunreinigungen (insbesondere technischem Toluol),
- Im Einwirkungsbereich von Kfz.-Emissionen, insbesondere bei schlechten Lüftungsverhältnissen (z. B. in Tiefgaragen, Parkhäusern etc.),
- im Nahbereich von Verschwelungs- oder Pyrolyseprozessen von organischem Material (auch Kunststoffen), insbesondere bei schlechten Lüftungsverhältnissen.

Zur Ermittlung, ob der Interventionswert in diesen Bereichen eingehalten wird, sollte eine Messung mit Passivsammler (s. Kassenarbeitsplätze von Tankstellen) über mindestens eine Arbeitswoche erfolgen.

Empfehlungen

Wird der Interventionswert von 25 µg Benzol/m³ nicht eingehalten, sollten folgende Maßnahmen getroffen werden:

- Belehrung der weiblichen Beschäftigten im gebärfähigen Alter,
- Mitteilung der Schwangerschaft durch die Schwangere an den Arbeitgeber nach § 5 Abs. 1 MuSchG,
- bei Schwangerschaft der Beschäftigten, Maßnahmen nach § 4 Abs.5 MuSchG in Verbindung mit § 4 Abs. 1 MuSchG und § 5 Abs. 1 Nr. 3 MuSchRiV.

6. Bestimmung von Benzol in Kassenräumen von Tankstellen mittels Passivsammlern

6.1 Probenahme

Zur Messung der Benzolkonzentration in den Tankstellenkassen- und -verkaufsräumen werden Aktivkohle-Passivsammler **ORSA-5** oder **ORSA Indoor** (Fa. Dräger, Lübeck) oder Diffusionssammler des Typs **ATD** (Fa. Perkin Elmer, Überlingen) eingesetzt.

Die Passivsammler werden gewöhnlich vom beauftragten Laboratorium zur Verfügung gestellt.

In jedem Fall muß bei der Rücksendung der Röhrchen ausdrücklich der Hinweis "**Benzolbestimmung**" angebracht sein, andernfalls erfolgt in manchen Labors nur eine qualitative Übersichtsanalyse für typische Innenraumverunreinigungen.

Ort der Probenahme:

Empfohlen wird eine parallele Probenahme mit zwei im Kassenbereich in 1,5 m Höhe im Röhrchenhalter an einem stabilen Faden befestigten Sammelröhrchen. Diese sollen im Radius von etwa einem Meter um die Kasse an einer Stelle angebracht werden, wo sie die Umgebungsluft frei umströmen kann. Die Bewegungsfreiheit der Beschäftigten sollte durch die Probenahme nicht eingeschränkt werden. Das Tankstellenpublikum sollte keinen Zutritt zum Probenahmeort haben.

Vor dem Hantieren mit den Passivsammlern müssen die Hände gründlich gereinigt, unter fließendem Wasser abgespült und mit einem sauberen Handtuch getrocknet werden. Die Probenahmeröhrchen dürfen während der siebentägigen Probenahme nicht berührt werden.

Zeitraum der Probenahme:

Die Probenahme umfaßt den Zeitraum von **1 Woche**. Die Angabe in der Bedienungsanleitung zu den **ORSA-Indoor** (2 Wochen) gilt hier **nicht!** Während dieser 7 Tage sind die Probenahmeröhrchen ununterbrochen offen der Luft im Kassenraum auszusetzen. Dabei sind die tatsächlichen Öffnungszeiten der Tankstelle ohne Bedeutung. Der Probenahmezeitraum ist die Zeitspanne zwischen der Entnahme des **ORSA**-Röhrchens aus dem Glasfläschchen und dem Verschließen des Fläschchens, nachdem das Röhrchen nach der Probenahme in das Glasfläschchen zurückgelegt wurde.

Im Falle der **ATD**-Sammler wird zu Beginn der Probenahme die dem Befestigungsclip nächstgelegene Verschlusskappe durch die Diffusionskappe (mit Sieböffnung) ersetzt und am Ende der Probenahme die beiden Kappen wieder ausgetauscht. Probenahmebeginn und -ende notieren!

Dokumentation der Probenahme:

1. Datum und Uhrzeit des Probenahmebeginns (siehe oben) notieren, leeres Glasfläschchen verschließen und aufbewahren. **ATD:** Verschlusskappe aufbewahren!
2. Anbringen einer eindeutigen Probebezeichnung auf Sammler/Glasfläschchen mit **Bleistift** ,
z.B. "Name der Tankstelle, Datum, Probe 2; Benzolbestimmung"
3. Probenahmeröhrchen an der vorgesehenen Stelle befestigen, Ort der Probenahme beschreiben, möglichst mit Foto dokumentieren;
4. Nach Ende der Probenahme (nach 7 Tagen) Datum und Uhrzeit notieren.
ORSA-Röhrchen in das Glasfläschchen zurücklegen, Glasfläschchen mit dem Schraubverschluß fest verschließen.
ATD: Diffusionskappe abnehmen und Verschlusskappe aufsetzen.

!WICHTIG! Falls das Röhrchen "vergessen" wurde und später als nach 7 Tagen aus dem Kassenbereich entfernt wird, kann es dennoch im Labor ausgewertet werden.

Exakten Probenahmezeitraum jedoch unbedingt angeben!

5. Proben mit Probenahmeprotokoll dem Analysenlabor übersenden.
Dokumentation und Labor-Analysenbericht als Beleg für das Gewerbeaufsichtsamt aufbewahren.

6.2 Aufbereitung und Analyse der Proben

Meßprinzip:

Organische Luftinhaltsstoffe werden durch passive Probenahme mit Diffusionssammlern während einer Zeitspanne von einer Woche (7 Tage à 24 Stunden) angereichert. Im folgenden werden zwei unterschiedliche Methoden beschrieben, die jeweils in umfangreichen Testreihen geprüft wurden. Von den beschriebenen Bedingungen sollte daher nicht abgewichen werden. Überprüft wird der sogenannte **Interventionswert für Benzol von 25 µg/m³**.

6.2.1 Aktivkohlesammler Typ ORSA

(Quelle: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hannover)

Probenahme: (s.a. Nummer 6.1 Probenahme)

Zum Anreichern von Schadstoffen werden Passivsammler vom Typ **ORSA** der Fa. Dräger, Lübeck, eingesetzt. Die Sammelzeit beträgt 7 Tage (ohne Unterbrechung).

Aufbereitung und Analyse der Proben:

Die Aktivkohle-Proben werden mit je 2 ml Schwefelkohlenstoff (CS₂) eluiert. Nach ca. 30 Min. (unter gelegentlichem Schütteln) wird mittels Gaschromatographie (GC) mit Detektion an einem Flammenionisationsdetektor (FID) analysiert. Die Identifizierung des Benzols erfolgt über Retentionszeitvergleich mit Benzol-Kalibrierlösungen.

Gaschromatographische Bedingungen:

GC:	z.B. Sichromat-2 mit Autosampler (Fa. Siemens)
Detektor:	Flammenionisationsdetektor (FID)
Desorptionsmittel:	Schwefelkohlenstoff (CS ₂), benzolarm (Fa. Baker, Fa. Promochem)
Trennsäule:	30 m DBwax, 0.5 µm Filmdicke, 0,25 mm Ø
Temperaturprogramm:	83 °C isotherm
Trägergas:	Helium

Quantifizierung:

Die Kalibrierung erfolgt extern im gleichen Medium (Aktivkohle/CS₂) wie bei der Probenaufbereitung, wobei eine analoge Gleichgewichtseinstellung der Benzolkonzentration zwischen den beiden Medien angenommen wird. Die Desorptionsausbeute geht damit nicht in die Rechnung ein. Eine Druckkorrektur ist nicht erforderlich, auf die Temperaturkorrektur kann verzichtet werden (Fehler < 10 %).

Die Berechnung der Benzolkonzentration erfolgt nach folgender Formel:

$$C_{\text{Benzol}} = \frac{m \times K \times 1000}{D_{T, \text{Benzol}} \times t}$$

C_{Benzol}	Benzolkonzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
m	Masse des Benzols in der Probe (2 ml CS ₂) in ng
K	Gerätekonstanten = $0,8 \text{ cm}^{-1}$
$D_{T, \text{Benzol}}$	Diffusionskoeffizient für Benzol, bez. auf 25 °C und 1013 hPa : $0,0859 \text{ [cm}^2/\text{sec]}$ (zu entn. Drägerheft 327, S. 10)
t	Probenahmezeit

Bestimmungsgrenze:

Die Bestimmungsgrenze für Benzol beträgt bei 7 Tagen Expositionszeit ca. $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.2 ATD-Diffusionssammler

(Quelle: Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht, Mainz)

Prinzip der Methode:

Die Bestimmung der Benzolkonzentration in Kassenräumen erfolgt durch passive Probenahme mittels ATD-Diffusionssammler auf XAD-4 bzw. Chromosorb-106. Die Aufarbeitung erfolgt durch Thermodesorption mit anschließender Analyse durch Gaschromatographie und Detektion mit einem Flammenionisationsdetektor oder IonTrap-Detektor.

Substanzidentifizierung und Quantifizierung geschieht durch Vergleich mit Proben bekannter Zusammensetzung.

Anwendungsbereich:

Die Methode ist für den Bereich von 1 bis 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in von Kassen- und Verkaufsräumen von Tankstellen im Temperaturbereich von 15 °C bis 35 °C anwendbar.

Verfahrenskenngrößen:

Die Sammelrate U_m für Benzol wurde durch 9 Vergleichsmessungen mit aktiven und passiven Probenahmeverfahren zu 0,329 ml/min ermittelt (Variationskoeffizient 9,3 %).

Geräte, Chemikalien:

- Adsorptionsröhrchen aus Edelstahl aus ATD, Fa. Perkin Elmer, Überlingen gefüllt mit 400 mg XAD4, verschlossen mit Aluminium-Verschlußkappen.
- Diffusionskappe für ATD-Röhrchen, Fa. Perkin Elmer.
- Adsorberharz XAD-4 (Serdolit AD-4) 0,1 - 0,3 mm, Fa. Serva, Heidelberg oder Chromosorb-106 (60-80 mesh) Fa. Perkin Elmer.

Probenahme: (s.a. Nummer 6.1 Probenahme)

Die Probenahme erfolgt über einen Zeitraum von 7 Tagen (10.080 Minuten).

Analytische Bestimmung:

Die thermische Desorption erfolgt splitlos bei 170 °C Desorptionstemperatur (10 Minuten) auf die Kühlfalle mit 30 ml/min. Während des Hochheizens der Kühlfalle beträgt der Heliumfluß 20 ml/min.

Gaschromatographische Bedingungen:

GC:	z.B. Perkin Eimer 8700
Detektor:	Flammenionisationsdetektor (FID), Ion-Trap-Detektor (ITD)
Trennsäule:	30 m DBwax, 0,5 µm Filmdicke, 0,25 mm Ø,
Temperaturprogramm:	10 min 50 °C, mit 8°/min auf 120 °C, 1,2 min halten
Trägergas:	Helium, 25 kPa

Auswertung:

Die Berechnung der Benzolkonzentration erfolgt nach folgender Formel

$$C_{\text{Benzol}} = \frac{m \times 1000}{U_m \times t \times p}$$

C_{Benzol}	Benzolkonzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
m	Masse des Benzols in der Analysenprobe in ng
U_m	Sammelrate für Benzol [ml/min]
t	Probenahmezeit [min]
p	Überföhrungsrate (bei Kalibrierung mittels Prüfgas und vollständiger Desorption kann hierfür 1 eingesetzt werden)

Eine Druckkorrektur ist nicht erforderlich, auf die Temperaturkorrektur kann verzichtet werden (Fehler < 10%).

Literatur

J. ANGEKER und K. H. SCHALLER (1994): Benzol und Alkylbenzole. - Analysen von gefährlichen Stoffen in biologischem Material, Bd. z. - 11. Lieferung. VCH, Weinheim.

BMA (1995): Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung (Hrsg.): Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 101). Bundesarbeitsblatt (7-8/1995, S. 53).

S. Dobbertin (1991): Benzol - Bewertung tierexperimenteller Ergebnisse. - In: Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN (Hrsg.): Krebserzeugende Stoffe in der Umwelt Kolloquium Mannheim, 23.-25.4.1991, S. 603. - VDI-Berichte 888. - VDI-Verlag, Düsseldorf, 1991.

T. Eikmann (1992): Benzol. - In: H.E. Wichmann, H.W. Schlipkötter und G. Fülgraff (Hrsg.): Handbuch der Umweltmedizin. - Ecomed-Verlag, Landsberg, 1992.

GILLI et al. (1994): Benzene, toluene and xylene in air, geographical distribution in the Piedmont region (Italy) and personal exposure. - Sci. Total Environ. 148, pp. 4956.

IARC (1982): Benzene. - In: Some industrial chemicals and dyestuffs. - IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks of chemicals to humans, vol. 29, pp 93-148. IARC, Lyon.

C. Krause et al. (1991): Umwelt-Survey Band IIIc. - Wohn-Innenraum: Raumluft. Deskription flüchtiger organischer Verbindungen in der Raumluft der Bundesrepublik Deutschland 1985/1986. - WaBoLu-Heft 4/1991. - Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, Berlin, 1991.

LAA Thüringen (1993): Benzolkonzentrationen in der Luft an Arbeitsplätzen im Bereich von Tankstellen. Landesamt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin,

W. LAUE et al. (1994): Untersuchungen von Benzolkonzentrationen in der Innenraumluft von Wohnungen in Nachbarschaft von Tankstellen. - Forum - Städte-Hygiene 45, S. 283 - 286.

LfU Baden-Württemberg (1994): Zwischenbericht zum Projekt 34-03 "Benzolkonzentrationen in Tankstellenkassenräumen und Umfeld" (AZ: 34-5534.4-17- BTX/Fa). Landesanstalt für Umweltschutz, Karlsruhe.

NLÖ (1993): Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (Hrsg): Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen: Luftschadstoffbelastung in Straßenschluchten. - Hildesheim/Hannover.

NLÖ (1995): Niedersächsisches Landesamt für Ökologie: Meßbericht Nr. 53 - 95 vom 11.09.1995. - Hannover.

W. POPP et al. (1994): Concentrations of benzene in blood and Sphenylmercapturic acid and t,t-muconic acid in Urine in car mechanics. - Int. Arch. Occup. Environ. Health 66, S. 1-6.

PORSTMANN et al. (1994): Benzol und Toluol in Kinderzimmern. - Staub - Reinhalt. Luft 54, pp 147-153.

L. A. WALLACE and C. A. CLAYTON (1987): Volatile organic compounds in 600 U. S. homes: Major sources of personal exposure. - Govt. Reports Announcements & Index, ed. 17,. - NTISI PB 87-188116.

L. A. WALLACE et al. (1987): The influence of personal activities an exposure to volatile organic compounds. - Environ. Res. 50, pp. 37-55.

L. A. WALLACE (1989): Major sources of benzene exposure.- Environ. Health Perspect. 82, pp. 165-169.

WHO (1987): World Health Organization - Regional Office for Europe (ed.): Benzene. - In: Air Quality Guidelines for Europe, pp 45-58. - WHO Regional Publications, European Series No. 23. - Copenhagen.

Auskünfte zu Fragen des Arbeitsschutzes erteilen die zuständigen obersten Landesbehörden bzw. deren nachgeordnete Ämter für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik/Gewerbeaufsichtsämter

Ministerium für Umwelt
und Verkehr des Landes
Baden-Württemberg
Kernerplatz 9

70174 Stuttgart

Niedersächsisches
Sozialministerium
Hinrich-Wilhelm-Kopf-Pfalz 2

30159 Hannover

Bayerisches Staatsministerium
für Arbeit und Sozialordnung,
Familie, Frauen und Gesundheit
Winzerer Straße 9

80797 München

Ministerium für Arbeit,
Gesundheit und Soziales
des Landes Nordrhein-Westfalen
Fürstenwall 25

40219 Düsseldorf

Senatsverwaltung für Gesund-
heit und Soziales
An der Urania 12

10787 Berlin

Ministerium für Umwelt
des Landes Rheinland-Pfalz.
Kaiser-Friedrich-Straße 7

55116 Mainz

Ministerium für Arbeit,
Soziales, Gesundheit und Frauen
des Landes Brandenburg
Heinrich-Mann-Allee 103

14473 Potsdam

Ministerium für Frauen,
Arbeit, Gesundheit und Soziales
des Saarlandes
Franz-Josef-Röder- Straße 23

66119 Saarbrücken

Senator für Arbeit
Abteilung 3
Faulenstraße 69

28195 Bremen

Sächsisches Staatsministerium
für Wirtschaft und Arbeit
Budapester Straße 5

01069 Dresden

Behörde für Arbeit, Gesundheit
und Soziales der Freien und
Hansestadt Hamburg
Amt für Arbeitsschutz -
Adolph-Schönfelder-Straße 5

22083 Hamburg

Ministerium für Arbeit, Frauen,
Gesundheit und Soziales
des Landes Sachsen-Anhalt
Seepark 5 - 7

39116 Magdeburg

Hessisches Ministerium für
Frauen, Arbeit und Sozialordnung
Dostojewskistraße 4

65187 Wiesbaden

Ministerium für Arbeit,
Soziales, Jugend und Gesundheit
des Landes Schleswig-Holstein
Adolph-Westphal-Straße 4

24143 Kiel

Der Sozialminister des Landes
Mecklenburg-Vorpommern
Werderstraße 124

19055 Schwerin

Thüringen Ministerium für
Soziales und Gesundheit
Werner-Seelenbinder-Straße 6

99096 Erfurt