

HPC AG
Chemnitzer Straße 16, 70597 Stuttgart-Degerloch

Tel. 0711/248397-70, Fax 0711/248397-89
E-Mail: stuttgart@hpc.ag

Bonava Deutschland GmbH
Region Rhein-Neckar / Stuttgart
Herrn Tarasov
Wilhelm-Bleyle-Straße 10
71636 Ludwigsburg

Ihr Ansprechpartner
Herr Schwarz

Tel.-Durchwahl
-73

Projekt-Nr./Unser Zeichen
2183290(3b)/psch

Datum
14.02.2019

Neubau Wohngebäude Ringstraße 8 in Fellbach

- Gutachterliche Stellungnahme zur Altlastensanierung, Sanierungskonzeption

1 Sachstand und Aufgabenstellung

Das derzeit bebaute und gewerblich genutzte Grundstück Ringstraße 8 in Fellbach soll einer wohnwirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden. Dazu soll die Bestandsbebauung rückgebaut und ein Neubau mit vollflächiger Unterkellerung erstellt werden. Im Zuge der Herstellung der Baugrube ist geplant, vorhandene Kontaminationen im Untergrund zu beseitigen, sofern dies bautechnisch möglich und wirtschaftlich vertretbar ist. Die Sanierung verfolgt das Ziel, dass die Fläche aus dem Altlastenkataster ausgeschieden werden kann.

Aus einem Schreiben der Bodenschutzbehörde vom 16.01.2017 sowie dem Stammdatenblatt für den Altstandort Ringstraße 8 aus unserem Hause wird ersichtlich, dass derzeit durch die Behörde kein Handlungsbedarf gesehen wird. Die "Änderung der Exposition", welche durch die geplante Wohnbebauung erfolgen kann, verlangt die Durchführung einer orientierenden Untersuchung, welche durch das Ingenieurbüro Wehrstein bereits erstellt wurde (Gutachten vom 19.05.2014, Ergänzende Untersuchungen mit Gutachten vom 19.03.2015).

Im Zuge der Baugrunderkundung im Herbst 2018 wurden ergänzende Altlastenuntersuchungen auf die Verdachtsparameter durchgeführt. Vorliegende Stellungnahme ist als Ergänzung des Baugrundgutachtens zur Planung des Baugrubenaushubs und der Altlastensanierung vorgesehen.

Nach einer Bebauungsstudie vom November 2017 ist eine vollständige Unterkellerung des Grundstücks geplant. Die Unterkante der Bodenplatte liegt demnach bei ca. -3,5 m unter Straßenniveau. Das Erdplanum (= Sohle Baugrube) wird demnach bei -4,0 m bis -4,5 m unter GOK angenommen.

2 Verwendete Unterlagen

- [1] Wehrstein Geotechnik: Ringstraße 8-10, 70736 Fellbach. Gutachten zu den Orientierenden Untersuchungen im Hinblick auf eventuelle Bodenbelastungen. Kernen, 19.05.2014
- [2] Wehrstein Geotechnik: Ringstraße 8-10, 70736 Fellbach. Gutachten zur ergänzenden orientierenden Untersuchung. Kernen, 11.08.2014
- [3] Wehrstein Geotechnik: Ringstraße 8-10, 70736 Fellbach. Gutachten zur zweiten ergänzenden Orientierenden Untersuchung. Kernen, 19.0.2015
- [4] HPC AG: Neubau Wohngebäude Ringstraße 8 in Fellbach – Baugrund- und Gründungsgutachten. Gutachten Nr. 2183290(2). Stuttgart, 17.01.2018
- [5] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999
- [6] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Untersuchungsstrategie Grundwasser. Karlsruhe, September 2008
- [7] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Altlastenbewertung – Priorisierungs- und Bewertungsverfahren Baden-Württemberg, Karlsruhe, Februar 2016
- [8] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung – BaustellV) vom 10.06.1998 (BGBl. I S. 1283)
- [9] Technische Regeln für Gefahrstoffe, TRGS 555 – Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten, Ausschuss für Gefahrstoffe, Februar 2008
- [10] Technische Regeln für Gefahrstoffe, TRGS 524 – Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen, Ausschuss für Gefahrstoffe, Februar 2010
- [11] DGUV Regel 101-004 (ehemals BGR 128) – Kontaminierte Bereiche, April 1997, Fassung vom Februar 2006.

3 Darstellung der Teilflächen mit Altlastenrelevanz

3.1 Heizöllagerung (östliche Grundstücksgrenze)

In diesem Bereich befinden sich zwei unterirdische Heizöl-Lagertanks mit jeweils ca. 20 m³ Fassungsvermögen. Es wurde ein Heizölschaden mit maximalen MKW-Gehalten von 23.000 mg/kg bei 1,0 bis 1,5 m Tiefe festgesellt [3]. Darunter gehen die Gehalte kontinuierlich zurück. In ca. 4 m Tiefe liegen noch 3.600 mg/kg und in 6,5 m Tiefe 2.300 mg/kg vor. Der Mineralöl-Schaden reicht vermutlich bis in ca. 10 bis 11 m Tiefe. Aromatische Kohlenwasserstoffe („AKW“ bzw. „BTEX“) liegen in 4 m Tiefe bei ca. 12 mg/kg und bei 9,5 m Tiefe bei ca. 2 mg/kg. Ergänzend wurde im Schadensschwerpunkt der Parameter PAK untersucht, dieser blieb jedoch nur in gering auffälligen Größenordnungen.

Horizontal wurde der Schaden nur in Richtung der Ringstraße abgegrenzt [4]. Zum öffentlichen Raum der Pestalozzistraße ist der Schaden nicht abgegrenzt. Hier besteht das Risiko, dass der Schaden in den öffentlichen Raum reicht und insofern momentan nicht vollständig saniert werden kann. Es wird für die weiteren Planungsschritte von einer Sanierungsfläche von ca. 120 m² ausgegangen.

3.2 Ehem. DK Betriebstankstelle (SE-Ecke)

Im Bereich der ehemaligen DK Eigenverbrauchstankstelle mit einem 15 m³ DK Erdtank und dem direkt angrenzenden Bereich der Öl- und Lösemittellagerung wurden Kontaminationen mit Dieselmotorkraftstoff („DK“) in der Tiefe der Tankgrubensohle bis ca. 3,5 m unter GOK festgestellt [1], [2]. Maximale Schadstoffgehalte wurden in RKS 10/14 in der Tiefe 2,5 - 2,8 m mit 1.100 mg/kg MKW sowie in KB1 in der Tiefe 2,4 - 2,5 m von 12.130 mg/kg gemessen. Darunter gehen die Werte deutlich zurück. Bei 4,0 m unter Gelände wurden durchweg unauffällige Werte gemessen.

3.3 Ehem. VK Betriebstankstelle (NW-Ecke)

Im Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle für Vergaserkraftstoffe („VK“) liegen Kontaminationen mit Vergaserkraftstoffen bis in eine Tiefe von ca. 5 m vor, welche jedoch vertikal nicht abgegrenzt werden konnten [2]. Die Bohrungen der Baugrunduntersuchung konnten ebenfalls nicht in größere Tiefen vordringen [4]. Jedoch zeigen die Analysenergebnisse der RKS 12 [2] kontinuierlich rückgängige MKW-Gehalte bis auf einen Wert von 510 mg/kg (Kettenlänge C10 bis C40), womit bereits der Z 1.1-Wert der VwV Bodenverwertung eingehalten ist. Damit kann bei einem Bodenaustausch bis in diese Tiefe eine Grundwassergefährdung durch MKW ausgeschlossen werden.

3.4 Lackiererei mit Montagegrube (SW-Ecke)

In der Lackiererei in der südwestlichen Ecke des Grundstücks wurde in den Voruntersuchungen in der Bodenluft eine erhöhte CKW-Belastung nachgewiesen (ausschließlich der Parameter Tetrachlorethen). BTEX wurden nur in geringen Konzentrationen gefunden. Die hohen Bodenluftgehalte stammen vermutlich von der benachbarten Altlast Ringstraße 6.

4 Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen des Baugrundgutachtens

Im Rahmen des Baugrundgutachtens [4] wurden aus den Erkundungsbohrungen orientierende abfallrechtliche Untersuchungen durchgeführt (vgl. Anlage 1.2). Die Ergebnisse finden sich tabellarisch zusammengestellt in Anlage 2.1. Die Analysenergebnisse auf die Verdachtsparameter PAK und MKW der künstlichen Auffüllungen bis ca. 0,6 bzw. 1,25 m Tiefe zeigen lediglich in RKS 3 einen erhöhten PAK-Wert, welcher zu einer Einstufung des Bodens in die Verwertungskategorie Z 2 gem. VwV Bodenverwertung führt. Die vier übrigen Proben ergaben keine auffälligen Werte bzgl. der untersuchten Parameter.

Die Analysen der Bodenmischproben aus natürlich anstehendem Bodenmaterial ergaben in RKS 1 bis RKS 4 jeweils eine Einstufung in die Verwertungskategorie Z0. Dieser Bodenaushub kann demnach frei verwertet werden. Lediglich in der Mischprobe in RKS 5 sind gering erhöhte Werte für Arsen (16 mg/kg) und Nickel (52 mg/kg) festzustellen, wodurch sich für den Aushub in diesem Bereich in der nördlichen Ecke des Grundstücks eine Einstufung in die Klasse Z1.1 gem. VwV Bodenverwertung ergibt.

Ergänzend wurden Bodenanalysen im Feststoff in Methanol-vorgelegten Probengefäßen erstellt. Hierbei wurden in RKS 4b stark erhöhte BTEX-Gehalte im Feststoff ermittelt. Die Analysenergebnisse finden sich in Anlage 2.3.

Zusätzlich wurde aus den Erkundungsbohrungen der Baugrunduntersuchung aus jeder Bohrung eine Bodenluftprobe auf leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe („AKW“ bzw. „BTEX“) sowie leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe („CKW“ bzw. „LHKW“) durchgeführt. Nachfolgend sind die Ergebnisse der Bodenluftuntersuchung dargestellt:

Bereich	Aufschluss	Tiefe	TCE	PCE	cDCE	PCM	Σ LHKW	Σ LHKW berechnet
		m u. GOK	mg/m ³					µg/l
Lackiererei	RKS 1	0 - 7	0,02	32	< BG	< BG	32,032	103
HEL Lager	RKS 2	0 - 7	< 0,008	< 0,008	< 0,8	< 0,008	< BG	n. b.
Hof	RKS 3	0 - 7	< 0,008	< 0,008	< 0,8	< 0,008	< BG	n. b.
VK Betriebs-tankstelle	RKS 4	0 - 6,5	< 0,008	1,1	< 0,8	< 0,008	1,1	3,5
NE-Ecke	RKS 5	0 - 7	< 0,008	< 0,008	< 0,8	< 0,008	< BG	n. b.
Boden – Grundwasser, Vergleichswert (Größenordnung) [6]			1,7	3,1	0,8	5,7		
Boden – Mensch, tolerierbare Bodenluftkonzentration bzgl. Raumluft [7]			20	70	900	3		
Prüfwert Grundwasser [5] µg/l								10

Boden – Grundwasser: Bodenluftkonzentrationen in Höhe der Vergleichswerte führen umgerechnet zu Sickerwasserkonzentrationen in Höhe des Prüfwerts. Berechnete Σ LHKW: Größenordnung, Ort der Probennahme
 Boden – Mensch: Zur Bewertung der Σ LHKW müssen die Ausschöpfungsgrade der Einzelstoffe (Verhältnis zw. gemessener Konzentration und Vergleichswert) bestimmt und summiert werden.
 < BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze
 n. b. = nicht berechenbar
 cDCE = Cis-1.2-Dichlorethen
 TCE = Trichlorethen
 PCE = Tetrachlorethen
 PCE = Tetrachlormethan

Tabelle 1: Analysenergebnisse, Bodenluft, Parameter LHKW

Verdachtsfläche/ Bereich	Aufschluss	Tiefe	Benzol	Toluol	Xylole*	Ethylbenzol	Σ BTEX	Σ BTEX, berechnet
		m u. GOK	mg/m ³					µg/l
Lackiererei	RKS 1	0 - 7	< 0,02	0,02	0,16	0,04	0,22	ca. 2
HEL Lager	RKS 2	0 - 7	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< BG	n. b.
Hof	RKS 3	0 - 7	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< BG	n. b.
VK Betriebs-tankstelle	RKS 4	0 - 6,5	0,34	1,3	2,42	0,58	4,68	ca. 42
NE-Ecke	RKS 5	0 - 7	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< BG	n. b.
Boden – Grundwasser, Vergleichswert (Größenordnung) [6]			0,1	2,5	2	2,9		
Boden – Mensch, tolerierbare Bodenluftkonzentration bzgl. Raumluft [7]			10	1.000	1.000	200		
Prüfwert Grundwasser [5] µg/l			1					20

Boden – Grundwasser: Bodenluftkonzentrationen in Höhe der Vergleichswerte führen umgerechnet zu Sickerwasserkonzentrationen in Höhe des Prüfwerts. Berechnete Σ BTEX: Größenordnung, Ort der Probennahme

Boden – Mensch: Zur Bewertung der Σ BTEX müssen die Ausschöpfungsgrade der Einzelstoffe (Verhältnis zw. gemessener Konzentration und Vergleichswert) bestimmt und summiert werden.

< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

n. b. = nicht berechenbar

* Xylole = o-Xylol (1,2-Dimethylbenzol) + m-Xylol (1,3-Dimethylbenzol) + p-Xylol (1,4-Dimethylbenzol)

Tabelle 2: Analysergebnisse, Bodenluft, Parameter BTEX

Die Bodenluftanalysen (relevante Einzelparameter sowie Summe der Stoffgruppen) sind oben zusammengefasst. Die letzte Spalte entspricht größenordnungsmäßig der berechneten Sickerwasserkonzentration unter Gleichgewichtsbedingungen am Ort der Probennahme. Die Analysebefunde finden sich in Anlage 2.2, die Probennahmeprotokolle der Bodenluftprobennahmen in Ablage 2.4.

Bodenluftkonzentrationen, welche eine Überschreitung tolerierbarer Raumluftkonzentrationen erwarten lassen, wurden nicht nachgewiesen.

Bezüglich des Wirkungspfad Boden – Grundwasser ergaben sich Schadstoffbelastungen, welche am Ort der Probennahme unter Gleichgewichtsbedingungen rechnerisch zu einer Überschreitung des Prüfwerts für Sickerwasser führen. Dies betrifft zum einen die Kleinrammbohrung RKS 1 mit dem Schadstoffparameter PCE in der Bodenluft im Bereich der Lackiererei sowie RKS 4 (ehem. VK Betriebstankstelle) für den Parameter BTEX.

5 Sanierungskonzeption

5.1 Heizöllagerung (östliche Grundstücksgrenze)

Das Tiefenprofil der Kontamination zeigt unterhalb des Kernschadens mit 23.000 mg/kg in 1,5 m Tiefe bereits bei 3,5 m Tiefe einen zurückgehenden MKW-Wert mit 790 mg/kg [3]. Bei 3,9 m Tiefe liegen wieder 4.200 mg/kg und bei 6,5 m Tiefe 2.700 mg/kg vor.

Zur Diskussion eines Sanierungserfolgs ist ein Sanierungszielwert festzulegen, welcher mittels Sickerwasserprognose eine Gefährdung des Schutzguts Grundwasser ausschließt. Im vorliegenden Fall wird das Grundwasser bei ca. 13 m erwartet [4]. Somit ist rechnerisch ein Sanierungszielwert festzulegen, welcher sich nach der Gefährdung für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser richtet. Die Gefährdungsabschätzung wird mit einem Analysenwert im wässrigen Eluat (Säulen-Eluat) und einer Sickerwasserprognose bewertet. Da diese Eluat-Werte im Zuge der Erkundung nicht gemessen werden konnten, wurde die Sickerwasserprognose mit dem LUBW-Tool SIWA_SP mit angenommenen Werten berechnet. In Anlage 3 findet sich die Berechnung, welche selbst mit einer sehr hoch angenommenen MKW-Konzentration von 10.000 µg/l in 9 m Tiefe rechnerisch keine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung (= Grundwasser) ergibt. Es ist jedoch auszuschließen, dass freie Schadstoffphase vorliegt.

Demnach wäre mit den angenommenen Werten eine Sanierung des Kernschadens bis 4,5 m Tiefe möglich, um eine Gefährdung für das Grundwasser ausschließen zu können, wenn keine freie Schadstoffphase vorliegt.

Ob die Fläche in dieser Variante aus dem Altlastenkataster ausscheiden kann, ist momentan nicht gesichert. Eine Abstimmung mit der zuständigen Bodenschutzbehörde sollte dazu im Zuge der Planungen angestrebt werden.

5.2 Ehem. DK Betriebstankstelle (SE-Ecke)

Der Schaden kann im Zuge des derzeit geplanten Baugrubenaushubs ohne zusätzliche Maßnahmen ausgehoben werden. Besondere Baugrubensicherungsmaßnahmen für die Altlastensanierung sind nicht zu erwarten, wenn die Baugrubensicherung für den regulären Aushub bis in 4 m Tiefe geplant wird. Für die Vorplanung des Aushubs wird von einer betroffenen Fläche von ca. 64 m² ausgegangen.

5.3 Ehem. VK Betriebstankstelle (NW-Ecke)

Bezüglich der BTEX wurden in der methanol-vorgelegten Bodenprobe RKS 4b aus 1 m Tiefe 205 mg/kg gemessen. In der Bodenluft in RKS 4b liegen ebenfalls deutlich erhöhte Werte vor, welche nach einer Umrechnung eine Sickerwasserkonzentration von 40 µg/l ergeben. Angesichts der Ergebnisse der MKW-Analysen aus Voruntersuchungen ist anzunehmen, dass auch die BTEX-Konzentrationen zur Tiefe deutlich zurückgehen, weshalb auch für die BTEX eine Gefährdung des Grundwassers nicht anzunehmen ist, welches im Untersuchungsbereich bei ca. 12 m Tiefe erwartet wird [4].

Der Schaden kann im Zuge des derzeit geplanten Baugrubenaushubs ohne zusätzliche Maßnahmen ausgehoben werden.

Besondere Baugrubensicherungsmaßnahmen für die Altlastensanierung sind nicht zu erwarten, wenn die Baugrubensicherung für den regulären Aushub bis in 4 m Tiefe geplant wird. Für die Vorplanung des Aushubs wird von einer betroffenen Fläche von ca. 64 m² ausgegangen.

Im Zuge der Herstellung der Baugrube ist in diesem Sanierungsbereich angesichts der BTEX Konzentrationen ein erhöhter Arbeitsschutz für Arbeiten in kontaminierten Bereichen vorzusehen.

5.4 Lackiererei mit Montagegrube (SW-Ecke)

In der Lackiererei in der südwestlichen Ecke des Grundstücks wurde für die Baugrunduntersuchung die Bohrung RKS 1 ausgeführt. Die Bodenluftprobe ergab eine CKW-Belastung der Bodenluft von 32 mg/m³, wobei ausschließlich der Parameter Tetrachlorethen nachgewiesen wurde. Dies deckt sich mit den Befunden aus den Voruntersuchungen [2]. BTEX wurden nur in geringen Konzentrationen gefunden. Die aktuell analysierten Bodenproben aus diesem Bereich sind unauffällig.

Somit stützen die Ergebnisse der aktuellen Untersuchung die Vermutung, dass die hohen Bodenluftgehalte von der benachbarten Altlast Ringstraße 6 stammen [2].

In diesem Bereich werden für die Planung des Neubaus keine besonderen Maßnahmen zur Altlastensanierung vorgesehen.

6 Hinweise zur Ausführung der Altlastensanierung

Im Zuge der Herstellung der Baugrube für den Neubau sind wie oben beschrieben spezielle Altlastensanierungen folgender Teilbereiche vorzusehen:

- Heizöl-Lagerung mit zwei 20 m³ Erdtanks
- ehem. DK Betriebstankstelle mit 15 m³ Erdtank und Flächen zur Öl- und Lösemittel-Lagerung
- ehem. VK Betriebstankstelle mit zwei VK Erdtanks à 2 m³ (Lage nicht genau bekannt)

Die Sanierung der beschriebenen Flächen ist mittels Bodenaushub im Rahmen der Baugrubenherstellung vorgesehen. Werden im Zuge des Aushubs außerhalb der beschriebenen Altlastflächen Auffälligkeiten festgestellt (insbesondere unterhalb des bestehenden Gebäudes), ist umgehend der Gutachter hinzuzuziehen, um die Situation in Abstimmung mit der Bodenschutzbehörde zu bewerten.

Die Erdtanks sind jeweils noch im Untergrund vorhanden und im Zuge des Baugrubenaushubs fachgerecht auszubauen. Im Vorfeld sind die Tanks reinigen bzw. fachgerecht stilllegen zu lassen, falls darüber keine Bescheinigungen vorliegen bzw. dies noch nicht erfolgt ist.

Zur Umsetzung sowie zur Gewährleistung einer sachgerechten Altlastensanierung, Separierung und ordnungsgemäßen Entsorgung der anfallenden Materialien während der Sanierungsarbeiten sollte die Maßnahme fachgutachterlich geplant und begleitet werden.

Im Rahmen der fachgutachterlichen Begleitung der Maßnahme sind an der Baugrubensohle und an den Wänden, sofern diese zugänglich sind, Beweissicherungsproben zu entnehmen und auf die relevanten Schadstoffparameter zu analysieren. Hier sind insbesondere auch Eluat-Untersuchungen vorzusehen, welche eine Sickerwasserprognose für eine abschließende Gefährdungsabschätzung für das Grundwasser ermöglichen. Die Maßnahme ist im Rahmen der fachgutachterlichen Begleitung zu dokumentieren und abschließend zu bewerten.

7 Hinweise zum Arbeits- und Nachbarschaftsschutz

Durch die Altlastensanierungen werden Schadstoffe freigesetzt, die auf ein möglichst geringes Maß zu reduzieren sind. Dafür sind sowohl die Arbeitenden sowie die Nachbarschaft bzw. angrenzende öffentliche Flächen zu schützen. Folgende Gefahrstoffe sind bei den Sanierungen relevant:

- Mineralölkohlenwasserstoffe
- Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX, am stärksten durch Xylol repräsentiert)
- Halogenierte („Chlorierte“) Kohlenwasserstoffe, Tetrachlorethen

In Anlage 4 finden sich zu diesen Stoffgruppen jeweils umfangreiche Stoffdatenblätter.

Die Sanierungsmaßnahmen lassen für die Nachbarschaft bzw. den öffentlichen Raum keine Gefährdung erkennen, sofern die nachfolgend dargestellten Maßnahmen beachtet und keine unerwarteten Fälle auftreten. Die in der Bodenluft gemessenen Werte halten den Arbeitsschutzgrenzwert der TRGS 900 jeweils ein. Somit wird davon ausgegangen, dass insbesondere angesichts der deutlichen Verdünnung an der Atmosphäre keine Gefährdung der Arbeitenden sowie der Umwelt im Umfeld über eine Entgasung der Schadstoffe vorliegt. Für unvorhergesehene Fälle werden zusätzliche Maßnahmen zum Arbeitsschutz vorgehalten.

Folgenden Arbeitsschritte bzw. Maßnahmen sind für die Altlastensanierungen im Rahmen des Baugrubenaushubs zu beachten:

- Sobald im Zuge des Baugrubenaushubs organoleptisch auffällige Bodenschichten angetroffen werden (schwarze Verfärbung, Mineralöl- oder aromatischer Geruch), hat der Aushub unter Begutachtung eines Sachverständigen zu erfolgen.
- Absperrungen und Kennzeichnen der Arbeitsbereiche der Altlastensanierung. Während der Altlastensanierungen sollen keine weiteren Arbeiten innerhalb der Baugrube stattfinden, die nicht mit der Altlastensanierung zusammenhängen. Dadurch werden zusätzliche Gefährdungen organisatorisch verringert.
- Verwendung allgemeiner persönlicher Schutzausrüstung für Arbeiten im Sanierungsbereich: Schutzanzug, Schutzstiefel S5, Augenschutz, Handschuhe, Atemschutz.
- Vorhalten von zusätzlicher persönlicher und technischer Schutzausrüstung, falls erweiterter Arbeitsschutz erforderlich wird: Atemschutzgeräte mit für die relevanten Schadstoffe geeignetem Filter, Möglichkeiten und Geräte zur Benässung und Belüftung der Baugrube, falls Arbeiten bei trockener, heißer und staubiger Witterung erfolgen und eine Beeinträchtigung in der Umgebungsluft festgestellt wird. Ggf. Umgebungsluft unabhängige Großgeräte (mit Filter und Zwangsbelüftung)

- Messtechnische Überwachung der Atmosphäre in der Baugrube (bzw. in der Umgebungsluft) durch den Gutachter mittels PID. Als Warnwert für erweiterten Arbeitsschutz (z. B. Atemschutz) werden 1 ppm BTEX bzw. LHKW und als Maßnahmenwert 5 ppm empfohlen. Ggf. sind Belüftungsmaßnahmen zu ergreifen.
- emissionsarmer Aushub von Boden bei vorwiegend feuchter Witterung, ggf. Benetzung mit Wasser zur Vermeidung von staubförmiger Emission.
- Aufsetzen von Haufwerken nahe dem Ort der Herkunft auf befestigten Flächen, Abplanen der Haufwerke. Alternativ bzw. ergänzend ist hochkontaminierter Aushub in Absetzmulden zu lagern.
- Beprobung und abfallrechtliche Deklaration.
- Fachgerechte Entsorgung der gefährstoffhaltigen Materialien.

Für die Planung und Ausführung der Sanierung ist bauherrenseitig ein Arbeits- und Sicherheitsplan gemäß TRGS 524 – Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen [10] zu erstellen und fortzuschreiben, in welchem auf die Gefahren beim Umgang mit diesen Stoffen hingewiesen wird sowie die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen festgelegt werden. Dabei sind die oben beschriebenen Arbeitsschritte zu konkretisieren. Von der ausführenden Baufirma ist dementsprechend ein Arbeitsverfahren zu wählen und eine Betriebsanweisung gem. TRGS 555 [9] zu erstellen. Die Arbeiten sind durch einen Koordinator gemäß DGUV Regel 101-004 (ehemals BGR 128) [11] zu koordinieren, welcher zugleich die Arbeiten fachgutachterlich überwacht.

Das beauftragte Unternehmen muss über die notwendigen personellen und technischen Voraussetzungen zur Durchführung der Sanierungsarbeiten verfügen.

8 Abfallrechtliche Vorgaben

Beim Baugrubenaushub sind organoleptisch auffällige Materialien entsprechend den abfallrechtlichen Vorschriften getrennt auszuheben (Separierung) und sachgerecht zu entsorgen. Zur Festlegung der Entsorgungswege (Verwertung/Beseitigung) sind i. d. R. repräsentative Beprobungen am Haufwerk sowie laborchemische Untersuchungen zur Deklaration notwendig. Aushub, welcher im Zuge der Baugrunduntersuchung bereits als Boden Z0 deklariert ist, kann, sofern dies der Entsorger akzeptiert und keine Auffälligkeiten festzustellen sind, beprobungslos frei verwertet werden.

Während der Altlastensanierung fallen Abfälle, insbesondere auch gefährliche Abfälle an. Angesichts der umfassenden abfallrechtlichen Verantwortung des Bauherrn als Abfallerzeuger ist die Zuverlässigkeit der bei der Entsorgung Beteiligten von besonderer Bedeutung.

Aushubmaterial, bei dem der Verdacht entsorgungsrelevanter Schadstoffbelastungen besteht, ist auf dem Standort umweltgerecht bereitzustellen (abgedeckte Container oder abgedecktes Haufwerk auf befestigtem Untergrund), chemisch zu deklarieren und anschließend sachgerecht zu entsorgen. Ein örtlicher Wiedereinbau ist ohne gesonderte Abstimmung mit dem Umweltschutzamt beim Landratsamt nur zulässig, wenn die bodenschutzrechtlichen Vorsorgeanforderungen erfüllt sind.

9 Schlussbemerkungen

Aufgrund der punktuellen Erkundung entsprechend der Aufgabenstellung und aufgrund natürlicher oder anthropogener Heterogenitäten der Untergrundbeschaffenheit sind kleinräumige Abweichungen von den beschriebenen örtlichen Verhältnissen nicht auszuschließen. Auf vorgnutzten Standorten können in Einzelfällen auch außerhalb von räumlich lokalisierbaren Verdachtsbereichen Bodenbelastungen bestehen. Daher sind eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den in den Gutachten enthaltenen Angaben erforderlich. Bei Erdarbeiten ist deshalb sorgfältig auf Auffälligkeiten zu achten und in Zweifelsfällen ein Gutachter hinzuzuziehen.

Wir empfehlen, das vorliegende Konzept der unteren Bodenschutzbehörde im Landratsamt zur Abstimmung vorzulegen.

HPC AG

Projektleiter



Philipp Schwarz
Dipl.-Geograph

geprüft



Matthias Merker
Dipl. Geologe

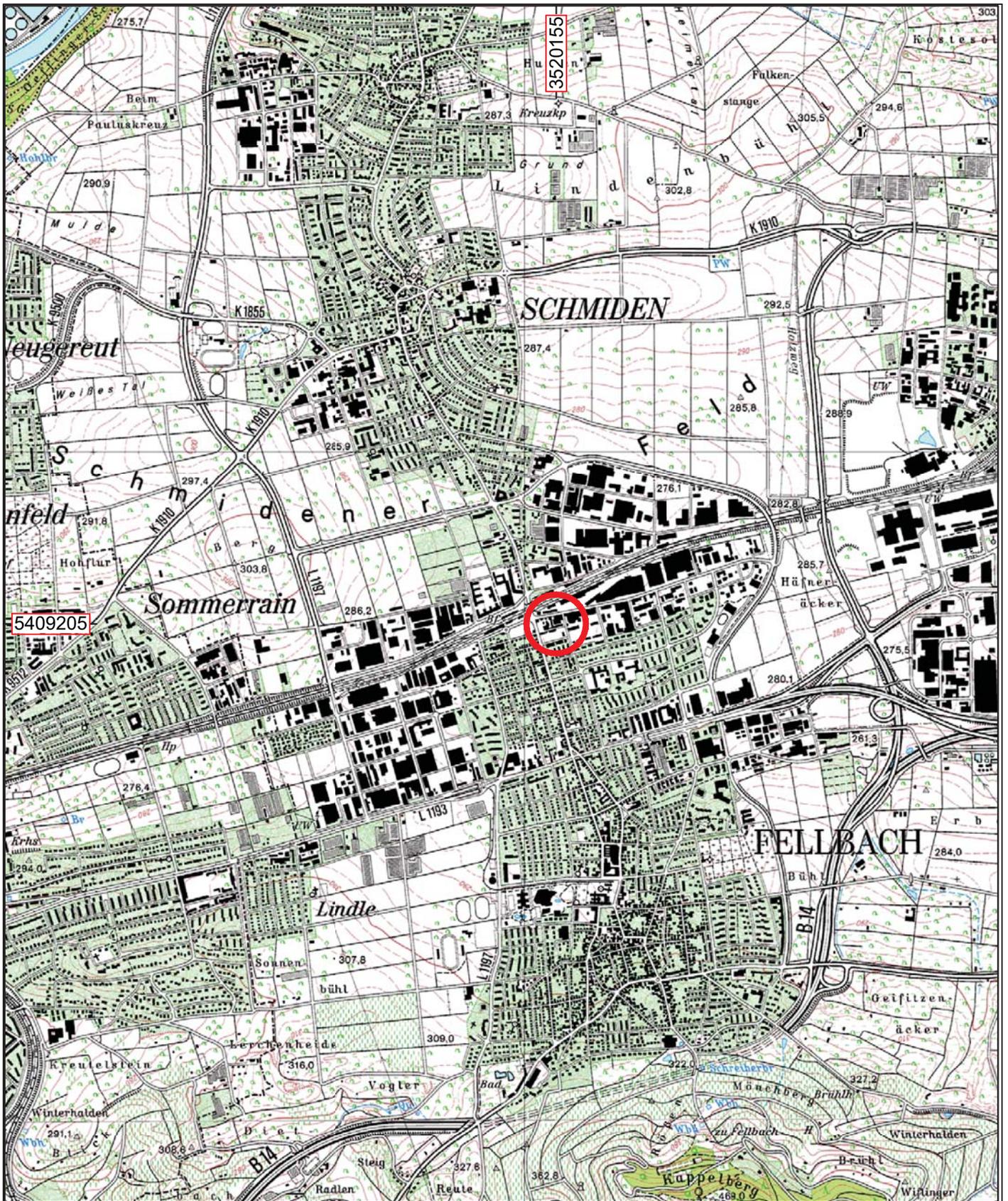
ANLAGEN:

- 1 Planunterlagen
 - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab ca. 1 : 25.000
 - 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 250
- 2 Chemische Untersuchungen
 - 2.1 Tabellarische Zusammenstellung der abfallrechtlichen Übersichtsanalysen
 - 2.2 Prüfbericht chemisches Untersuchungslabor Bodenluftproben
 - 2.3 Prüfbericht chemisches Untersuchungslabor methanol-vorgelegte Proben
 - 2.4 Probennahmeprotokolle Bodenluftproben
- 3 Sickerwasserprognose
- 4 Stoffdatenblätter GESTIS Stoffdatenbank
 - 4.1 Mineralöl
 - 4.2 Tetrachlorethen
 - 4.3 Xylol

ANLAGE 1

Planunterlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab ca. 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 250



Lage des Standorts



Projekt:	Neubau Wohngebäude Ringstraße 8, Fellbach		Anlage:	1.1	
			Maßstab:	1:25000	
			Projekt-Nr.:	2183290(3)	
Darstellung:	Übersichtslageplan		Name	Datum	
			Bearbeiter:	chn	20.11.18
			gezeichnet:	mz	20.11.18
			geprüft:		
			DIN- / Plangröße m²:		A4

Bauherr-/Auftraggeber:
Bonava Deutschland GmbH
 Region Rhein-Neckar/Stuttgart
 Wilhelm-Bleyle-Straße 10
 71636 Ludwigsburg

Planverfasser:
HPC AG
 Chemnitzter Straße 16, 70597 Stuttgart
 Tel. 0711/248397-70, Fax. 0711/248397-89





Plangrundlage:
 Gefertigt:
 Schorndorf, den 20.09.2018

Vermessungsbüro
HENN+KESSLER
 info@henn-kessler.de
 Hauffstraße 28 Tel. 0 71 81 / 40 95-0
 73614 Schorndorf Fax 0 71 81 / 40 95-95

und
WEHRSTEIN GEOTECHNIK
 Altlasten . Hydrogeologie . Baugrund
 Waiblinger Straße 5
 71394 Kernen
 vom 16.03.2015
 und

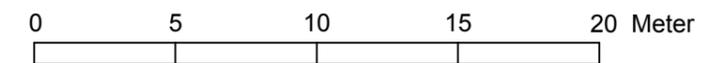
BONAVA

ARP
 21.11.2017



Zeichenerklärung:

- RKS 1/14 - 9/14 ● Kleinbohrung (D = 50 mm) Mai 2014
- RKS 10/14 - 13/14 ● Kleinbohrung (D = 50 mm) Juli 2014
- KB 1/14 ● Kernbohrung (D = 178 mm) Juli 2014
- KB 2/15 ● Kernbohrung (D = 178 mm) Januar 2015
- Rückbau, geplant
- Neubau (Wohngebäude), Bebauungsstudie BA1
- Neubau (Tiefgarage), Bebauungsstudie BA1
- RKS 1 - 5 ● Rammkernsondierung vom 17.-23.10.2018
- DPH 1 - 4 ● Rammsondierung, Typ DPH vom 17.-23.10.2018
- Schnittlinie



Projekt: Neubau Wohngebäude Ringstraße 8, Fellbach		Anlage: 1.2
Maßstab: 1:250		Projekt-Nr.: 2183290(3)
Darstellung: Lageplan der Aufschlusspunkte		Name Date
Bauherr/Auftraggeber: Bonava Deutschland GmbH Region Rhein-Neckar/Stuttgart Wilhelm-Bleye-Straße 10 71636 Ludwigsburg		Bearbeiter: gezeichnet: geprüft: DIN- / Plangröße m²: A3
Planverfasser: HPC AG Chemnitzer Straße 16, 70597 Stuttgart Tel. 0711/248397-70, Fax. 0711/248397-89		HPC DAS INGENIEURUNTERNEHMEN
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\Projekte\HPC\18\183290\CAD\HPC_2183290(2)_Anl_1-2.dwg		

ANLAGE 2

Chemische Untersuchungen

- 2.1 Tabellarische Zusammenstellung der abfallrechtlichen Übersichtsanalysen
- 2.2 Prüfbericht chemisches Untersuchungslabor Bodenluftproben
- 2.3 Prüfbericht chemisches Untersuchungslabor methanol-vorgelegte Proben
- 2.4 Probennahmeprotokolle Bodenluftproben

Projekt: Ringstraße 8 in Fellbach - Baugrund und Altlasten

Zuordnung nach VwV Boden B.-W. (2007) Tab. 6-1		Z0 Sand		Z0 Lehm / Schluff		Z0 Ton		Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	
Parameter	Einheit												
Arsen (Z0*:15/20[3])	mg/kg	10	15	20	15	15	45	45	150				
Blei	mg/kg	40	70	100	100	140	210	210	700				
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1	1	3	3,0	10				
Chrom (gesamt)	mg/kg	30	60	100	100	120	180	180	600				
Kupfer	mg/kg	20	40	60	60	80	120	120	400				
Nickel	mg/kg	15	50	70	70	100	150	150	500				
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	5,0				
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	1,0	0,7	0,7	2,1	2,1	7,0				
Zink	mg/kg	60	150	200	200	300	450	450	1.500				
Cyanide, gesamt	mg/kg	-	-	-	-	-	3	3	10				
EOX	mg/kg	1	1	1	1	1	3	3	10				
MKW C10-C22	mg/kg	100	100	100	100	200	300	300	1.000				
MKW C10-C40	mg/kg	100	100	100	100	400	600	600	2.000				
PAK (16)	mg/kg	3	3	3	3	3	3	9	30				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3,0				
LHKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1	1	1				
BTEX	mg/kg	1	1	1	1	1	1	1	1				
PCB (6)	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,05	0,10	0,15	0,15	0,50				
pH-Wert [1]	-	6,5 - 9,5					6-12	5,5-12					
elektr. Leitf. [1]	µS/cm	250					1.500	2.000					
Chlorid	mg/l	30	30	30	30	30	30	50	100				
Sulfat [2]	mg/l	50	50	50	50	50	50	100	150				
Arsen	µg/l	-	-	-	14	14	14	20	60				
Blei	µg/l	-	-	-	40	40	40	80	200				
Cadmium	µg/l	-	-	-	1,5	1,5	1,5	3,0	6,0				
Chrom (ges.)	µg/l	-	-	-	12,5	12,5	12,5	25	60				
Kupfer	µg/l	-	-	-	20	20	20	60	100				
Nickel	µg/l	-	-	-	15	15	15	20	70				
Quecksilber	µg/l	-	-	-	0,5	0,5	0,5	1,00	2,00				
Zink	µg/l	-	-	-	150	150	150	200	600				
Phenol Index	µg/l	20	20	20	20	20	20	40	100				
Cyanide, ges.	µg/l	5	5	5	5	5	5	10	20				

Probe	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4	RKS 4a
Tiefe	0,6 - 4,0 m	0,5 - 3,5 m	0,6 - 3,5 m	0,5 - 3,3 m	0,9 - 3,9 m	0,17-0,6m	0,14-0,5m	0,03-0,6m	0,09 - 0,5m	0,3 -1,25m
Datum	17.10.18	23.10.18	23.10.18	17.10.18	23.10.18	17.10.18	23.10.18	23.10.18	17.10.18	17.10.18
Zuordnung:	Z0	Z0	Z0	Z0	Z1.1	Z0	Z0	Z2	Z0	Z0
	12	13	13	15	16	7	4		11	14
	17	24	20	31	22	21	5		12	30
	< 0,2	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0	< 0,2		0,9	< 0,2
	48	47	48	48	55	24	14		11	47
	21	23	20	21	23	17	11		15	21
	39	37	39	43	52	18	11		7	42
	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1
	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4					
	63	76	65	70	75	80	15		55	70
	< 0,1	0,1	0,2	0,2	< 0,1					
	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5					
	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	94	< 10	< 10
	< 10	50	< 10	< 10	< 10	54	37	550	35	56
	< BG	1,86	< BG	< BG	< BG	0,58		17,62	< BG	< BG
	< 0,05	0,21	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,07		1,60	< 0,05	< 0,05
	0,074	< BG	< BG	< BG	< BG					
	< BG									
	< BG									
	8,2	8,3	8,5	8,2	8,6					
	118	155	118	107	130					
	3,9	2,2	1,2	3,1	2,3					
	12	23	28	11	11					
	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5					
	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5					
	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1					
	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5					
	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5					
	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5					
	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2					
	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10					
	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10					
	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5					

- [1] Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.
- [2] Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte
- [3] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.
- [4] Die angegebenen Zuordnungswerte ohne Klammer gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22, diejenigen in der Klammer für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer I

Quelle: Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial Vom 14. März 2007 – Az.: 25-8980.08M20 Land/3 - GABI. 2007 S. 172

SGS

**INSTITUT
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Herrn Schwarz
Chemnitzer Straße 16
70597 Stuttgart

Prüfbericht 4040077
Auftrags Nr. 4730561
Kunden Nr. 10044637

Herr Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/125040640-90
peter.breig@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 31.10.2018

Ihr Auftrag/Projekt: Ringstraße 8, Fellbach
Ihr Bestellzeichen: 2183290
Ihr Bestelldatum: 24.10.2018

Prüfzeitraum von 26.10.2018 bis 31.10.2018
erste laufende Probenummer 181068632
Probeneingang am 26.10.2018



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter


i.A. Björn Menberg
Projektleiter

Seite 1 von 3

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4040077
Auftrag Nr. 4730561

Seite 2 von 3
31.10.2018

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Bodenluft				
Probennummer		181068632	181068633	181068634		
Bezeichnung		RKS 1	RKS 2	RKS 3		
Eingangsdatum:		26.10.2018	26.10.2018	26.10.2018		
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Probenahmedaten :						
Volumen, angesaugt	l	5,0	5,0	5,0		HE
LHKW :						
Dichlormethan	mg/m ³	< 0,8	< 0,8	< 0,8	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 0,8	< 0,8	< 0,8	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 2	< 2	< 2	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	0,012	< 0,008	< 0,008	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,008	< 0,008	< 0,008	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,008	< 0,008	< 0,008	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	0,020	< 0,008	< 0,008	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	32	< 0,008	< 0,008	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	32,032	-	-	VDI 3865, Bl. 3	HE
BTEX :						
Benzol	mg/m ³	< 0,02	< 0,02	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	0,02	< 0,02	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	0,04	< 0,02	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	0,08	< 0,02	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
m-Xylol	mg/m ³	0,04	< 0,02	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
p-Xylol	mg/m ³	0,04	< 0,02	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	< 0,02	< 0,02	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Styrol	mg/m ³	< 0,02	< 0,02	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	0,22	-	-		HE

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4040077
Auftrag Nr. 4730561

Seite 3 von 3
31.10.2018

Parameter	Einheit	Matrix: Bodenluft		Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Proben durch IF-Kurier abgeholt					
Probennummer		181068635	181068636		
Bezeichnung		RKS 4	RKS 5		
Eingangsdatum:		26.10.2018	26.10.2018		
Probenahmedaten :					
Volumen, angesaugt	l	5,0	5,0		HE
LHKW :					
Dichlormethan	mg/m ³	< 0,8	< 0,8	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 0,8	< 0,8	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 2	< 2	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	< 0,008	< 0,008	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,008	< 0,008	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,008	< 0,008	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	< 0,008	< 0,008	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	1,1	< 0,008	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	1,1	-	VDI 3865, Bl. 3	HE
BTEX :					
Benzol	mg/m ³	0,34	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	1,3	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	0,58	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	0,66	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
m-Xylol	mg/m ³	1,2	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
p-Xylol	mg/m ³	0,56	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	0,04	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Styrol	mg/m ³	< 0,02	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	4,68	-		HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):
VDI 3865, Bl. 3 2005-06

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrage des Kunden handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle aus der die Probe(n) angeblühlich entnommen wurde(n).

SGS

**INSTITUT
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Chemnitzer Straße 16
70597 Stuttgart

Prüfbericht 4059475
Auftrags Nr. 4730561
Kunden Nr. 10044637

Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/125040640-90
peter.breig@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 14.11.2018

Ihr Auftrag/Projekt: Ringstraße 8, Fellbach
Ihr Bestellzeichen: 2183290
Ihr Bestelldatum: 24.10.2018

Prüfzeitraum von 26.10.2018 bis 30.10.2018
erste laufende Probenummer 181068628
Probeneingang am 26.10.2018

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Björn Menberg
Projektleiter

Seite 1 von 4

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4059475
Auftrag Nr. 4730561

Seite 2 von 4
14.11.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 181068628					
RKS 4b					
1,0 m					
Eingangsdatum:	26.10.2018	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Probenmatrix Boden					
LHKW Headspace :					
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,50	0,5	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg	< 0,50	0,5	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg	< 0,50	0,5	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	< 0,50	0,5	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg	< 0,50	0,5	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg	< 0,50	0,5	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg	< 0,50	0,5	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	-			HE
BTEX Headspace :					
Benzol	mg/kg	13	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg	37	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg	28	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg	36	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg	74	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg	15	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg	2,6	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	205,6			HE

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4059475
Auftrag Nr. 4730561

Seite 3 von 4
14.11.2018

Probe 181068629
RKS 4
3,0 m

Probenmatrix Boden

Eingangsdatum: 26.10.2018 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

LHKW Headspace :

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	-			HE

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg	0,02	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg	0,02	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg	0,03	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg	0,07	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	0,14			HE

Ringstraße 8, Fellbach
2183290

Prüfbericht Nr. 4059475
Auftrag Nr. 4730561

Seite 4 von 4
14.11.2018

Probe 181068630
RKS 1
3,0 m

Probenmatrix Boden

Eingangsdatum: 26.10.2018 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

LHKW Headspace :

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg	0,99	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	0,99			HE

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg	0,02	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg	0,04	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	0,06			HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN EN ISO 22155 2016-07

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrage des Kunden handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).



Probenahmeprotokoll Bodenluft

Varianten nach VDI 3865 Blatt 2:	1810C8
1. Adsorption auf Aktivkohle punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge	X
2. Adsorption auf Aktivkohle/Messung mit direkt anzeigendem Prüfröhrchen integrierend über Bohrlochlänge	_____
3. Adsorption auf XAD-4-Harz, diffuser Tiefenbereich	_____
4. Kleinmengenentnahme am Bohrlochtiefsten, punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge	_____
5. Direktmessung, punktuell/horizontiert oder integrierend über Bohrlochlänge	_____

Probe: RKS 1
 Projekt: Fellbach, Ringstraße 8 (2183290)
 Stadt/Gemeinde: Fellbach Landkreis: Rems-Murr-Kreis
 Auftraggeber: HPC AG Auftragnehmer: WST-GmbH
 Probenahmedatum: 17.10.2018 Uhrzeit: 12:14
 Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte): sonnig/1015 hPa/18 °C/68 %/schw. windig

Orientierende Messung: Qualitative Zusammensetzung: x
 Quantitative Größenordnung: x
 Örtliche Verteilung: x
 Lokalisierung Schadstoffquelle: _____

Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1/KA5: s. Bohrprotokoll

Probenahmestelle: RKS 1 Art/Ausführung/Durchmesser: offenes Bohrloch/DN 60
 Probenahmeapparatur: SKC Aircheck Sampler Bohrwerkzeug: hydraulisches Bohrgerät
 Abdichtung: Dichtkegel Durchmesser Messstelle [mm]: 80,0
 Dichtigkeitsprüfung: dicht Ausbautiefe der Messstelle [m]: 7,0
 Durchmesser Bolu-Sonde [mm]: 12
 Sondenteilstücke Länge [m]: 1,2 Anzahl [Stck.]: 1
 Totvolumen der Sonde [Liter]: 0,136
 Verhältnis Volumen Sonde/Bohrloch: 1:259,26

Entnahmemart: einfach: x mehrfach: _____ punktuell: _____
 integrierend (von-bis): 0 - 7 m
 horizontiert: _____ Teufen: _____
 Entnahmetiefe: _____ m u. ROK 1,2 m u. GOK Temperatur Boden: _____ °C
 Bedingungen konstant während Probenahme: ja/nein: ja

Förderstrom: _____ 1 Liter / min Hubzahl Balkenpumpe: _____
 Pumpzeit vor Probenahme: _____ 10 min
 Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme: _____ 10 Liter
 Dauer der Absaugung für Probenahme: _____ 5 min
 Probenvolumen: _____ 5 Liter
 Gesamtes entnommenes Volumen _____ 15 Liter

Art der Probensammlung:
 Adsorptionsröhrchen: SKC Anasorb CSC Medium: Aktivkohle
 Headspace: _____ ml Sonstiges: _____
 Direktmessung Prüfröhrchen: _____ Messwert: _____
 Direktmessung PID: _____ Messwert: _____
 Direktmessung Deponiegase: Ansyco BM 2000 CO₂: 18,40% CH₄: 0,00%
 O₂: 0,70% H₂S: 1,0 ppm

Probentransport (Ziel/Bedingungen): _____ Probentransport dunkel
 Probenlagerung (Ort/Zeitraum/Bedingungen): _____ keine
 Probenehmer/Qualifikation: _____ P. Spiekermann, M. Sc. Geowiss.
 Blindprobe: ja nein für AG für WST Anzahl: 1
 Bemerkungen: _____



Probenahmeprotokoll Bodenluft

Varianten nach VDI 3865 Blatt 2:	1810C8
1. Adsorption auf Aktivkohle punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge	X
2. Adsorption auf Aktivkohle/Messung mit direkt anzeigendem Prüfröhrchen integrierend über Bohrlochlänge	_____
3. Adsorption auf XAD-4-Harz, diffuser Tiefenbereich	_____
4. Kleinmengenentnahme am Bohrlochtiefsten, punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge	_____
5. Direktmessung, punktuell/horizontiert oder integrierend über Bohrlochlänge	_____

Probe: RKS 2
 Projekt: Fellbach, Ringstraße 8 (2183290)
 Stadt/Gemeinde: Fellbach Landkreis: Rems-Murr-Kreis
 Auftraggeber: HPC AG Auftragnehmer: WST-GmbH
 Probenahmedatum: 23.10.2018 Uhrzeit: 13:30
 Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte): wolkig/1026 hPa/12,5 °C/59 %/schw. windig

Orientierende Messung: Qualitative Zusammensetzung: x
 Quantitative Größenordnung: x
 Örtliche Verteilung: x
 Lokalisierung Schadstoffquelle: _____
 Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1/KA5: s. Bohrprotokoll

Probenahmestelle: RKS 2 Art/Ausführung/Durchmesser: offenes Bohrloch/DN 60
 Probenahmeapparatur: SKC Aircheck Sampler Bohrwerkzeug: hydraulisches Bohrgerät
 Abdichtung: Dichtkegel Durchmesser Messstelle [mm]: 80,0
 Dichtigkeitsprüfung: dicht Ausbautiefe der Messstelle [m]: 7,0
 Durchmesser Bolu-Sonde [mm]: 12
 Sondenteilstücke Länge [m]: 1,2 Anzahl [Stck.]: 1
 Totvolumen der Sonde [Liter]: 0,136
 Verhältnis Volumen Sonde/Bohrloch: 1:259,26

Entnahmemart: einfach: x mehrfach: _____ punktuell: _____
 integrierend (von-bis): 0 - 7 m
 horizontiert: _____ Teufen: _____
 Entnahmetiefe: _____ m u. ROK 1,2 m u. GOK Temperatur Boden: _____ °C
 Bedingungen konstant während Probenahme: ja/nein: ja

Förderstrom: _____ 1 Liter / min Hubzahl Balkenpumpe: _____
 Pumpzeit vor Probenahme: _____ 10 min
 Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme: _____ 10 Liter
 Dauer der Absaugung für Probenahme: _____ 5 min
 Probenvolumen: _____ 5 Liter
 Gesamtes entnommenes Volumen _____ 15 Liter

Art der Probensammlung:
 Adsorptionsröhrchen: SKC Anasorb CSC Medium: Aktivkohle
 Headspace: _____ ml Sonstiges: _____
 Direktmessung Prüfröhrchen: _____ Messwert: _____
 Direktmessung PID: _____ Messwert: _____
 Direktmessung Deponiegase: Ansyco BM 2000 CO₂: 0,70% CH₄: 0,00%
 O₂: 18,20% H₂S: 1,0 ppm

Probentransport (Ziel/Bedingungen): _____ Probentransport dunkel
 Probenlagerung (Ort/Zeitraum/Bedingungen): _____ keine
 Probenehmer/Qualifikation: _____ A. Wohninsland, M. Sc. Geowiss.
 Blindprobe: ja nein für AG für WST Anzahl: _____
 Bemerkungen: _____



Probenahmeprotokoll Bodenluft

Varianten nach VDI 3865 Blatt 2:	1810C8
1. Adsorption auf Aktivkohle punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge	X
2. Adsorption auf Aktivkohle/Messung mit direkt anzeigendem Prüfröhrchen integrierend über Bohrlochlänge	_____
3. Adsorption auf XAD-4-Harz, diffuser Tiefenbereich	_____
4. Kleinmengenentnahme am Bohrlochtiefsten, punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge	_____
5. Direktmessung, punktuell/horizontiert oder integrierend über Bohrlochlänge	_____

Probe: RKS 3
 Projekt: Fellbach, Ringstraße 8 (2183290)
 Stadt/Gemeinde: Fellbach Landkreis: Rems-Murr-Kreis
 Auftraggeber: HPC AG Auftragnehmer: WST-GmbH
 Probenahmedatum: 23.10.2018 Uhrzeit: 11:50
 Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte): wolkig/1028 hPa/11 °C/77 %/schw. windig

Orientierende Messung: Qualitative Zusammensetzung: x
 Quantitative Größenordnung: x
 Örtliche Verteilung: x
 Lokalisierung Schadstoffquelle: _____

Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1/KA5: s. Bohrprotokoll

Probenahmestelle: RKS 3 Art/Ausführung/Durchmesser: offenes Bohrloch/DN 60
 Probenahmeapparatur: SKC Aircheck Sampler Bohrwerkzeug: hydraulisches Bohrgerät
 Abdichtung: Dichtkegel Durchmesser Messstelle [mm]: 80,0
 Dichtigkeitsprüfung: dicht Ausbautiefe der Messstelle [m]: 7,0
 Durchmesser Bolu-Sonde [mm]: 12
 Sondenteilstücke Länge [m]: 1,2 Anzahl [Stck.]: 1
 Totvolumen der Sonde [Liter]: 0,136
 Verhältnis Volumen Sonde/Bohrloch: 1:259,26

Entnahmemart: einfach: x mehrfach: _____ punktuell: _____
 integrierend (von-bis): 0 - 7 m
 horizontiert: _____ Teufen: _____
 Entnahmetiefe: _____ m u. ROK 1,2 m u. GOK Temperatur Boden: _____ °C
 Bedingungen konstant während Probenahme: ja/nein: ja

Förderstrom: _____ 1 Liter / min Hubzahl Balkenpumpe: _____
 Pumpzeit vor Probenahme: _____ 10 min
 Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme: _____ 10 Liter
 Dauer der Absaugung für Probenahme: _____ 5 min
 Probenvolumen: _____ 5 Liter
 Gesamtes entnommenes Volumen _____ 15 Liter

Art der Probensammlung:
 Adsorptionsröhrchen: SKC Anasorb CSC Medium: Aktivkohle
 Headspace: _____ ml Sonstiges: _____
 Direktmessung Prüfröhrchen: _____ Messwert: _____
 Direktmessung PID: _____ Messwert: _____
 Direktmessung Deponiegase: Ansyco BM 2000 CO₂: 0,60% CH₄: 0,00%
 O₂: 18,70% H₂S: 1,0 ppm

Probentransport (Ziel/Bedingungen): _____ Probentransport dunkel
 Probenlagerung (Ort/Zeitraum/Bedingungen): _____ keine
 Probenehmer/Qualifikation: _____ A. Wohninsland, M. Sc. Geowiss.
 Blindprobe: ja nein für AG für WST Anzahl: _____
 Bemerkungen: _____



Probenahmeprotokoll Bodenluft

Varianten nach VDI 3865 Blatt 2:	1810C8
1. Adsorption auf Aktivkohle punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge	X
2. Adsorption auf Aktivkohle/Messung mit direkt anzeigendem Prüfröhrchen integrierend über Bohrlochlänge	_____
3. Adsorption auf XAD-4-Harz, diffuser Tiefenbereich	_____
4. Kleinmengenentnahme am Bohrlochtiefsten, punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge	_____
5. Direktmessung, punktuell/horizontiert oder integrierend über Bohrlochlänge	_____

Probe: RKS 4
 Projekt: Fellbach, Ringstraße 8 (2183290)
 Stadt/Gemeinde: Fellbach Landkreis: Rems-Murr-Kreis
 Auftraggeber: HPC AG Auftragnehmer: WST-GmbH
 Probenahmedatum: 17.10.2018 Uhrzeit: 14:36
 Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte): sonnig/1016 hPa/19 °C/57 %/schw. windig

Orientierende Messung: Qualitative Zusammensetzung: x
 Quantitative Größenordnung: x
 Örtliche Verteilung: x
 Lokalisierung Schadstoffquelle: _____

Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1/KA5: s. Bohrprotokoll

Probenahmestelle: RKS 4 Art/Ausführung/Durchmesser: offenes Bohrloch/DN 60
 Probenahmeapparatur: SKC Aircheck Sampler Bohrwerkzeug: hydraulisches Bohrgerät
 Abdichtung: Dichtkegel Durchmesser Messstelle [mm]: 60,0
 Dichtigkeitsprüfung: dicht Ausbautiefe der Messstelle [m]: 6,5
 Durchmesser Bolu-Sonde [mm]: 12
 Sondenteilstücke Länge [m]: 1,2 Anzahl [Stck.]: 1
 Totvolumen der Sonde [Liter]: 0,136
 Verhältnis Volumen Sonde/Bohrloch: 1:135,42

Entnahmemart: einfach: x mehrfach: _____ punktuell: _____
 integrierend (von-bis): 0 - 6,5 m
 horizontiert: _____ Teufen: _____
 Entnahmetiefe: _____ m u. ROK 1,2 m u. GOK Temperatur Boden: _____ °C
 Bedingungen konstant während Probenahme: ja/nein: ja

Förderstrom: _____ 1 Liter / min Hubzahl Balkenpumpe: _____
 Pumpzeit vor Probenahme: _____ 10 min
 Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme: _____ 10 Liter
 Dauer der Absaugung für Probenahme: _____ 5 min
 Probenvolumen: _____ 5 Liter
 Gesamtes entnommenes Volumen _____ 15 Liter

Art der Probensammlung:
 Adsorptionsröhrchen: SKC Anasorb CSC Medium: Aktivkohle
 Headspace: _____ ml Sonstiges: _____
 Direktmessung Prüfröhrchen: _____ Messwert: _____
 Direktmessung PID: _____ Messwert: _____
 Direktmessung Deponiegase: Ansyco BM 2000 CO₂: 0,80% CH₄: 0,00%
 O₂: 18,10% H₂S: 1,0 ppm

Probentransport (Ziel/Bedingungen): _____ Probentransport dunkel
 Probenlagerung (Ort/Zeitraum/Bedingungen): _____ keine
 Probenehmer/Qualifikation: _____ P. Spiekermann, M. Sc. Geowiss.
 Blindprobe: ja nein für AG für WST Anzahl: _____
 Bemerkungen: _____



Probenahmeprotokoll Bodenluft

Varianten nach VDI 3865 Blatt 2:	1810C8
1. Adsorption auf Aktivkohle punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge	X
2. Adsorption auf Aktivkohle/Messung mit direkt anzeigendem Prüfröhrchen integrierend über Bohrlochlänge	_____
3. Adsorption auf XAD-4-Harz, diffuser Tiefenbereich	_____
4. Kleinmengenentnahme am Bohrlochtiefsten, punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge	_____
5. Direktmessung, punktuell/horizontiert oder integrierend über Bohrlochlänge	_____

Probe: **RKS 5 B**
 Projekt: Fellbach, Ringstraße 8 (2183290)
 Stadt/Gemeinde: Fellbach Landkreis: Rems-Murr-Kreis
 Auftraggeber: HPC AG Auftragnehmer: WST-GmbH
 Probenahmedatum: 23.10.2018 Uhrzeit: 15:50
 Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte): wolkig/1024 hPa/13 °C/44 %/schw. windig

Orientierende Messung: Qualitative Zusammensetzung: x
 Quantitative Größenordnung: x
 Örtliche Verteilung: x
 Lokalisierung Schadstoffquelle: _____

Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1/KA5: s. Bohrprotokoll

Probenahmestelle: RKS 5 B Art/Ausführung/Durchmesser: offenes Bohrloch/DN 60
 Probenahmeapparatur: SKC Aircheck Sampler Bohrwerkzeug: hydraulisches Bohrgerät
 Abdichtung: Dichtkegel Durchmesser Messstelle [mm]: 80,0
 Dichtigkeitsprüfung: dicht Ausbautiefe der Messstelle [m]: 7,0
 Durchmesser Bolu-Sonde [mm]: 12
 Sondenteilstücke Länge [m]: 1,2 Anzahl [Stck.]: 1
 Totvolumen der Sonde [Liter]: 0,136
 Verhältnis Volumen Sonde/Bohrloch: 1:259,26

Entnahmemart: einfach: x mehrfach: _____ punktuell: _____
 integrierend (von-bis): 0 - 7 m
 horizontiert: _____ Teufen: _____
 Entnahmetiefe: _____ m u. ROK 1,2 m u. GOK Temperatur Boden: _____ °C
 Bedingungen konstant während Probenahme: ja/nein: ja

Förderstrom: _____ 1 Liter / min Hubzahl Balkenpumpe: _____
 Pumpzeit vor Probenahme: _____ 10 min
 Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme: _____ 10 Liter
 Dauer der Absaugung für Probenahme: _____ 5 min
 Probenvolumen: _____ 5 Liter
 Gesamtes entnommenes Volumen _____ 15 Liter

Art der Probensammlung:
 Adsorptionsröhrchen: SKC Anasorb CSC Medium: Aktivkohle
 Headspace: _____ ml Sonstiges: _____
 Direktmessung Prüfröhrchen: _____ Messwert: _____
 Direktmessung PID: _____ Messwert: _____
 Direktmessung Deponiegase: Ansyco BM 2000 CO₂: 0,70% CH₄: 1,00%
 O₂: 18,50% H₂S: 2,0 ppm

Probentransport (Ziel/Bedingungen): _____ Probentransport dunkel
 Probenlagerung (Ort/Zeitraum/Bedingungen): _____ keine
 Probenehmer/Qualifikation: _____ A. Wohninsland, M. Sc. Geowiss.
 Blindprobe: ja nein für AG für WST Anzahl: _____
 Bemerkungen: _____

ANLAGE 3

Sickerwasserprognose

Zusammenfassung und Bewertungsvorschlag		(Version 2.013)
Kopfdaten		
Bearbeiter/in:	Hr. Schwarz	
Behörde/Institution/Büro:	HPC AG Stuttgart	
Datum:	16.01.2018	
Flächentyp:	Altstandort	
Flächenname:	Ringstraße 8 Fellbach	
Flächen-Nr.:	2240	
Stadt/Landkreis:	Fellbach, Rems-Murr-Kreis	
Regionalschlüssel:		
Gemeinde/Teilgemeinde:	Fellbach	
Straße:	Ringstraße 8	
Gewann:		
Flurstück-Nr.:	298 67	
Rechtswert:	35 20 150	
Hochwert:	35 20 150	
Beweisniveau:	2	
Nutzung und Vornutzung (inkl. Jahresangaben):	Gewerbe 1913 - 2018	
vermutete Ursache der Bodenverunreinigung:	Undichtigkeit Leitungen HEL Tank	
Bemerkungen:		

Standort**Grundwasserneubildung**

jährliche Grundwasserneubildung	700 mm/Jahr
Zu-/Abschläge	-650 mm/Jahr
korrigierte jährliche Grundwasserneubildung	50 mm/Jahr
Hangwasser vorhanden?	nicht vorhanden

Größe der Verdachtsfläche 120 m²

Standortspezifische Schutzklasse

Mächtigkeit der Schichten mit sichtbarer organischer Substanz (Summe): keine Angabe

Schicht	Mächtigkeit	Vorauswahl Gestein	Boden- bzw. Gesteinsart	Struktur	Skelettanteil [%]
Schicht 1	4 m	Feinboden	Lt3 (mittel toniger Lehm)		1

Standortspezifische Schutzklasse: mittel

Schadstoffbelastung und Bewertung (Seite 1)

Schadstoffeigenschaften	MKW (Summe)			
Schadstoffphase vorhanden?	möglich			
Schadstoff-Untergruppe	Diesel, leichtes Heizöl			
Schadstoffeigenschaften	mobil/abbaubar			

Quellkonzentration

Methode	Säulenversuch			
gemessene Konzentration...	...im Perkolat [$\mu\text{g/L}$]			
(repräsentativ)	3000 $\mu\text{g/L}$			
(Maximalwert)	10000 $\mu\text{g/L}$			
Konzentration...	... im Sickerwasser			
(repräsentativ)	3000 $\mu\text{g/L}$			
(Maximalwert)	10000 $\mu\text{g/L}$			
Prüfwert	200 $\mu\text{g/L}$			

Schadstoffbelastung (repräsentative Konzentration)	hoch			
Schadstoffbelastung (Maximale Konzentration)	sehr hoch			

Bewertung	Für MKW (Summe) ist am Ort der Beurteilung...			
Bewertung (repräsentative Konzentration)	... eine Prüfwertüberschreitung nicht zu erwarten. (#3)			
Bewertung (Maximalkonzentration)	... eine Prüfwertüberschreitung nicht zu erwarten. (#2, #3)			

Quellstärke der Verdachtsfläche

E_{SH} (repräsentativ)	0,049 g/Tag			
E_{max} -Wert	100 g/Tag	-	-	-

Anmerkungen

#2: Die für das Sickerwasser berechnete Konzentration übersteigt die Löslichkeit in Wasser. Wahrscheinlich liegt eine eigene Schadstoffphase vor (vgl. Anmerkung 3).

#3: Bei Vorliegen einer eigenen Schadstoffphase ist am Ort der Beurteilung eine Prüfwertüberschreitung "wahrscheinlich". Gegebenenfalls sind weitere Untersuchungen nötig!

ANLAGE 4

Stoffdatenblätter GESTIS Stoffdatenbank

- 4.1 Mineralöl
- 4.2 Tetrachlorethen
- 4.3 Xylol

Mineralöl

IDENTIFIKATION

Mineralöl

ZVG Nr: 95330

Verwandte

CAS Nr: 92062-35-6
72623-83-7
92045-44-8
92045-45-9

Die in der Literatur verfügbaren Informationen reichen für die Erstellung eines kompletten Stoffdatenblattes nicht aus.

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

140000 Kohlenwasserstoffe

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist flüssig.

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Sammelbezeichnung für die aus mineralischen Rohstoffen (Erdöl, Braunkohle, Steinkohle, Holz, Torf) gewonnenen flüssigen Destilationsprodukte, die im wesentlichen aus Gemischen gesättigter Kohlenwasserstoffe bestehen. Zu den Mineralölen bzw. Mineralölprodukten gehören z.B. Benzin, Dieselöle, Heizöle, Schmieröle, Leuchtpetroleum, Isolieröle, viele Lösemittel, Bitumen usw. Manchmal versteht man unter Mineralölen auch nur die Motorenöle.

Der Stoff ist gewässergefährdend.
(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Der Hauptaufnahmeweg für Mineralöl (M.) als Aerosol verläuft über den Atemtrakt. Mit einer Aufnahme als Dampf oder Flüssigkeit ist unter normalen Arbeitsbedingungen kaum zu rechnen.[07773]

Atemwege:

Infolge der unterschiedlichen Zusammensetzung von "Mineralöl" (hauptsächlich unverzweigte und verzweigte aliphatische Kohlenwasserstoffe > C15, Cycloparaffine, aber auch Aromaten sowie spezielle Additive) sind spezifische Angaben über die Resorbierbarkeit nicht verfügbar und auch nicht zu erwarten.[07619]

Im Tierexperiment aufgetretene systemische Wirkungen nach Inhalation höher konzentrierter Ölnebel lassen jedoch den Schluß auf eine gewisse Resorbierbarkeit toxikologisch relevanter Komponenten zu.[99999]

Haut:

Eine relativ geringe dermale Toxizität (LD50-Werte an Nagern: 15 g/kg) lässt eine geringe Hautresorbierbarkeit erwarten.[07773]

Verdauungstrakt:

Auch über diesen Weg ist bei "reinem M." nur eine geringe Resorption anzunehmen, da an Nagern LD50-Werte > 10 g/kg KG gefunden wurden.[07773]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

Lungenfunktionsveränderungen nach sehr hohen Aerosolkonzentrationen

chronisch:

Hautveränderungen (bei empfindlichen Personen)[07773]

Akute Toxizität:

Über akute Reizwirkungen von Aerosolen bzw. flüssiger M. auf Haut und Schleimhäute liegen keine Angaben vor. Hautveränderungen nach kurzzeitigem direkten Kontakt sowie daraus abzuleitende resorptive Wirkungen wurden in der zugänglichen Literatur nicht beschrieben.[99993]

Unter normalen Arbeitsbedingungen (bei geringgradiger Exposition gegenüber Ölnebeln) wurden am Menschen keine gesundheitlichen schadstoffbedingten Veränderungen festgestellt. Auch eine Aspiration ist wegen der höheren Viskosität und des geringen Dampfdruckes von M. weniger bedeutsam als im Falle von Kohlenwasserstoffmischungen kleinerer durchschnittlicher Molmasse.[07773]

Versuche an Ratten mit höheren Expositionskonzentrationen haben jedoch steile Dosis-Wirkungskurven insbesondere hinsichtlich einer lungenschädigenden Wirkung (fokale Hämorrhagie) ergeben (15 % Mortalität bei 4 mg/l, 80 % bei 6 mg/l bei jeweils 3,5 h Exposition).

In einer anderen Studie wurden unter subakuten Bedingungen (0,3 mg/l) nicht nur

Mineralöl

Veränderungen am Lungengewebe, sondern auch an Leber, Niere und Nebenniere sowie am Herzmuskel beobachtet.[99997]

Eine im einzelnen nicht bekannte resorptive Wirkung wäre demnach auch unter akuten Expositionsbedingungen nicht auszuschließen.[99999]

Über Wirkungen einer oralen Intoxikation beim Menschen liegen keine Angaben vor.[99993]

Eine sehr geringe Toxizität in Tierexperimenten wurde jedoch nachgewiesen.[07773]

Chronische Toxizität:

Häufiger und langzeitiger Hautkontakt kann, besonders bei empfindlichen Personen, Reizungen und Entzündungen hervorrufen, wobei diese Wirkung hauptsächlich den Additiven und Verunreinigungen zugeschrieben wird.[07773]

Angaben zur chronisch-toxischen Wirkung von Ölnebeln am Menschen liegen nicht vor.[99993]

Subjektiv wurden allerdings sogar Ölnebelkonzentrationen von < 5 mg/m³ als "Nasenschleimhaut-reizend" und "schlechten Geschmack verursachend" empfunden. In Tierexperimenten (Ratte) wurden bei hohen Konzentrationen (1,5 mg/l, 3,5 h/d, 4 d/w, 4 w) behandlungsbedingte Schädigungen nur in der Lunge (Makrophagenakkumulation im Alveolarlumen, Pneumonie, interstitielle Infiltration von Entzündungszellen) und nur bei männlichen Ratten gefunden. Ein wesentlich erhöhter Gehalt der Lavage an polymorphkernigen Leukozyten war ebenso geschlechtsunabhängig wie das erhöhte endexpiratorische Volumen, das einem ölbedingten Anwachsen der Diffusionskapazität zugeschrieben wurde. Bei Exposition von Ratten gegenüber geringeren Konzentrationen (0,03 - 0,06 mg/l, bis 6 Monate) wurde beobachtet, dass bei Expositionsbeginn eine Leukozytenanreicherung im Blut stattfindet, die bei Expositionsfortdauer in eine Leukozytopenie mit Lymphozytose (Verringerung der Neutrophilen, Vermehrung der Lymphozyten) übergeht. Des weiteren wurden Veränderungen der Herz-Kreislauffunktion und, gegen Expositionsende, der immunologischen Reaktivität des Organismus gesehen.[99997]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

Reproduktionstoxizität:

Es sind keine Angaben verfügbar.[99993]

Mutagenität:

Trotz Vorliegens einer größeren Anzahl von Studien am Menschen konnte keine abschließende Bewertung erfolgen, da die mutagenen Eigenschaften von vielen Faktoren (Nutzungszeit des Öls, Gehalt an Polycyclen u. a.) abhängen.[99997]

Kanzerogenität:

Es sind keine ausreichenden Angaben verfügbar.[99993]

IARC vertritt die Auffassung, daß Mineralöl (mit und ohne Additive oder Verunreinigung) unter bestimmten Anwendungsbedingungen als Kanzerogen anzusehen ist.[07748]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Es liegen keine speziellen Angaben vor.

Anzunehmen ist, dass resorbierte Komponenten (Kohlenwasserstoffe) im Einzelfall wahrscheinlich oxidativ abgebaut werden.[99993]

Untersuchungen zur Ausscheidung von mutagenen Komponenten im Urin haben ergeben, dass deren Konzentration von Inhaltsstoffen des Tabakrauches

Mineralöl

überkompensiert wird.[99997]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 30.06.1994.
Sie werden bei Bedarf angepasst.

ERSTE HILFE

Augen:

Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[07637, 99999]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.

Eine zwischenzeitliche Spülung mit Polyethylenglykol 400 ist zu empfehlen.

Keinesfalls Alkohol, Benzin oder andere Lösungsmittel verwenden.

Lediglich im Falle großflächiger Benetzung:

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[07638]

Atmungsorgane:

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.

Ehestmöglich ein Glucocorticoid-Dosieraerosol zur Inhalation wiederholt tief einatmen lassen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[07638]

Verschlucken:

Bei akzidenteller oraler Zufuhr kleiner Menge genügt:

Sofort - bei erhaltenem Bewusstsein - reichlich Flüssigkeit (Wasser) trinken lassen.

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Keinesfalls Speiseöle, Rizinus, Milch oder Alkohol geben.

Erbrechen nicht anregen.

Verschluckte größere Menge löst fast stets Erbrechen aus.

Dann Kopf des Betroffenen in Bauchlage tief halten, um evtl. Eindringen von Mageninhalt in die Luftröhre zu verhüten.

Weitere Erste Hilfe wie oben. Dazu:

Medizinalkohle geben (3 Esslöffel Medizinalkohle in 1 Glas Wasser aufgeschlämmt).

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Später kann noch erheblicher Durchfall einsetzen.

[07718, 07798, 99992]

Hinweise für den Arzt:

Zur akut toxischen wie zur irritativen Wirkung der M. am Menschen sind spezifische Angaben nicht verfügbar.[99993]

So können typische Symptome nicht beschrieben und nur, von den Eigenschaften der

Mineralöl

M. und tierexperimentellen Daten ausgehend, mögliche klinische Befunde dargestellt werden.[99999]

Andererseits bezeichnet eine neuere Literaturquelle die M. als nicht akut toxisch.[07798]

An den Augen wirken flüssige M. verklebend und reizend.[07750]

Hautbenetzung, arbeitsbedingt meist an Handrücken u. Unterarm, kann Folliculitis -> Kontaktekzem hervorrufen.[07773]

Lediglich massive und protrahierte Inhalation von M.- Aerosolen ist imstande, Lungenschädigungen (Ölpneumonie, Hämorrhagien, toxisches Lungenödem) zu provozieren.[07750]

Nur gering toxisch wirkt orale Substanzzufuhr; deren Symptome sind (wie die resorptiver M.-Wirkung) nicht bekannt.[07773]

Gastrointestinale Irritationen und kardiovaskuläre Schädigung dürften nach Aufnahme per os wahrscheinlich sein.[99999]

Meist erfolgt Spontanerbrechen.[07718]

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

Betroffene Augen mit Wasser/ physiol. Kochsalzlösung spülen; ophthalmologische Vorstellung.[07819]

Kontaminierte Haut mit Wasser und Seife sowie zwischenzeitlich mit PEG 400 reinigen. Anschließend ein Dermocorticoid appliziert werden.[07638]

Nach (Verdacht auf) Substanzeinatmung stets inhalativ und parenteral Glucocorticoide verabfolgen, ggf. Sauerstoff zuführen und Pneumonieprophylaxe einleiten.[07637]

Nur in ganz ausnahmsweiser Extremsituation (Atemstillstand, Pulslosigkeit) werden Maßnahmen der kardiopulmonalen zerebralen Reanimation erforderlich.[99992]

Peroral aufgenommene M. durch sofort und wiederholt auszulösendes Erbrechen (nach Intubation) eliminieren, Aktivkohle und salinisches Laxans nachreichen.[07718]

Werden Zeichen einer Resorptivvergiftung erkennbar, kann nur symptombezogen behandelt werden.[99999]

Stationäre Nachbeobachtung jeder inhalativen und ingestiven Intoxikation, wobei klinische und röntgenologische Lungenkontrolle besonders wichtig ist.

Bei mineralölverschmutzten Verletzungen immer chirurgische Wundversorgung (bilaterale Inzision und Drainage) vornehmen.[07718]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

.

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 31.08.1994.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

VORSCHRIFTEN

EU-GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

Mineralöl ist eine Gruppenbezeichnung verschiedenster Destillationsprodukte, für die keine einheitliche Gefahrenkennzeichnung angegeben werden kann.

Mineralöl

99999

Quelle:

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 441

WGK 3 - stark wassergefährdend

Mineralöl-Halbfertigprodukte, flüssige, als krebserzeugend gekennzeichnet
Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im
Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 09.11.2018

Stoff Nr.: 442

WGK 2 - deutlich wassergefährdend

Mineralöl-Halbfertigprodukte, flüssige, > 5 % Aromaten, nicht als krebserzeugend
gekennzeichnet
Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im
Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 09.11.2018

Stoff Nr.: 771

WGK 1 - schwach wassergefährdend

Mineralöl-Halbfertigprodukte, flüssige, < 5 % Aromaten, nicht als krebserzeugend
gekennzeichnet
Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im
Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 09.11.2018

TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (TA LUFT)

Kapitel 5.2.5 Organische Stoffe, Klasse I

Insgesamt dürfen folgende Werte im Abgas nicht überschritten werden:

Massenstrom: 0,10 kg/h

oder

Massenkonzentration: 20 mg/m³

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

5 mg/m³

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 4

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h

Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht befürchtet zu werden.

Herkunft: DFG

Geltungsbereich:

Mineralöle, stark raffiniert

Summe aus Dampf und Aerosolen.

Mineralöl

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

5 mg/m³

gemessen als alveolengängige Fraktion

Spitzenbegrenzung: 4
Überschreitungsfaktor

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h

Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Schwangerschaft: Gruppe C

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des MAK-Wertes und des BAT-Wertes nicht befürchtet werden.

Mineralöle, stark raffiniert

VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE

Bedarfsgegenständeverordnung (BedGgstV)

Anlage 1 zu § 3, Nummer 5

Der Stoff darf nicht beim Herstellen oder Behandeln von Scherzspielen verwendet werden.

TECHNISCHE REGELN FÜR GEFAHRSTOFFE (TRGS)

TRGS 402

Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition; Ausgabe Januar 2010, zuletzt geändert und ergänzt Oktober 2016

TRGS 500

Schutzmaßnahmen; Ausgabe Januar 2008, ergänzt Mai 2008

TRGS 509

Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter; Ausgabe September 2014, zuletzt berichtigt, geändert und ergänzt April 2017

TRGS 510

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Januar 2013, geändert und ergänzt November 2014, berichtigt November 2015

TRGS 800

Brandschutzmaßnahmen; Ausgabe Dezember 2010

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 00500

RÖMPP Online ab 2003

Mineralöl

Quelle: 05350

[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt Juni 2018

Quelle: 07580

Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt geändert 30.01.2019

Quelle: 07619

DFG: Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen von MAK-Werten; Verlag Chemie

Quelle: 07637

S. Moeschlin "Klinik und Therapie der Vergiftungen" 7. Auflage, Thieme-Verlag, Stuttgart 1986

Quelle: 07638

M. Dauderer "Toxikologische Enzyklopädie - Klinische Toxikologie - Giftinformation, Giftnachweis, Vergiftungstherapie" Loseblatt-Ausgabe, ecomed-Verlagsgesellschaft mbH, Landsberg

Quelle: 07718

R. Ludewig, KH. Lohs "Akute Vergiftungen" 8. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Jena 1991

Quelle: 07748

American Conference of Governmental Industrial Hygienists "Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen

Quelle: 07750

R. E. Lenga "The Sigma-Aldrich Library of Chemical Safety Data" 2nd edition, Sigma-Aldrich, Milwaukee 1988

Quelle: 07773

G.D. Clayton, F.E. Clayton (edt.) "Patty's Industrial Hygiene and Toxicology" Volume II "Toxicology" Third Edition, John Wiley & Sons, New York 1982

Quelle: 07798

M.J. Ellenhorn, D.G. Barceloux "Medical Toxicology, Diagnosis and Treatment of Human Poisoning" Elsevier Science Publishing Company, Inc., New York 1988

Quelle: 07819

H.U. Wolf "Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis" Band 3 "Gifte" 5. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1992

Quelle: 08111

Mineralöl

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2018,
Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 54;
WILEY-VCH

Quelle: 99992
Projektgebundene Literatur zur Ersten Hilfe
(Project related bibliographical references regarding first aid)

Quelle: 99993
Liste arbeitsmedizinisch-toxikologischer Standardwerke (1)
List of standard references regarding occupational health and toxicology (1)

Quelle: 99997
Projektgebundene arbeitsmedizinisch-toxikologische Literatur (1)
Project related bibliographical references regarding occupational health and toxicology
(1)

Quelle: 99999
Angabe des Bearbeiters
Indication of the editor

Dieses Stoffdatenblatt wurde sorgfältig erstellt. Dennoch kann für den Inhalt keine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, übernommen werden.

Tetrachlorethen



IDENTIFIKATION

Tetrachlorethen
Tetrachlorethylen
Per
Ethylentetrachlorid
Perchlorethylen

ZVG Nr: 13680
CAS Nr: 127-18-4
EG Nr: 204-825-9
INDEX Nr: 602-028-00-4

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

141120 Halogenkohlenwasserstoffe, aliphatisch, ungesättigt
148200 Chlorverbindungen, organisch

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist flüssig.

EIGENSCHAFTEN

farblos
etherischer Geruch

Tetrachlorethen

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Nicht brennbarer Stoff.

Tetrachlorethen wird stabilisiert verwendet.

Sehr schwer löslich in Wasser.

Leicht flüchtig.

Lichtempfindlich.

Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.

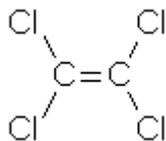
Der Stoff ist gewässergefährdend.

(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

[Stoffinformationen in Wikipedia](#)

FORMEL

C₂Cl₄



Molmasse: 165,83 g/mol

Umrechnungsfaktor (Gasphase) bei 1013 mbar und 20 °C:

1 ml/m³ = 6,89 mg/m³

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: -22 °C

00440

Quelle:

SIEDEPUNKT

Siedepunkt: 121 °C

00440

Quelle:

DICHTE

DICHTE

Wert: 1,62 g/cm³

Temperatur: 20 °C

Tetrachlorethen

00440

Quelle:

RELATIVE GASDICHTE

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei gleicher Temperatur und gleichem Druck

Wert: 5,73

99999

Quelle:

RELATIVE DICHTE DES DAMPF-LUFT-GEMISCHES

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei 20 °C und Normaldruck

Wert: 1,09

99999

Quelle:

DAMPFDRUCK

Dampfdruck: 19,4 hPa

Temperatur: 20 °C

00446

Quelle:

Dampfdruck: 32,5 hPa

Temperatur: 30 °C

00446

Quelle:

Dampfdruck: 52,5 hPa

Temperatur: 40 °C

00446

Quelle:

Dampfdruck: 82,4 hPa

Temperatur: 50 °C

00446

Quelle:

ZÜNDTEMPERATUR

Zündtemperatur: > 650 °C

Temperaturklasse: T1

00440

Quelle:

WASSERLÖSLICHKEIT

Löslichkeit: 0,16 g/l

Temperatur: 20 °C

Tetrachlorethen

00440

Quelle:

VERTEILUNGSKOEFFIZIENT (Octanol/Wasser)

log Kow: 3,4

Empfohlener Wert der LOG KOW Datenbank.

02070

Quelle:

GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

Zersetzungstemperatur: ≥ 140 °C

Thermische Zersetzung:

Zersetzung bei Lichteinwirkung.

Zersetzung durch Feuchtigkeit oder Hitze.

Im Gemisch mit Sauerstoff besteht Explosionsgefahr.

Zersetzungsprodukte:

Chlorwasserstoff

Phosgen

Chlor

weitere Chlorverbindungen, darunter PCDD, PCDF

Gefährliche chemische Reaktionen:

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:

Alkalimetallen

Aluminium

Alkalihydroxid

Barium

Natriumamid

Sauerstoff/Alkalihydroxid

Stickstoffdioxid

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:

starken Basen

starken Oxidationsmitteln

Erdalkalimetallen

Leichtmetallen (nicht stabilisiertem Tetrachlorethen)

Metallpulvern

Zinkoxid/Aluminium

06002

Quelle:

WEITERE ANGABEN

Leitfähigkeit: $5,55 \cdot 10 \text{ Exp } -02 \text{ S/m}$

Tetrachlorethen

Messtemperatur: 20 °C

08086

Quelle:

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Hauptaufnahmewege für Tetrachlorethen (T.) verlaufen über den Atemtrakt und über die Haut.[07619]

Atemwege:

Inhaliertes T. gelangt über die Lunge schnell in den Blutkreislauf. Die im Körper retinierte Menge kann in Abhängigkeit von der körperlichen Aktivität, Körpermasse und dem Expositionsverlauf relativ stark variieren.[99996]

Im Probandenversuch führte eine körperliche Belastung mit 100 Watt über 2 x 30 min innerhalb einer 2stdg. Exposition zu einer ca. 3fachen Erhöhung der pulmonalen Aufnahme im Vergleich zu Ruhebedingungen.[07868]

Haut:

Flüssiges T. wird leicht über die intakte Haut resorbiert.[07619]

An Probanden wurde bei 20-30 min Kontakt an Hand/Unterarm ein dermaler Flux von 11,5 µg/cm² x min bestimmt.[99996]

Die Resorption von dampfförmigem T. über die Haut ist geringfügig (ca. 1 % im Vergleich zur inhalativen Aufnahme).[07748]

Verdauungstrakt:

In Tierversuchen wurde oral appliziertes T. nahezu quantitativ aus dem Verdauungstrakt resorbiert.[07748]

Beim Menschen soll die Resorption hauptsächlich in Verbindung mit der Aufnahme von Fetten effektiv erfolgen.[07637]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

Reizwirkung auf Schleimhäute und Haut,

Störung des Zentralnervensystems, nach sehr hoher Exposition Schädigung von Leber und Niere

chronisch:

Störung des Zentralnervensystems, Leber- und Nierenfunktionsstörungen[07619]

Akute Toxizität:

Zu Folgen direkten Haut- und Schleimhautkontaktes liegen für T. hauptsächlich tierexperimentelle Daten vor.[99983]

Aufsprühen der Flüssigkeit auf das Kaninchenauge löste Lidkrampf aus und führte zu leichten Veränderungen der Hornhaut, die aber innerhalb 2 Tagen reversibel waren.[07979]

Tetrachlorethen

Auch in weiteren Testungen am Kaninchenauge zeigte T. nur schwache Reizwirkungen.[00220]

Kurzer Hautkontakt mit der Flüssigkeit (Eintauchen eines Fingers) bewirkte bei Probanden Brennen und Rötung der Haut, die aber nur kurze Zeit (1 - 2 Stunden) anhielten.[07868]

In Testungen an der Kaninchenhaut (u.a. nach OECD-Richtlinie 404) wurden nach längerer Kontaktzeit ausgeprägte Reizungen beobachtet. T. wurde als hautreizend bewertet.[00220]

Für ein hautsensibilisierendes Potential ergab eine Testung an Meerschweinchen keinen Hinweis.[07868]

Die Toxizität bei dermalen Einwirkung war im Tierversuch gering (LD50, Maus: 5000 mg/kg KG).[00220]

Bei inhalativer Exposition löst T. bevorzugt eine Depression des ZNS sowie schwache bis mäßige Schleimhautreizungen aus. Im Probandenversuch zeigten sich bei Belastungen mit 100 ppm über 7 h Kopfschmerz, Augenreiz, Schläfrigkeit, Schwindel, gastrointestinale Beschwerden und Sprechschwierigkeiten. Ähnliche Symptome wurden bei Exposition gegenüber 220 - 280 ppm über 1 - 2 Stunden bzw. bei 1000 - 2000 ppm über wenige Minuten beobachtet. In Vergiftungsfällen kam es auch zu Rauschzuständen, Bewußtlosigkeit, motorischen, sensorischen und trophischen Störungen an den Extremitäten, Atemwegssymptomen (Husten, Atemnot), Kollaps und zu Anzeichen von Leber- und Nierenschädigungen. In einem tödlichen Vergiftungsfall nach 1-tägiger T.-Exposition ergab die Autopsie Blutungen in inneren Organen und Lungenödem. Wie andere Halogenkohlenwasserstoffe kann T. in hohen Konzentrationen Herzrhythmusstörungen auslösen (infolge Sensibilisierung des Herzens gegenüber Adrenalin).[07868]

Ein IDLH-Wert (immediately dangerous to life or health) wurde auf 150 ppm festgesetzt.[07930]

Orale Vergiftungen sind im Zusammenhang mit dem früheren Gebrauch von T. zur Wurmbehandlung beschrieben worden. Nach Dosen von 1 - 8 ml wurden gastrointestinale Beschwerden und Symptome einer ZNS-Depression, ähnlich der inhalativen Vergiftung, beschrieben. In schweren Fällen kann T. schnell Bewußtlosigkeit/Narkose oder Koma mit Todesfolge auslösen.

Toxische Wirkungen an der Leber wurden selten beobachtet.[07619]

Chronische Toxizität:

T. wirkt auf die Haut stark entfettend; bei wiederholtem Kontakt können sich Hautentzündungen entwickeln. Über allergische Reaktionen ist - trotz der umfangreichen Anwendung - kaum berichtet worden (je 1 Einzelfallbericht beschreibt eine Hautallergie bzw. Auslösung von Asthma).[07869]

In älteren Berichten werden inhalative Vergiftungen nach wahrscheinlich massiver Exposition über 3 Wochen bis zu 6 Jahren beschrieben. Die Symptomatik war von depressiven Wirkungen am ZNS bestimmt und ähnelte weitgehend der akuten (vgl. oben). Daneben wurden Sehstörungen (Gesichtsfeldeinschränkung), Sprach- und Gangstörungen sowie Minderung der Gedächtnisleistung beschrieben.

Funktionsstörungen und Schädigungen an Leber und Niere (wie Leberzirrhose, Hepatomegalie, Hepato-Nephritis) waren selten.[07868]

In jüngerer Zeit wurden verschiedene Exponiertengruppen, meist Beschäftigte

Tetrachlorethen

chemischer Reinigungen, untersucht, die relativ niedrigen T.-Belastungen ausgesetzt waren. Geprüft wurden vor allem verhaltenstoxikologische Parameter. Von 6 Studien, in denen die Expositionen im Bereich 10 - 40 ppm lagen, zeigten Beschäftigte in 3 Studien Minderungen der psychischen Leistung (z.B. der Wahrnehmungsgeschwindigkeit, Aufmerksamkeit, Gedächtnisleistung, sensorischen Genauigkeit). In 2 der 6 Studien gaben die Exponierten neurologische Symptome und emotionale Labilität an. Eine Dosis-Wirkungsbeziehung konnte nicht abgeleitet werden.[07619]

Über ZNS-Wirkungen unterhalb 10 ppm gibt es kaum Hinweise. In einer Studie an 35 Beschäftigten, die im Mittel 9 Jahre gegenüber ca. 5 ppm exponiert waren, wurden allerdings Störungen im Farbsehen (Farbdiskrimination) festgestellt.[99996]

Die Relevanz dieser Befunde wurde noch nicht bewertet.[99983]

Für subklinische Beeinflussungen der Nierenfunktion fanden sich Hinweise in 2 Studien an Exponierten, die mit Konzentrationen um 10 ppm (ca. 14 Jahre) bzw. 15 ppm (ca. 10 Jahre) belastet waren (Befunde: Lysozymurie, erhöhte beta-Glucuronidase-Aktivität im Urin bzw. erhöhte Lamininfragmente im Serum und Ausscheidung spezifischer Proteine im Harn, die auf Membranschädigungen hindeuten).

Leichte Affektionen der Leber (Veränderungen des Leberparenchyms) wurden bei 5 von 27 Beschäftigten festgestellt, die gegenüber 16 ppm (vorausgehend evtl. aber höher) über im Mittel 5 Jahre exponiert gewesen waren.[07619]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

Zur Einstufung des fortpflanzungsgefährdenden, erbgutverändernden und krebserzeugenden Potentials s. Stoffliste nach Anhang VI der GHS-Verordnung und/oder TRGS 905 und/oder MAK-Liste.

(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

Reproduktionstoxizität:

Nach dem vorliegenden Informationsmaterial muss ein Risiko reproduktionstoxischer Wirkung (fruchtbarkeitsgefährdend oder/und fruchtschädigend) vermutet werden.

In Studien an Exponierten fanden sich Hinweise für einen Zusammenhang von T.-Exposition und einer leicht erhöhten Rate an Spontanaborten, jedoch keine eindeutigen Belege.

Auch aus Tierversuchen resultierten Verdachtsmomente für fetotoxische, jedoch nicht für teratogene Effekte.

Für eine Beeinflussung der Fortpflanzungsfähigkeit gaben Studien an Exponierten und Tierversuche keinen Anhalt.

Mutagenität:

Die meisten In-vitro-Tests mit reinem T. verliefen negativ.

Positive Testergebnisse wurden nur erhalten, wenn unter den Versuchsbedingungen eine reduktive Umsetzung von T. zu mutagen wirksamen Metaboliten, z.B.

N-Acetyl-S-(1,2,2-trichlorvinyl)cystein, möglich war. Zytogenetische Testungen an beruflich Exponierten und Tierversuche lieferten keine eindeutigen Hinweise, daß T. in vivo mutagen wirksam ist.

Kanzerogenität:

Es besteht der begründete Verdacht auf kanzerogenes Potential.

Epidemiologische Studien ergaben Verdachtsmomente für eine kanzerogene Wirkung, konnten aber keinen Nachweis erbringen.

Tetrachlorethen

Aus Kanzerogenitätsstudien an Ratte und Maus (inhalativ, oral) resultierte gleichfalls ein Kanzerogenitätsverdacht.

Die Relevanz dieser Befunde für den Menschen ist aber nicht geklärt, da Nager Unterschiede in der Verstoffwechslung von T. und in der Empfindlichkeit für bestimmte Effekte zeigen.[05323]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Das lipophile T. wird nach der Resorption im Körper schnell verteilt, insbesondere ins Muskel- und Fettgewebe. Die Blut-Hirn- und Plazentaschranke können überwunden werden.[07868]

Das im Körper retinierte T. wird fast vollständig in unveränderter Form abgeatmet, der größte Teil davon sehr rasch (-> steiler Abfall des T.-Gehaltes in der Ausatemluft nach Expositionsende). Danach werden über einen längeren Zeitraum geringere Mengen T., die hauptsächlich aus dem Fettgewebe freigesetzt werden, abgeatmet.[07619]

Unter wiederholter Exposition ist mit einer Akkumulation von T. im Fettgewebe zu rechnen: nach 5-tägiger Exposition gegenüber 100 ppm lagen T.-Gehalte in der Exhalationsluft von Probanden höher als nach einmaliger gleichhoher Exposition, und die Eliminationsphase verlängerte sich.[07868]

Die Bestimmung des T.-Gehaltes in der Exhalationsluft oder im Blut ist zum Expositionsnachweis geeignet.[07620]

Eine Verstoffwechslung von T. erfolgt nur in geringem Maße. Als Hauptmetaboliten im Urin werden Trichloressigsäure und Trichlorethanol gefunden, die auf oxidativen Weg gebildet werden, insgesamt aber nur 1 - 3 % der aufgenommenen Menge entsprechen. Bei höheren Expositionen kann ein reduktiver Abbauweg an Bedeutung gewinnen: Umsetzung mit Glutathion -> Hauptmetabolit: N-Acetyl-S-(1,2,2-trichlorvinyl)cystein. Im Unterschied zum Nager findet die reduktive Umsetzung beim Menschen aber in weit geringerem Maße statt. Bei Personen, die gegenüber ca. 50 ppm T. exponiert waren, konnte im Urin N-Acetyl-S-(1,2,2-trichlorvinyl)cystein nachgewiesen werden, die Ausscheidung war aber 3000- bis 6000fach niedriger als die Gesamtmenge an Trichloressigsäure und Trichlorethanol.

Die toxischen Wirkungen auf Leber und Niere, die T. vor allem an Nagern zeigt, werden auf reaktive T.-Metaboliten zurückgeführt, die insbesondere auf dem reduktiven Weg entstehen und die an Proteine und DNA binden können.[07619]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 11.11.2005. Sie werden bei Bedarf angepasst.

ERSTE HILFE

Augen:

Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[07869]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.

Tetrachlorethen

Bei Reizerscheinungen oder nach längerem großflächigem Kontakt (vor allem mit kontaminierter Arbeitskleidung!):

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[07869, 99999]

Atmungsorgane:

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Bei Atemwegsreizungen:

Ehestmöglich ein Glucocorticoid-Dosieraerosol zur Inhalation wiederholt tief einatmen lassen.

[07869, 07819]

Verschlucken:

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Betroffenen langsam 1 Glas Wasser trinken lassen.

Erbrechen nicht anregen.

Bei Spontanerbrechen Kopf des Betroffenen in Bauchlage tief halten, um Aspiration zu verhüten.

Zwischenzeitlich Arzt zum Unfallort rufen.

[07750, 00451, 07869, 07836]

Hinweise für den Arzt:

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Augen: durch Dämpfe schnell Augenbrennen, Lakrimation; [07868] durch Flüssigkeit Konjunktivitis, evtl. Corneaschädigung; Effekte i.Allg. aber schnell reversibel [07979]

Haut: Brennen, Erythem; nach anhaltendem/okklusivem Kontakt Entfettung,

Veränderung der Hautstruktur, Blasenbildung

Inhalation: nach massiver Exposition Atemwegsreizung mit Husten, Dyspnoe; im Extremfall toxisches Lungenödem; Resorptivwirkung (s.u.) bereits bei geringerer Exposition [07868]

Ingestion: Reizung -> Schädigung in Ösophagus/ Magen/ Darm, [00160] ausgeprägte gastrointestinale Beschwerden, Aufstoßen; schnell resorptive Effekte

Resorptivwirkung: deutliche ZNS-Depression mit Symptomen wie Trunkenheit, Übelkeit, Schwindel, motorische/sensible/trophische Störungen in den Extremitäten, Hyperthermie, Schweißausbrüche, Hypotension -> Kollaps, Reflexstörungen, Sehstörungen, oberflächliche Atmung, Bewußtlosigkeit -> Narkose -> Koma; Gefahr der Atemlähmung und ausgeprägter Arrhythmien (durch Myokardsensibilisierung); verzögert möglicherweise Leberschädigung (veränderte Funktionswerte, Ikterus, Hepatomegalie) und Nierenfunktionsstörungen. [07868]

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

Nach Augenkontakt mit der Flüssigkeit sollte der Ersthilfe (gründliche Spülung) eine fachärztliche Kontrolle folgen. [00022]

Kontaminierte Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Im Anschluß die Haut

Tetrachlorethen

rückfetten, falls erforderlich, ein Dermatocorticoid applizieren. Nach großflächiger Benetzung Beobachtung des Betroffenen bezüglich systemischer Effekte (durch schnelles Verdunsten gleichzeitig Inhalation!).[99999]

Nach Inhalation sind Herz-Kreislauf-, Atem- und ZNS-Funktion streng zu überwachen.[00160]

Die Elimination der Noxe kann mittels Hyperventilationstherapie forciert werden:[07639]

Bei ausreichender Spontanatmung mittels leicht aufsitzender Atemmaske oder abgedichteter Nasensonde (Ziel: Atemminutenvolumen von 25 - 30 l/min), bei insuffizienter Atmung Intubation und maschinelle Beatmung. Wenn möglich Beimischung von CO₂ zur Inspirationsluft zur Verhinderung respiratorischer Alkalose.[99997]

Bei Anzeichen von Atemwegsreizungen Lungenödemprophylaxe,[07868] bei drohendem Lungenödem PEEP- oder CPAP-Beatmung.[00160]

In schweren Fällen kann eine kardiopulmonale-zerebrale Reanimation erforderlich werden. Wegen der möglichen Myokardsensibilisierung sollen Katecholamine nicht verabreicht werden. Nach oraler Aufnahme wird Magenspülung empfohlen - aufgrund der Aspirationsgefahr stets unter Intubationsschutz.[07869]

A-Kohle könnte zu Schadstoffbindung geeignet sein,[08013] behindert aber eine später wahrscheinlich erforderliche Endoskopie.[00160]

Die Gabe von Milch und anderen fetthaltigen Substanzen soll in jedem Fall unterbleiben, da sie die Resorption fördern.[07639]

Weitere Behandlung in Analogie zu Maßnahmen nach Inhalation.[07869]

Eine Indikation zur Hyperventilationstherapie liegt vor, wenn > 1,3 ml/kg KG aufgenommen wurden oder Tetrachlorethen-Gehalte im Blut > 10 µg/ml liegen. Die Therapiedauer kann bei mittelschwerer Intoxikation 6 - 8 Tagen betragen.[00160]

Unter stationären Bedingungen sollten neben Herz-Kreislauf-, Lungen- und ZNS-Funktion längerfristig besonders die Leber- und Nierenfunktionsparameter kontrolliert werden.[08013]

Empfohlen werden GGT, ALAT, ASAT, AP, Eiweiß im Urin, Creatinin, Harnstoff, Harnsäure, Phosphat-Konzentrationen.[07639]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Zum Expositionsnachweis bzw. zur Kontrolle des Eliminationsverlaufes wird die Bestimmung von Tetrachlorethen im Blut empfohlen.[07620]

Die als Leberschutz empfohlene Gabe von Acetylcystein ist im Fall der Tetrachlorethen-Intoxikation kontraindiziert, da hierdurch die Bildung nierenschädigender Metaboliten gefördert werden könnte.[99999]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 11.11.2005. Sie werden bei Bedarf angepasst.

ARBEITSMEDIZINISCHE VORSORGE

Angebotsvorsorge: Bei Tätigkeiten mit diesem Stoff ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten.

Pflichtvorsorge: Arbeitsmedizinische Vorsorge ist zu veranlassen, wenn bei

Tetrachlorethen

Tätigkeiten mit dem Stoff der Arbeitsplatzgrenzwert nicht eingehalten wird oder Hautkontakt nicht ausgeschlossen werden kann.

Fristen: Beschäftigte dürfen eine Tätigkeit mit diesem Stoff nur nach Teilnahme an der Pflichtvorsorge ausüben. Angebotsvorsorge muss vor Aufnahme der Tätigkeiten angeboten werden. Fristen für die Veranlassung bzw. das Angebot von regelmäßiger arbeitsmedizinischer Vorsorge sind der arbeitsmedizinischen Regel „[AMR Nummer 2.1](#)“ zu entnehmen.

SICHERER UMGANG

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Arbeitsbereiche sind möglichst räumlich abzutrennen.
Gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.
Lösemittelbeständigen Fußboden vorsehen.
Der Fußboden sollte keinen Bodenabfluss haben.
Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.
Augenbrausen vorsehen. Standorte auffallend kennzeichnen.

Apparaturen:

Möglichst geschlossene Apparaturen verwenden.
Ist das Austreten des Stoffes nicht zu verhindern, ist dieser an der Austrittsstelle gefahrlos abzusaugen.
Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen.
Entleerung der Apparatur erst nach Erkalten des Inhaltes.
Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.
Geeignete Werkstoffe:
Edelstahl
Verzinkter Stahl
Polytetrafluorethylen PTFE (Teflon)
Aluminium
Viton
Kunststoffe sind vor ihrem Einsatz auf Beständigkeit zu prüfen.

Hinweise zum sicheren Umgang:

Auf Sauberkeit am Arbeitsplatz achten.
An Arbeitsplätzen dürfen nur die Substanzmengen vorhanden sein, die für den Fortgang der Arbeiten erforderlich sind.
Gefäße nicht offen stehen lassen.
Beim Ab- und Umfüllen sowie bei offener Anwendung muss eine ausreichende Lüftung gewährleistet sein.
Verspritzen vermeiden.
Nur in gekennzeichnete Behälter abfüllen.
Lösemittelbeständige Hilfsgeräte verwenden.
Bei offenem Hantieren jeglichen Kontakt vermeiden.

Tetrachlorethen

Eindringen in den Boden sicher verhindern (Stahlwanne).

Beim Transport in zerbrechlichen Gefäßen geeignete Überbehälter benutzen.

Reinigung und Instandhaltung:

Alle Räume, Anlagen und Geräte sind regelmäßig zu reinigen.

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.

Verschmutzte Geräte dürfen nur nach Reinigung in anderen Arbeitsbereichen verwendet werden.

Instandhaltungsarbeiten und Arbeiten in Behältern oder engen Räumen nur mit schriftlicher Erlaubnis durchführen.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – LAGERUNG

Lagerbedingungen:

Keine Lebensmittelgefäße verwenden - Verwechslungsgefahr!

Behälter sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.

Möglichst im Originalbehälter aufbewahren.

Behälter dicht geschlossen halten.

Lagertemperatur: Ohne Einschränkungen.

Stoff ist lichtempfindlich, vor Lichteinwirkung schützen.

Vor Überhitzung/Erwärmung schützen.

Zusammenlagerungsbedingungen:

Lagerklasse 6.1D (Nicht brennbare, akut toxische Kat. 3 oder chronisch wirkende Stoffe)

Es sollten nur Stoffe derselben Lagerklasse zusammengelagert werden.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist verboten:

- Arzneimittel, Lebensmittel und Futtermittel einschließlich Zusatzstoffe.
- Ansteckungsgefährliche, radioaktive und explosive Stoffe.
- Gase.
- Sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagerklasse 4.1A
- Stark oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1A.
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen.
- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist nur unter bestimmten Bedingungen erlaubt (Einzelheiten siehe [TRGS 510](#)):

- Entzündbare flüssige Stoffe der Lagerklasse 3.
- Entzündbare feste Stoffe oder desensibilisierte Stoffe der Lagerklasse 4.1B.
- Pyrophore Stoffe.
- Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln.
- Oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1B.

Der Stoff sollte nicht mit Stoffen zusammengelagert werden, mit denen gefährliche chemische Reaktionen möglich sind.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN - BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ

Technische, konstruktive Maßnahmen:

Tetrachlorethen

Stoff ist nicht brennbar. Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen auf die brennbaren Stoffe im Bereich abstimmen.

Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang:

Achtung, bei Temperaturen über 150 Grad C erfolgt Zersetzung zu Phosgen. Deshalb: Von offenen Flammen fernhalten.

ORGANISATORISCHE SCHUTZMASSNAHMEN

Unterweisung über Gefahren und Schutzmaßnahmen anhand der Betriebsanweisung ([TRGS 555](#)) mit Unterschrift erforderlich, falls mehr als nur eine geringe Gefährdung festgestellt wurde.

Unterweisungen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich durchführen.

Es ist sicherzustellen, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden. Bei Grenzwertüberschreitung sind zusätzliche Schutzmaßnahmen nach Gefahrstoffverordnung erforderlich.

Messergebnisse sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.

Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Körperschutz:

Je nach Gefährdung dichte Schutzkleidung oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen.

Die Schutzkleidung sollte lösemittelbeständig sein.

Atemschutz:

In Ausnahmesituationen (z.B. unbeabsichtigte Stofffreisetzung, Arbeitsplatzgrenzwertüberschreitung) ist das Tragen von Atemschutz erforderlich. Tragezeitbegrenzungen beachten.

Atemschutzgerät: Gasfilter A, Kennfarbe braun.

Bei Konzentrationen über der Anwendungsgrenze von Filtergeräten, bei Sauerstoffgehalten unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen ist ein Isoliergerät zu verwenden.

Augenschutz:

Es muss ausreichender Augenschutz getragen werden.

Gestellbrille mit Seitenschutz verwenden.

Handschutz:

Schutzhandschuhe verwenden. Das Handschuhmaterial muss gegen den verwendeten Stoff ausreichend undurchlässig und beständig sein. Vor Gebrauch Dichtheit prüfen.

Handschuhe vor dem Ausziehen vorreinigen, danach gut belüftet aufbewahren.

Hautpflege beachten.

Hautschutzsalben bieten keinen ausreichenden Schutz gegen diesen Stoff.

Völlig ungeeignet sind Stoff- oder Lederhandschuhe.

Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit \geq 8 Stunden):
Fluorkautschuk - FKM (0,4 mm)

Tetrachlorethen

Handschuhe aus folgenden Materialien bei Dauerkontakt nicht länger als 4 Stunden tragen (Durchbruchzeit \geq 4 Stunden):

Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR (0,35 mm)

Nicht geeignet wegen Degradation, starker Quellung oder geringer Durchbruchzeit sind folgende Handschuhmaterialien:

Naturkautschuk/Naturalatex - NR

Polychloropren - CR

Butylkautschuk - Butyl

Polyvinylchlorid - PVC

Die Zeitangaben sind Richtwerte aus Messungen bei 22 °C und dauerhaftem Kontakt. Erhöhte Temperaturen durch erwärmte Substanzen, Körperwärme etc. und eine Verminderung der effektiven Schichtstärke durch Dehnung können zu einer erheblichen Verringerung der Durchbruchzeit führen. Im Zweifelsfall Hersteller ansprechen. Bei einer ca. 1,5-fach größeren/kleineren Schichtdicke verdoppelt/halbiert sich die jeweilige Durchbruchzeit. Die Daten gelten nur für den Reinstoff. Bei Übertragung auf Substanzgemische dürfen sie nur als Orientierungshilfe angesehen werden.

Arbeitshygiene:

In Arbeitsbereichen dürfen keine Nahrungs- und Genussmittel aufgenommen werden. Für diesen Zweck sind geeignete Bereiche einzurichten.

Berührung mit der Haut vermeiden. Nach Substanzkontakt ist Hautreinigung erforderlich.

Berührung mit den Augen vermeiden. Nach Substanzkontakt Augenspülung vornehmen.

Einatmen von Dämpfen oder Nebeln vermeiden.

Alkoholaufnahme unbedingt vermeiden.

Berührung mit der Kleidung vermeiden. Verunreinigte Kleidung wechseln und gründlich reinigen.

Vor Pausen gegebenenfalls die Arbeitskleidung wechseln.

Getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung müssen zur Verfügung stehen, wenn eine Gefährdung durch Verunreinigung der Arbeitskleidung zu erwarten ist.

Vor Pausen und bei Arbeitsende Hautreinigung mit Wasser und Seife erforderlich.

Nach der Reinigung fetthaltige Hautpflegemittel verwenden.

ENTSORGUNG

Gefährlicher Abfall nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV).

Wenn eine Verwertung nicht möglich ist, müssen Abfälle unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften beseitigt werden.

Sammlung von Kleinmengen:

Abfälle nicht in Ausguss oder Mülltonnen geben.

In Sammelbehälter für halogenhaltige organische Lösemittel und Lösungen halogenhaltiger organischer Stoffe geben. Keine Behälter aus Aluminium verwenden! Sammelgefäße sind deutlich mit der systematischen Bezeichnung ihres Inhaltes zu beschriften. Gefäße an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren. Der zuständigen Stelle

Tetrachlorethen

zur Abfallbeseitigung übergeben.

MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

Atem-, Augen-, Hand- und Körperschutz tragen (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).

Verschüttete Flüssigkeiten mit Universalbinder (z.B. Kieselgur, Vermiculit, Sand) aufnehmen und vorschriftsmäßig entsorgen.

Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen.

Gewässergefährdung:

Stark wassergefährdend. Eindringen in Gewässer, Kanalisation oder Erdreich unbedingt vermeiden. Schon beim Eindringen geringer Mengen Behörden verständigen.

MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN

Verhaltensmaßregeln:

Stoff selbst brennt nicht, Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen.

Bei Einbeziehung in Umgebungsbrand:

Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.

Drucksteigerung und Berstgefahr beim Erhitzen.

Entstehende Dämpfe mit Wassersprühstahl niederschlagen.

Löschwasser nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:

Bei Einbeziehung in einen Brand können gefährliche Stoffe freigesetzt werden.

Phosgen

Chlorwasserstoff

Kohlenmonoxid und Kohlendioxid

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemieschutzanzug tragen.

VORSCHRIFTEN

EU-GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

Einstufung:

Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315

Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317

Augenreizung, Kategorie 2; H319

Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H336

Karzinogenität, Kategorie 2; H351

Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 2; H411



Tetrachlorethen

Signalwort: "Achtung"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H315: Verursacht Hautreizungen.

H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen.

H319: Verursacht schwere Augenreizung.

H336: Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.

H351: Kann vermutlich Krebs erzeugen.

H411: Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Sicherheitshinweise - P-Sätze:

P273: Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

P280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.

P304+P340+P312: BEI EINATMEN: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen. Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.

P333+P313: Bei Hautreizung oder -ausschlag: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

P337+P313: Bei anhaltender Augenreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

P391: Verschüttete Mengen aufnehmen.

Herstellerangabe der Sigma-Aldrich-Gruppe

01221

Quelle:

Stand: 2015

geprüft: 2016

Der Stoff ist gelistet in Anhang VI, Tabelle 3 der EG-GHS-Verordnung.

Die angegebene Einstufung kann von der Listeneinstufung abweichen, da diese bezüglich fehlender oder abweichender Gefahrenklassen und Kategorien für den jeweiligen Stoff zu ergänzen ist.

Bei Tätigkeiten mit dem Stoff ist die Einstufung nach der Technischen Regel für Gefahrstoffe 905 zu berücksichtigen.

99999

Quelle:

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

Die Einstufung von Gemischen, die diesen Stoff enthalten, ergibt sich aus Anhang 1 der Verordnung (EG) 1272/2008.

Ergänzende Kennzeichnungselemente nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 Anhang II, Nr. 2.8: Das Kennzeichnungsetikett auf der Verpackung von Gemischen, die mindestens einen als sensibilisierend eingestuften Stoff in einer Konzentration enthalten, die mindestens 0,1 % beträgt oder mindestens ebenso hoch ist wie die in Anhang VI Teil 3 dieser Verordnung in einem besonderen Hinweis für den Stoff

Tetrachlorethen

genannte Konzentration, muss folgenden Hinweis tragen:
EUH208 - „Enthält ‚Name des sensibilisierenden Stoffes‘. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.“

99999

Quelle:

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

Gebotszeichen:



Augenschutz benutzen



Schutzhandschuhe benutzen

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 287

WGK 3 - stark wassergefährdend

Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 09.11.2018

TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (TA LUFT)

Kapitel 5.2.5 Organische Stoffe, Klasse I

Insgesamt dürfen folgende Werte im Abgas nicht überschritten werden:

Massenstrom: 0,10 kg/h

oder

Massenkonzentration: 20 mg/m³

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 1897

Gefahrgut-Bezeichnung: Tetrachlorethylen

Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 60

Klasse: 6.1 (Giftige Stoffe)

Verpackungsgruppe: III (geringe Gefährlichkeit)

Gefahrzettel: 6.1

Tetrachlorethen



Besondere Kennzeichnung: Symbol (Fisch und Baum)



Tunnelbeschränkungen:

Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

07902

Quelle:

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

10 ml/m³

69 mg/m³

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h

Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht befürchtet zu werden.

Herkunft: EU, DFG

EU- ARBEITSPLATZGRENZWERTE

Richtlinie 2017/164/EU

Arbeitsplatz-Richtgrenzwert der Europäischen Union

Ein nationaler Arbeitsplatzgrenzwert muss festgelegt werden.

8-Stunden Mittelwert: 138 mg/m³ (20 ppm)

Kurzzeitgrenzwert: 275 mg/m³ (40 ppm)

Gefahr der Hautresorption

TRGS 905 – VERZEICHNIS KREBSERZEUGENDER, KEIMZELLMUTAGENER ODER REPRODUKTIONSTOXISCHER STOFFE

K2 - Krebs erzeugend EG-Kategorie 2:

Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlaß zur

Tetrachlorethen

Besorgnis geben

Aufgrund der vorliegenden Daten kann der Stoff nicht als "Keimzellmutagen" den Kategorien 1A, 1B oder 2 zugeordnet werden.

RD2 - Entwicklungsschädigend EG-Kategorie 2:

Stoffe, die wegen möglicher entwicklungsschädigender Wirkung beim Menschen zu Besorgnis Anlass geben

Aufgrund der vorliegenden Daten kann der Stoff nicht als "Beeinträchtigung für die Fortpflanzungsfähigkeit" den Kategorien 1A, 1B oder 2 zugeordnet werden.

Begründungen zur Bewertung sind zugänglich als Bekanntmachung des AGS auf den Internetseiten der BAuA (s. Kapitel LINKS)

05349

Quelle:

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

10 ml/m³

69 mg/m³

Spitzenbegrenzung: 2
Überschreitungsfaktor

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h

Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption

Krebserzeugend: Kategorie 3B

Stoffe, die wegen erwiesener/möglicher krebserzeugender Wirkung Anlass zur Besorgnis geben. Es liegen Anhaltspunkte für eine krebserzeugende Wirkung vor, die jedoch zur Einordnung in eine andere Kategorie nicht ausreichen. Sofern Stoffe keine gentoxischen Wirkungen aufweisen, kann ein MAK-Wert festgelegt werden.

Schwangerschaft: Gruppe C

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des MAK-Wertes und des BAT-Wertes nicht befürchtet werden.

BIOLOGISCHE GRENZWERTE (BGW)

Parameter: Tetrachlorethen

Grenzwert: 0,4 mg/l

Material: Vollblut

Probenahme: vor der letzten Schicht einer Arbeitswoche

05347

Quelle:

Parameter: Tetrachlorethen

Tetrachlorethen

Grenzwert: 200 µg/l
Material: Vollblut
Probenahme: nach Expositionsende: 16 Stunden

08111

Quelle:

STÖRFALLVERORDNUNG ([StoerfallIV](#))

Anhang I Nummer: 1.3.2
E2 Gewässergefährdend, Kategorie Chronisch 2
Mengenschwelle untere 200 t
Kl.:
Mengenschwelle obere 500 t
Kl.:

VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE

REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang XVII

Anhang XVII, Nummer 3

1. Das Inverkehrbringen und die Verwendung des Stoffes ist nicht zugelassen in Dekorationsgegenständen, Spielen und Scherzspielen.
2. Stoffe, die mit H304 gekennzeichnet sind, die als Brennstoff in Zierlampen verwendet werden können und die in Mengen von 15 l oder weniger in den Verkehr gebracht werden, dürfen keinen Farbstoff und/oder kein Parfüm enthalten. Weitere Informationen zu den Verboten sind der Verordnung zu entnehmen.

Bedarfsgegenständeverordnung (BedGgstV)

Anlage 1 zu § 3, Nummer 5

Der Stoff darf nicht beim Herstellen oder Behandeln von Scherzspielen verwendet werden.

TECHNISCHE REGELN FÜR GEFAHRSTOFFE (TRGS)

[TRGS 201](#)

Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Februar 2017, zuletzt geändert und ergänzt April 2018

[TRGS 400](#)

Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Juli 2017

[TRGS 555](#)

Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten; Ausgabe Februar 2017

[TRGS 600](#)

Substitution; Ausgabe August 2008

[TRGS 402](#)

Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative

Tetrachlorethen

Exposition; Ausgabe Januar 2010, zuletzt geändert und ergänzt Oktober 2016

[TRGS 401](#)

Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Juni 2008; zuletzt berichtigt März 2011

[TRGS 500](#)

Schutzmaßnahmen; Ausgabe Januar 2008, ergänzt Mai 2008

[TRGS 509](#)

Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter; Ausgabe September 2014, zuletzt berichtigt, geändert und ergänzt April 2017

[TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Januar 2013, geändert und ergänzt November 2014, berichtigt November 2015

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

DGUV Grundsatz 350-001 (BGG 904): DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Untersuchungen

G 14 : Trichlorethen (Trichlorethylen) und andere
Chlorkohlenwasserstoff-Lösungsmittel

DGUV Regel 112-190

Benutzung von Atemschutzgeräten, Ausgabe Dezember 2011
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/r-190.pdf>

DGUV Regel 112-195

Benutzung von Schutzhandschuhen, Aktualisierte Nachdruckfassung Oktober 2007
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgr195.pdf>

Xylol, Isomerengemisch



IDENTIFIKATION

Xylol, Isomerengemisch

ZVG Nr: 10080
CAS Nr: 1330-20-7
EG Nr: 215-535-7
INDEX Nr: 601-022-00-9

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

140300 Kohlenwasserstoffe, aromatisch

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist flüssig.

EIGENSCHAFTEN

farblos
aromatischer Geruch

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Technische Xylol-Gemische enthalten meist die drei Isomeren o-Xylol (20 - 24 Vol%), m-Xylol (42 - 48 Vol%) p-Xylol (16 - 20 Vol%) und zusätzlich Ethylbenzol (10 - 11 Vol%).

Entzündbare Flüssigkeit.

Dämpfe können mit Luft beim Erhitzen des Stoffes über seinen Flammpunkt explosive

Xylol, Isomerengemisch

Gemische bilden.

Dies ist bereits bei erhöhter Umgebungstemperatur möglich.

Sehr schwer löslich in Wasser.

Leichter als Wasser.

Mittel flüchtig.

Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.

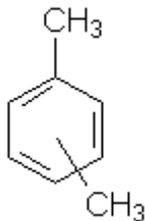
Der Stoff ist gewässergefährdend.

(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

[Stoffinformationen in Wikipedia](#)

FORMEL

C₈H₁₀



Molmasse: 106,17 g/mol

Umrechnungsfaktor (Gasphase) bei 1013 mbar und 20 °C:

1 ml/m³ = 4,41 mg/m³

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: < -25 °C

01251

Quelle:

SIEDEPUNKT

Siedepunkt: 137 ... 140 °C

01221

Quelle:

DICHTE

DICHTE

Wert: 0,86 g/cm³

Xylol, Isomerengemisch

Temperatur: 20 °C

01251

Quelle:

RELATIVE GASDICHTE

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei gleicher Temperatur und gleichem Druck

Wert: 3,67

01221

Quelle:

RELATIVE DICHTE DES DAMPF-LUFT-GEMISCHES

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei 20 °C und Normaldruck

Wert: 1,02

99999

Quelle:

DAMPFDRUCK

Dampfdruck: 8 hPa

Temperatur: 20 °C

01241

Quelle:

Dampfdruck: 24 hPa

Temperatur: 37,70 °C

01221

Quelle:

VERDUNSTUNGSZAHL

Die Verdunstungszahl ist die Zeit, in der ein Stoff komplett verdunstet, im Verhältnis zu der Zeit, die Diethylether zum Verdunsten benötigt.

Verdunstungszahl: 17

08105

Quelle:

FLAMMPUNKT

Flammpunkt: 25 °C

Angabe bezieht sich auf Messung im geschlossenen Tiegel.

01221

Quelle:

ZÜNDTEMPERATUR

Zündtemperatur: 465 °C

Temperaturklasse: T1

Xylol, Isomerengemisch

Explosionsgruppe: IIA

00107 00440 01251

Quelle:

EXPLOSIONSGRENZEN

Untere Explosionsgrenze:

0,7 ... 0,9 Vol.-%

Obere Explosionsgrenze:

7,8 ...8,1 Vol.-%

Maximaler Explosionsdruck:

7,8 bar

00107 00440

Quelle:

WASSERLÖSLICHKEIT

Löslichkeit: 0,2 g/l

Temperatur: 20 °C

01251

Quelle:

GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

Gefährliche chemische Reaktionen:

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:

Salpetersäure (selten)

Uranhexafluorid (selten)

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:

Oxidationsmitteln

Säuren

Schwefel/Schwefelsäure

06002

Quelle:

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Der Hauptaufnahmeweg für die isomeren Xylole verläuft über den Atemtrakt. Bei Hautkontakt mit flüssigem Xylol ist die Aufnahme über die Haut gleichermaßen zu berücksichtigen.[07619]

Atemwege:

Wegen des bei Raumtemperatur hohen Dampfdrucks der Xylole[07620] steht die

Xylol, Isomerengemisch

inhalative Exposition allgemein im Vordergrund.[07619]

Die Dämpfe werden leicht über den Atemtrakt aufgenommen. Von der inhalierten Dosis werden 60 - 70% im Körper retiniert.[00220]

Körperliche Arbeit beeinflusst den Retentionsgrad kaum.

Jedoch steigt bei körperlicher Belastung die pro Zeiteinheit aufgenommene Gesamtmenge infolge der erhöhten Atemfrequenz im Vergleich zu Ruhebedingungen deutlich an.[07619]

Haut:

Hautkontakt mit flüssigem Xylol kann wesentlich zur Gesamtexposition beitragen. In Probandenstudien wurden für m-Xylol Resorptionsraten von 2 - 2,5 µg/cm² x min ermittelt, die größenordnungsmäßig auch für die Isomere zutreffen sollten.

Dementsprechend führt das Eintauchen beider Hände in die Flüssigkeit pro Zeiteinheit zur Aufnahme etwa der gleichen Dosis wie inhalative Exposition gegenüber 100 ppm Xylol.[07619]

Aus der Dampfphase werden die Xylole nur in geringem Maße perkutan aufgenommen (ca. 1% im Vergleich zur Inhalation).[99996]

Verdauungstrakt:

In Tierversuchen wurde für die Xylole eine effektive Aufnahme über den Verdauungstrakt nachgewiesen.[00220]

Diese ist auch für den Menschen (keine speziellen Angaben) vorauszusetzen.[99999]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

Reizwirkung auf Augen, Atemwege und Haut, Störung des Zentralnervensystems (bei hohen Konzentrationen narkotische Wirkung)[07619]

chronisch:

lokale Effekte an Haut und Schleimhäuten,[07748]

Störungen im Zentralnervensystem[07619]

Akute Toxizität:

Erfahrungen aus dem beruflichen Umgang beziehen sich auf techn.

Xylol-Isomeren-Gemische, die als Hauptbestandteil m-Xylol, zu geringeren Anteilen o- und p-Xylol und als Begleitkomponente Ethylbenzol (6 - 15%) enthalten. Da Xylol-Isomere und auch Ethylbenzol in Tierversuchen ein analoges akutes Wirkprofil zeigten, dürfte die wechselnde Zusammensetzung techn. Xylol-Gemische keinen wesentlichen Einfluß auf deren akute Wirkung haben.[99983]

Flüssigkeitsspritzer von techn. Xylol verursachten am Auge oberflächliche Reizungen/Schädigungen, die schnell reversibel waren.[07979]

Auch im Test am Kaninchenauge wurden nur sehr schwache Reizungen beobachtet.[00220]

An der Haut bewirken Xylol-Isomere/ techn. Gemische Reizung (Rötung, Brennen), Austrocknung und leichte Abschuppung. Diese Effekte sind z.T. Folge einer Entfettung der Haut, die Xylole vor allem bei anhaltendem Kontakt verursachen. Nach kurzem Kontakt klingen Reizungen i.allg. schnell ab.[00419]

Xylol, Isomerengemisch

Eine hautsensibilisierende Wirkung wurde an 24 Probanden, die im Maximierungstest unverdünntes Xylol (nicht näher spezifiziert) appliziert erhielten, nicht nachgewiesen. Zu seltenen allergischen Reaktionen s. "Chronische Toxizität".

Dämpfe der Xylole (und auch des Ethylbenzols) wirken bei Inhalation vor allem depressiv auf das Zentralnervensystem, daneben lösen sie auch Reizungen der Schleimhäute aus.[07619]

In mit m-Xylol, teils auch mit Xylol-Gemisch, durchgeführten Probandenstudien waren ZNS-Störungen bei 100 - 200 ppm über 4 h nachweisbar, leichte Reizungen von Augen, Nase und Rachen vereinzelt bei 200 ppm, meist aber erst bei 500 ppm.[00083]

Symptome bei Vergiftungen infolge Inhalation von ca. 700 ppm Xylol über mehr als 1 h waren: Kopfschmerz, Übelkeit, Erbrechen, Benommenheit, Schwindel, Nasen- und Rachenreiz. Schneller Bewußtseinsverlust trat bei ca. 10000 ppm ein.[07619]

In diesem Konzentrationsbereich können auch Atemversagen oder lebensbedrohliche Herzreaktionen ausgelöst werden.[00220]

Der IDLH-Wert wurde für Xylole auf 900 ppm festgesetzt.[07930]

Als Folgeschäden bei Überleben schwerer Vergiftungen wurden beschrieben: Amnesie, EEG-Veränderung, Verhaltensstörungen, Lungenschädigung und Störung der Leber- und Nierenfunktion.[00220]

Orale Aufnahme läßt ein ähnliches Intoxikationsbild erwarten. Ein Fallbericht beschreibt nach Verschlucken (ohne Dosisangabe) Koma, Leber- und Lungenschädigung.[00419]

Entsprechend Tierversuchsergebnissen ist die orale Toxizität der Xylole gering (LD50, Ratte/Maus: 3500 - 8600 mg/kg KG).[00220]

Aufgrund der physikalisch-chemischen Eigenschaften besteht bei Verschlucken jedoch hohe Aspirationsgefahr, wobei schon geringe Dosen schwere Lungenschädigungen bewirken können.[07866]

Chronische Toxizität:

Nach längerem Hautkontakt mit Xylole wurde über Entfettung und gelegentlich auch über Entzündungen der Haut berichtet.[07748]

In Einzelfällen sind Hauterkrankungen beschrieben worden (je 1 Fall von Gesichtsekzem bzw. Urtikaria), bei denen positive Patch-Tests gegenüber Xylol auf eine allergische Genese hindeuteten. In Anbetracht des umfänglichen Einsatzes der Xylole kann hieraus aber nicht auf ein signifikantes sensibilisierendes Potential geschlossen werden.[07619]

In älteren Berichten wurden nach wiederholter Einwirkung konzentrierter Dämpfe am Auge Veränderungen der Hornhaut (Vakuolenbildung) mit Sehstörungen beschrieben, die nach Expositionsabbruch jedoch schnell reversibel waren.[07979]

Die Bewertung der systemischen Wirkungen der Xylole anhand der verfügbaren Arbeitsplatzstudien ist schwierig, da fast immer Mischexpositionen gegenüber weiteren Lösungsmitteln bestanden. Die Gesamtheit der Befunde sowie Tierversuche lassen jedoch darauf schließen, daß reversible Wirkungen am ZNS der kritische Effekt auch bei Langzeitexposition sind. Berichtet wurde über verschiedene neurophysiologische und psychische Störungen. In einer neueren Arbeitsplatzstudie wurden als Langzeitsymptome nach mehrjähriger überwiegender Xylol-Exposition beschrieben: Appetitsverlust, Erbrechen, Alpträume, Vergesslichkeit, Angst, Lagewechselschwindel, reduzierte Greifleistung und Kraft in den Extremitäten.

Von den verfügbaren Dosis-Wirkungs-Angaben werden Ergebnisse subakuter

Xylol, Isomerengemisch

Probandenstudien mit m-Xylol als valideste Daten eingeschätzt: danach liegt die Schwelle für reversible ZNS-Wirkungen (Störung des Gleichgewichtssinns) bei ca. 200 ppm; 100 ppm wurden i. allg. toleriert. Unter Praxisbedingungen ist aber zu beachten, daß körperliche Aktivität zu einer deutlich erhöhten inneren Xylol-Belastung führt.[07619]

Die Auswertung von Arbeitsplatzstudien bezüglich weiterer Effekte spricht für eine schwache leberschädigende Wirkung der Xylole. Hinweise auf adaptative Reaktionen der Nieren fanden sich bei Mischexposition gegenüber Toluol und Xylol. Bezüglich einer evtl. blutschädigenden Wirkung lassen die verfügbaren Studien keine eindeutigen Aussagen zu. Hinweise auf mögliche ototoxische Effekte ergaben Studien an Nagern. Bei 6-wöchiger Exposition gegenüber Xylol-Isomeren-Gemisch fand man ab 800 ppm eine Erhöhung der Hörschwelle.[00083]

In einer vergleichenden Testung verschiedener Alkylaromaten war von den isomeren Xylole jedoch nur p-Xylol wirksam.[99996]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

Reproduktionstoxizität:

Berichte über reproduktionstoxische Effekte bei Exponierten, die einen eindeutigen Bezug zu einer Xylol-Belastung haben, liegen - trotz langjähriger umfangreicher Anwendung der Xylole - nicht vor. In Tierversuchen zeigten sich bei hohen Expositionen Schädigungen der Nachkommen. Da die meisten Studien methodische Mängel aufweisen, ist eine eindeutige Bewertung im Hinblick auf beruflich relevante Expositionen bisher nicht möglich. In einer neuen, validen Studie zur Entwicklungstoxizität lag die NOAEC für o-Xylol und techn. Xylol-Gemisch bei 100 ppm, für m- und p-Xylol bei 500 ppm.[07619]

Aussagefähige Studien zur Fertilität liegen nicht vor.[99983]

Mutagenität:

Wenige Hinweise auf klastogene Effekte bei Exponierten waren aufgrund von Mischexpositionen nicht eindeutig zuzuordnen. Verschiedene Tests mit techn. Xylol und einzelnen Isomeren an Mikroorganismen und Säugerzellen sowie bisher vorliegende In-vivo-Tests ergaben keinen Verdacht auf mutagene Wirkung.

Kanzerogenität:

Ergebnisse einzelner epidemiologischer Studien an beruflich Exponierten lassen keine Aussagen zur Kanzerogenität von Xylol zu, da in allen Fällen Mischexpositionen vorlagen.

Mit techn. Xylol-Isomeren-Gemischen durchgeführte orale Langzeitversuche an Nagern ergaben keinen Anhalt für einen Kanzerogenitätsverdacht.[07619]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Resorbierte Xylole werden im Organismus offensichtlich sehr schnell verteilt, mit besonderer Affinität zum Fettgewebe.

Die Blut-Hirn- und die Plazentaschranke werden überwunden.[07619]

Ein geringer Anteil der in den Körper aufgenommenen Dosis wird unverändert abgeatmet (nach Inhalation ca. 4-6 %).[07620]

Der Hauptteil wird enzymatisch (mittels Oxygenasen und Dehydrogenasen der Leber) zu den isomeren Methylbenzoesäuren oxidiert, die bevorzugt nach Konjugation mit Glycin als Methylhippursäuren mit dem Urin ausgeschieden werden. Nur zu geringen Anteilen (bis ca. 1%) bilden sich durch[07619] Ringhydroxylierung Dimethylphenole, die

Xylol, Isomerengemisch

gleichfalls (frei oder als Konjugate) mit dem Urin eliminiert werden.[00220]
Da die Xylole meist als Isomerengemisch vorliegen, wird die Quantifizierung der isomeren Methylhippursäuren im Urin als Biomonitoring-Parameter empfohlen. Der hierdurch möglichen Erfassung der inneren Exposition kommt aufgrund der guten Hautgängigkeit der Xylole und des Einflusses körperlicher Aktivität auf die aufgenommene Menge besondere Bedeutung zu. Zu berücksichtigen ist, daß Mischexpositionen (z.B. gegen Toluol, Ethanol) die Kinetik wesentlich beeinflussen können.[07619]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 23.01.2006. Sie werden bei Bedarf angepasst.

ERSTE HILFE

Augen:

Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[07656]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.

Bei größflächiger Benetzung oder Reizerscheinungen:

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[07656]

Atmungsorgane:

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Frischluft zuführen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.

Bei Atemstillstand Mund-zu-Nase-Beatmung, falls nicht durchführbar

Mund-zu-Mund-Beatmung. Atemwege freihalten.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[07656, 00022]

Verschlucken:

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Langsam, in kleinen Schlucken, 1 Glas Wasser trinken lassen.

Erbrechen nicht anregen.

Zwischenzeitlich Arzt zum Unfallort rufen.

Bei Spontanerbrechen Kopf des Betroffenen in Bauchlage tief halten, um das

Eindringen von Flüssigkeit in die Luftwege zu verhüten.

[07656, 08013, 07638]

Hinweise für den Arzt:

Xylol, Isomerengemisch

Die isomeren Xylole wirken im hohen Dosis-/Konzentrationsbereich ähnlich dem Toluol bevorzugt depressiv auf das ZNS.[07619]

Es werden analoge Maßnahmen zur Ersthilfe empfohlen.[00160]

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Augen: durch Flüssigkeit/Dämpfe schwache bis mäßige Reizung, evtl.

Corneaschädigung; i.a. schnell reversibel[07979]

Haut: Rötung, Brennen, bei längerem Kontakt Entfettung/Austrocknung[00419] -> Entzündungen/Veränderungen der Hautstruktur,[00160] bei großflächigem Kontakt Resorptivwirkung möglich[07619]

Inhalation: schnell einsetzende Resorptivwirkungen (s.u.),[00160] meist nur leichte bis mäßige Reizung in Nase/Rachen; als Folge massiver Inhalation evtl.

Lungenschädigung;[00419] nach Aspiration oder Inhalation von Aerosolen: Husten, Würgereiz, Bronchospasmus, Tachypnoe, Entwicklung von Lungenödem, Ventilations-/Perfusionsstörungen

Ingestion: Übelkeit, Erbrechen (Aspirationsgefahr!), Diarrhoe; Resorptivwirkung

Resorption: Kopfschmerz, Schwindel, Übelkeit, Benommenheit -> Bewußtlosigkeit/Koma, evtl. Hypothermie, Herz-Kreislauf-Reaktionen wie Vasodilatation (Flush), Blutdruckabfall, Arrhythmie (evtl. Kammerflimmern durch kardiale Sensibilisierung), Gefahr zentraler Atemlähmung oder des Herz-Kreislaufversagens; als Folgeschäden Störungen der Leber- und Nierenfunktion, anhaltende ZNS-Störungen.

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

Benetzte Augen gründlich mit Wasser spülen, ggf. Schmerzbehandlung, für fachärztliche Kontrolle sorgen.

Reinigung der benetzten Haut mit viel Wasser und Seife.[00160]

Gereizte Areale im Anschluß mit einem Dermatocorticoid behandeln bzw. mit einem Dermatikum rückfetten.[99999]

Nach Inhalation möglichst sofort Sauerstoff einatmen lassen. Vermeidung von Wärmeverlust und körperlicher Anstrengung. Bei Ateminsuffizienz Intubation und Beatmung.[07978]

Nach massiver Inhalation von Dampf/Aerosol oder Aspiration von Flüssigkeit Lungenödemprophylaxe mit Glucocorticoiden (inhalativ/i.v.), bald auch Pneumonieprophylaxe.

Nach oraler Aufnahme kleiner Mengen (1-2 Schluck) sollte auf Maßnahmen zur primären Elimination besser verzichtet werden. Keinesfalls Erbrechen auslösen (hohe Aspirationsgefahr)! Bei Aufnahme größerer Mengen ist Magenspülung - stets unter Intubationsschutz! - zu erwägen. Wegen der effektiven Resorption sollte sie baldmöglichst erfolgen. Anschließend A-Kohle (1 g/kg) und ein salinisches Laxans applizieren.[00160]

Keinesfalls Alkohol oder Rizinusöl verabreichen. Mit Bewußtlosigkeit einhergehende systemische Vergiftung bedarf sofortiger kardiopulmonaler zerebraler Reanimation.[08013]

Wegen möglicher kardialer Interaktionen in der Initialphase keine Zufuhr von Katecholaminen; bei Hypotonie besser Kopftieflage, Zufuhr von Elektrolytsg./ Plasmaexpandern. Weitere Therapie symptomatisch.[07978]

Bei Intoxikationsverdacht stets Klinikeinweisung: Kontrolle des neurologischen Status,

Xylol, Isomerengemisch

der Herz-Kreislauf-, Lungen-, Nieren- und Leberfunktion, des Säure-Basen- und Elektrolythaushaltes und des Blutbildes.[08013]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.
Zum Expositionsnachweis für Xylole ist die Bestimmung der isomeren Methylhippursäuren im Urin geeignet.[07619]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 23.01.2006.
Sie werden bei Bedarf angepasst.

ARBEITSMEDIZINISCHE VORSORGE

Angebotsvorsorge: Bei Tätigkeiten mit diesem Stoff ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten.

Pflichtvorsorge: Arbeitsmedizinische Vorsorge ist zu veranlassen, wenn bei Tätigkeiten mit dem Stoff der Arbeitsplatzgrenzwert nicht eingehalten wird oder Hautkontakt nicht ausgeschlossen werden kann.

Fristen: Beschäftigte dürfen eine Tätigkeit mit diesem Stoff nur nach Teilnahme an der Pflichtvorsorge ausüben. Angebotsvorsorge muss vor Aufnahme der Tätigkeiten angeboten werden. Fristen für die Veranlassung bzw. das Angebot von regelmäßiger arbeitsmedizinischer Vorsorge sind der arbeitsmedizinischen Regel „[AMR Nummer 2.1](#)“ zu entnehmen.

SICHERER UMGANG

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.
Lösemittelbeständigen Fußboden vorsehen.
Der Fußboden sollte keinen Bodenabfluss haben.
Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.
Augenbrausen vorsehen. Standorte auffallend kennzeichnen.
Beim Umgang mit größeren Mengen Notbrausen vorsehen.

Apparaturen:

Möglichst geschlossene Apparaturen verwenden.
Ist das Austreten des Stoffes nicht zu verhindern, ist dieser an der Austrittsstelle gefahrlos abzusaugen.
Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen.
Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.
Geeignete Werkstoffe:
Titan, austenitische Stähle
Aluminium
Kunststoffe sind vor ihrem Einsatz auf Beständigkeit zu prüfen.

Xylol, Isomerengemisch

Ungeeignete Werkstoffe:

Gummi

Hinweise zum sicheren Umgang:

Auf Sauberkeit am Arbeitsplatz achten.

An Arbeitsplätzen dürfen nur die Substanzmengen vorhanden sein, die für den Fortgang der Arbeiten erforderlich sind.

Gefäße nicht offen stehen lassen.

Beim Ab- und Umfüllen sowie bei offener Anwendung muss eine ausreichende Lüftung gewährleistet sein.

Nicht mit Druckluft fördern.

Verspritzen vermeiden.

Nur in gekennzeichnete Behälter abfüllen.

Lösemittelbeständige Hilfsgeräte verwenden.

Bei offenem Hantieren jeglichen Kontakt vermeiden.

Eindringen in den Boden sicher verhindern (Stahlwanne).

Reinigung und Instandhaltung:

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.

Instandhaltungsarbeiten und Arbeiten in Behältern oder engen Räumen nur mit schriftlicher Erlaubnis durchführen.

Arbeiten an Behältern und Leitungen nur nach sorgfältigem Freispülen durchführen.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – LAGERUNG

Lagerbedingungen:

Keine Lebensmittelgefäße verwenden - Verwechslungsgefahr!

Behälter sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.

Möglichst im Originalbehälter aufbewahren.

Zerbrechliche Gefäße nur bis 5 Liter Inhalt verwenden.

Behälter dicht verschlossen an einem kühlen, trockenen, gut belüfteten Ort aufbewahren.

Kleinere Gebinde in Schränken mit Auffangwanne aufbewahren.

Vor Überhitzung/Erwärmung schützen.

Die maximal zulässigen Lagermengen sind der Technischen Regel für Gefahrstoffe "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" ([TRGS 510](#)) zu entnehmen.

Unzulässig ist die Lagerung in Durchgängen, Durchfahrten, Treppenträumen, allgemein zugänglichen Fluren, auf Dächern, in Dachräumen und Arbeitsräumen.

Zusammenlagerungsbedingungen:

Lagerklasse 3 (Entzündbare flüssige Stoffe)

Es sollten nur Stoffe derselben Lagerklasse zusammengelagert werden.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist verboten:

- Arzneimittel, Lebensmittel und Futtermittel einschließlich Zusatzstoffe.
- Ansteckungsgefährliche, radioaktive und explosive Stoffe.
- Gase.
- Sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagerklasse 4.1A
- Entzündbare feste Stoffe oder desensibilisierte Stoffe der Lagerklasse 4.1B.
- Pyrophore Stoffe.

Xylol, Isomerengemisch

- Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln.
- Stark oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1A.
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen.
- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.
- Nicht brennbare akut giftige Stoffe der Lagerklasse 6.1B.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist nur unter bestimmten Bedingungen erlaubt (Einzelheiten siehe [TRGS 510](#)):

- Oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1B.
- Nichtbrennbare giftige oder chronisch wirkende Stoffe der Lagerklasse 6.1D.
- Brennbare Feststoffe der Lagerklasse 11.

Der Stoff sollte nicht mit Stoffen zusammengelagert werden, mit denen gefährliche chemische Reaktionen möglich sind.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN - BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ

Technische, konstruktive Maßnahmen:

Stoff ist brennbar.

Feuerlöscheinrichtungen sind bereitzustellen.

Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen.

Erden aller Teile, die sich gefährlich aufladen können.

Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang:

Feuergefährdeter Bereich.

Bei erhöhter Temperatur können Dämpfe in solchen Mengen freigesetzt werden, dass sie mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden. Bereiche, in denen erhöhte Temperaturen vorliegen, gelten deshalb als explosionsgefährdet.

Das kann bereits bei erhöhter Umgebungstemperatur der Fall sein.

Von Zündquellen (z.B. elektrischen Geräten, offenen Flammen, Wärmequellen und Funken) fernhalten.

Rauchverbot beachten!

Schweißverbot im Arbeitsraum.

Arbeiten an Behältern und Leitungen nur nach sorgfältigem Freispülen und Inertisieren durchführen.

Feuerarbeiten mit schriftlicher Erlaubnis durchführen, wenn sich Feuer- und Explosionsgefahren nicht restlos beseitigen lassen.

Keine funkenreisenden Werkzeuge verwenden.

Es ist zu verhindern, dass Gase oder Dämpfe in andere Räume, die Zündquellen enthalten, gelangen können.

ORGANISATORISCHE SCHUTZMASSNAHMEN

Unterweisung über Gefahren und Schutzmaßnahmen anhand der Betriebsanweisung ([TRGS 555](#)) mit Unterschrift erforderlich, falls mehr als nur eine geringe Gefährdung festgestellt wurde.

Unterweisungen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich durchführen.

Ein Flucht- und Rettungsplan ist aufzustellen, wenn Lage, Ausdehnung und

Xylol, Isomerengemisch

Nutzungsart der Arbeitsstätte dies erfordern.

Es ist sicherzustellen, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden. Bei Grenzwertüberschreitung sind zusätzliche Schutzmaßnahmen nach Gefahrstoffverordnung erforderlich.

Messergebnisse sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.

Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.

Das Betreten der Betriebsbereiche ist nur den Beschäftigten gestattet. Entsprechende Hinweisschilder sind anzubringen.

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Körperschutz:

Je nach Gefährdung dichte Schutzkleidung oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen.

Die Schutzkleidung sollte lösemittelbeständig sein.

Flammhemmende, antistatische Schutzkleidung verwenden.

Atemschutz:

In Ausnahmesituationen (z.B. unbeabsichtigte Stofffreisetzung, Arbeitsplatzgrenzwertüberschreitung) ist das Tragen von Atemschutz erforderlich. Tragezeitbegrenzungen beachten.

Atemschutzgerät: Gasfilter A, Kennfarbe braun.

Bei Konzentrationen über der Anwendungsgrenze von Filtergeräten, bei Sauerstoffgehalten unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen ist ein Isoliergerät zu verwenden.

Augenschutz:

Es muss ausreichender Augenschutz getragen werden.

Gestellbrille mit Seitenschutz verwenden.

Handschutz:

Schutzhandschuhe verwenden. Das Handschuhmaterial muss gegen den verwendeten Stoff ausreichend undurchlässig und beständig sein. Vor Gebrauch Dichtheit prüfen.

Handschuhe vor dem Ausziehen vorreinigen, danach gut belüftet aufbewahren.

Hautpflege beachten.

Hautschutzsalben bieten keinen ausreichenden Schutz gegen diesen Stoff.

Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit \geq 8 Stunden):

Fluorkautschuk - FKM (0,4 mm)

Nicht geeignet wegen Degradation, starker Quellung oder geringer Durchbruchzeit sind folgende Handschuhmaterialien:

Naturkautschuk/Naturlatex - NR

Polychloropren - CR

Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR

Butylkautschuk - Butyl

Polyvinylchlorid - PVC

Die Zeitangaben sind Richtwerte aus Messungen bei 22 °C und dauerhaftem Kontakt.

Erhöhte Temperaturen durch erwärmte Substanzen, Körperwärme etc. und eine Verminderung der effektiven Schichtstärke durch Dehnung können zu einer

Xylol, Isomerengemisch

erheblichen Verringerung der Durchbruchzeit führen. Im Zweifelsfall Hersteller ansprechen. Bei einer ca. 1,5-fach größeren/kleineren Schichtdicke verdoppelt/halbiert sich die jeweilige Durchbruchzeit. Die Daten gelten nur für den Reinstoff. Bei Übertragung auf Substanzgemische dürfen sie nur als Orientierungshilfe angesehen werden.

Arbeitshygiene:

In Arbeitsbereichen dürfen keine Nahrungs- und Genussmittel aufgenommen werden. Für diesen Zweck sind geeignete Bereiche einzurichten.

Berührung mit der Haut vermeiden. Nach Substanzkontakt ist Hautreinigung erforderlich.

Berührung mit den Augen vermeiden. Nach Substanzkontakt Augenspülung vornehmen.

Einatmen von Dämpfen oder Nebeln vermeiden.

Berührung mit der Kleidung vermeiden. Verunreinigte Kleidung wechseln und gründlich reinigen.

Erhöhte Entzündungsgefahr durch Dochtwirkung.

Getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung müssen zur Verfügung stehen, wenn eine Gefährdung durch Verunreinigung der Arbeitskleidung zu erwarten ist.

Vor Pausen und bei Arbeitsende Hautreinigung mit Wasser und Seife erforderlich.

Nach der Reinigung fetthaltige Hautpflegemittel verwenden.

ENTSORGUNG

Gefährlicher Abfall nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV).

Wenn eine Verwertung nicht möglich ist, müssen Abfälle unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften beseitigt werden.

Sammlung von Kleinmengen:

Abfälle nicht in Ausguss oder Mülltonnen geben.

In Sammelbehälter für halogenfreie organische Lösemittel und Lösungen halogenfreier organischer Stoffe geben.

Sammelgefäße sind deutlich mit der systematischen Bezeichnung ihres Inhaltes zu beschriften. Gefäße an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren. Der zuständigen Stelle zur Abfallbeseitigung übergeben.

MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

Alle Zündquellen beseitigen.

Gefährdeten Bereich räumen, betroffene Umgebung warnen.

Atem-, Augen-, Hand- und Körperschutz tragen (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).

Verschüttete Flüssigkeiten mit Universalbinder (z.B. Kieselgur, Vermiculit, Sand) aufnehmen und vorschriftsmäßig entsorgen.

Funkenfreie Werkzeuge verwenden.

Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen.

Xylol, Isomerenmisch

Gewässergefährdung:

Deutlich wassergefährdend. Eindringen in Gewässer, Kanalisation oder Erdreich vermeiden. Beim Eindringen größerer Mengen Behörden verständigen.

MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN

Brandklasse:

B flüssige oder flüssig werdende Stoffe

Geeignete Löschmittel:

Wasser (Sprühstrahl - keinen Vollstrahl einsetzen)

Alkoholbeständiger Schaum

Trockenlöschpulver

Kohlendioxid

Verhaltensmaßregeln:

Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.

Drucksteigerung, Berst- und Explosionsgefahr beim Erhitzen.

Zündquellen beseitigen.

Auf Rückzündung achten.

Starke Rußbildung.

Löschwasser nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:

Im Brandfall können gefährliche Stoffe freigesetzt werden.

Kohlenmonoxid und Kohlendioxid

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

VORSCHRIFTEN

EU-GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

Einstufung:

Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 3; H226

Akute Toxizität, Kategorie 4, Einatmen; H332

Akute Toxizität, Kategorie 4, Hautkontakt; H312

Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315

Augenreizung, Kategorie 2; H319

Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335

Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 2; H373

Aspirationsgefahr, Kategorie 1; H304



Xylol, Isomerengemisch

Signalwort: "Gefahr"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H226: Flüssigkeit und Dampf entzündbar.

H304: Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.

H312+H332: Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt oder bei Einatmen.

H315: Verursacht Hautreizungen.

H319: Verursacht schwere Augenreizung.

H335: Kann die Atemwege reizen.

H373: Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.

----- Expositionsweg: Inhalativ

----- Betroffene Organe: Zentralnervensystem, Leber, Nieren

Sicherheitshinweise - P-Sätze:

P210: Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.

P260: Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen.

P280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung tragen.

P301+P310: BEI VERSCHLUCKEN: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.

P305+P351+P338: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P370+P378: Bei Brand: Löschpulver oder Trockensand zum Löschen verwenden.

Herstellerangabe der Sigma-Aldrich-Gruppe

01221

Quelle:

Stand: 2015

geprüft: 2016

Der Stoff ist gelistet in Anhang VI, Tabelle 3 der EG-GHS-Verordnung.

Die angegebene Einstufung kann von der Listeneinstufung abweichen, da diese bezüglich fehlender oder abweichender Gefahrenklassen und Kategorien für den jeweiligen Stoff zu ergänzen ist.

99999

Quelle:

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

Die Einstufung von Gemischen, die diesen Stoff enthalten, ergibt sich aus Anhang 1 der Verordnung (EG) 1272/2008.

99999

Quelle:

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

Verbotszeichen:

Xylol, Isomerengemisch



Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten



Zutritt für Unbefugte verboten

Warnzeichen:



Warnung vor feuergefährlichen Stoffen

Gebotszeichen:



Augenschutz benutzen



Schutzhandschuhe benutzen

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 206

WGK 2 - deutlich wassergefährdend

Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 09.11.2018

TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (TA LUFT)

Kapitel 5.2.5 Organische Stoffe.

Insgesamt dürfen folgende Werte im Abgas, angegeben als Gesamtkohlenstoff, nicht überschritten werden:

Massenstrom: 0,50 kg/h

oder

Massenkonzentration: 50 mg/m³

Bei Altanlagen mit einem jährlichen Massenstrom von bis zu 1,5 Mg/a, angegeben als

Xylol, Isomerengemisch

Gesamtkohlenstoff, dürfen die Emissionen im Abgas den Massenstrom 1,5 kg/h nicht überschreiten.

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 1307
Gefahrgut-Bezeichnung: Xylene
Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 30
Klasse: 3 (Entzündbare flüssige Stoffe)
Verpackungsgruppe: III (geringe Gefährlichkeit)
Gefahrzettel: 3



Tunnelbeschränkungen:
Beförderungen in loser Schüttung oder in Tanks: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien D und E.
Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

07902

Quelle:

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

100 ml/m³
440 mg/m³

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2
Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h
Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption

Herkunft: DFG

EU- ARBEITSPLATZGRENZWERTE

Richtlinie 2000/39/EG
Arbeitsplatz-Richtgrenzwert der Europäischen Union
Ein nationaler Arbeitsplatzgrenzwert muss festgelegt werden.
8-Stunden Mittelwert: 221 mg/m³ (50 ppm)
Kurzzeitgrenzwert: 442 mg/m³ (100 ppm)

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

Xylol, Isomerengemisch

100 ml/m³
440 mg/m³

Spitzenbegrenzung: 2
Überschreitungsfaktor
Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h
Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption

Schwangerschaft: Gruppe D

Für die Beurteilung der fruchtschädigenden Wirkung liegen entweder keine Daten vor oder die vorliegenden Daten reichen für eine Einstufung in eine der Gruppen A, B oder C nicht aus.

BIOLOGISCHE GRENZWERTE (BGW)

Parameter: Xylol
Grenzwert: 1,5 mg/l
Material: Vollblut
Probenahme: Expositionsende, bzw. Schichtende
05347

Quelle:

Parameter: Methylhippur-(Tolur-)säure
Grenzwert: 2000 mg/l
Material: Urin
Probenahme: Expositionsende, bzw. Schichtende
05347

Quelle:

STÖRFALLVERORDNUNG (StoerfallIV)

Anhang I Nummer: 1.2.5.1

P5a Entzündbare Flüssigkeiten der Kategorien 2 oder 3 (oder andere Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von ≤ 60 °C), die auf einer Temperatur oberhalb ihres Siedepunktes gehalten werden

Mengenschwelle untere 10 t
Kl.:

Mengenschwelle obere 50 t
Kl.:

Anhang I Nummer: 1.2.5.2

P5b Entzündbare Flüssigkeiten der Kategorien 2 oder 3 (oder andere Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von ≤ 60 °C), bei denen besondere Verarbeitungsbedingungen wie hoher Druck oder hohe Temperatur zu Störfallgefahren führen können

Xylol, Isomerengemisch

Mengenschwelle untere 50 t

Kl.:

Mengenschwelle obere 200 t

Kl.:

Anhang I Nummer: 1.2.5.3

P5c Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2 oder 3, nicht erfasst unter P5a und P5b

Mengenschwelle untere 5000 t

Kl.:

Mengenschwelle obere 50000 t

Kl.:

VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE

REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang XVII

Anhang XVII, Nummer 3

1. Das Inverkehrbringen und die Verwendung des Stoffes ist nicht zugelassen in Dekorationsgegenständen, Spielen und Scherzspielen.

2. Stoffe, die mit H304 gekennzeichnet sind, die als Brennstoff in Zierlampen verwendet werden können und die in Mengen von 15 l oder weniger in den Verkehr gebracht werden, dürfen keinen Farbstoff und/oder kein Parfüm enthalten.

Weitere Informationen zu den Verboten sind der Verordnung zu entnehmen.

Bedarfsgegenständeverordnung (BedGgstV)

Anlage 1 zu § 3, Nummer 5

Der Stoff darf nicht beim Herstellen oder Behandeln von Scherzspielen verwendet werden.

TECHNISCHE REGELN FÜR GEFAHRSTOFFE (TRGS)

[TRGS 201](#)

Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Februar 2017, zuletzt geändert und ergänzt April 2018

[TRGS 400](#)

Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Juli 2017

[TRGS 555](#)

Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten; Ausgabe Februar 2017

[TRGS 600](#)

Substitution; Ausgabe August 2008

[TRGS 402](#)

Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition; Ausgabe Januar 2010, zuletzt geändert und ergänzt Oktober 2016

[TRGS 401](#)

Xylol, Isomerengemisch

Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Juni 2008; zuletzt berichtigt März 2011

[TRGS 500](#)

Schutzmaßnahmen; Ausgabe Januar 2008, ergänzt Mai 2008

[TRGS 509](#)

Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter; Ausgabe September 2014, zuletzt berichtigt, geändert und ergänzt April 2017

[TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Januar 2013, geändert und ergänzt November 2014, berichtigt November 2015

[TRGS 800](#)

Brandschutzmaßnahmen; Ausgabe Dezember 2010

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

DGUV Grundsatz 350-001 (BGG 904): DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Untersuchungen

G 29 : Toluol und Xylol

DGUV Regel 112-190

Benutzung von Atemschutzgeräten, Ausgabe Dezember 2011

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/r-190.pdf>

DGUV Regel 112-195

Benutzung von Schutzhandschuhen, Aktualisierte Nachdruckfassung Oktober 2007

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgr195.pdf>