

BERICHT

Projekt-Nr. **2224750** Ausfertigungs-Nr.

Datum **04.10.2022**

Tanklager Bremen-Farge

LKNr. 220 038

Untersuchung des Grundwassers auf Kraftstoffadditive

Auftraggeber

**Freie Hansestadt Bremen
Performa Nord
Eigenbetrieb des Landes Bremen
Geschäftsbereich Bundesbau
Langenstraße 10-12
28195 Bremen**

Inhaltsverzeichnis

Text	Seite
1. Anlass und Aufgabenstellung	3
2. Ergebnisse	5
2.1 Recherche	5
2.2 Grundwasseruntersuchungen	7
3. Bewertung	8

Anlagen

- 1 Lageplan: Position der Messtellen zur Entnahme von Grundwasserproben
- 2 Laborbefunde
- 3 Probenahmeprotokolle
- 4 Informationen zu Ethylenglykolmonomethylether (GESTIS Stoffdatenbank)
- 5 Informationen zu Diethylenglykolmonomethylether (GESTIS Stoffdatenbank)
- 6 Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Eva-Maria Bulling-Schröter und der Fraktion der PDS – Drucksache 14/6206 – Inhaltsstoffe militärisch genutzter Treibstoffe

1. Anlass und Aufgabenstellung

Im Rahmen einer Anfrage des Beirates Blumenthal zur Trinkwasserversorgung im April 2021 an die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMS), Referat 24 – Bodenschutz/Altlasten wurde nach möglichen Grundwasserverunreinigungen mit Kraftstoffadditiven ausgehend vom Tanklager Farge gefragt und eine Liste mit 15 Mitteln als Vorschlag für den Untersuchungsumfang vorgelegt. Diese Additive wurden auch bereits in der *Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Eva-Maria Bulling-Schröter und der Fraktion der PDS – Drucksache 14/6206 – Inhaltsstoffe militärisch genutzter Treibstoffe* – genannt.

Gemäß der Aufforderung der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau an die BIWA (Bundesanstalt für Immobilienaufgaben), waren auf der Basis der o.g. Anfrage weitere Informationen zu eingesetzten Kraftstoffadditiven zu erheben und auf dieser Basis Untersuchungen des Grundwassers durchzuführen. In Abstimmung mit der BIWA und SKUMS wurde folgender Umfang abgestimmt:

1. Recherchen zu gelagerten/umgeschlagenen Kraftstoffen sowie entsprechenden Additiven (inkl. historischer Produkte, Additive außer MTBE)
2. Erarbeitung eines Untersuchungskonzeptes.
3. Durchführung des abgestimmten Untersuchungskonzeptes, Bericht.

Eine Recherche zu Kraftstoffen und Additiven, die im TL Farge eingesetzt wurden, ist bereits im Zuge einer Nachrecherche zur Nutzungshistorie im Auftrag der damaligen OFD (heute NLBL) 2012 durchgeführt worden. Die erneute Sichtung der Informationen ergab keine weiteren Hinweise auf zusätzliche Additive bzw. deren genaue Zusammensetzung. Eine kurze Darstellung der Ergebnisse der Recherche aus 2012 sind im Kapitel 2.1 dargestellt.

Die Auswahl zu untersuchender Additive wurde auf die Angaben aus der Recherche aus 2012 sowie die Antwort der Bundesregierung zu den Inhaltsstoffen militärisch genutzter Treibstoffe für relevante Additive bzw. relevante Inhaltsstoffe gestützt (siehe Anlage 6).

Gemäß der Recherche sind im Tanklager die meisten, in den oben genannten Anfragen aufgeführten Stoffe nicht verwendet worden. Es kamen offenbar nur wenige Additive zum Einsatz:

- Antiicing als Frostschutz
- Nalco als Schmierverbesserung
- Stato als Leitfähigkeitsverbesserung.

Angaben zur chemischen Zusammensetzung sind nur für das Additiv Anticing bekannt. In Frage kamen hier die Stoffe EGME (Ethylenglycolmonomethylether) bzw. DEGME (Diethylenglycolmonomethylether) aus dem Einsatz von Frostschutzmitteln.

Für den Stoff Nalco als Schmierverbesserung ist lediglich die Angabe, dass es sich um ein Fettsäuregemisch handelt (vorwiegend Dilinol-Säure) bekannt.

Auf der Basis einer Laborabfrage zur Ausführung von Analysen auf die ermittelten Stoffe wurde festgestellt, dass nur für die Substanzen EGME und DEGME Standardanalysen zur Verfügung stehen.

Gemäß der Ergebnisse aus der Recherche und den möglichen Inhaltsstoffen wurde das Untersuchungskonzept wie folgt aufgestellt und mit der BIWA und SKUMS abgestimmt und ausgeführt:

- Untersuchung des Grundwassers an Messstellen mit hohen Schadstoffgehalten (siehe Anlage 1).
Vorgesehen waren hierfür die Messstellen in den Quellen der bekannten Kontaminationen

1x Verladebahnhof 2 =	GWMS 02-13,	18 m Entnahmetiefe
1x Verladebahnhof 1 =	GWMS 15-13-flach,	10 m Entnahmetiefe

- und im Abstrom der Belastungsquelle des Verladebahnhofes 2

1x Verladebahnhof 2 (Abstrom) =	GWMS 09-09-tief,	28 m Entnahmetiefe
------------------------------------	------------------	--------------------

- Laboruntersuchung auf die Stoffe EGME (Ethylenglycolmonomethylether) bzw. DEGME (Diethylenglycolmonomethylether).

Die HPC AG wurde von Performa Nord, Geschäftsbereich Bundesbau beauftragt, die Untersuchung gemäß dem genannten Umfang durchzuführen.

2. Ergebnisse

2.1 Recherche

Gemäß der Nachrecherche zur Nutzungshistorie im Auftrag der damaligen OFD (heute NLBL) in 2012 wurden bezüglich Additive folgende Informationen ermittelt (Auszüge aus der Nachrecherche, die Additive betreffen: **rot**):

Listen-Nummer der Nachrecherche	Bezug
1.2	Angaben Betriebsleiter 1997 bis 2002
	<p>Es wurden 10 Produkte eingelagert/umgeschlagen. Für die Bundeswehr:</p> <ul style="list-style-type: none"> - F10 - F54 (Winterdiesel) - F75 (Marine) - F44 (Hubschrauberkraftstoff)<u>Privat</u>: - Gasöl - 2 Benzinsorten - Diesel - Jet A1 (ziviler Flugkraftstoff), aufdosiert auf F34 für die Bundeswehr (Antiicing als Frostschutz, Nalco als Schmierverbesserung, Stato als Leitfähigkeitsverbesserung) - Heizöl leicht.
1.4	Angaben Betriebsleiter 2009 – 2013
	<p>Als Produkte wurden eingelagert/umgeschlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Superbenzin, als bleifreier Kraftstoff - Normalbenzin - Gasöl - Heizöl leicht - JetA1, aufdosiert als F 34 für die Bundeswehr.
5.	Termin 24.01.2013 Besprechung im Tanklager, Fa. TanQuid (Herr Wenzel, Frau Arndt, Herr Powald), OFD (Frau Dr. Bartsch), HPC (Herr Böcker)
	<p>Im Tanklager werden folgende Produkte umgeschlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Benzin (Superottokraftstoff) - Flugkraftstoffe (ziviler Kraftstoff Jet A1, Aufdosierung durch Additive auf militärischen Kraftstoff F34) Der Kraftstoff Jet A1 wird durch direkte Zudosierung von Additiven in die Rohrleitung zu F 34 aufdosiert und im Behälterblock 16 gelagert.

Listen- Nummer der Nach- recherche	Bezug
13	<u>Anfrage der OFD vom 04.01.2013;</u> Antwort Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr, 14.01.2013: - Vertrag BRD-TanQuid, 26.05.2011 - Anlage 1 zum Vertrag vom 26.05.2011 (Leistungsbeschreibung) - Anlage 2 zum Vertrag vom 26.05.2011 (Leihvertrag) - Auflistung des Leihmaterials (Anlage 1 – 3 des o.g. Leihvertrages) - Anlage 3 zum Vertrag von 1977 (BBV-Betriebsstoffe)
	1. Bundeswehr: Die Bundeswehr nutzt das Tanklager für die Versorgung militärischer Flugplätze. Die Einlagerung für die Bundeswehr erfolgt nur über die NATO-Pipeline (CEPS). Die Einlagerung für die Bundeswehr erfolgt über die NATO-Pipeline als Jet A1. Die Auslagerung nach Aufdosierung des Jet A1 durch Additive auf den militärischen Kraftstoff F34 durch TKW und EKW. Die Aufdosierung erfolgt mit: - Anti-Icing (FSII); Korrosion Inhibitor (CI) und Leitfähigkeitsverbesserer

Eine besonders intensive Nutzung des Tanklagers erfolgte nach dem Krieg in den Jahren 1945 bis 1957 durch die US-Army. Die durch die US-Army umgeschlagenen Produktarten sind nicht dokumentiert. Es dürfte sich jedoch im Wesentlichen um die gleichen Produkte handeln, die auch später durch die Bundeswehr umgeschlagen wurden (Flugtreibstoffe, Vergaserkraftstoffe, Gasöl, Diesel).

1960 wurde das Tanklager durch die US-Army komplett aufgegeben. Von 1972/73 bis etwa 1978/79 wurde nochmals eine Lagerkapazität von 200.000 m³ durch die US-Army genutzt.

Ab 1960 bis ca. Mitte der 1970er Jahre wurden durch die Bundeswehr umgeschlagen:

- 2 Sorten Benzin für Fahrzeuge: F 46 / F 50 und 2 Sorten für Luftfahrzeuge: F 18 / F 22 (Hochoktan > 100), Flugbenzin, Diesel.

Ab ca. Mitte der 1970er Jahre wurden umgeschlagen für die Bundeswehr:

- F10, F54 (Winterdiesel), F75 (Marine), F44 (Hubschrauberkraftstoff).

Privat:

- Gasöl, 2 Benzinsorten, Diesel, Jet A1 (ziviler Flugkraftstoff), aufdosiert auf F34 für die Bundeswehr (Antiicing als Frostschutz, Nalco als Schmierverbesserung, Stato als Leitfähigkeitsverbesserung), Heizöl leicht

Durch Fa. TanQuid werden seit 2007 eingelagert/umgeschlagen:

- Superbenzin, als bleifreier Kraftstoff, Normalbenzin, Gasöl, Heizöl leicht, Jet A1, aufdosiert als F 34 für die Bundeswehr.

Gemäß den Informationen der Recherche und den Angaben aus der Antwort der Bundesregierung zu den Inhaltsstoffen militärisch genutzter Treibstoffe für relevante Additive bzw. relevante Inhaltsstoffe ergaben sich als zu untersuchende Parameter:

EGME (Ethylenglycolmonomethylether) bzw.

DEGME (Diethylenglycolmonomethylether) aus Frostschutzmitteln.

Als Information zu Additiven ergab sich somit der Einsatz von Fuel System Icing Inhibitor (FSII) als Zusatz zu Flugkraftstoffen.

Chemisch ist FSII ein fast reiner (99,9%) Ethylenglycolmonomethylether (EGME, 2-Methoxyethanol) oder seit 1994 Diethylenglycolmonomethylether. Datenblätter aus der GESTIS-Stoffdatenbank hierzu sind vorhanden (siehe Anlagen 4 - 5).

2.2 Grundwasseruntersuchungen

2.2.1 Beprobung von Grundwassermessstellen

Am 17.03.2022 wurden die ausgewählten Grundwassermessstellen beprobt. Es handelt sich um die Monitoring-Messstelle GWMS 09/09-tief sowie die dauerhaft in Betrieb befindlichen Sanierungsbrunnen GWMS 02/13 am Verladebahnhof 2 sowie GWMS 15/13-flach am Verladebahnhof 1.

Die Grundwasserproben wurden von dem akkreditierten Laboratorium Dr. Döring untersucht (siehe Tabelle 1 und Anlage 2).

Die Parameter Temperatur, pH-Wert, Redoxpotential, elektrische Leitfähigkeit und Sauerstoff wurden bei der Probenahme vor Ort bestimmt (s. Probenahmeprotokolle in Anlage 3).

2.2.2 Laborbefunde

In der Tabelle 1 sind die im Labor ermittelten Befunde aufgeführt.

Tabelle 1: Befunde Laboranalytik

Messstelle	Laborbefund in µg/l	
	EGME	DEGME
GWMS 02/13	< 10	< 1
GWMS 15/13-flach	< 10	< 1
GWMS 09/09-tief	< 10	< 1

3. Bewertung

Für die Überprüfung eventuell vorhandener Additive im Grundwasser der bekannten Kontaminationsbereiche im Tanklager Farge konnten als mögliche und im Labor analysierbare Stoffe EGME (Ethylenglycolmonomethylether) bzw. DEGME (Diethylenglycolmonomethylether) aus Frostschutzmitteln identifiziert werden. Frostschutzadditive wurden bereits seit den 1960er/1970er Jahren im Tanklager als Aufdosierung von Jet A1 Treibstoffen auf die Spezifikation F34 eingesetzt.

Gemäß den Angaben aus der Recherche aus 2012 wurden die Additive den Kraftstoffen direkt in den Rohrleitungen zudosiert.

Relevante Einträge von Additiven zusammen mit Kraftstoffen sind im Bereich der Verladebahnhöfe 1 und 2 am wahrscheinlichsten. Insofern wurde hier das Grundwasser der seit mehreren Jahren im Dauerförderbetrieb befindlichen und mit hohen Schadstoffkonzentrationen für kraftstofftypische Bestandteile (BTEX) beaufschlagten Sanierungsbrunnen GWMS 2/13 (Verladebahnhof 2) und GWMS 15/13-flach (Verladebahnhof 1) untersucht.

Zusätzlich wurde die im Grundwasserabstrom des Verladebahnhofs 2 befindliche Grundwassermessstelle GWMS 09/09-tief überprüft. Diese Messstelle weist ebenfalls noch hohe Konzentrationen an BTEX auf und sollte als Anhaltspunkt dafür dienen, ob Hinweise auf die betroffenen Additive im nahen Abstrom der Belastungsquelle am Verladebahnhof 2 bestehen.

In keiner der untersuchten Grundwasserproben wurden die Additive EGME bzw. DEGME festgestellt. Hinweise auf einen messbaren Eintrag in den bekannten Belastungsquellen an den Verladebahnhöfen 1 und 2 bzw. eine Verlagerung mit dem Grundwasser bestehen nicht.



Dipl. Geol. O. Böcker

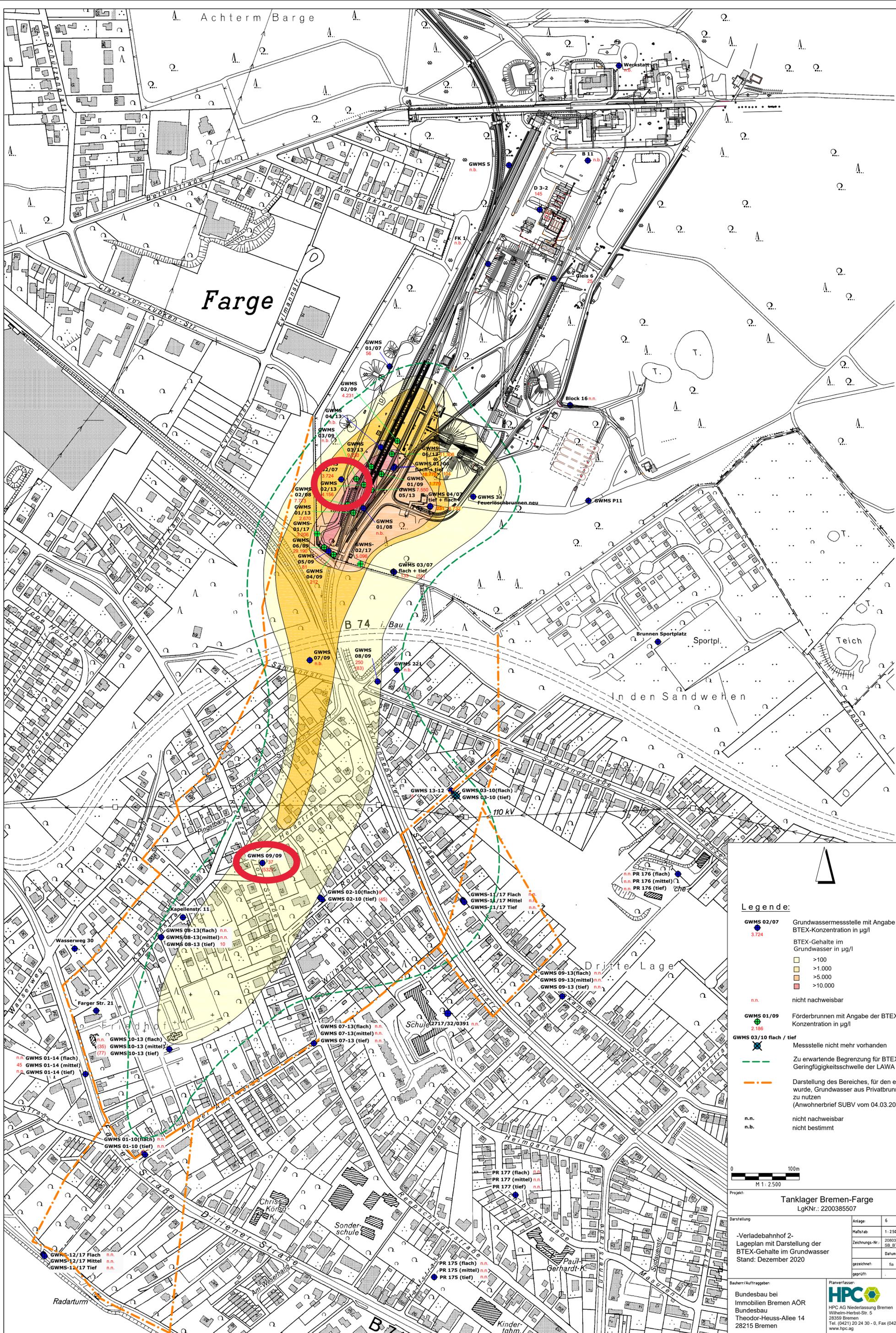


M.Sc. Geow. R. Mohr

Sachverständiger für Bodenschutz und Altlasten
nach § 18 Bundes-Bodenschutzgesetz
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
für Kontaminationen von Boden, Bodenluft und
Grundwasser

Anlagen

**- 1 Lageplan: Position der Messtellen zur Entnahme von
Grundwasserproben**



- Legende:**
- **GWMS 02/07** Grundwassermessstelle mit Angabe der BTEX-Konzentration in µg/l
3.724
 - **GWMS 01/09** Förderbrunnen mit Angabe der BTEX-Konzentration in µg/l
2.186
 - ⊗ **GWMS 03/10 flach / tief** Messstelle nicht mehr vorhanden
 - Zu erwartende Begrenzung für BTEX gem. Geringfügigkeitsschwelle der LAWA (20 µg/l)
 - Darstellung des Bereiches, für den empfohlen wurde, Grundwasser aus Privatbrunnen nicht zu nutzen (Anwohnerbrief SUBV vom 04.03.2019)
 - n.n. nicht nachweisbar
 - n.b. nicht bestimmt

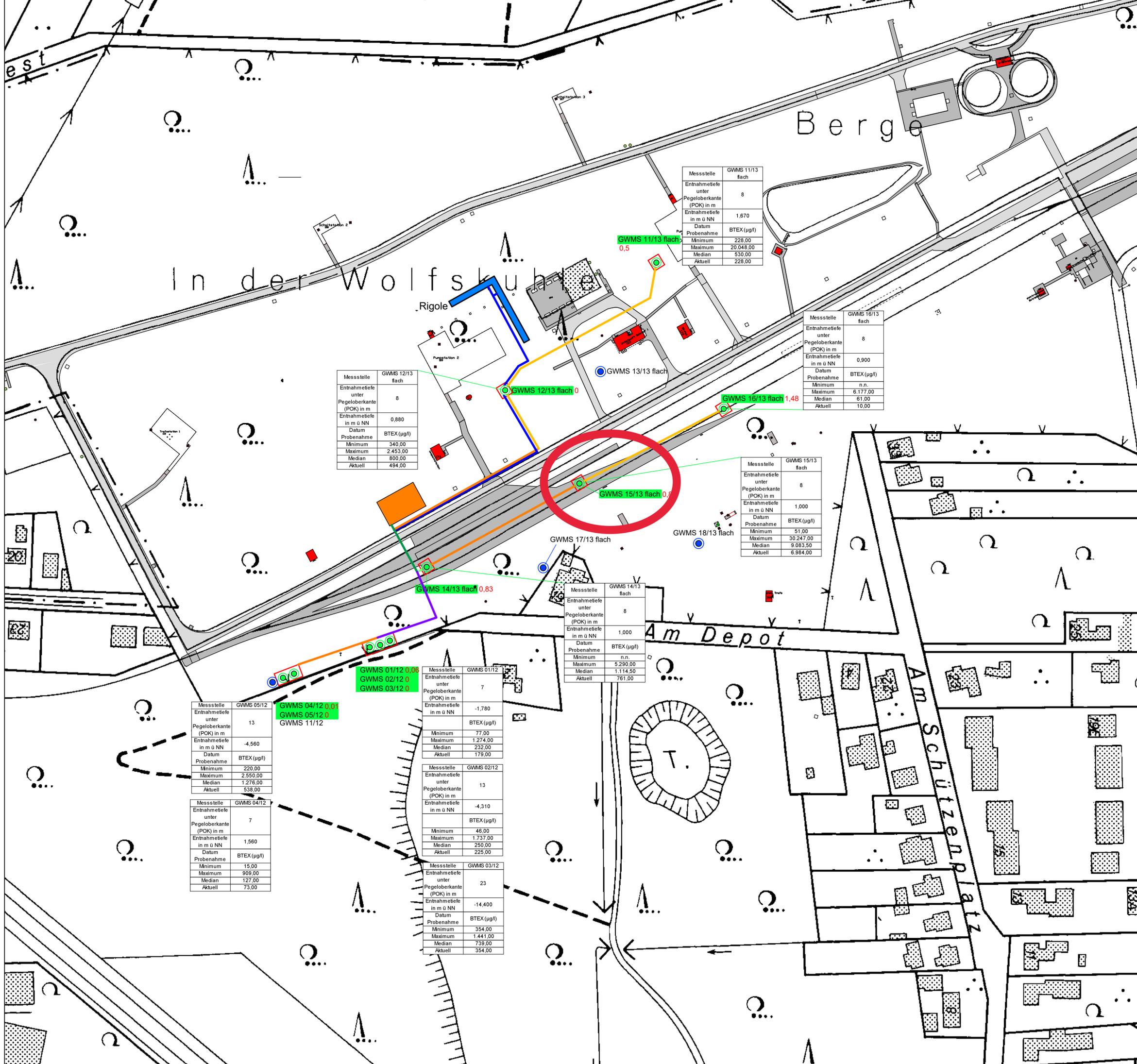


Projekt: Tanklager Bremen-Farge
LgKNr.: 2200385507

Darstellung	Anlage	6
Mußstab	1:2500	
Zeichnungs-Nr.	2080303_16_SB_BTEX_Fahne.dwg	
Datum	Name	
gezeichnet:	fa	23.03.2021
geprüft:		

Bauherr / Auftraggeber:
Bundesbau bei Immobilien Bremen AÖR
Bundesbau
Theodor-Heuss-Allee 14
28215 Bremen

Planverfasser:
HPC
HPC AG Niederlassung Bremen
Wilhelm-Herbst-Str. 5
28359 Bremen
Tel. (0421) 20 24 30 - 0, Fax (0421) 21 70 10
www.hpc-ag



Messstelle	GWMS 12/13 flach
Entnahmetiefe unter Pegeloberkante (POK) in m	8
Entnahmetiefe in m ü NN	0,880
Datum Probenahme	BTEX (µg/l)
Minimum	340,00
Maximum	2.453,00
Median	800,00
Aktuell	494,00

Messstelle	GWMS 11/13 flach
Entnahmetiefe unter Pegeloberkante (POK) in m	8
Entnahmetiefe in m ü NN	1,670
Datum Probenahme	BTEX (µg/l)
Minimum	228,00
Maximum	20.048,00
Median	530,00
Aktuell	228,00

Messstelle	GWMS 16/13 flach
Entnahmetiefe unter Pegeloberkante (POK) in m	8
Entnahmetiefe in m ü NN	0,900
Datum Probenahme	BTEX (µg/l)
Minimum	n.n.
Maximum	6.177,00
Median	61,00
Aktuell	10,00

Messstelle	GWMS 15/13 flach
Entnahmetiefe unter Pegeloberkante (POK) in m	8
Entnahmetiefe in m ü NN	1,000
Datum Probenahme	BTEX (µg/l)
Minimum	51,00
Maximum	30.247,00
Median	9.053,50
Aktuell	6.984,00

Messstelle	GWMS 14/13 flach
Entnahmetiefe unter Pegeloberkante (POK) in m	8
Entnahmetiefe in m ü NN	1,000
Datum Probenahme	BTEX (µg/l)
Minimum	n.n.
Maximum	5.290,00
Median	1.114,50
Aktuell	761,00

Messstelle	GWMS 01/12
Entnahmetiefe unter Pegeloberkante (POK) in m	7
Entnahmetiefe in m ü NN	-1,780
Datum Probenahme	BTEX (µg/l)
Minimum	77,00
Maximum	1.274,00
Median	232,00
Aktuell	179,00

Messstelle	GWMS 02/12
Entnahmetiefe unter Pegeloberkante (POK) in m	13
Entnahmetiefe in m ü NN	-4,310
Datum Probenahme	BTEX (µg/l)
Minimum	46,00
Maximum	1.737,00
Median	250,00
Aktuell	225,00

Messstelle	GWMS 03/12
Entnahmetiefe unter Pegeloberkante (POK) in m	23
Entnahmetiefe in m ü NN	-14,400
Datum Probenahme	BTEX (µg/l)
Minimum	354,00
Maximum	1.441,00
Median	739,00
Aktuell	354,00

Messstelle	GWMS 05/12
Entnahmetiefe unter Pegeloberkante (POK) in m	13
Entnahmetiefe in m ü NN	-4,560
Datum Probenahme	BTEX (µg/l)
Minimum	220,00
Maximum	2.550,00
Median	1.276,00
Aktuell	538,00

Messstelle	GWMS 04/12
Entnahmetiefe unter Pegeloberkante (POK) in m	7
Entnahmetiefe in m ü NN	1,560
Datum Probenahme	BTEX (µg/l)
Minimum	15,00
Maximum	909,00
Median	127,00
Aktuell	73,00

Messstelle	GWMS 04/12 0,06
Entnahmetiefe unter Pegeloberkante (POK) in m	7
Entnahmetiefe in m ü NN	1,560
Datum Probenahme	BTEX (µg/l)
Minimum	15,00
Maximum	909,00
Median	127,00
Aktuell	73,00

Messstelle	GWMS 02/12 0
Entnahmetiefe unter Pegeloberkante (POK) in m	13
Entnahmetiefe in m ü NN	-4,310
Datum Probenahme	BTEX (µg/l)
Minimum	46,00
Maximum	1.737,00
Median	250,00
Aktuell	225,00

Messstelle	GWMS 03/12 0
Entnahmetiefe unter Pegeloberkante (POK) in m	23
Entnahmetiefe in m ü NN	-14,400
Datum Probenahme	BTEX (µg/l)
Minimum	354,00
Maximum	1.441,00
Median	739,00
Aktuell	354,00

Legende:

- GWMS 11/12 vorhandene Grundwassermessstelle
- GWMS 01/12 Förderbrunnen
- Grundwassermessstelle mit Befund der Wasseranalysen für BTEX in µg/l (einschl. TMB, Cumol und Styrol)
- n.n. nicht nachweisbar
- n.b. nicht bestimmt
- 0,06 Mächtigkeit Phasenkörper in Meter
- n.b. nicht bestimmt

- Standort Sanierungsanlage
- GWMS 11/13 flach Schacht mit Förderbrunnen
- 1 Förderleitung
- 2 Förderleitungen
- 3 Förderleitungen
- 5 Förderleitungen
- 8 Förderleitungen
- Ablaufleitung

Tanklager Bremen-Farge
LgKNr.: 2200385507

Projekt: 2
Anlage: 2
Maßstab: 1:1.000
Projektdat.: 2191292_4_SB_C.dwg

Darstellung: -Verladebahnhof I- mit Darstellung Standort Sanierungsanlage und Verlauf von Förderleitungen sowie BTEX-Gehalten im gefördertem Grundwasser sowie Phasenmächtigkeit

Name	Datum
Bearbeiter:	23.03.2021
gezeichnet:	23.03.2021
geprüft:	
DIN / Plangröße:	

Bauherr/Auftraggeber:
Bundesbau bei Immobilien Bremen AöR
Bundesbau
Theodor Heuss Allee 14
28215 Bremen

Planverfasser:
HPC
HPC AG Niederlassung Bremen
Wilhelm-Herbst-Str. 5
28359 Bremen
Tel: (0421) 20 24 30 - 0, Fax: (0421) 21 70 10
www.hpc.ag

P:\Jahr 2019\2151292\Zeichnungen\4_SB\2151292_4_SB_C.dwg 12:56:07



- 2 Laborbefunde

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

HPC AG
Wilhelm-Herbst-Straße 5

28359 BREMEN

28. März 2022

PRÜFBERICHT 170322095

Auftragsnr. Auftraggeber: 2214750
Projektbezeichnung: TL-Farge Additive
Probenahme: durch Auftraggeber am 17.03.2022
Probentransport: durch Auftraggeber am 17.03.2022
Probeneingang: 17.03.2022
Prüfzeitraum: 17.03.2022 - 28.03.2022
Probennummer: 115847 - 115849 / 22
Probenmaterial: Wasser
Verpackung: Grünglas (1 L)
Bemerkungen: -

Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 2

Messverfahren: Ethylenglycolmonomethylether GC/MS
Diethylenglycolmonomethylether GC/MS

Qualitätskontrolle:

Dr. Jens Krause
(stellv. Laborleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Labornummer	115847	115848	115849
Probenbezeichnung	GWMS 02/13	GWMS 15/13-flach	GWMS 09/09-tief
Dimension	[µg/L]	[µg/L]	[µg/L]
Ethylenglycolmonomethylether	< 10	< 10	< 10
Diethylenglycolmonomethylether	< 1	< 1	< 1

- 3 Probenahmeprotokolle

- 4 **Informationen zu Ethylenglykolmonomethylether (GESTIS
Stoffdatenbank)**

Ethylenglykolmonomethylether



[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Formel](#) | [Phys.-Chem. Eigenschaften](#) |
[Toxikologie / Ökotoxikologie](#) | [Arbeitsmedizin und Erste Hilfe](#) | [Sicherer Umgang](#) | [Vorschriften](#) |
[Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

IDENTIFIKATION

Ethylenglykolmonomethylether

Ethandiolmonomethylether
2-Methoxyethanol
Glykolmonomethylether
Methylcellosolve
1-Methoxy-2-hydroxyethan
Methylglykol
EGME

ZVG Nr: 10630
CAS Nr: 109-86-4
EG Nr: 203-713-7
INDEX Nr: 603-011-00-4

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

142311 Glykolether, Polyether

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist flüssig.

EIGENSCHAFTEN

farblos
angenehmer, etherischer Geruch

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Entzündbare Flüssigkeit.
Dämpfe können mit Luft beim Erhitzen des Stoffes über seinen Flammpunkt explosive Gemische bilden.
Mit Wasser mischbar.
Mittel flüchtig.
Luftempfindlich.

Kann Peroxide bilden.

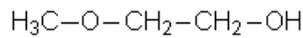
Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.

Der Stoff ist gewässergefährdend.

(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

[Stoffinformationen in Wikipedia](#)

FORMEL



Molmasse: 76,10 g/mol

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

$$1 \text{ ml/m}^3 = 3,16 \text{ mg/m}^3$$

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

[Schmelzpunkt](#) | [Siedepunkt](#) | [Dichte](#) | [Dampfdruck](#) | [Verdunstungszahl](#) | [Flammpunkt](#) | [Zündtemperatur](#) | [Explosionsdaten](#) | [Löslichkeit](#) | [Verteilungskoeffizient](#) | [Gefährliche Reaktionen](#) | [Weitere Angaben](#)

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: -86 °C

Quelle: 00440

SIEDEPUNKT

Siedepunkt: 124 °C

Quelle: 00440

DICHTE

DICHTE

Wert: 0,97 g/cm³

Temperatur: 20 °C

Quelle: 00440

RELATIVE GASDICHTE

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei gleicher Temperatur und gleichem Druck

Wert: 2,63

Quelle: 00440

RELATIVE DICHTE DES DAMPF-LUFT-GEMISCHES

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei 20 °C und Normaldruck

Wert: 1,01

Quelle: 99999

DAMPFDRUCK

Dampfdruck: 12 hPa

Temperatur: 20 °C

Quelle: 00105

Dampfdruck: 21 hPa

Temperatur: 30 °C

Quelle: 00105

Dampfdruck: 60 hPa

Temperatur: 50 °C

Quelle: 00105

VERDUNSTUNGSZAHL

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

Verdunstungszahl: 34

Quelle: 00440

FLAMMPUNKT

Flammpunkt: 39 °C

Messung im geschlossenen Tiegel

Quelle: 00440

ZÜNDTEMPERATUR

Zündtemperatur: 285 °C

Temperaturklasse: T3

Quelle: 00440

EXPLOSIONSDATEN

Untere Explosionsgrenze:

2,5 Vol.-%

80 g/m³

Obere Explosionsgrenze:

20 Vol.-%

630 g/m³

Unterer Explosionspunkt:

35 °C

Grenzspaltweite: 0,81 mm

Explosionsgruppe: IIB

Quelle: 00440

WASSERLÖSLICHKEIT

vollständig mischbar mit Wasser

Quelle: 07796

VERTEILUNGSKOEFFIZIENT (Octanol/Wasser)

log Kow: -0,77

Empfohlener Wert der LOG KOW Datenbank.

Quelle: 02070

GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

Gefährliche chemische Reaktionen:

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:
Luft --> Peroxidbildung
Oxidationsmitteln

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:
Aluminium
starken Alkalien
Leichtmetalle
Magnesium
Zink

Quelle: 06002 99999

WEITERE ANGABEN

Leitfähigkeit: $1,09 \cdot 10^{-4}$ S/m
Messtemperatur: 20 °C
Quelle: 08086

TOXIKOLOGIE / ÖKOTOXIKOLOGIE

TOXIKOLOGISCHE DATEN

LD50 oral Ratte

Wert: 2370 mg/kg
Veterinary and Human Toxicology. Vol. 29, Pg. 361, 1987.

LD50 dermal

Species: Kaninchen
Wert: 1280 mg/kg
Raw Material Data Handbook, Vol.1: Organic Solvents, 1974. Vol. 1, Pg. 57, 1974.

Quelle: 02071

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

[Aufnahmewege](#) | [Wirkungsweisen](#) | [Erste Hilfe](#) | [Arbeitsmedizinische Vorsorge](#)

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Hauptaufnahmewege für 2-Methoxyethanol (EGME) verlaufen unter gewerblichen Bedingungen über den Atemtrakt und über die Haut.

Die Hautaufnahme kann so gravierend sein, daß durch eine analytische Überwachung der Luft in Arbeitsbereichen das Expositionsrisiko unterschätzt wird und dadurch zusätzlich/ alternativ ein biologisches Monitoring erforderlich ist.[00083]

Atemwege:

In einem Inhalationsversuch an 7 männlichen Probanden (16 mg EGME/m³; 4-mal 50 min, unterbrochen durch 10-minütige Pausen) wurden ohne zusätzliche physische Belastung ca. 76 % der eingeatmeten Menge resorbiert. Die Aufnahmezeit betrug durchschnittlich 97,1 µg/min, was bei ca. 4-stdg. Exposition einer durchschnittlichen Menge von 19,4 mg entsprechend 0,25 mg/kg KG nahekommt.[99997]

Haut:

EGME wird am effektivsten von allen diesbezüglich untersuchten Glycolethern über die intakte Haut resorbiert.

Menschliche Hautpräparate wurden mit einer Rate von 1,66 mg/cm²/h penetriert (Permeabilitätskonstante: 166000 cm/h).[07650]

2 Stunden nach Applikation von 15 ml EGME auf menschliche Haut in vivo wurde eine Blutkonzentration von 200-300 mg/l erreicht. Damit ist die Resorptionsrate ca. 10-mal größer als die von Methanol.[00083]

Die Ganzkörperexposition von Freiwilligen gegenüber 2-Butoxyethanol-Dämpfen hat ergeben, daß ca. 75 % der insgesamt resorbierten Menge über die Haut aufgenommen worden waren.[99997]

Da EGME noch schneller resorbiert wird (s.o.), muß davon ausgegangen werden, daß in einer kontaminierten Atmosphäre auch ohne direkten Kontakt mit der Flüssigkeit eine dermale Aufnahme der inhalativen aufgepropt ist.[99999]

Verdauungstrakt:

Aus mehreren oralen Tierexperimenten kann eine schnelle und praktisch vollständige Resorption über den Magen-Darm-Trakt abgeleitet werden.[07965]

Erfahrungen mit oralen Vergiftungen, teilweise mit tödlichem Ausgang nach wenigen Stunden, sprechen für ähnliche Relationen beim Menschen.[99999]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

leichte Reizwirkung auf Schleimhäute und Haut;

geringe akute inhalative und dermale Toxizität; bei oraler Vergiftung: Schleimhautschädigung, Wirkungen auf Nervensystem und Kreislauf, Nieren und evtl. Leberschädigung

chronisch:

Beeinflussung des Zentralnerven- und des Blutsystems; Schädigung des männlichen Reproduktionssystems[00083]

Akute Toxizität:

In neueren Untersuchungen zur Augenreizwirkung am Kaninchen nach OECD Nr. 405 wurde EGME als leicht reizend (Erythem der Konjunktiven) bzw. nicht reizend befunden. Analoge Ergebnisse erhielt man in mehreren Testungen an der Kaninchenhaut.

Massive dermale Exposition zweier Probanden führte zu lokalen Reizwirkungen (Rötung, Schwellung sowie Epidermisexfoliation der Applikationsfläche). Obwohl detaillierte Experimente nicht vorliegen, wurde ein hautsensibilisierendes Potential aufgrund von Erfahrungen am Menschen als so unwahrscheinlich betrachtet, daß kein vordringlicher Prüfbedarf besteht.[07965]

Akute Resorptivwirkungen nach einmaligem dermale Kontakt sind offensichtlich nur nach massiver Exposition zu erwarten.[99983]

Ein 1- bzw. 2-stdg. Kontakt der Bauchhaut von Ratten mit 2000 mg EGME war für 1 bzw. 5 von 5 Tieren letal (keine näheren Angaben).

Als dermale LD50-Wert bei Kaninchen wurden 1280 mg/kg KG angegeben (Symptomatik nicht referiert).[07934]

Die akute inhalative Toxizität wird als nicht sehr ausgeprägt angesehen.[99983]

Aus einem älteren referierten Erfahrungsbericht am Menschen ist allerdings ersichtlich, daß die geringste inhalierte Konzentration, die toxische Wirkungen verursachte (Tremor, Krämpfe, Veränderungen der motorischen Aktivität) nur ca. 80 mg/m³ (TCLo, ohne Expositionszeitangabe) betragen haben soll.[00438]

Die niedrigste getestete letale Konzentration bei Ratten betrug 6200 mg/m³ (4 h-LCLo).

In älteren Versuchen an Ratten und Mäusen fand man übereinstimmend 7 h-LC50-Werte von ca. 4700 mg/m³. Eine bei 20 Grad C mit EGME gesättigte Atmosphäre tötete innerhalb von 3 h 3 von 6 Ratten, innerhalb von 7 h 6 von 6 Ratten.

Bei diesen Untersuchungen wurde folgende Vergiftungssymptomatik registriert: Narkose, Atemstörungen, Ataxie, Nasen- und Augensekretion, Seitenlage, Lähmung der hinteren Extremitäten, gestäubtes Fell.[07965]

Orale Vergiftungen des Menschen mit EGME, z.T. mit tödlichem Ausgang, sind mehrfach beschrieben worden.[99983]

Als minimale letale Dosis für den Menschen sind 3380 mg/kg KG genannt worden.[00438]

Hauptsächlich beobachtete Symptome waren Übelkeit, Schwindelgefühl, Zyanose, Pulsbeschleunigung, Hyperventilation, metabolische Azidose, Nierenfunktionsstörungen. Die Sektion ergab eine blutige Magenschleimhautentzündung, fettige Degeneration der Leber und degenerative Veränderungen in den Nierentubuli.[00083]

Chronische Toxizität:

Wiederholte inhalative Exposition des Menschen gegenüber EGME kann Funktionsveränderungen bzw. Schädigungen von Gehirn, Nervensystem, Blut, Immunsystem und männlichem Reproduktionssystem bewirken. Die dieser Feststellung zugrunde liegenden Untersuchungen an Exponierten haben allerdings nur in den wenigen Fällen eine hohe Aussagekraft, in denen eine monofaktorielle Exposition vorlag.

Aus subakuten und subchronischen Tierexperimenten war jedoch ersichtlich, daß prinzipiell die gleichen Organe Ziel der toxischen EGME-Wirkung sind wie beim Menschen: blutbildende und lymphatische Organe, Keimepithel des Hodens und in geringerem Maße die Nieren, die Leber und das Nervensystem.

Als NOAEL bei subakuten Inhalationsversuchen (6 h/d über 10 d) wurden an Ratten und Mäusen 311 mg/m³ und bei subchronischen Versuchen (6 h/d, 5 d/w über 13 Wochen) an Ratten und Kaninchen 93 mg/m³ abgeleitet.[07742]

5 Beschäftigte, die mehrere Monate lang EGME als Reinigungsmittel nutzten und dabei inhalativ (ca. 190-12000 mg/m³) sowie dermal exponiert waren, zeigten z.T. folgende Symptomatik: Ataxie, Somnolenz, Tremor, Appetitlosigkeit, Persönlichkeitsveränderungen, Fallneigung beim Stehen mit geschlossenen Augen, Sprachstörungen, Hörverlust (Diagnose: zerebrale Atrophie oder Neurasthenie und Narkolepsie).[07934]

Hämatologische Parameter wurden nicht referiert (nicht geprüft?).[99999]

2 Arbeiter zeigten nach mindestens 1-monatiger dermalen und inhalativer Exposition (durchschnittlich 25 mg/m³) gegenüber EGME klinische Anzeichen einer ZNS-Erkrankung (Enzephalopathie, keine Details angegeben). Zusätzlich wurden Knochenmarksschädigungen und bei einer Person eine Blutbildveränderung (Panzytopenie) festgestellt. Nach mehrwöchiger Karenz wurde Beschwerdefreiheit erreicht.

In einer weiteren Untersuchung an 40 Beschäftigten, die bis zu 5 Jahren gegenüber 1,3 bis 62,2 mg EGME/m³ exponiert waren, ergaben sich dagegen keine Veränderungen der hämatologischen Parameter und bei ausgewählten 6 Untersuchten auch keine Veränderungen des reproduktiven Systems (Spermienzahl, -morphologie, Geschlechtshormonspiegel).[07934]

Für den Menschen kann aufgrund der oben erwähnten, meist unklaren Expositionsverhältnisse noch kein NOAEL abgeleitet werden.[00083]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

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

Reproduktionstoxizität:

Nach dem vorliegenden Informationsmaterial muss ein Risiko reproduktionstoxischer Wirkung vermutet werden. Zur Einstufung fruchtschädigend / fruchtbarkeitsgefährdend siehe Kapitel VORSCHRIFTEN.

[07510]

EGME wirkte in sehr vielen reproduktionstoxischen Studien, unabhängig von Verabreichungsweg, fertilitätsstörend, embryo- und foetotoxisch sowie teratogen (kardiovaskuläre und skelettale Mißbildungen).

Ein dermaler NOAEL für eine teratogene Wirkung lag bei Ratten unterhalb von 48 mg/kg KG, ein inhalativer für Ratten, Mäuse bzw. Kaninchen bei 31 mg/m³. [07965]

Mutagenität:

An Bakterien und Säugerzellkulturen verliefen die meisten Mutagenitätstests negativ. Eine klastogene Wirkung am Humanlymphozyten und an CHO-Zellen konnte jedoch bei hohen Konzentrationen nachgewiesen werden.

In-vivo-Studien an Ratten und Mäusen verliefen negativ.

Kanzerogenität:

Es sind keine substanzspezifischen Angaben verfügbar.[99983]

Da entsprechende Versuche mit dem Homologen Ethoxyethanol negativ verliefen und ein ähnlich geringes mutagenes Potential nachgewiesen wurde, erklärte man Kanzerogenitätsprüfungen für EGME als nicht vordringlich.[07965]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

In einem Inhalationsexperiment an Freiwilligen (vgl. "Atemwege") wurde die Exkretion des Hauptmetaboliten Methoxyessigsäure über die Nieren über 120 h verfolgt. Während der 4-stdg. Exposition stieg die Exkretionsrate auf den maximalen Wert von 3 µg/min an, blieb nach Abbruch über mehrere Stunden konstant und fiel dann langsam ab. Innerhalb der ersten 24 h wurden 15,3 % der aufgenommenen EGME-Menge als Methoxyessigsäure ausgeschieden (Halbwertszeit: 77,1 h).

In metabolischen Tierexperimenten wurden 2 Abbauewege für EGME identifiziert: 1) Oxidation zu CO₂ über Methoxyacetaldehyd und Methoxyessigsäure, die auch direkt eliminiert (s.o.) oder zu Methoxyacetylglycin konjugiert werden kann; 2) Etherspaltung zu Ethylenglycol, das zu Glycolsäure, Oxalsäure bzw. CO₂ oxidiert werden kann.[99997]

Der Nachweis von Methoxyessigsäure im Urin kann als Parameter für ein biologisches Monitoring dienen.[07748]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 02.07.1998.

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.

[00022]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien mindestens 10 bis 20 Minuten unter fließendem Wasser spülen.

Nach massivem bzw. längerfristigem Kontakt (z.B. bei nicht sofort möglichem Wechsel kontaminierter Arbeitskleidung):

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[07819, 99999]

Atmungsorgane:

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

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

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

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[05097]

Verschlucken:

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Sofort - bei erhaltenem Bewusstsein - 1 Glas Wasser (ca. 200 ml) trinken lassen.

Keinesfalls Speiseöle, Rizinus, Milch oder Alkohol geben.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Zwischenzeitlich Notarzt zur Unfallstelle rufen.

Bei spontanem Erbrechen unbedingt Kopftieflage einnehmen lassen (hohe Aspirationsgefahr!).

[00330]

Hinweise für den Arzt:

Orale Vergiftungen mit 2-Methoxyethanol (EGME), z.T. mit tödlichem Ausgang, sind mehrfach berichtet worden.[00083]

Dagegen sind stark ausgeprägte Symptome als Folge einer akuten inhalativen Überexposition fast ausschließlich in Tierexperimenten beobachtet worden.[99983]

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Augen: leichte Reizungen (Erythem der Konjunktiven) bei direktem Flüssigkeitskontakt; Lakrimation durch hochkonzentrierte Dämpfe

Haut: marginale Reizung bei kurzzeitigem Kontakt; Erythem, Schwellung und Exfoliation (an der Applikationsstelle) nach längerfristiger Einwirkung des unverdünnten Stoffes, moderate systemische Effekte (außergewöhnlich effektive Resorption) in Abhängigkeit von einwirkender Menge und Expositionszeit nicht auszuschließen

Inhalation: (wahrscheinlich geringe) Reizung der Atemwege, Nasen- und Augensekretion, Dyspnoe; [07965] angeblich Gefahr eines toxischen Lungenödems (nicht durch Erfahrungen oder Tierexperimente dokumentiert);[00330] schneller Eintritt resorptiver Wirkungen

Ingestion: irritative bzw. entzündliche Schleimhautveränderungen; systemische Effekte

Resorption: Nausea, Dyspnoe, Vertigo, Zyanose, Tachykardie, Hyperventilation, Paralyse, metabolische Azidose, Nieren- und Leberfunktionsstörungen.

Anmerkung: Nach Resorption findet eine Giftung des EGME zu den eigentlich toxischen Metaboliten Methoxyacetaldehyd, Methoxyessigsäure, Ethylenglycol, Glycolaldehyd, Glycolsäure, Glyoxylsäure und Oxalsäure statt. Da alle Produkte letztlich unter Mitwirkung der Alkoholdehydrogenase entstehen, ist durch deren kompetitive Hemmung, z.B. durch Ethanol, eine Minimierung der Giftungsreaktionen zu erwarten (im Tierexperiment bestätigt).[07965]

Deshalb sollte in schweren Vergiftungsfällen eine Antidottherapie angewendet werden, die sich bei mehreren Intoxikationen mit Ethylenglycol (EG) bewährt hat.

- Hinweise für die Erste ärztliche Hilfe:

Wegen angeblicher erheblicher Augenschädigungen, die in einer älteren Literaturstelle beschrieben sind, sollte nach direktem Kontakt mit der Flüssigkeit einer Erstbehandlung (Spülung mit phys. Kochsalzlösung) die Konsultation eines Ophthalmologen folgen.[99997]

Nach Inhalation konzentrierter Dämpfe/Aerosole wurde eine Lungenödemprophylaxe (topische und i.v. Applikation eines Glucocorticoids, Sauerstoffbeatmung) empfohlen.[05097]

Nach oraler Aufnahme wird von der oft empfohlenen A-Kohle-Applikation abgeraten, weil dadurch eine später evtl. notwendige Endoskopie behindert würde und die adsorptive Wirkung gegenüber EGME mit 28 mg/g Kohle ohnehin gering ist. In Analogie zur EG-Vergiftung sollten bereits während des unbedingt erforderlichen Transportes ins Krankenhaus mäßige Mengen eines konzentrierten alkoholischen Getränkes (-> Blutalkoholgehalt 0,5-1 Promille) verabreicht und dort sofort eine Magenspülung - in Intubation - durchgeführt werden. Parallel dazu ist der Säure-Basen- und Elektrolyt-Status zu bestimmen und ggf. sofort zu korrigieren (Natriumbicarbonat bzw. Calciumgluconat) sowie notwendigenfalls der toxikologisch-analytische Nachweis der EGME-Intoxikation zu führen. Im positiven Falle ist zur Prophylaxe einer evtl. später eintretenden Nierenschädigung Glucoselösung zu infundieren, der Ethanol als Initial- bzw. Erhaltungsdosis zugesetzt wird. Diese Maßnahme ist kontraindiziert, wenn Anzeichen eines Lungenödems erkennbar werden.

In diesem Falle und auch bei deutlicher Azidose sollte sofort eine Hämodialyse (wahrscheinlich analog der EG-Intoxikation effektiver als Peritonealdialyse oder Hämo-perfusion) eingeleitet werden. Hierbei sollte die doppelte Ethanol-Erhaltungsdosis zugeführt werden.[99999]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

In jüngster Zeit wurde an 2 EG-Vergifteten der Beweis für die bereits seit längerem bekannte Eignung von 4-Methyl-pyrazol als Antidot erbracht. Hierdurch kann die Applikation von Ethanol, das die neuro- und hepatotoxischen Wirkungen verstärkt, vermieden und trotzdem eine praktisch vollständige Hemmung der ADH erreicht werden. Das Antidot wurde sogar während der Dialyse erfolgreich angewendet.

Hierdurch wurde gleichzeitig die Schwierigkeit umgangen, daß durch Ethanol die Katalase aktiviert wird, die zumindest die Oxidation von EG zu Oxalsäure katalysieren kann.[99997]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 02.07.1998.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

ARBEITSMEDIZINISCHE VORSORGE

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

Fristen: Den Beschäftigten muss vor Aufnahme der Tätigkeiten arbeitsmedizinische Vorsorge angeboten werden. Fristen für das Angebot von regelmäßiger arbeitsmedizinischer Vorsorge sind der arbeitsmedizinischen Regel „[AMR Nummer 2.1](#)“ zu entnehmen.

SICHERER UMGANG

Handhabung | Lagerung | Brand- und Explosionsschutz | Organisatorische Maßnahmen | Persönl. Schutzmaßnahmen | Entsorgung | Freisetzung | Maßnahmen bei Bränden

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Sehr gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.
Abgesaugte Luft darf nicht in die Arbeitsbereiche zurückgeführt werden.
Der Fußboden sollte keinen Bodenabfluss haben.
Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.
Beim Umgang mit größeren Mengen Notbrausen vorsehen.

Apparaturen:

Nur 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:

Stahl
Edelstahl
Kunststoffe sind vor ihrem Einsatz auf Beständigkeit zu prüfen.

Ungeeignete Werkstoffe:

Kupfer
Aluminium
andere Leichtmetalle

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 offenstehen lassen.
Für das Ab- und Umfüllen möglichst dichtschießende Anlagen mit Absaugung einsetzen.
Nicht mit Druckluft fördern.
Verspritzen vermeiden.
Nur in gekennzeichnete Behälter abfüllen.
Bei offenem Hantieren jeglichen Kontakt vermeiden.
Eindringen in den Boden sicher verhindern (Stahlwanne).
Beim Transport in zerbrechlichen Gefäßen geeignete Überbehälter benutzen.

Reinigung und Instandhaltung:

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.
Instandhaltungsarbeiten und Arbeiten in Behältern oder engen Räumen nur mit schriftlicher Erlaubnis durchführen.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – LAGERUNG

Lagerbedingungen:

Unter Verschluss oder nur für fachkundige Personen zugänglich aufbewahren.
Keine Lebensmittelgefäße verwenden - Verwechslungsgefahr!

Behälter sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.

Möglichst im Originalbehälter aufbewahren.

Zerbrechliche Gefäße in bruchsichere Übergefäße einstellen.

Zerbrechliche Gefäße nur bis 5 Liter Inhalt verwenden.

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

Entfernt von Zünd- und Wärmequellen lagern.

Kleinere Gebinde in Schränken mit Auffangwanne aufbewahren.

Es sind ausreichend große Auffangräume vorzusehen (Vertiefungen, Wälle oder standsichere Wände).

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.
- 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.

Beim Erwärmen des Stoffes über seinen Flammpunkt können Maßnahmen des Explosionsschutzes nach [TRGS 722](#) (Vermeidung der Bildung), [TRGS 723](#) (Vermeidung der Entzündung) und [TRGS 724](#) (konstruktiver Explosionsschutz) erforderlich werden.

Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang:

Bereiche, in denen der Stoff über seinen Flammpunkt erwärmt verarbeitet wird, gelten als feuergefährdet.

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 funkenreißenden Werkzeuge verwenden.

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 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.

Die Zahl der Beschäftigten, die mit dem Gefahrstoff umgehen, ist so klein wie möglich zu halten.

Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.

Tätigkeitsbeschränkungen für schwangere Frauen nach Mutterschutzgesetz beachten.

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

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Körperschutz:

Je nach Gefährdung geeignete Schutzkleidung oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen. 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 sollte 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):

Butylkautschuk - Butyl (0,5 mm)

Handschuhe aus folgenden Materialien bei Dauerkontakt nicht länger als 2 Stunden tragen (Durchbruchzeit \geq 2 Stunden):

Polychloropren - CR (0,5 mm)

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

Naturkautschuk/Naturlatex - NR

Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR

Fluorkautschuk - FKM

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.

Einatmen von Dämpfen oder Nebeln vermeiden.

Alkoholaufnahme unbedingt vermeiden.

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

Erhöhte Entzündungsgefahr durch Dochtwirkung.

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.

Persönliche Hygiene streng einhalten.

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:

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

Keine Aluminium-Gebinde verwenden.

Abfälle nicht in Ausguss oder Mülltonnen 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.

Zur Beseitigung des gefährlichen Zustandes darf der Gefahrenbereich nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen betreten werden (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.

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)

Trockenlöschpulver

Kohlendioxid

Größeren Brand mit alkoholbeständigem Schaum oder Sprühwasser bekämpfen.

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.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:

Im Brandfall können gefährliche Stoffe freigesetzt werden.
Kohlenmonoxid und Kohlendioxid
Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

VORSCHRIFTEN

[GHS-Einstufung/Kennzeichnung](#) | [Arbeitsplatzkennzeichnung](#) | [Wassergefährdungsklasse](#) | [TA Luft](#) | [Transportvorschriften](#) | [Luftgrenzwerte](#) | [EU-Grenzwerte](#) | [REACH-Kandidaten](#) | [Empfehlung MAK](#) | [BAT - Wert](#) | [Störfallverordnung](#) | [Verwendungsbeschränkungen](#) | [TRGS](#) | [Vorschriften UV-Träger](#) | [Arbeitsmedizinische Vorsorge](#)

EU-GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

Einstufung:

Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 3; H226
Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302
Akute Toxizität, Kategorie 4, Hautkontakt; H312
Akute Toxizität, Kategorie 4, Einatmen; H332
Reproduktionstoxizität, Kategorie 1B; H360FD
Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 1; H370
Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 2; H373



Signalwort: "Gefahr"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H226: Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
H302+H312+H332: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken, bei Hautkontakt oder bei Einatmen.
H360FD: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
H370: Schädigt die Organe.
----- Betroffene Organe: Immunsystem
H373: Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.
----- Betroffene Organe: Thymusdrüse

Sicherheitshinweise - P-Sätze:

P201: Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.
P210: Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.
P302+P352+P312: BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen. Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
P280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung tragen.
P304+P340+P312: BEI EINATMEN: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen. Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
P308+P311: BEI Exposition oder falls betroffen: GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.

Herstellerangabe Sigma-Aldrich

Quelle: 01221

Stand: 2020

geprüft: 2021

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.

Quelle: 99999

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

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

Quelle: 99999

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

Verbotszeichen:



Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten



Zutritt für Unbefugte verboten



Essen und Trinken verboten

Warnzeichen:



Warnung vor feuergefährlichen Stoffen

Gebotszeichen:



Augenschutz benutzen



Schutzhandschuhe benutzen

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 107

WGK 2 - deutlich wassergefährdend

Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 17.08.2021

TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (A LUFT)

Kapitel 5.2.7.1.3 Reproduktionstoxische Stoffe

Die Emissionen sind unter Beachtung des Emissionsminimierungsgebotes unter Berücksichtigung der Wirkungsstärke des Stoffes zu begrenzen.

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 1188

Gefahrgut-Bezeichnung: Ethylenglykolmonomethylether

Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 30

Klasse: 3 (Entzündbare flüssige Stoffe)

Verpackungsgruppe: III (geringe Gefährlichkeit)

Gefahrzettel: 3



Klassifizierungscode: F1

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.

Quelle: 07902

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

1 ml/m³

3,2 mg/m³

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 8

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

Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption

Ein Risiko der Fruchtschädigung kann auch bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht ausgeschlossen werden.

Herkunft: DFG

EU- ARBEITSPLATZGRENZWERTE

Richtlinie 2009/161/EU

Arbeitsplatz-Richtgrenzwert der Europäischen Union

Ein nationaler Arbeitsplatzgrenzwert muss festgelegt werden.

8-Stunden Mittelwert: 1 ppm

REACH - VERORDNUNG

Stoff ist in der [REACH-Kandidatenliste](#) der besonders besorgniserregenden Stoffe aufgeführt.

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

1 ml/m³
3,2 mg/m³

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 8
Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h
Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption

Schwangerschaft: Gruppe B
Eine fruchtschädigende Wirkung ist nach den vorliegenden Informationen bei Exposition in Höhe des MAK- und BAT-Wertes nicht auszuschließen. In der jeweiligen Begründung ist, sofern die Bewertung der Datenlage durch die Kommission es ermöglicht, ein Hinweis gegeben, welche Konzentration der Zuordnung zur Schwangerschaftsgruppe C entsprechen würde. Die Stoffe mit einem Hinweis werden in der MAK und BAT-Werte- Liste mit der Fußnote „Hinweis auf Voraussetzung für Gruppe C siehe Begründung“ versehen.

BIOLOGISCHE GRENZWERTE (BGW)

Parameter: Methoxyessigsäure
Grenzwert: 15 mg/g
Anmerkung: Kreatinin
Material: Urin
Probenahme: Expositionsende, bzw. Schichtende
Quelle: [05347](#)

STÖRFALLVERORDNUNG (StoerfallV)

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 Kl.: 10 t
Mengenschwelle obere Kl.: 50 t

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
Mengenschwelle untere Kl.: 50 t
Mengenschwelle obere Kl.: 200 t

Anhang I Nummer: 1.2.5.3
P5c Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2 oder 3, nicht erfasst unter P5a und P5b
Mengenschwelle untere Kl.: 5000 t
Mengenschwelle obere Kl.: 50000 t

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.

Anhang XVII, Nummer 28, Nummer 29 bzw. Nummer 30

Der Stoff darf nicht in Verkehr gebracht oder verwendet werden als Stoff, als Bestandteil anderer Stoffe oder in Gemischen, die zum Verkauf an die breite Öffentlichkeit bestimmt sind, wenn die Einzelkonzentration des Stoffs oder Gemischs die Konzentrationsgrenzwerte nach CLP-Verordnung erreicht oder übersteigt. Beim Inverkehrbringen für gewerbliche Anwender muss der Lieferant gewährleisten, dass die Verpackung mit der Aufschrift „Nur für gewerbliche Anwender.“ versehen ist. Weitere Einzelheiten sind der Verordnung zu entnehmen.

Anhang XVII, Nummer 40

Dürfen weder als Stoff noch als Gemisch in Aerosolpackungen verwendet werden, die dazu bestimmt sind, für Unterhaltungs- und Dekorationszwecke an die breite Öffentlichkeit abgegeben zu werden, wie z. B. für
Dekorationen mit metallischen Glanzeffekten, insbesondere für Festlichkeiten,
künstlichen Schnee und Reif,
unanständige Geräusche,
Luftschlangen,
Scherzexkremente,
Horntöne für Vergnügungen,
Schäume und Flocken zu Dekorationszwecken,
künstliche Spinnweben,
Stinkbomben.
Weitere Informationen zu den Verboten und Ausnahmen sind der Verordnung zu entnehmen.

Anhang XVII, Nummer 75

Gemische, die bestimmte gefährliche Stoffe enthalten, dürfen für Tätowierzwecke nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Gemische die solche Stoffe in vorgegebener Konzentration enthalten, dürfen nach dem 04.01.2022 nicht mehr für Tätowierzwecke verwendet werden. Bei den Stoffen handelt es sich um:

- karzinogene oder reproduktionstoxische Stoffe gemäß Anhang VI Teil 3 der CLP-Verordnung (es sei denn, die Einstufung gründet sich auf Wirkungen, die nur nach Exposition durch Inhalation auftreten),
- hautsensibilisierende, hautätzende, hautreizende, schwer augenschädigende oder augenreizende Stoffe gemäß Anhang VI Teil 3 der CLP-Verordnung,
- Stoffe, die mit maßgeblichen Bedingungen in Anhang II oder IV der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 [Kosmetikverordnung] aufgeführt sind und
- Stoffe, die in der Anlage 13 des Anhang XVII (Nummer 75) der REACH-Verordnung aufgeführt sind.

Generell müssen Gemische, die zur Verwendung für Tätowierzwecke in Verkehr gebracht werden, ab dem 04.01.2022 mit der Kennzeichnung "Gemisch zur Verwendung in Tätowierungen oder Permanent-Make-up." versehen werden und dürfen ohne diese Kennzeichnung nicht zu Tätowierzwecken verwendet werden. Weitere Sicherheitsinformationen sind auf der Verpackung oder in der Gebrauchsanweisung anzugeben. Der Tätowierer hat der Person, die sich dem Verfahren unterzieht, diese Informationen bereitzustellen.
Weitere Informationen zu den Beschränkungen, Konzentrationsgrenzen und den Ausnahmen sind der Verordnung zu entnehmen.

Anhang XVII der Verordnung (EG) 1907/2006, [konsolidierte Version](#) (BAUA)

TECHNISCHE REGELN FÜR GEFÄHRSTOFFE (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 Juli 2020

[TRGS 402](#)

Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative 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 September 2019

[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 Oktober 2020

[TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Dezember 2020

[TRGS 800](#)

Brandschutzmaßnahmen; Ausgabe Dezember 2010

[TRGS 720](#)

Gefährliche explosionsfähige Gemische - Allgemeines; Ausgabe Juli 2020, zuletzt berichtigt März 2021

[TRGS 721](#)

Gefährliche explosionsfähige Gemische - Beurteilung der Explosionsgefährdung; Ausgabe Oktober 2020, zuletzt berichtigt Dezember 2020

[TRGS 722](#)

Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre, Ausgabe Februar 2021

[TRGS 723](#)

Gefährliche explosionsfähige Gemische - Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische; Ausgabe Juli 2019, zuletzt geändert Oktober 2020

[TRGS 724](#)

Gefährliche explosionsfähige Gemische - Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken, Ausgabe Juli 2019

[TRGS 609](#)

Ersatzstoffe, Ersatzverfahren und Verwendungsbeschränkungen für Methyl- und Ethylglykol sowie deren Acetate; Ausgabe Juni 1992

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

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>

LINKS

[Internationale Grenzwerte \(nur auf Englisch\)](#)
[ECHA - Kandidatenliste von Stoffen mit sehr hohen Bedenken für Zulassung \(nur auf Englisch\)](#)
[The MAK Collection for Occupational Health and Safety](#)
[DGUV Information 213-098: Stoffliste - Unterricht in Schulen](#)

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 00001

IFA: Erfassungs- und Pflegehandbuch der GESTIS-Stoffdatenbank (nicht öffentlich)
Data acquisition and maintenance manual of the GESTIS substance database (non-public)

Quelle: 00022

G. Hommel
"Handbuch der gefährlichen Güter" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen
"Handbook of dangerous goods " loose-leaf collection with supplement deliveries
Springer-Verlag, Heidelberg

Quelle: 00083

Environmental Health Criteria (Serie), WHO, Genf

Quelle: 00105

Sorbe "Sicherheitstechnische Kenndaten chemischer Stoffe" ("Safety-related characteristics of chemical substances"), sicherheitsNet.de, Landsberg

Quelle: 00330

U. Welzbacher "Neue Datenblätter für gefährliche Arbeitsstoffe nach Gefahrstoffverordnung"
Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, WEKA-Verlag, Augsburg

Quelle: 00438

Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS)

Quelle: 00440

Datenbank CHEMSAFE, Version 2016.0, DECHEMA-PTB-BAM

Quelle: 01221

GHS-Sicherheitsdatenblatt, Sigma-Aldrich
GHS Material Safety Data Sheet, Sigma-Aldrich

Quelle: 02070

LOG KOW Databank, compiled by Dr. James Sangster, Sangster Research Laboratories, Montreal, Canada, distributed by Technical Database Services (TDS), New York

Quelle: 02071

Toxicological Data, compiled by the National Institute of Health (NIH), USA, selected and distributed by Technical Database Services (TDS), New York, 2009

Quelle: 05097

Kühn-Birett-Merkblätter: 97. Ergänzungslieferung; 03/97

Quelle: 05200

Kühn-Birett "Merkblätter Gefährliche Arbeitsstoffe" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed Sicherheit, Landsberg

Quelle: 05300

[TRGS 510](#) "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" Ausgabe Dezember 2020

Quelle: 05347

[TRGS 903](#) "Biologische Grenzwerte (BGW)" Ausgabe Februar 2013; zuletzt geändert Mai 2021

Quelle: 05350

[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt Juni 2021

Quelle: 06002

L. Roth, U. Weller

"Gefährliche Chemische Reaktionen" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen

"Dangerous chemical reactions" loose-leaf collection with supplement deliveries

ecomед-Verlag

Quelle: 07510

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, geändert durch Verordnung (EG) Nr. 790/2009 der Kommission vom 10. August 2009 (EG-GHS-Verordnung) (ehemals Richtlinie 67/548/EWG mit Anpassungsrichtlinien in der jeweils gültigen Fassung).

Quelle: 07580

Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt geändert 17.08.2021

Quelle: 07596

REACH Kandidatenliste; Stand 08.07.2021

Quelle: 07635

AUERDATA 98

Quelle: 07650

European Chemical Industry Ecology and Toxicology Centre (Edt.) "ECETOC Technical Report" ECETOC, Brüssel

Quelle: 07727

L. Roth "Gefahrstoff-Entsorgung" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed-Verlag, Landsberg

Quelle: 07742

British Industrial Biological Research Association "Toxicity Profiles" BIBRA Information Department, Carshalton

Quelle: 07748

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

Quelle: 07795

H. Geerßen "GloSaDa 2000 Plus - Glove Safety Data"

Quelle: 07796

L. Roth "Wassergefährdende Stoffe" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed-Verlag

Quelle: 07819

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

Quelle: 07902

BAM: Datenbank [Gefahrgut-Schnellinfo](#)

Quelle: 07934

IUCLID-Datensätze 1996, European Commission JRC

Quelle: 07965

BUA-Stoffberichte 198/199: 198 Methylglykol, 10/96; 199 Methyltriglykol, 08/96

Quelle: 08086

BG RCI Merkblatt T 033 / DGUV Information 213-060: "Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung", Stand 8/2016

Quelle: 08112

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2021, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 57; GMS PUBLISSO

Quelle: 99983

Liste arbeitsmedizinisch-toxikologischer Standardwerke (2)

List of standard references regarding occupational health and toxicology (2)

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

[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Formel](#) | [Phys.-chem. Eigenschaften](#) | [Toxikologie / Ökotoxikologie](#) | [Arbeitsmedizin Erste Hilfe](#) | [Sicherer Umgang](#) | [Vorschriften](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

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

- 5 **Informationen zu Diethylenglykolmonomethylether (GESTIS
Stoffdatenbank)**

Diethylenglykolmonomethylether



[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Formel](#) | [Phys.-Chem. Eigenschaften](#) |
[Toxikologie / Ökotoxikologie](#) | [Arbeitsmedizin und Erste Hilfe](#) | [Sicherer Umgang](#) | [Vorschriften](#) |
[Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

IDENTIFIKATION

Diethylenglykolmonomethylether

2-(2-Methoxyethoxy)ethanol

Methyldiglykol

DEGME

ZVG Nr: 20530

CAS Nr: 111-77-3

EG Nr: 203-906-6

INDEX Nr: 603-107-00-6

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

142311 Glykolether, Polyether

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist flüssig.

EIGENSCHAFTEN

farblos

schwacher Geruch

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Brennbarer Stoff, schwer entzündbar (Flammpunkt > 60 bis 93 °C).

Bei starker Erwärmung ist der Stoff auch ohne Einwirkung einer Zündquelle sehr zündwillig (Zündtemperatur unter 250 °C).

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

Mit Wasser mischbar.

Hygroskopisch.

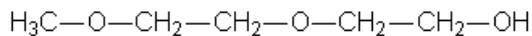
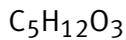
Schwer oder sehr schwer flüchtig.

Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.

(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

[Stoffinformationen in Wikipedia](#)

FORMEL



Molmasse: 120,15 g/mol

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

$$1 \text{ ml/m}^3 = 4,99 \text{ mg/m}^3$$

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

[Schmelzpunkt](#) | [Siedepunkt](#) | [Dichte](#) | [Dampfdruck](#) | [Flammpunkt](#) | [Zündtemperatur](#) | [Explosionsdaten](#) | [Löslichkeit](#) | [pH - Wert](#) | [Verteilungskoeffizient](#) | [Viskosität](#) | [Gefährliche Reaktionen](#)

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: -65 °C

Quelle: [01211](#)

SIEDEPUNKT

Siedepunkt: 193 °C

Quelle: [00440](#)

DICHTE

DICHTE

Wert: 1,03 g/cm³

Temperatur: 20 °C

Quelle: [00440](#)

RELATIVE GASDICHTE

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei gleicher Temperatur und gleichem Druck

Wert: 4,14

Quelle: [00440](#)

RELATIVE DICHTEN DES DAMPF-LUFT-GEMISCHES

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei 20 °C und Normaldruck

Wert: 1,00

Quelle: [99999](#)

DAMPFDRUCK

Dampfdruck: 0,27 hPa

Temperatur: 20 °C

Quelle: [01251](#)

FLAMMPUNKT

Flammpunkt: 87 °C

Messung im geschlossenen Tiegel

Quelle: 00440

ZÜNDTEMPERATUR

Zündtemperatur: 215 °C

Temperaturklasse: T3

Quelle: 00440

EXPLOSIONSDATEN

Untere Explosionsgrenze:

1,5 Vol.-%

75 g/m³

Obere Explosionsgrenze:

9,5 Vol.-%

475 g/m³

Unterer Explosionspunkt:

82 °C

Explosionsgruppe: IIA-B

Quelle: 00440

WASSERLÖSLICHKEIT

vollständig mischbar mit Wasser

Temperatur: 20 °C

Quelle: 01221 01251

pH-WERT

pH-Wert: 4 ... 7

Temperatur: 20 °C

Konzentration: 200 g/l

Quelle: 01211

VERTEILUNGSKOEFFIZIENT (Octanol/Wasser)

log Kow: -0,68

Quelle: 01211

VISKOSITÄT

dynamische Viskosität: 3,9 mPa*s

Temperatur: 20 °C

Umrechnung: Viskosität(kin) = Viskosität(dyn) / Dichte

Quelle: 01211

GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

Gefährliche chemische Reaktionen:

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:
Luft --> Peroxidbildung
Metallen --> Peroxidbildung

Vor einer Destillation, Peroxide entfernen!

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:
Alkalimetallen
Aluminium
starken Oxidationsmitteln
Alkalien
Calciumhypochlorit
Leichtmetalle
Oleum/Einschluß

Quelle: [06002 99999](#)

TOXIKOLOGIE / ÖKOTOXIKOLOGIE

TOXIKOLOGISCHE DATEN

LD50 oral Ratte

Wert: 4090 mg/kg
National Technical Information Service. Vol. OTS0520737,

LD50 dermal

Species: Kaninchen
Wert: 2560 mg/kg
National Technical Information Service. Vol. OTS0516797,

Quelle: [02071](#)

ÖKOTOXIKOLOGISCHE DATEN

LC50 Fisch (96 Stunden)

Minimalwert: 7500 mg/l
Maximalwert: 7500 mg/l
Medianwert: 7500 mg/l
Studienanzahl: 1

Referenz für Medianwert:

Dawson, G.W., A.L. Jennings, D. Drozdowski, and E. Rider 1977. The Acute Toxicity of 47 Industrial Chemicals to Fresh and Saltwater Fishes. J.Hazard.Mater. 1(4):303-318 (OECDG Data File)

Quelle: [02072](#)

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

[Aufnahmewege](#) | [Wirkungsweisen](#) |
[Erste Hilfe](#)

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Es sind keine Angaben über den Hauptaufnahmeweg von 2-(2-Methoxyethoxy)-ethanol (DEGME) verfügbar.[99983]

Atemwege:

Aufgrund seines geringen Dampfdruckes bildet DEGME unter Normalbedingungen keine Dampf-Luftgemische in toxikologisch relevanten Konzentrationen. Diesbezügliche Gefährdungen bestehen jedoch bei unsachgemäßem Umgang mit der erhitzten Substanz oder ihren Formulierungen. Resorptionsraten sind aus den wenigen inhalativen Tierexperimenten nicht abschätzbar.[07866]
Aufgrund seiner Fähigkeit, die Schleimhäute des Magen-Darm-Traktes und auch die Haut zu penetrieren, wurde dem Stoff auch eine Resorbierbarkeit über den Atemtrakt unterstellt.[99997]

Haut:

Aus In-vitro-Untersuchungen an menschlicher Bauchhaut wurde eine Resorptionsrate von 0,206 mg/cm²/h abgeleitet.
Eine signifikante Veränderung der "Diffusionsbarriere"-Eigenschaften der Haut wurde selbst durch 8-stdg. kontinuierlichen Kontakt mit DEGME nicht beobachtet.[99997]

Verdauungstrakt:

Aus metabolischen Untersuchungen an Ratten, die ca. 90 % einer oral aufgenommenen Dosis als DEGME bzw. Metabolite eliminierten, wurde auf eine sehr effektive Resorption über den Magen-Darm-Trakt - auch beim Menschen - geschlossen.[99997]

WIRKUNGSWEISEN**Hauptwirkungsweisen:**

akut:

Reizwirkung auf die Augenschleimhäute; geringes bis fehlendes hautirritatives Potential, keine Angaben über systemische Wirkungen beim Menschen

chronisch:

keine Angaben für den Menschen verfügbar[99983]

Akute Toxizität:

Gesundheitsstörungen infolge akuter oder chronischer Überexposition des Menschen gegenüber DEGME sind bisher nicht bekannt geworden.

Berichte über die augenreizende Wirkung bei Direktkontakt sind widersprüchlich:[99983] 500 mg bewirkten am Kaninchenauge mäßige Irritationen.[00438]

In einer späteren Bewertung aller Befunde wurde die Substanz als nicht reizend eingestuft.[07825]

Eine - wohl auf den Menschen bezogene - Aussage geht von einer kurzzeitigen Schmerzempfindung nach Direktkontakt, jedoch nicht von einer ernsthaften Gefahr einer Augenschädigung aus.[07866]

Reizeffekte an der Haut konnten an 25 Freiwilligen nach 48-stdg. okklusiver Applikation einer 20%igen Lösung in Paraffin nicht festgestellt werden. Auch die reine Substanz wurde in mehreren Tests an der Kaninchenhaut als sehr wenig bzw. nicht reizend befunden. In einem Maximierungstest an 25 Probanden zeigte DEGME in Form einer 20%igen Lösung in Paraffin kein sensibilisierendes Potential. Auch eine immunsuppressive Wirkung (orale Applikation) war, zumindest in einem Tierexperiment (Ratte), nicht nachweisbar.

Die resorptiv-toxische Wirkung nach dermalen Applikation ist entsprechend den vorliegenden LD50-Werten am Kaninchen (6,5 bis 20 g/kg KG) gering. Allerdings wurde berichtet, daß in einer anderen dermalen Toxizitätsprüfung am Kaninchen 2 g/kg KG zwar keine klinischen Symptome, wohl aber pathologisch-anatomisch objektivierbare Veränderungen an der Leber (dunkel, fleckig, knotig) ausgelöst hätten.[07825]

Die inhalative Toxizität ist gering. Der LC50-Wert für Ratten wurde selbst bei Applikation einer bei Normaltemperatur dampfgesättigten Luft nicht erreicht.[07650]

Sogar eine Konzentration von 200 g DEGME/m³ Luft (nur in Form eines Aerosols vorstellbar) soll an Ratten innerhalb einer Stunde keine klinischen Vergiftungssymptome, sondern lediglich bei 3 von 10 Tieren eine Dunkelfärbung von Leber und Niere (nach 10 Tagen diagnostiziert) bewirkt haben.

Die oralen LD50-Werte waren bei einer Reihe von Versuchstieren ebenfalls durchweg hoch: ca. 4-9 g/kg KG.

Verallgemeinernd wurde festgestellt, daß nach Applikation letaler Dosen - unabhängig vom Applikationsweg - Narkose, Apathie sowie Bauch- und Seitenlage im Vordergrund stehen und daß Leber- und Nierenschädigungen auftreten.[07825]

Als Zielorgane kommen weiterhin Hirn, Thymus und Hoden in Betracht.[07866]

Chronische Toxizität:

In einem subchronischen Inhalationstest an Ratten (30, 100 bzw. 216 ppm DEGME; 6 h/d, 5 d/w über 13 Wochen) wurden auch in der höchsten Dosisgruppe, die der unter Normalbedingungen praktisch maximal erreichbaren Konzentration ausgesetzt war, keine Symptome einer Gesundheitsstörung beobachtet. Auch in den nachfolgenden Untersuchungen waren keine substanzbedingten Effekte auf Blutzusammensetzung, Knochenmark, lymphatisches Gewebe oder Hoden erkennbar.

Bei Meerschweinchen, die über 13 Wochen täglich dermal gegenüber 1 ml DEGME/kg KG exponiert waren, wurde lediglich eine Störung der Körpergewichtsentwicklung diagnostiziert.[07866]

Symptome einer maternalen Toxizität (herabgesetzte Gewichtszunahme und Depression des roten Blutbildes) waren dagegen in einem Test zur Reproduktionstoxizität an Kaninchen nachweisbar, denen am 6.-18. Trächtigkeitstag 750 mg/kg KG/d dermal appliziert wurden. 250 mg/kg/d blieben ohne nachweisbare Wirkung auf die Muttertiere.

Wiederholte hohe orale Dosen (2-4 g/kg KG/d über 5 bis 45 Tage) bewirkten an Ratten deutliche Effekte an den Nieren (Schädigung, gestörte Funktion und Organgewichtserhöhung) und Hoden, Gewichtsveränderungen verschiedener Organe (einschließlich Leber und Milz), Gewebsanomalien im Thymus, veränderte Blutzellen sowie Aktivitätsänderungen von Leberenzymen. Nachweisbare Effekte auf die Leber wurden am Meerschweinchen bereits nach oraler Applikation von 40 mg/kg KG/d (5 d/w über 13 Wochen) erzielt.[07742]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

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

Reproduktionstoxizität:

Nach dem vorliegenden Informationsmaterial muss ein Risiko reproduktionstoxischer Wirkung vermutet werden. Zur Einstufung fruchtschädigend / fruchtbarkeitsgefährdend siehe Kapitel VORSCHRIFTEN.

[07510]

DEGME zeigte in mehreren Untersuchungen, z.B. an Ratten und Kaninchen, ein reproduktionstoxisches Potential, das sich durch deutliche teratogene und foetotoxische Wirkungen im nicht maternaltoxischen Dosisbereich zu erkennen gab.[07650]

Mutagenität:

In nur einem mikrobiologischen Test zeigte DEGME kein gentoxisches Potential. Weitere Angaben sind nicht verfügbar.[99983]

Kanzerogenität:

Es liegen keine ausreichenden Angaben vor.[07825]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Für DEGME wurden mehrere Stoffwechselwege inauguriert, die z.T. durch Tierexperimente bestätigt wurden: Unter Mitwirkung von Alkoholdehydrogenase (ADH) erfolgt eine direkte Oxidation zu Methoxyethoxyessigsäure (MEAA), die über die Nieren ausgeschieden wird (in einem Fall auch am Menschen nachgewiesen).

Ein 2. Weg führt, durch mischfunktionelle Oxidasen katalysiert, zu Diethylenglycol, das zu CO₂ bzw. Hydroxyethoxyessigsäure oxidiert werden kann, die ebenfalls effektiv eliminiert werden.

In untergeordnetem Ausmaß findet offensichtlich zusätzlich eine Etherspaltung zwischen den beiden Ethylenglycoleinheiten statt, weil Ratten nach oraler DEGME-Applikation neben der MEAA (70 %) auch Methoxyessigsäure (MAA; 6 %) über die Nieren eliminierten.

Dies kann damit zusammenhängen, daß bei Ratten durch DEGME das MFO-System stärker induziert wird als das ADH-System.[07650]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 30.07.1999.
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.

[05001]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien mindestens 10 bis 20 Minuten unter fließendem Wasser spülen.

Nach massiver Exposition oder bei Reizerscheinungen:

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[00022, 99999]

Atmungsorgane:

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

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Nach Inhalation von Dämpfen aus erwärmter Flüssigkeit oder von Aerosolen:

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[00022, 99999]

Verschlucken:

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Sofort - bei erhaltenem Bewusstsein - 1 Glas Wasser (ca. 200 ml) trinken lassen.

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

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Bei spontanem Erbrechen Kopf zumindest in Seitenlage (besser in Tieflage) bringen.

Aspirationsgefahr.

[05001, 00022]

Hinweise für den Arzt:

Vergiftungen mit 2-(2-Methoxyethoxy)-ethanol (DEGME) sind offenbar noch nicht berichtet worden. Im allgemeinen wird der Verbindung eine relativ geringe Toxizität auf allen praxisrelevanten Expositionswegen zugeschrieben.

Vergiftungserscheinungen sind wohl generell nur bei massiven Belastungen zu erwarten.[99983]

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Augen: primär Schmerzempfindung, ausgeprägte nachhaltige Schädigungen jedoch kaum zu erwarten

Haut: geringgradige Irritation - selbst bei intensivem Direktkontakt mit der Flüssigkeit; Resorptivwirkungen nicht auszuschließen, deutliche Symptome aber wohl nur in Extremfällen[07866]

Inhalation: kaum Reizwirkungen auf Schleimhäute und Augen;[07742] systemische Effekte nur nach Aufnahme sehr hoher Dampfkonzentrationen zu erwarten[07866]

Ingestion: Reizung kontaktierter Schleimhäute, gastrointestinale Beschwerden (Magenschmerzen, Diarrhoe), Resorptivwirkungen[07638]

Resorption: Kephalgie, Vertigo, Hypotonie, evtl. Krämpfe, Koma;[05001] Leber- und Nierenfunktionsstörungen bis -schädigungen möglich;[07825] Hodenschädigung in Extremfällen nicht auszuschließen.[07866]

- Hinweise für die Erste ärztliche Hilfe:

Augenkontakt mit der Flüssigkeit erfordert nach Erstbehandlung (Spülung mit physiologischer Kochsalzlösung oder Wasser, evtl. Analgetikum) Konsultation eines Ophthalmologen.[05001]

Nach massivem Hautkontakt sollte der Verunfallte zumindest einige Stunden wegen evtl. verspäteten Auftretens von systemischen Effekten beobachtet werden. Kaum zu erwartende Reizerscheinungen können notwendigenfalls mit einem Dermatikum behandelt werden.[99999]

Nach Inhalation konzentrierter Dämpfe/Aerosole wurde eine Lungenödempophylaxe (topische Applikation von Glucocorticoiden, evtl. Intubation und PEEP-Beatmung, Azidoseausgleich) empfohlen.

Nach oraler Aufnahme vermutlich größerer Mengen ist eine Magenspülung unter üblichen Kautelen mit nachfolgender A-Kohle- und Laxansapplikation indiziert.[07638]

Neben einer extensiven Kreislaufüberwachung sind insbesondere die Kontrolle des Elektrolyt- und Wasserhaushaltes und des Säure-Basengleichgewichtes notwendig.[05001]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Bezüglich der Kontrolle evtl. Spätschäden sollten Leber- und Nierenfunktionsparameter, Blutbild, Lungenfunktion und das EEG 3 bzw. 10 Tage nach der akuten Vergiftung untersucht werden.[07638]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 31.08.1998.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

SICHERER UMGANG

[Handhabung](#) | [Lagerung](#) | [Brand- und Explosionsschutz](#) | [Organisatorische Maßnahmen](#) | [Persönl. Schutzmaßnahmen](#) | [Entsorgung](#) | [Freisetzung](#) | [Maßnahmen bei Bränden](#)

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.

Das gilt insbesondere bei erhöhter Temperatur.

Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.

Apparaturen:

Möglichst geschlossene Apparaturen verwenden.

Ist das Austreten des Stoffes nicht zu verhindern, ist dieser an der Austrittsstelle gefahrlos abzusaugen.

Insbesondere bei Erwärmung ist Absaugung erforderlich.

Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen.

Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.

Ungeeignete Werkstoffe:

Aluminium

Kupfer

Kunststoffe sind vor ihrem Einsatz auf Beständigkeit zu prüfen.

Hinweise zum sicheren Umgang:

Auf Sauberkeit und Trockenheit am Arbeitsplatz achten.

Gefäße nicht offenstehen lassen.

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

Verspritzen vermeiden.

Nur in gekennzeichnete Behälter abfüllen.

Bei offenem Hantieren jeglichen Kontakt vermeiden.

Reinigung und Instandhaltung:

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.

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.
Behälter an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
Stoff ist hygroskopisch, vor Feuchtigkeit schützen.

Zusammenlagerungsbedingungen:

Lagerklasse 10 (Brennbare Flüssigkeiten soweit nicht in der Lagerklasse 3)

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.
- Stark oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1A.

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

- Sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagerklasse 4.1A.
- Pyrophore Stoffe.
- Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln.
- Oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1B.
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen.
- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.

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.

Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang:

Bereiche, in denen der Stoff über seinen Flammpunkt erwärmt verarbeitet wird, gelten als feuergefährdet.

Von offenen Flammen fernhalten.

Schweißarbeiten nur unter Aufsicht durchführen.

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.

Tätigkeitsbeschränkungen für schwangere Frauen nach Mutterschutzgesetz beachten.

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Körperschutz:

Je nach Gefährdung geeignete Schutzkleidung oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen.

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 sollte 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):

Butylkautschuk - Butyl (0,5 mm)

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

Naturkautschuk/Naturlatex - NR

Polychloropren - CR

Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR

Fluorkautschuk - FKM

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.

Einatmen von Dämpfen oder Nebeln vermeiden.

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

Erhöhte Entzündungsgefahr durch Dochtwirkung.

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:

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

Persönliche Schutzausrüstung 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:

Schwach wassergefährdend. Beim Eindringen sehr großer Mengen in Gewässer, Kanalisation oder Erdreich Behörden verständigen.

MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN

Brandklasse:

B flüssige oder flüssig werdende
Stoffe

Geeignete Löschmittel:

Wasser (Sprühstrahl - keinen Vollstrahl einsetzen)

Trockenlöschpulver

Kohlendioxid

Größeren Brand mit alkoholbeständigem Schaum oder Sprühwasser bekämpfen.

Verhaltensmaßregeln:

Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.

Drucksteigerung, Berst- und Explosionsgefahr beim Erhitzen.

Zündquellen beseitigen.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:

Im Brandfall können gefährliche Stoffe freigesetzt werden.

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

VORSCHRIFTEN

[GHS-Einstufung/Kennzeichnung](#) | [Arbeitsplatzkennzeichnung](#) | [Wassergefährdungsklasse](#) | [TA Luft](#) | [Transportvorschriften](#) | [Luftgrenzwerte](#) | [EU-Grenzwerte](#) | [Verwendungsbeschränkungen](#) | [TRGS](#) | [Vorschriften UV-Träger](#)

EU-GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

Einstufung:

Reproduktionstoxizität, Kategorie 2; H361d



Signalwort: "Achtung"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H361d: Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.

Sicherheitshinweise - P-Sätze:

P280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.
P202: Vor Gebrauch alle Sicherheitshinweise lesen und verstehen.
P308: BEI Exposition oder falls betroffen:
P311: GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
P405: Unter Verschluss aufbewahren.
P501: Inhalt/ Behälter einer anerkannten Abfallentsorgungsanlage zuführen.

Herstellerangabe der BASF

Quelle: 01271
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.

Quelle: 99999

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

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

Quelle: 99999

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

Gebotszeichen:



Augenschutz
benutzen



Schutzhandschuhe
benutzen

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 746

WGK 1 - schwach wassergefährdend

Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 17.08.2021

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

Den Transportvorschriften nicht unterstellt.

Quelle: 01211

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

10 ml/m³

50 mg/m³

Gefahr der Hautresorption

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

Herkunft: EU

Summe aus Dampf und Aerosolen.

EU- ARBEITSPLATZGRENZWERTE

Richtlinie 2006/15/EG

Arbeitsplatz-Richtgrenzwert der Europäischen Union

Ein nationaler Arbeitsplatzgrenzwert muss festgelegt werden.

8-Stunden Mittelwert: 50,1 mg/m³ (10 ppm)

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.

Anhang XVII, Nummer 54

Darf nach dem 27.06.2010 nicht zur Abgabe an die breite Öffentlichkeit in Farben, Abbeizmitteln, Reinigungsmitteln, selbstglänzenden Emulsionen oder Fußbodenversiegelungsmitteln in einer Konzentration von größer oder gleich 0,1 Gew.-% in Verkehr gebracht werden.

Anhang XVII, Nummer 75

Gemische, die bestimmte gefährliche Stoffe enthalten, dürfen für Tätowierzwecke nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Gemische die solche Stoffe in vorgegebener Konzentration enthalten, dürfen nach dem 04.01.2022 nicht mehr für Tätowierzwecke verwendet werden. Bei den Stoffen handelt es sich um:

- karzinogene oder reproduktionstoxische Stoffe gemäß Anhang VI Teil 3 der CLP-Verordnung (es sei denn, die Einstufung gründet sich auf Wirkungen, die nur nach Exposition durch Inhalation auftreten),

- hautsensibilisierende, hautätzende, hautreizende, schwer augenschädigende oder augenreizende Stoffe gemäß Anhang VI Teil 3 der CLP-Verordnung,

- Stoffe, die mit maßgeblichen Bedingungen in Anhang II oder IV der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 [Kosmetikverordnung] aufgeführt sind und

- Stoffe, die in der Anlage 13 des Anhang XVII (Nummer 75) der REACH-Verordnung aufgeführt sind.

Generell müssen Gemische, die zur Verwendung für Tätowierzwecke in Verkehr gebracht werden, ab dem 04.01.2022 mit der Kennzeichnung "Gemisch zur Verwendung in Tätowierungen oder Permanent-Make-up." versehen werden und dürfen ohne diese Kennzeichnung nicht zu Tätowierzwecken verwendet werden. Weitere Sicherheitsinformationen sind auf der Verpackung oder in der Gebrauchsanweisung anzugeben. Der Tätowierer hat der Person, die sich dem Verfahren unterzieht, diese Informationen bereitzustellen.

Weitere Informationen zu den Beschränkungen, Konzentrationsgrenzen und den Ausnahmen sind der Verordnung zu entnehmen.

Anhang XVII der Verordnung (EG) 1907/2006, [konsolidierte Version](#) (BAUA)

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 Juli 2020

[TRGS 402](#)

Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative 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 September 2019

[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 Oktober 2020

[TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Dezember 2020

[TRGS 800](#)

Brandschutzmaßnahmen; Ausgabe Dezember 2010

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

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>

LINKS

[Internationale Grenzwerte \(nur auf Englisch\)](#)

[OECD Screening Information Data Set \(SIDS\) \(nur auf Englisch\)](#)

[Risk Assessment Report \(nur auf Englisch\)](#)

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 00001

IFA: Erfassungs- und Pflegehandbuch der GESTIS-Stoffdatenbank (nicht öffentlich)
Data acquisition and maintenance manual of the GESTIS substance database (non-public)

Quelle: 00022

G. Hommel
"Handbuch der gefährlichen Güter" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen
"Handbook of dangerous goods " loose-leaf collection with supplement deliveries
Springer-Verlag, Heidelberg

Quelle: 00438

Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS)

Quelle: 00440

Datenbank CHEMSAFE, Version 2016.0, DECHEMA-PTB-BAM

Quelle: 01211

GHS-Sicherheitsdatenblatt, Merck
GHS Material Safety Data Sheet, Merck

Quelle: 01221

GHS-Sicherheitsdatenblatt, Sigma-Aldrich
GHS Material Safety Data Sheet, Sigma-Aldrich

Quelle: 01251

GHS-Sicherheitsdatenblatt, Alfa Aesar (eine Marke von Thermo Fisher Scientific)
GHS Material Safety Data Sheet, Alfa Aesar (A Thermo Fisher Scientific Brand)

Quelle: 01271

GHS-Sicherheitsdatenblatt, BASF
GHS Material Safety Data Sheet, BASF

Quelle: 02071

Toxicological Data, compiled by the National Institute of Health (NIH), USA, selected and distributed by Technical Database Services (TDS), New York, 2009

Quelle: 02072

Ecotoxicological Data, compiled by the US Environmental Protection Agency (EPA), selected and distributed by Technical Database Services (TDS), New York, 2009

Quelle: 05001

Kühn-Birett-Merkblätter bis 88. Ergänzungslieferung

Quelle: 05200

Kühn-Birett "Merkblätter Gefährliche Arbeitsstoffe" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed Sicherheit, Landsberg

Quelle: 05300

[TRGS 510](#) "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" Ausgabe Dezember 2020

Quelle: 05350

[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt Juni 2021

Quelle: 06002

L. Roth, U. Weller
"Gefährliche Chemische Reaktionen" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen
"Dangerous chemical reactions" loose-leaf collection with supplement deliveries
ecomед-Verlag

Quelle: 07510

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, geändert durch Verordnung (EG) Nr. 790/2009 der Kommission vom 10. August 2009 (EG-GHS-Verordnung) (ehemals Richtlinie 67/548/EWG mit Anpassungsrichtlinien in der jeweils gültigen Fassung).

Quelle: 07580

Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt geändert 17.08.2021

Quelle: 07635

AUERDATA 98

Quelle: 07638

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

Quelle: 07650

European Chemical Industry Ecology and Toxicology Centre (Edt.) "ECETOC Technical Report" ECETOC, Brüssel

Quelle: 07742

British Industrial Biological Research Association "Toxicity Profiles" BIBRA Information Department, Carshalton

Quelle: 07795

H. Geerßen "GloSaDa 2000 Plus - Glove Safety Data"

Quelle: 07825

BG Chemie: Toxikologische Bewertungen - Ausgabe 8/93

Quelle: 07866

G.D. Clayton, F.E. Clayton (edt.) "Patty's Industrial Hygiene and Toxicology" Volume II "Toxicology" Fourth Edition, John Wiley & Sons, New York 1993

Quelle: 99983

Liste arbeitsmedizinisch-toxikologischer Standardwerke (2)
List of standard references regarding occupational health and toxicology (2)

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

[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Formel](#) | [Phys.-chem. Eigenschaften](#) | [Toxikologie / Ökotoxikologie](#) | [Arbeitsmedizin Erste Hilfe](#) | [Sicherer Umgang](#) | [Vorschriften](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

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

- 6 **Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der
Abgeordneten Eva-Maria Bulling-Schröter und der Fraktion der PDS –
Drucksache 14/6206 – Inhaltsstoffe militärisch genutzter Treibstoffe**

Antwort

der Bundesregierung

auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Eva-Maria Bulling-Schröter und der Fraktion der PDS

– Drucksache 14/6206 –

Inhaltsstoffe militärisch genutzter Treibstoffe

1. Welche Additive zur Verbesserung des Korrosionsschutzes, der Fließeigenschaften, zur Verhinderung der Vereisung und zur Verbesserung des Allwetterstarts wurden bzw. werden dem Flugturbinenkraftstoff zugesetzt, damit der Treibstoff dem spezifischen Anforderungsprofil von Kampfflugzeugen der Bundeswehr genügt/e?

Als Additive zur Verbesserung der Kraftstoffeigenschaften von militärisch genutztem Flugturbinenkraftstoff F-34 beziehungsweise JP-8 werden eingesetzt:

a) zur Verbesserung des Korrosionsschutzes:

- Apollo PRI-19 oder
- Octel Am. DCI-4A oder
- Hitec 580 oder
- Nalco/Exxon 5403 oder
- Mobilad F800 oder
- IPC 4410 oder
- IPC 4445

b) zur Verbesserung der Fließeigenschaften:

- im Flugturbinenkraftstoff nicht enthalten

c) zur Verbesserung der Allwetterstarteigenschaften:

- keine spezifischen Additive

d) zur Verhinderung der Vereisung:

- Fuel System Icing Inhibitor (FSII) oder
- Anti Icing Additive (AIA) oder
- PRIST oder
- DICE

Die Additive unter o. a. Buchstaben a werden auch in der Zivilluftfahrt genutzt. Militärspezifisch sind lediglich die Additive unter Buchstabe d.

2. Welche derartigen Additive wurden bzw. werden für das Anforderungsprofil von Kampfflugzeugen der Verbündeten der NATO-Verbände eingesetzt?

Das Mindest-Anforderungsprofil NATO-standardisierter Betriebsstoffe, wie zum Beispiel des Flugturbinenkraftstoffs F-34 oder JP-8, ist in Leitspezifikationen (Guide Specifications) festgelegt und in Standardisierungsübereinkommen (Standardization Agreements) verbindlich vereinbart. Demnach werden die unter 1 aufgelisteten Additive von allen NATO-Verbündeten eingesetzt.

3. Inwieweit wurde bzw. wird die Zusammensetzung dieser Additive – wenn überhaupt – im Fall von Konflikt- oder Kriegssituation (wie etwa Golf- oder Jugoslawien-Krieg) geändert?

Änderungen hinsichtlich Art und Zusammensetzung von Additiven für Flugturbinenkraftstoffe sind gemäß geltender NATO-Vereinbarungen bei Kriseneinsätzen oder im Falle der Landes- und Bündnisverteidigung nicht vorgesehen.

4. Um welche chemischen Stoffe in welcher Konzentration handelte/handelt es sich bei den in den Fragen 1 und 2 genannten Additiven?

Die chemische Zusammensetzung der unter 1 und 2 aufgeführten Additive sowie deren Konzentration im Flugturbinenkraftstoff stellt sich wie folgt dar:

Korrosionsschutz:	Fettsäuregemisch, vorwiegend Dilinol-Säure
Konzentration:	4 g/m ³ bis 8 g/m ³
Vereisungsschutz:	Ethylenglycolmonomethylether (EGME) (bis 1994) ab 1994 Diethylenglycolmonomethylether (DIEGME)
Konzentration:	0,10 % bis 0,15 % Volumenanteil
Optimierung thermischer Stabilität:	Detergent/Dispersant-Additiv auf Seifenbasis im Gemisch mit phenolischen Antioxidantien, dessen Zusammensetzung patent-rechtlich geschützt und hier nicht weiter bekannt ist.
Konzentration:	0,256 g/m ³

5. Welche Maßnahmen wurden/werden zum Schutz der Bundeswehrangehörigen getroffen, damit diese vor den Einwirkungen der möglicherweise gesundheitsschädlichen Stoffe der Additive geschützt wurden/werden?

Bei bestimmungsgemäßem Umgang mit Flugturbinenkraftstoff unter Beachtung der geltenden Sicherheitsbestimmungen für Umschlag, Lagerung und Transport erfordern die vorgenannten Additive keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen.

6. Befindet oder befand sich unter den Inhaltsstoffen der Treibstoffe bzw. der ihnen zugefügten Zusätze das 1,2-Dibromethan?

1,2-Dibromethan ist ein Additiv zum Austragen von bleihaltigen Verbindungen aus dem Triebwerk und wurde ausschließlich dem verbleiten Ottokraftstoff für Kolbenriebwerke raffinerieeitig zugesetzt. Flugturbinenkraftstoff wurden beziehungsweise werden weder bleihaltige Verbindungen noch 1,2-Dibromethan zugemischt.

7. Wo wurden bzw. werden die Additive gelagert und wo werden/wurden sie dem Treibstoff zugesetzt?

Die Additive – es handelt sich um handelsübliche Produkte – werden über Rahmenverträge durch die Bundeswehr beschafft und nach Bedarf durch den Bedarfsträger Central European Pipeline Management Agency (CEPMA)/Fernleitungsbetriebsgesellschaft m.b.H (FBG) abgerufen. Die Lagerung erfolgt in den Tanklagern, die den Kraftstoff Jet A-1 für den militärischen Abnehmer zum Kraftstoff F-34 aufdosieren.

8. Vorausgesetzt, dass die so genannten Additivpakete erst auf den NATO- bzw. auf den Bundeswehr-Flugplätzen dem Treibstoff zugesetzt wurden/werden, mit welchen Mitteln und Maßnahmen wurde/wird dafür gesorgt, dass deren Inhaltsstoffe homogen im Treibstoff verteilt werden?

Von den unter 1 und 2 aufgeführten Additiven wird auf NATO- beziehungsweise Bundeswehrflugplätzen nur im äußerst seltenen Ausnahmefall das Vereisungsschutz-Additiv nachdosiert. Dies erfolgt an zentraler Stelle ausschließlich durch Betriebsstoff-Fachpersonal und nach besonderer Anleitung. Zur Sicherstellung der homogenen Verteilung im Flugturbinenkraftstoff werden spezielle Dosieranlagen verwendet.

9. Warum wurden/werden die Additivpakete nicht bereits an zentraler Stelle dem Treibstoff zugesetzt, um die Gefahren, die von diesen Prozessen ausgehen, an einer Stelle zu konzentrieren?

Die Zugabe der Additive wird bereits heute in den Raffinerien der Hersteller vorgenommen, wenn die Zulieferung direkt an den militärischen Abnehmer erfolgt. Erfolgt die Zulieferung über das sowohl zivil als auch militärisch genutzte Pipelinesystem, kann die Zugabe der Additive erst in den Tanklagern vorgenommen werden, in denen die Einspeisung in die militärischen Pipelinestränge erfolgt.

10. In welchem Umfang wurde bzw. wird Treibstoff, der schon mit den Additiven versetzt wurde, wie der Treibstoff JP-8 oder F-34, in Tanklagern gelagert und von dort per Pipeline zu den Flugplätzen transportiert?

Aus dem bundeswehreigenen Tanklager Unterpfaffenhofen werden die Fliegerhorste Fürstenfeldbruck, Lechfeld (Jagdbombergeschwader 32), Landsberg (Lufttransportgeschwader 61) und das Luftwaffenbetriebsstoffdepot 31 Leipheim direkt mittels Pipeline mit Flugturbinenkraftstoff F-34 (JP 8) versorgt. Die in der Pipeline aus Unterpfaffenhofen zu verpumpende Jahresmenge an F-34 beläuft sich dabei auf ca. 50 000 cbm. Im Einzelnen werden die Verbraucher jährlich mit folgenden Mengen versorgt:

Fürstenfeldbruck mit ca.	4 000 cbm
Lechfeld mit ca.	27 000 cbm
Landsberg mit ca.	10 000 cbm
Leipheim mit ca.	9 000 cbm

Aus dem bundeswehreigenen Tanklager Bremen Farge wird F-34 nur per Eisenbahnkesselwagen ausgeliefert, das bundeswehreigene Tanklager Schäferhof ist in einen ruhenden (dormant) Status versetzt, d. h. aus diesem Depot erfolgen derzeit keine Auslieferungen.

11. Wie wird bzw. wurde verhindert, dass über Leckagen und Lüftungen gefährliche Inhaltsstoffe dieses fertig gemischten Treibstoffs in Natur und Umwelt gelangen?

Durch die präventive Wartung und Instandhaltung gemäß „Handbuch für die Instandhaltung von Flugfeldtankanlagen/Tankanlagen“ und ständige Anpassung dieser an die Gesetzgebung werden Leckagen im Bereich der Bundeswehr ausgeschlossen. Die betriebsbedingt erforderliche Be- und Entlüftung von Tankanlagen kann nicht vermieden werden. Gesetzliche Anforderungen (Gasrückführung) hinsichtlich der Entlüftung in die Natur bestehen für die vorgenannten Anlagen nicht.

12. Gibt bzw. gab es Inhaltsstoffe dieser Treibstoffe, die bei der zivilen Verwendung entweder scharfen Grenzwerten unterliegen oder weitgehend verboten sind?

Hinsichtlich der Inhaltsstoffe, wie zum Beispiel Aromate oder auch Schwefel, wurden die für zivil genutzte Treibstoffe verbindlichen Grenzwerte generell auch auf die von der Bundeswehr beschafften Treibstoffe übertragen und deren Einhaltung im Rahmen der Güteprüfung kontrolliert. In Bezug auf die verwendeten Additive unterscheiden sich, wie zu 1 ausgeführt, die von der Bundeswehr genutzten Flugturbinenkraftstoffe von den zivilen Varianten nur durch den zugefügten Vereisungsschutz, für den es keine gesetzlichen Grenzwerte gibt.

13. Inwieweit sind der Bundesregierung Fälle bekannt, bei denen Additivzusätze zu militärisch genutzten Treibstoffen, insbesondere das 1,2-Dibromethan, zu den Ursachen von gesundheitlichen Schädigungen wie dem Golfkriegssyndrom oder der Multiple Chemical Sensitivity (MCS) gehörten?

Die von der NATO und der Bundeswehr genutzten Flugtreibstoffe unterscheiden sich von dem weltweit zivil genutztem Treibstoff JET A 1 im Wesentlichen nur durch das Hinzufügen von bis zu 0,15 % Diethylenglykolmonomethylether zur Verhinderung von Eis- oder Flockenbildung bei niedrigen Temperaturen. Aus der Einstufung durch den Hersteller als hautreizend und wassergefährdend (Wassergefährdungsklasse 2) lässt sich wissenschaftlich begründet kein gesundheitliches Gefährdungspotenzial im Vergleich zum normalen Kraftfahrzeugbetrieb ableiten. So sind bis heute auch keine Fälle einer gesundheitlichen Beeinträchtigung beim bestimmungsgemäßen Umgang mit diesem Treibstoff nachgewiesen. Körperliche Beschwerden sind jedoch in Zusammenhang mit einem unsachgemäßen Umgang oder unfallbedingt, wie sie auch bei missbräuchlicher Anwendung sonstiger Kraftstoffe auftreten können, denkbar.

14. Ist die Bundesregierung bereit, die Antwort zu diesen Fragen den Abgeordneten des Deutschen Bundestages oder den Mitgliedern des Verteidigungsausschusses gemäß dem Geheimschutzbestimmungen des Deutschen Bundestages offenzulegen, falls sie der Geheimhaltung unterliegen?

Die Informationen in den vorgenannten Antworten sind offen und unterliegen nicht der Geheimhaltung.