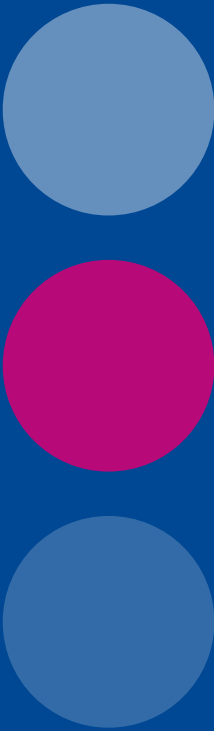


**213-707**

## **DGUV Information 213-707**



# **Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung**

Instandhaltungsarbeiten an Personen-  
kraftwagen in Werkstätten

**komm**mit**mensch** ist die bundesweite Kampagne der gesetzlichen Unfallversicherung in Deutschland. Sie will Unternehmen und Bildungseinrichtungen dabei unterstützen eine Präventionskultur zu entwickeln, in der Sicherheit und Gesundheit Grundlage allen Handelns sind. Weitere Informationen unter [www.kommmitmensch.de](http://www.kommmitmensch.de)

---

## Impressum

### Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40

10117 Berlin

Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)

Fax: 030 13001-9876

E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)

Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

Sachgebiet Gefahrstoffe des Fachbereichs Rohstoffe  
und chemische Industrie

Ausgabe: Januar 2020

DGUV Information 213-707

zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger  
oder unter [www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen) Webcode: p213707

# **Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung**

Instandhaltungsarbeiten an Personenkraftwagen in Werkstätten

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Vorbemerkung</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Allgemeines</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Anwendungsbereich und Hinweise</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Begriffsbestimmung</b> .....	<b>8</b>
<b>4 Arbeitsverfahren und Tätigkeiten</b> .....	<b>9</b>
4.1 Instandhaltungsarbeiten in Pkw-Werkstätten .....	9
4.2 Tätigkeiten mit erhöhter Exposition .....	9
<b>5 Gefährdungsermittlung und Beurteilung</b> .....	<b>10</b>
5.1 Gefahrstoffe .....	10
5.2 Gefahrstoffexposition .....	18
5.3 Gefahrstoffexposition bei Instandhaltungsarbeiten in Pkw-Werkstätten .....	18
5.4 Bewertung der Kurzzeitwerte .....	20
<b>6 Schutzmaßnahmen und Wirksamkeitsprüfung</b> .....	<b>21</b>
6.1 Substitution .....	21
6.2 Technische Schutzmaßnahmen .....	21
6.3 Organisatorische Schutzmaßnahmen .....	21
6.4 Persönliche Schutzmaßnahmen .....	23
6.5 Brand- und Explosionsschutz .....	24
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>25</b>
<b>Anhang 1</b> .....	<b>28</b>
<b>Anhang 2</b> .....	<b>30</b>
Beurteilung von Messergebnissen entsprechend der TRGS 402 .....	30

# Vorbemerkung

Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) werden in Zusammenarbeit mit der antragstellenden Organisation erarbeitet von

- den gesetzlichen Unfallversicherungsträgern (UVT) und
- dem Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) gemeinsam mit
- der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und
- gegebenenfalls weiteren Messstellen, z. B. der Bundesländer.

Sie werden herausgegeben durch das Sachgebiet „Gefahrstoffe“, Fachbereich „Rohstoffe und chemische Industrie“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) und in das Regelwerk unter der Bestellnummer DGUV Information 213 701 ff. aufgenommen. Darüber hinaus erfolgt eine Verbreitung über das Internet sowie branchenbezogen durch die einzelnen Unfallversicherungsträger.

EGU werden im Abstand von fünf Jahren durch die Projektgruppe „EGU“, Sachgebiet „Gefahrstoffe“ überprüft. Sollten Änderungen notwendig sein, werden diese veröffentlicht.

Diese Empfehlungen der DGUV Information 213-735 wurden erstmals im Oktober 1999 (als BG/BIA-Empfehlungen zur Überwachung von Arbeitsbereichen 1035) erstellt. Sie wurde im Mai 2011 und im Jahr 2017 überarbeitet. Sie ersetzen die BG/BIA-Empfehlungen 1035 vom Oktober 1999.

# 1 Allgemeines

Maßnahmen aus dem Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) [1] und dem 7. Sozialgesetzbuch (SGB VII) [2] gegen arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren werden in der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) [3] und den zugehörigen Technischen Regeln konkretisiert sowie durch Regeln, Vorschriften und Informationen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) erläutert.

Die in den Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach GefStoffV beschriebenen Verfahren, Tätigkeiten und Schutzmaßnahmen sind vorrangig auf die GefStoffV gerichtet. Die Arbeitsstätte und die Verwendung von Arbeitsmitteln sind in einer Gefährdungsbeurteilung gemäß der Verordnung über Arbeitsstätten (ArbStättV) [4] und der Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (BetrSichV) [5] gesondert zu betrachten. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist in Absprache mit dem zuständigen Betriebsarzt oder der Betriebsärztin die arbeitsmedizinische Vorsorge gemäß der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) festzulegen [6].

Die GefStoffV fordert die Unternehmen unter anderem auf, Gefahrstoffe durch nicht oder weniger gefährliche Stoffe oder Verfahren zu ersetzen. Ist dies nicht möglich, ist Art und Ausmaß der Exposition der Beschäftigten zu bewerten. Dies kann durch Arbeitsplatzmessungen oder gleichwertige, auch nichtmesstechnische Ermittlungsverfahren erfolgen. EGU nach GefStoffV sind eine Hilfe bei der Gefährdungsbeurteilung, da sie für abzuleitende Schutzmaßnahmen und deren Wirksamkeitsüberprüfung entsprechend der Technischen Regel für Gefahrstoffe 400 – Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen (TRGS 400) [7] mit herangezogen werden können.

Darüber hinaus können diese EGU als nichtmesstechnisches Verfahren bei der Informationsermittlung und Durchführung der Expositionsbewertung nach der Technischen Regel für Gefahrstoffe 402 – Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition (TRGS 402) [8] verwendet werden. Somit können Unternehmen den eigenen Ermittlungsaufwand erheblich reduzieren. Dies ist insbesondere bei messtechnischen Ermittlungen von Bedeutung, die im Einzelfall ganz entfallen können.

## 2 Anwendungsbereich und Hinweise

Diese EGU beziehen sich auf Arbeitsverfahren und Tätigkeiten in Kraftfahrzeug (Kfz)-Werkstätten, in denen Personenkraftwagen (Pkw) gewartet, inspiziert und instandgesetzt werden. Voraussetzung für die Anwendung dieser EGU ist, dass bei allen Arbeiten am laufenden Motor eine wirksame Absaugung und Abführung der Motorabgase nach außen erfolgt. Es werden ausschließlich benzin- und dieselbetriebene Fahrzeuge betrachtet. Bei der Durchführung der Abgasuntersuchung (AU) an Diesel-Pkw müssen dabei die Anforderungen der TRGS 554 – Abgase von Dieselmotoren, Absatz 4.1.3 erfüllt sein [9].

Nicht in den Geltungsbereich dieser EGU fallen alle Lackierarbeiten einschließlich Reparaturlackierungen sowie Abgasuntersuchungen in Prüfstellen. Empfehlungen zu Abgasuntersuchungen sind in der DGUV Information 213-727 „Hauptuntersuchungen und Sicherheitsprüfungen von Kfz in Prüfstellen amtlich anerkannter Überwachungsinstitutionen“ zu finden [10]. Ebenso sind Wartungsarbeiten an Motorrädern und Lastkraftwagen (LKW) ausgenommen. Die angrenzenden Räume der Kfz-Werkstatt, sind im Rahmen einer gesonderten Gefährdungsbeurteilung mit zu bewerten.

Diese EGU geben den Unternehmen praxisgerechte Hinweise, wie sichergestellt werden kann, dass ein Stand der Technik erreicht ist. Werden die Verfahrensparameter sowie die Schutzmaßnahmen eingehalten, kann davon ausgegangen werden, dass das Minimierungsgebot nach § 7 Abs. 4 der GefStoffV erfüllt wird.

Bei Anwendung von EGU bleiben andere Anforderungen der Gefahrstoffverordnung, insbesondere die Informationsermittlung und Substitutionsprüfung (§ 6), die Verpflichtung zur Beachtung der Rangordnung der Schutzmaßnahmen (§ 7), die Verpflichtung zur Erstellung von Betriebsanweisungen und zur regelmäßigen Unterweisung der Beschäftigten (§ 14) bestehen.

Als Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung sind auch Methoden und Fristen zur Überprüfung der Wirksamkeit bestehender und zu treffender Schutzmaßnahmen festzulegen. Grundsätze hierzu sind umfassend in der TRGS 500 [11] dargestellt; gibt es Besonderheiten, werden diese in den EGU in Nummer 6 zusätzlich beschrieben.

### 3 **Begriffs- bestimmung**

Die Anwenderin oder der Anwender muss bei Änderungen im Arbeitsbereich, der arbeitsmedizinischen Vorsorge oder bei Verfahrensänderungen sofort, und ansonsten mindestens einmal jährlich die Gültigkeit dieser EGU überprüfen und das Ergebnis dokumentieren. Die Überprüfung erfolgt im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach § 6 der Gefahrstoffverordnung.

Begriffe werden so verwendet, wie sie im Begriffsglossar zu den Regelwerken der Betriebssicherheitsverordnung, der Biostoffverordnung und der Gefahrstoffverordnung bestimmt sind [12].



# 4 Arbeitsverfahren und Tätigkeiten

## 4.1 Instandhaltungsarbeiten in Pkw-Werkstätten

Dazu zählen:

- sämtliche Inspektionen und Wartungsarbeiten,
- sämtliche Motorarbeiten, z. B. Kontrolle und Wechsel von Betriebsmitteln (Ölen, Frostschutz etc.),
- Arbeiten an der Bremsanlage, z. B. Bremsflüssigkeit nachfüllen,
- Arbeiten an Kupplung und Getriebe, z. B. Erneuerung der Kupplungsscheibe und/oder der Druckplatte,
- Aufbereitungsarbeiten, z. B. Fahrzeugreinigung innen und außen, Transportvorbereitung, Entwachsen,
- Motoranalyse.

## 4.2 Tätigkeiten mit erhöhter Exposition

Bei Instandhaltungsarbeiten an Personenkraftwagen in Werkstätten kann die Konzentration der Stoffe in der Atemluft, in Abhängigkeit von den durchgeführten Tätigkeiten, Schwankungen unterworfen sein.

Die Anzahl der Fahrzeugbewegungen im Verhältnis zur Werkstattgröße hat einen Einfluss auf die Höhe der Gefahrstoffkonzentrationen in den Werkstätten. Die vorhandenen Arbeitsbühnen stehen im Verhältnis zu den Fahrzeugbewegungen. Messtechnisch erfasst wurden Werkstätten mit 3 bis 13 Arbeitsbühnen. Dementsprechend schwankte die Zahl der Fahrzeugbewegungen von 5 bis 30 im Messzeitraum.

Tätigkeiten mit Betriebs- und Hilfsstoffen, z. B. bei manuellen Reinigungsarbeiten mit Reinigungstüchern oder einer Bürste, kann bei nicht bestimmungsgemäßem Umgang, zu einer Lösemittelbelastung führen.

# 5 Gefährdungsermittlung und Beurteilung

## 5.1 Gefahrstoffe


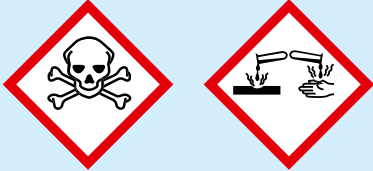
Diese EGU beziehen sich auf Arbeitsverfahren und Tätigkeiten in Kfz-Werkstätten. Dabei werden alle relevanten Gefahrstoffe in den betrachteten Arbeitsbereichen berücksichtigt, hierzu gehören:



- Motorabgase (Otto-, Dieselmotorabgas),
- Betriebsstoffe (z. B. Ottokraftstoff, Dieselmotorabgas, Motoröl, Getriebeöl, Schmieröl/-fett, Bremsflüssigkeit, Kühlflüssigkeit, Scheibenwaschmittelzusatz),
- Hilfsstoffe (z. B. Rostlöser, Kontaktspray, Reiniger [für Glas, Lack, Felgen, Dach, Kunststoffe], Bremsenreiniger, Kaltreiniger, Hochdruckreiniger, Enteiser, Verdünnungen/Lösemittel, Teerentferner, Klebstoffentferner, Klebstoffe, Konservierer [Hohlraum], Unterbodenschutz, Spachtelmasse, Waschmittel [Shampoo], Pflegemittel [Politur, Wachs]),
- Stäube.


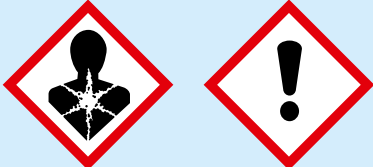
Tabelle 1 wurde mit Hilfe der GESTIS-Stoffdatenbank erstellt. Es kann vorkommen, dass die hier angegebene Einstufung von der Listeneinstufung abweicht, da diese bezüglich fehlender oder abweichender Gefahrenklassen und Kategorien für den jeweiligen Stoff zu ergänzen ist.


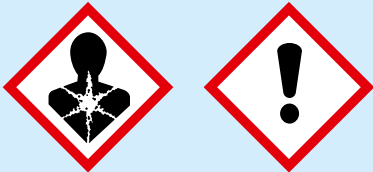

Um für die Kohlenwasserstoffgemische den entsprechenden Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) zu ermitteln, ist unter <http://www.dguv.de/ifa/rcp-rechner/> ein Onlinerechner zu finden.

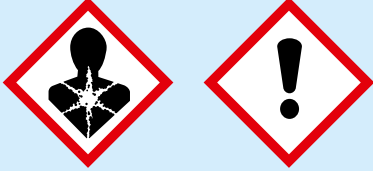

**Tabelle 1:** Gefahrstoffe, Einstufung, Arbeitsplatzgrenzwerte und Spitzenbegrenzung



Gefahrstoff CAS-Nr.	Einstufung nach CLP-Verordnung	Beurteilungsmaßstäbe Grenzwert [mg/m <sup>3</sup> ] Spitzenbegrenzung/ Überschreitungsfaktor Bemerkung
<b>Abgase</b>		
<b>Kohlenmonoxid</b> 630-08-0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akute Toxizität, Kat. 3, Einatmen; H331</li> <li>• Reproduktionstoxizität, Kat. 1A; H360D</li> <li>• Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kat. 1; H372</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Signalwort: Gefahr</p>	35, AGW 2 (II) Z
<b>Kohlendioxid</b> 124-38-9		9100, AGW 2 (II)
<b>Stickstoffmonoxid</b> 10102-43-9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akute Toxizität, Kat. 1, Einatmen; H330</li> <li>• Ätzwirkung auf die Haut, Kat. 1B; H314</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div>	2,5, AGW 2 (II) 22
<b>Stickstoffdioxid</b> 10102-44-0	<p>Signalwort: Gefahr</p>	0,95, AGW 2 (I) 22

Gefahrstoff CAS-Nr.	Einstufung nach CLP-Verordnung	Beurteilungsmaßstäbe Grenzwert [mg/m <sup>3</sup> ] Spitzenbegrenzung/ Überschreitungsfaktor Bemerkung
<p><b>Benzol</b> 71-43-2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspirationsgefahr, Kat. 1; H304</li> <li>• Reizwirkung auf die Haut, Kat. 2; H315</li> <li>• Augenreizung, Kat. 2; H319</li> <li>• Keimzellmutagenität, Kat. 1B; H340</li> <li>• Karzinogenität, Kat. 1 A; H350</li> <li>• Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kat. 1; H372</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Signalwort: Gefahr</p>	<p>1,9 TK 0,2 AK 8 H TRGS 910 [14]</p>
<p><b>Dieselmotor- emissionen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krebserzeugend: Kat. 2: H351</li> </ul>	<p>0,05 (A) EC, AGW AGS, X, 25, 26 TRGS 554 [9]</p>
<b>Hilfsstoffe</b>		
<p><b>2-Propanol</b> 67-63-0</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augenreizung, Kat. 2; H319</li> <li>• Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kat. 3; H336</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Signalwort: Gefahr</p>	<p>500, AGW (2II) Y</p>

Gefahrstoff CAS-Nr.	Einstufung nach CLP-Verordnung	Beurteilungsmaßstäbe Grenzwert [mg/m <sup>3</sup> ] Spitzenbegrenzung/ Überschreitungsfaktor Bemerkung
<p><b>Toluol</b> 108-88-3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproduktionstoxizität, Kat. 2; H361 d</li> <li>• Aspirationsgefahr, Kat. 1; H304</li> <li>• Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kat. 2; H373</li> <li>• Reizwirkung auf die Haut, Kat. 2; H315</li> <li>• Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kat. 3; H336</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Signalwort: Gefahr</p>	<p>190, AGW 4 (II) H Y</p>
<p><b>Methylcyclohexan</b> 108-87-2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspirationsgefahr, Kat. 1; H304</li> <li>• Reizwirkung auf die Haut, Kat. 2; H315</li> <li>• Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kat. 3; H336</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Signalwort: Gefahr</p>	<p>810, AGW 2 (II)</p>

Gefahrstoff CAS-Nr.	Einstufung nach CLP-Verordnung	Beurteilungsmaßstäbe Grenzwert [mg/m <sup>3</sup> ] Spitzenbegrenzung/ Überschreitungsfaktor Bemerkung
<p><b>n-Octan</b> 111-65-9</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspirationsgefahr, Kat. 1; H304</li> <li>• Reizwirkung auf die Haut, Kat. 2; H315</li> <li>• Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kat. 3; H336</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Signalwort: Gefahr</p>	<p>2400, AGW 2 (II)</p>
<p><b>n-Pentan</b> 109-66-0</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspirationsgefahr, Kat. 1; H304</li> <li>• Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kat. 3; H336</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Signalwort: Gefahr</p>	<p>3000, AGW 2 (II) Y</p>
<p><b>Ethanol</b> 64-17-5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augenreizung, Kat. 2; H319</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Signalwort: Gefahr</p>	<p>380, AGW 4 (II) Y</p>

Gefahrstoff CAS-Nr.	Einstufung nach CLP-Verordnung	Beurteilungsmaßstäbe Grenzwert [mg/m <sup>3</sup> ] Spitzenbegrenzung/ Überschreitungsfaktor Bemerkung
<p><b>n-Heptan</b> 142-82-5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspirationsgefahr, Kat. 1; H304</li> <li>• Reizwirkung auf die Haut, Kat. 2; H315</li> <li>• Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kat. 3; H336</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Signalwort: Gefahr</p>	<p>2100, AGW 1 (I)</p>
<p><b>n-Hexan</b> 110-54-3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproduktionstoxizität, Kat. 2; H361f</li> <li>• Aspirationsgefahr, Kat.1; H304</li> <li>• Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kat. 2; H373</li> <li>• Reizwirkung auf die Haut, Kat. 2; H315</li> <li>• Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kat. 3; H336</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Signalwort: Gefahr</p>	<p>180, AGW 8 (II) Y</p>

Gefahrstoff CAS-Nr.	Einstufung nach CLP-Verordnung	Beurteilungsmaßstäbe Grenzwert [mg/m <sup>3</sup> ] Spitzenbegrenzung/ Überschreitungsfaktor Bemerkung
<b>2-Butoxyethylacetat</b> 112-07-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akute Toxizität, Kat. 4, Hautkontakt; H312</li> <li>• Akute Toxizität, Kat. 4, Einatmen; H332</li> </ul>  <p>Signalwort: Achtung</p>	65, AGW 2 (I) H Y 11
<b>Cyclohexan</b> 110-82-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspirationsgefahr, Kat. 1; H304</li> <li>• Reizwirkung auf die Haut, Kat. 2; H315</li> <li>• Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kat. 3; H336</li> </ul>  <p>Signalwort: Gefahr</p>	700, AGW 4 (II)
<b>Kohlenwasserstoffgemische, Verwendung als Lösemittel (Lösemittelkohlenwasserstoffe), additiv-frei</b>		700 (C6-C8 Aliphaten), AGW 300 (C9-C14 Aliphaten), AGW 50 (C9-C14 Aromaten), AGW 2(II)



Gefahrstoff CAS-Nr.	Einstufung nach CLP-Verordnung	Beurteilungsmaßstäbe Grenzwert [mg/m <sup>3</sup> ] Spitzenbegrenzung/ Überschreitungsfaktor Bemerkung
<b>Stäube</b>		
<b>Alveolengängige Fraktion (A-Staub)</b>		1,25, AGW 2 (II)
<b>Einatembare Fraktion (E-Staub)</b>		10,00, AGW 2 (II)

- H304** Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
- H312** Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.
- H314** Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
- H315** Verursacht Hautreizungen.
- H319** Verursacht schwere Augenreizung.
- H330** Lebensgefahr bei Einatmen.
- H331** Giftig bei Einatmen.
- H332** Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
- H336** Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.
- H340** Kann genetische Defekte verursachen.
- H350** Kann Krebs erzeugen.
- H351** Kann vermutlich Krebs erzeugen.
- H360 D** Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
- H361 d** Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
- H361f** Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
- H372** Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.
- H373** Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.
- AGW** Arbeitsplatzgrenzwert; verbindlicher Grenzwert für die zeitlich gewichtete durchschnittliche Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz in Bezug auf einen gegebenen Referenzzeitraum. Er gibt an, bei welcher Konzentration eines Stoffes akute oder

- chronische Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind. Die AGW werden in der TRGS 900 [13] veröffentlicht und regelmäßig aktualisiert.
- AK & TK** Akzeptanzkonzentration & Toleranzkonzentration. Diese risikobasierten Beurteilungsmaßstäbe werden in der TRGS 910 veröffentlicht und regelmäßig aktualisiert [14].
- CLP** Classification, labelling and packaging, Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen [15].

**Spitzenbegrenzung**

Expositionsspitzen während einer Schicht werden mit Kurzzeitwertkonzentrationen und in begründeten Fällen auch mit einem Momentanwert beurteilt. Das Produkt von Arbeitsplatzgrenzwert und Überschreitungsfaktor (z. B. 2 bei Ethanol) ergibt die Kurzzeitwertkonzentration; diese Konzentration darf bei einer 15-minütigen Probenahme nicht überschritten werden (z. B. 1920 mg/m<sup>3</sup> bei Ethanol). In Klammern ist die Kurzzeitwertkategorie angegeben:

- Kategorie I** Stoffe mit lokaler Wirkung oder atemwegssensibilisierende Stoffe.
- Kategorie II** Resorptiv wirksame Stoffe.

- H Hautresorptiv
- X krebserzeugender Stoff der Kat. 1A oder 1B oder krebserzeugende Tätigkeit oder Verfahren nach § 2 Absatz 3 Nr. 4 der GefStoffV – es ist zusätzlich § 10 GefStoffV zu beachten
- Y ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden
- Z ein Risiko der Fruchtschädigung kann auch bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht ausgeschlossen werden
- 11 Summe aus Dampf und Aerosolen
- 22 Gilt nicht für die Bereiche konventioneller Tunnelbau und geschlossene Arbeitsbereiche Bau bis 31. Oktober 2017, gilt nicht für den Bereich Bergbau bis 31. Oktober 2021.
- 25 In den Bewertungsindex gemäß TRGS 402 werden die Dieselrußpartikel (bestimmt in der alveolengängigen Staubfraktion) in Analogie zum Allgemeinen Staubgrenzwert (siehe dazu TRGS 900 Nummer 2.4.1 Absatz 6) sowie NO und NO<sub>2</sub> aus den Abgasen von Dieselmotoren nicht eingerechnet.
- 26 Gilt nicht für den untertägigen Bergbau bis 31. Oktober 2022.

### Sonstiges

- EC Elementarer Kohlenstoff. Dieser wird zur Beurteilung und Bewertung bei Dieselmotoremissionen herangezogen (siehe TRGS 554) [9].

## 5.2 Gefahrstoffexposition

Grundlage der statistischen Auswertung sind Messwerte aus insgesamt 17 Kfz-Werkstätten (15 Vertragswerkstätten verschiedener Marken und 2 freie Werkstätten) aus dem Zeitraum von 2015–2016, diese wurden vom Messtechnischen Dienst der BGHM mit personengetragenen oder stationären Probenahmegegeräten durchgeführt.

Bei Anwendung dieser EGU, unter Beachtung der beschriebenen Schutzmaßnahmen, ist davon auszugehen, dass alle AGW eingehalten werden.

Eine dermale Exposition ist bei Einhaltung der Schutzmaßnahmen nicht gegeben.

## 5.3 Gefahrstoffexposition bei Instandhaltungsarbeiten in Pkw-Werkstätten

Die statistische Auswertung der insgesamt 17 Schichtmittelwerte ist in Tabelle 2 zusammengefasst, angegeben sind das 50-Perzentil und das 95-Perzentil.

**Tabelle 2:** Statistische Auswertung der Schichtmittelwerte

	Anzahl Messwerte	Anzahl Betriebe	50-Perzentil [mg/m <sup>3</sup> ]	95-Perzentil [mg/m <sup>3</sup> ]	Grenzwert [mg/m <sup>3</sup> ]	Messung
Kohlenmonoxid	17	17	5,04	10,00	35	stationär <sup>1</sup>
Kohlendioxid	17	17	1096	1485	9100	stationär <sup>1</sup>
Stickstoffmonoxid	17	17	0,114	0,69	2,5	stationär <sup>2</sup>
Stickstoffdioxid	17	17	0,0478	0,0641	0,95	stationär <sup>2</sup>
Lösemittel AK 35 <sup>3</sup>	17	17	**	**		personengetragen
Alveolengängige Fraktion (A)	34	17	! BG	0,13	1,25	stationär
Einatembare Fraktion (E)	17	17	! BG	0,29	10	stationär
Dieselmotoremission	17	17	0,006	0,021	0,05	stationär*
Benzol	40	17	0,025	0,055	0,2***	personengetragen

<sup>1</sup> CO/CO<sub>2</sub>-Analysator Fisher-Rosemount NGA 2000

<sup>2</sup> NOX-Monitor Eco Physics CLD 844 M

<sup>3</sup> AK 35: Unter der Analysenkenennung 35 werden verschiedene gängige Lösemittel zusammengefasst.

\* DME PM4 F

\*\* bei 10 Lösemitteln wird der Grenzwert von allen Messwerten eingehalten, bei 25 Lösemitteln liegen alle Messwerte unter der Bestimmungsgrenze, (s. Anhang 1, Tabelle 4)

\*\*\* Benzol AK 0,2 mg/m<sup>3</sup>

## 5.4 Bewertung der Kurzzeitwerte

Aufgrund der in PKW-Werkstätten unregelmäßigen Abfolge anfallender Tätigkeiten können eventuell höhere Belastungen auftreten. Dabei handelt es sich um kurzzeitig erhöhte Expositionen von wenigen Minuten (ca. 2–6 Minuten).

Nach Beendigung der Tätigkeit verringert sich unmittelbar die Belastung. Eine typische Belastungshöhe für eine bestimmte Tätigkeit konnte nicht festgestellt werden. In Tabelle 3 finden sich die ermittelten Kurzzeitwerte (KZW) für die Gefahrstoffe CO, CO<sub>2</sub>, NO und NO<sub>2</sub>.

**Tabelle 3:** KZW für die Gefahrstoffe CO, CO<sub>2</sub>, NO und NO<sub>2</sub>

	Min.-Wert	Max.-Wert	KZW-Mittelwert	KZW
NO	0,016 mg/m <sup>3</sup>	0,83 mg/m <sup>3</sup>	0,21 mg/m <sup>3</sup>	5,0 mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	0,024 mg/m <sup>3</sup>	0,24 mg/m <sup>3</sup>	0,16 mg/m <sup>3</sup>	1,90 mg/m <sup>3</sup>
CO	0,3 mg/m <sup>3</sup>	11,62 mg/m <sup>3</sup>	5,86 mg/m <sup>3</sup>	70 mg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	693 mg/m <sup>3</sup>	1.656 mg/m <sup>3</sup>	1.102 mg/m <sup>3</sup>	18.200 mg/m <sup>3</sup>

\* Die Berechnung der Einhaltung der Kurzzeitwerte erfolgte mit dem KZW-Mittelwert aus den 17 Messungen

# 6 Schutzmaßnahmen und Wirksamkeitsprüfung

Die Gefährdungsbeurteilung im Rahmen der GefStoffV umfasst bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, neben der Beurteilung von Stoffeigenschaften, auch die mögliche Exposition der Beschäftigten. Entsprechend der ermittelten Gefährdung der Beschäftigten sind unterschiedliche Maßnahmen erforderlich.

## 6.1 Substitution

Ein Unternehmen hat auf der Grundlage des Ergebnisses der Substitutionsprüfung nach GefStoffV vorrangig eine Substitution durchzuführen und dadurch die Gefährdungen der Gesundheit und der Sicherheit der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen auszuschließen.

Ist dies nicht möglich, hat das Unternehmen die Gefährdung auf ein Minimum zu reduzieren. Dies kann durch die Festlegung und Anwendung geeigneter Schutzmaßnahmen erreicht werden.

## 6.2 Technische Schutzmaßnahmen

Hinsichtlich der Lüftung der Arbeitsräume sind grundlegend die Anforderungen nach der Arbeitsstättenrichtlinie (ASR) A3.6 zu beachten [16].

Standardmäßige Absauganlagen, die bestimmungsgemäß verwendet werden, sind ausreichend.

Die technischen Schutzmaßnahmen sind regelmäßig gemäß GefStoffV mindestens alle 3 Jahre auf Funktion und Wirksamkeit zu überprüfen.

Wird ein Fahrzeug im Arbeitsbereich bewegt, sind Aufsteckfilter zu verwenden; unabhängig davon ob es sich um ein diesel- oder benzinbetriebenes Fahrzeug handelt.

## 6.3 Organisatorische Schutzmaßnahmen

Für alle Arbeitsbereiche sind Betriebsanweisungen zu erstellen. In der Betriebsanweisung sind auch Art und Häufigkeit der Tätigkeit und eventueller Einsatz persönlicher Schutzausrüstung festzulegen.

Die Beschäftigten sind mindestens einmal jährlich arbeitsplatzbezogen anhand der Betriebsanweisung in einer für sie verständlichen Form und Sprache zu unterweisen.

In die Betriebsanweisung und die regelmäßige Unterweisung der Beschäftigten müssen aufgenommen werden:

- die Beschreibung der Tätigkeit gemäß dieser EGU,
- die Anwendung der Schutzeinrichtungen und -maßnahmen und
- die möglichen Gefährdungen durch Lösemittel bei Tätigkeiten, die nicht dieser EGU entsprechen.

Im Einzelfall müssen die zu treffenden Maßnahmen von den individuellen Voraussetzungen einer Werkstatt abhängig gemacht werden. Es sind alle organisatorischen Maßnahmen auszuschöpfen.

Zu den organisatorischen Maßnahmen zählen:

- konsequente Nutzung der vorhandenen Absaugungen,
- Fahrzeuge schieben,
- Fahrzeuge so weit möglich mit betriebswarmem Motor in die Halle fahren,

- kein unnötiges Rangieren, Verkehrsflächen freihalten,
- vor Arbeitsbeginn, in den Pausen und nach Beendigung der Arbeit die Tore zum Lüften kurz öffnen,
- Tor öffnen, bevor der Motor zum Ausfahren gestartet wird,
- Fahrzeuge, deren Instandhaltung am folgenden Tag vorgesehen ist, am Vortag am Ende der Arbeitszeit auf dem Reparaturplatz bereitstellen,
- Aufbewahrung von gebrauchten Lappen und Reinigungstüchern in geschlossenen Behältern.

Alle angewandten organisatorischen Maßnahmen sind in der Betriebsanweisung zu dokumentieren und Gegenstand der regelmäßig durchzuführenden Unterweisung.

Diese Maßnahmen können die Gefahrstoffbelastung erheblich reduzieren.

Im gesamten Arbeitsbereich besteht Ess-, Trink-, und Rauchverbot. Darauf ist in der Betriebsanweisung hinzuweisen.

## 6.4 Persönliche Schutzmaßnahmen

Kraftfahrzeugmechaniker und -mechanikerinnen unterliegen verschiedensten Hautbelastungen. Die Hautbelastungen der Beschäftigten erstrecken sich typischerweise über Zeiträume von 5–10 Minuten, können aber insbesondere bei größeren Reparaturen auch eine Stunde betragen.

Betroffene Körperpartien sind in diesem typischen Handwerksberuf die Hände. Es ist jedoch auch immer wieder festzustellen, dass die Unterarme, aber auch die Stirn oder sogar das ganze Gesicht betroffen sind, was die Erstellung eines Hautschutzplanes erfordert:

- Hautschutzmittel für Arbeitsstoffe auf Lösemittelbasis vor Aufnahme der Tätigkeit,
- milde Hautreinigungsmittel bei eringer Verschmutzung,
- gegebenenfalls stärkerem Hautreinigungsmittel bei starken Verschmutzungen und
- Verwendung von Hautpflegemitteln nach der Hautreinigung.

Ein Hautschutzplan sollte an jedem Waschplatz aushängen und beschreiben, wann, welche und wie die Hautschutzmittel anzuwenden sind. Neben der Verwendung von geeigneten Hautschutzmitteln ist es empfehlenswert, die verschmutzten Körperpartien möglichst rasch, spätestens jedoch bei Fahrzeugwechsel zu reinigen.

Zur Aufstellung eines Hautschutzplanes, siehe TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“ [17]. Schutzhandschuhe sind für die überwiegende Zahl der Tätigkeiten wenig geeignet, z. B. bei einer Unwucht-Maschine oder einem Schlag-schrauber, da sie entweder zu starr (z. B. Leder) sind, so dass das erforderliche Fingerspitzengefühl verloren geht, oder aber mechanisch den Anforderungen des Kfz-Handwerks nicht gewachsen sind (z. B. Latex).

## 6.5 Brand- und Explosionsschutz

Die verwendeten Betriebs- und Hilfsstoffe sind hinsichtlich Brand- und Explosionsgefahren bei der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen und anschließend werden erforderliche Schutzmaßnahmen festlegt.

Des Weiteren gilt:

- zündfähige Atmosphären und Zündquellen sind zu vermeiden,
- gebrauchte Putztücher sind mindestens in schwer entflammaren geschlossenen Behältern zu sammeln,
- ausgelaufene und verschüttete leicht entzündliche und brennbare Kraftstoffe sind unverzüglich aufzunehmen,
- brennbare Flüssigkeiten sind nur in dem für den Fortgang der Arbeit erforderlichen Mengen am Arbeitsplatz bereitzuhalten,
- Brandschutztüren und Rettungswege sind freizuhalten,
- Elektrostatische Aufladungen sind zu vermeiden und
- Staubablagerungen sind regelmäßig zu entfernen.

Zu einem umfassenden Brandschutz gehört neben der Bereitstellung geeigneter Feuerlöscheinrichtungen in ausreichender Anzahl und einem Flucht- und Rettungsplan für den Brandfall unbedingt auch eine regelmäßige Unterweisung der Beschäftigten [18, 19].



# Literaturverzeichnis

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften, Regeln und Informationen zusammengestellt.

Die zitierten Schriften sind in der jeweils aktuellen Fassung anzuwenden.

[1] Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes des Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG) Ausg. vom 7. August 1996; Stand August 2015. Im Internet verfügbar unter: <http://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze/arbeitsschutzgesetz.html>

[2] Siebtes Buch Sozialgesetzbuch – Gesetzliche Unfallversicherung (SGB VII) Ausg. vom 07. August 1996; Stand Juli 2017  
Im Internet verfügbar unter <http://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze/sozialgesetzbuch-7-gesetzliche-unfallversicherung.html>

[3] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) Ausg. vom 26. November 2010; Stand März 2017  
Im Internet verfügbar unter <https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze/gefahrstoffverordnung.html>

[4] Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) Ausg. vom 12. August 2004; Stand November 2016.  
Im Internet verfügbar unter <http://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze/arbeitsstaettenverordnung.html>

[5] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV) Ausg. vom 03. Februar 2015; Stand März 2017.  
Im Internet verfügbar unter <http://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze/betriebssicherheitsverordnung.html>

[6] Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) Ausg. vom 18. Dezember 2008; Stand Juli 2019. Im Internet verfügbar unter <http://www.gesetze-im-internet.de/arbmedvv/BJNR276810008.html>

[7] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen (TRGS 400) Ausgabe: Juli 2017 zuletzt geändert und ergänzt 08.09.2017. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-400.html>

[8] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition (TRGS 402) Ausgabe: Februar 2010, zuletzt geändert und ergänzt: 21.10.2016. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-402.html>

[9] Technische Regel für Gefahrstoffe Abgase von Dieselmotoren (TRGS 554) Ausgabe: Oktober 2008; zuletzt geändert und ergänzt: März 2019. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-554.html>

[10] DGUV Information 213-727 „Hauptuntersuchungen und Sicherheitsprüfungen von Kfz in Prüfstellen amtlich anerkannter Überwachungsinstitutionen“ (Juli 2014)

[11] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Schutzmaßnahmen (TRGS 500) Ausgabe: September 2019. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-500.html>

[12] Begriffsglossar zu den Regelwerken der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), der Biostoffverordnung (BioStoffV) und der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV); Stand April 2009 Im Internet verfügbar unter <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/Glossar/Glossar.html>

- [13] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900) Ausgabe: Januar 2006; zuletzt geändert und ergänzt: März 2019. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-900.html>
- [14] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (TRGS 910) Ausgabe: Februar 2014; zuletzt geändert und ergänzt: März 2019. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-910.html>
- [15] CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen Ausg. 2015.
- [16] Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.6 Lüftung Ausgabe: Januar 2012; zuletzt geändert: Mai 2018. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/ASR/ASR-A3-6.html>
- [17] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung – Beurteilung – Maßnahmen (TRGS 401) Ausgabe: Juni 2008; zuletzt berichtet: März 2011. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-401.html>
- [18] DGUV Regel 109-009: Fahrzeug-Instandhaltung (September 2006). Im Internet verfügbar unter: <https://publikationen.dguv.de/regelwerk/regelwerk-nach-fachbereich/holz-und-metall/fahrzeugbau-antriebssysteme-und-instandhaltung/1346/fahrzeug-instandhaltung>
- [19] DGUV Information 209-007: Fahrzeuginstandhaltung (bisher BGI 550) (August 2019). Im Internet verfügbar unter: <https://publikationen.dguv.de/regelwerk/informationen/315/fahrzeuginstandhaltung>

# Anhang 1

## Lösemittelbelastung bei Instandhaltungsarbeiten in Pkw-Werkstätten

Die in Tabelle 4 aufgeführten Messergebnisse zeigen wie gering die Belastung der Beschäftigten bei den durchgeführten Arbeiten mit Lösemitteln ist.

**Tabelle 4:** Statistische Auswertung der in PKW-Werkstätten relevanten Lösemittel

	Anzahl Messwerte	Anzahl Betriebe	50-Perzentil [mg/m <sup>3</sup> ]	95-Perzentil [mg/m <sup>3</sup> ]	Grenzwert [mg/m <sup>3</sup> ]
Propan-2-ol	17	17	! BG	13,75	500
Propylacetat	17	17	! BG	! BG	420
Propylbenzol	17	17	! BG	! BG	
Tetrahydrofuran	17	17	! BG	! BG	150
Toluol	17	17	! BG	+ 1	190
2,3-Trimethylbenzol	17	17	! BG	! BG	100
2,4-Trimethylbenzol	17	17	! BG	! BG	100
Xylol (alle Isomeren)	17	17	! BG	! BG	440
Methoxy-1-Methyl-ethylacetat	17	17	! BG	! BG	270
Methoxy-2-propanol	17	17	! BG	! BG	370
Methylacetat	17	17	! BG	! BG	610
Methylcyclohexan	17	17	1,2	23,9	810
Methylmethacrylat	17	17	! BG	! BG	210
Methylpropan-1-ol (iso-Butanol)	17	17	! BG	! BG	310
n-Nonan	17	17	! BG	! BG	500
Propylbenzol	17	17	! BG	! BG	
Tetrahydrofuran	17	17	! BG	! BG	150

	Anzahl Messwerte	Anzahl Betriebe	50-Perzentil [mg/m <sup>3</sup> ]	95-Perzentil [mg/m <sup>3</sup> ]	Grenzwert [mg/m <sup>3</sup> ]
n-Octan	17	17	! BG	+ 1	2400
n-Pentan	17	17	! BG	3,255	3000
Propanol-1	17	17	! BG	! BG	200
n-Decan	17	17	! BG	! BG	250
1,4-Dioxan	17	17	! BG	! BG	73
Ethanol	17	17	! BG	8,125	960
Ethylacetat	17	17	! BG	! BG	1500
Ethylbenzol	17	17	! BG	! BG	88
n-Heptan	17	17	2,7	40,4	2100
n-Hexan	17	17	! BG	4,01	180
Isobutylacetat	17	17	! BG	! BG	300
Isopropylacetat	17	17	! BG	! BG	420
Mesitylen (1,3,5- Trimethylbenzol)	17	17	! BG	! BG	100
Butan-1-ol	17	17	! BG	! BG	310
Butan-2-ol	17	17	! BG	! BG	150
Butoxyethanol	17	17	! BG	! BG	49
Butoxyethylacetat	17	17	! BG	+ 1	130
Cumol (Isopropylbenzol)	17	17	! BG	! BG	50
Cyclohexan	17	17	! BG	32,9	700
Cyclohexanol	17	17	! BG	! BG	200

\* Liegen Analysenergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze (BG), dann geht der Wert der halben BG in die Statistik ein.

+ Der Verteilungswert liegt unterhalb der höchsten Bestimmungsgrenze (BG) im Datenkollektiv. Die BG kann, z. B. in Abhängigkeit von der Probenahmedauer oder dem Volumenstrom, variieren.

! Die Anzahl der Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) ist größer als die Zahl der Messwerte, die durch dieses Perzentil repräsentiert werden. Daher wird für dieses Perzentil keine Konzentration angegeben.

# Anhang 2

## Arbeitsplatzmessungen

### Beurteilung von Messergebnissen entsprechend der TRGS 402

Zur Vergleichbarkeit von Ermittlungsergebnissen wird aus dem Ergebnis (Schichtmittelwert) der Einzelstoffe durch Division mit dem jeweiligen verbindlichen Grenzwert der Stoffindex I erhalten:

$$I = C / GW$$

Darin sind C der Schichtmittelwert und GW der Grenzwert des Stoffes.

Ist dieser Wert  $\leq 1$ , so ist der Grenzwert nach TRGS 402 eingehalten, ist er  $> 1$ , ist der Grenzwert überschritten und Maßnahmen zur Expositionsminderung sind erforderlich. Weitere Einzelheiten sind in der TRGS 402 beschrieben.

Die Indexberechnung erfolgt im Rahmen dieser Empfehlungen abweichend von der TRGS 402, denn es werden nicht nur Gefahrstoffe mit Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) berücksichtigt. Es werden weitere Grenzwerte berücksichtigt, die zwar in Deutschland noch nicht gesetzlich verankert, jedoch zum Teil absehbar sind. Es handelt sich um Stoffe aus der MAK- und BAT-Werte-Liste der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die ML-DFG-Werte, sowie um Stoffe aus der Liste Internationalem Grenzwerte (GESTIS), den LIG Werte, die in die Summenbewertung miteinbezogen wurden. Diese Vorgehensweise führt zwar tendenziell zu höheren Werten, soll aber zu erwartende Entwicklungen bereits berücksichtigen.



**Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40

10117 Berlin

Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)

Fax: 030 13001-9876

E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)

Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)