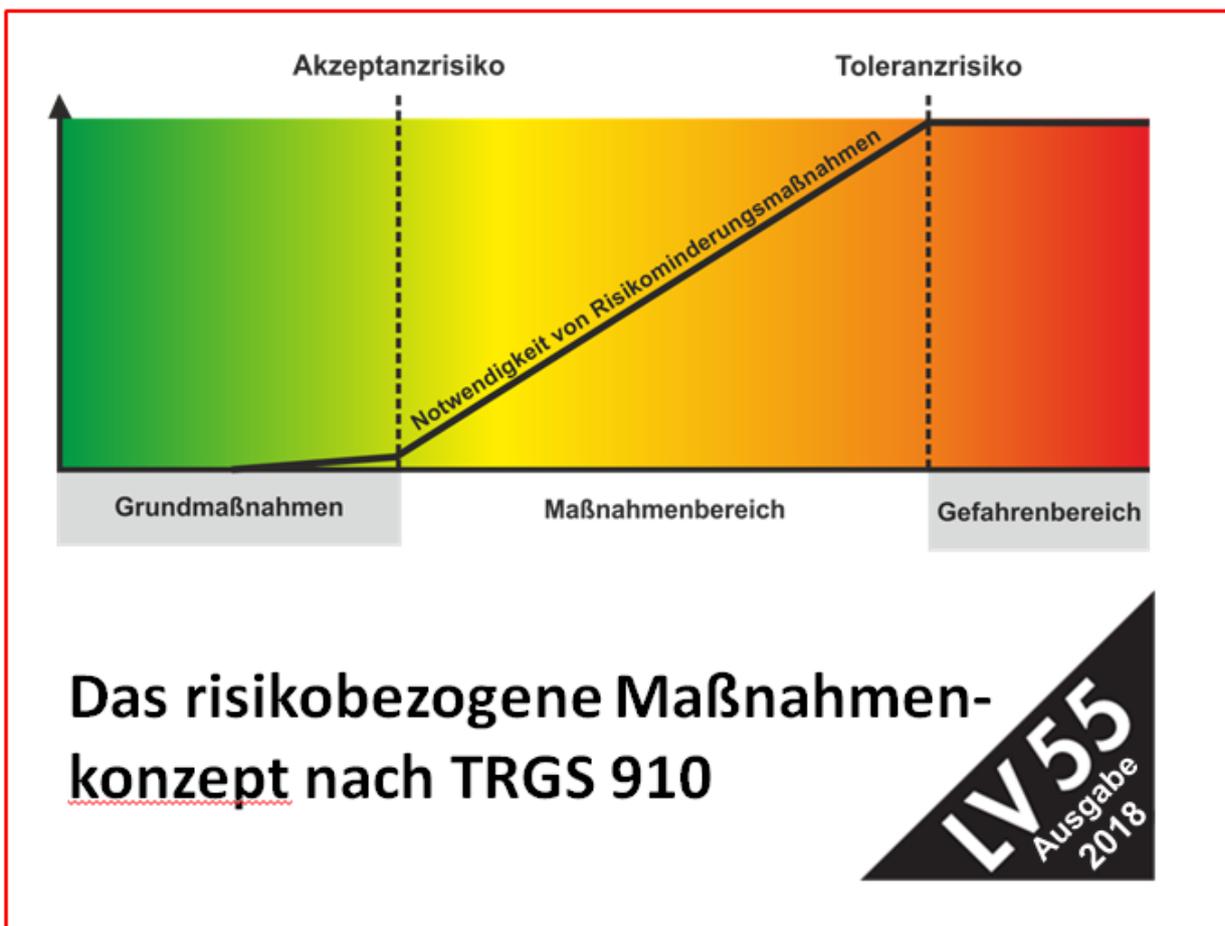




LÄNDERAUSSCHUSS FÜR ARBEITSSCHUTZ UND SICHERHEITSTECHNIK

L A S I

# Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen



Impressum: LASI-Veröffentlichung LV 55  
Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen  
1. überarbeitete Fassung

*Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des  
Herausgebers. Den an der Erarbeitung der Regelungen beteiligten  
Institutionen ist der Nachdruck erlaubt.*

Herausgeber: Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI)

LASI-Vorsitzender: Dr. Volker Kregel  
Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz  
Billstraße 80  
20539 Hamburg

Verantwortlich: Dr. Bernhard Brückner  
Hessisches Ministerium für Soziales und Integration  
Sonnenberger Straße 2/2a  
65193 Wiesbaden

Redaktion: Dr. Michael Au (Vorsitz)  
Hessisches Ministerium für Soziales und Integration  
Sonnenberger Straße 2/2a  
65193 Wiesbaden

Angela Crone  
Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz des Saarlandes  
Keplerstraße 18  
66117 Saarbrücken

Thomas Gehrke  
Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie des  
Landes Brandenburg  
Henning-von-Tresckow-Straße 2-13  
14467 Potsdam

Dr. Heidrun Bischof  
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz  
Rosenkavalierplatz 2  
81925 München

Dr. Lutz Nitschke  
Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit  
Pfarrstraße 3  
80538 München

Dr. Anita Csomor  
Regierungspräsidium Kassel  
Ludwig-Mond-Straße 33  
34121 Kassel

Ulrich Wurster  
Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg  
Griesbachstraße 1  
76185 Karlsruhe

Herausgabedatum: Juni 2018

ISBN: 978-3-936415-91-9

Die Handlungsanleitung kann im Internet unter <http://lasi-info.com/publikationen> heruntergeladen werden.

## Vorwort

Berufsbedingte Krebserkrankungen sind sowohl in Europa als auch in Deutschland die häufigste Ursache für arbeitsbedingte Erkrankungen mit tödlichem Ausgang. Hauptverantwortlich für diesen Berufskrebs sind krebserzeugende Gefahrstoffe, mit denen Beschäftigte an ihren Arbeitsplätzen tätig sind. Der Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch krebserzeugende Gefahrstoffe ist deshalb eine der großen Herausforderungen für einen vorsorgenden Arbeitsschutz, insbesondere da bereits geringe Expositionen irreversible Gesundheitsschäden zur Folge haben können. Die leidvollen Erfahrungen mit dem Fasermineral Asbest, welches auch heute noch für tausende von berufsbedingten Krebserkrankungen verantwortlich ist, mahnen, auf Tätigkeiten mit derart gefährlichen Arbeitsstoffen möglichst zu verzichten. Aber dennoch wird es auch in Zukunft noch Arbeitsverfahren geben, bei denen ein Einsatz von krebserzeugenden Gefahrstoffen erforderlich ist. Dieses darf aber nur nach einer gewissenhaften Ersatzstoffprüfung, einer umfassenden Beurteilung aller relevanten Gefährdungsfaktoren und unter Beachtung der höchst möglichen Schutzmaßnahmen für die Beschäftigten erfolgen.

Da für krebserzeugende Gefahrstoffe in den meisten Fällen keine Wirkschwelle bestimmt werden kann, unterhalb der eine Exposition gegenüber der Substanz als unbedenklich anzusehen ist, können für diese Stoffe überwiegend keine gesundheitsbasierten Arbeitsplatzgrenzwerte aufgestellt werden. Das Fehlen eines verbindlichen und abgesicherten Bewertungssystems erschwerte in der betrieblichen Praxis häufig die Auswahl und Anwendung der geeigneten Schutzmaßnahmen und die Überprüfung deren Wirksamkeit. Aus diesem Grund beschreibt die Technische Regel für Gefahrstoffe 910 (TRGS 910) „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ eine Anleitung zur Beurteilung der von Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen ausgehenden Risiken. Hierzu werden den am Arbeitsplatz ermittelten Expositionen gegenüber krebserzeugenden Gefahrstoffen definierte Risikobereiche zugeordnet. In Abhängigkeit von der Höhe des ermittelten Risikos sind klar benannte Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten umzusetzen: Je höher die Belastung durch einen krebserzeugenden Gefahrstoff und das damit verbundene Gesundheitsrisiko ist, desto höher sind auch die Minimierungsnotwendigkeiten im Rahmen des risikobezogenen Maßnahmenkonzeptes.

Die Anwendung der TRGS 910 und des risikobezogenen Maßnahmenkonzeptes ist für die betriebliche Praxis vielfach neu. Diese Neufassung der LASI-Veröffentlichung LV 55 soll deshalb den staatlichen Arbeitsschutzbehörden als Grundlage für eine einheitliche Vorgehensweise bei der Aufsichts- und Beratungstätigkeit an Arbeitsplätzen mit krebserzeugenden Gefahrstoffen dienen. Insbesondere soll sie helfen zu überprüfen, ob die Anforderungen des Maßnahmenkonzeptes durch den Arbeitgeber umgesetzt wurden. Auch werden seitens der betrieblichen Praxis verstärkt Fragen aufgeworfen werden – Fragen, die auch und insbesondere an die Aufsichtsbeamtinnen und –beamten der staatlichen Arbeitsschutzbehörden gerichtet werden. Hierfür soll diese LASI-Veröffentlichung eine kompakte und praxisingerechte Unterstützung sein.

Hamburg/Wiesbaden, 12. Juni 2018



Dr. Volker Kregel  
Vorsitzender des Länderausschusses für  
Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik



Dr. Bernhard Brückner  
Vorsitzender der Arbeitsgruppe 1 des  
Länderausschusses für Arbeitsschutz und  
Sicherheitstechnik

## **1. Einleitung**

Bei allen Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ist die Gefährdungsbeurteilung das zentrale Instrument, um mittels systematischer Ermittlung und Bewertung der relevanten Gefährdungen der Beschäftigten die erforderlichen Maßnahmen für die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit festlegen zu können. Aus diesem Grund darf gem. § 7 Abs. 1 der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) eine Tätigkeit mit Gefahrstoffen erst dann aufgenommen werden, wenn die Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und die erforderlichen Schutzmaßnahmen umgesetzt worden sind. Dies gilt selbstverständlich auch für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen. Die Beurteilung der von diesen Stoffen ausgehenden Gefährdungen fällt allerdings häufig schwer. Für die überwiegende Zahl krebserzeugender Gefahrstoffe können aufgrund einer fehlenden Wirkschwelle, unterhalb derer die Konzentration eines Stoffes am Arbeitsplatz als unbedenklich angesehen werden kann, keine Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) festgelegt werden. Um die Beurteilung der Gefährdungen durch krebserzeugende Gefahrstoffe vor diesem Hintergrund zu erleichtern, wurde vom Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) ein Gesamtkonzept zur Festlegung risikobasierter Werte für krebserzeugende Stoffe erarbeitet (vgl. hierzu [1], [2], [3]). Unmittelbar in der Praxis anwendbar ist das Konzept für solche krebserzeugende Stoffe, für die eine Exposition-Risiko-Beziehung gemäß TRGS 910 abgeleitet wurde.

Diese Handlungsanleitung erläutert die Anwendung des risikobezogenen Maßnahmenkonzepts und stellt zusätzlich die Vorgehensweise bei Tätigkeiten mit allen anderen krebserzeugenden Gefahrstoffen dar. Als weitere Unterstützung für die betriebsbezogene Aufsichtstätigkeit listet Anlage 1 die in der Praxis relevanten krebserzeugenden Gefahrstoffe auf.

## **2. Risikobezogenes Maßnahmenkonzept zur Minimierung der Gefährdung**

Das risikobasierte Konzept der TRGS 910 beschreibt den Weg, wie im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung die geeigneten Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen festzulegen sind.

Hierfür leitet der AGS für eine Reihe von krebserzeugenden Gefahrstoffen die stoffspezifischen Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen mittels einer Exposition-Risiko-Beziehung (ERB) ab. Diese werden in der TRGS 910, Anlage 1, Tabelle 1 veröffentlicht. Integraler Bestandteil der TRGS 910 ist das risikobezogene Maßnahmenkonzept zur Minimierung der gesundheitlichen Gefährdung bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen. Das Konzept ordnet verschiedene Maßnahmen den stoffspezifischen Risiken in Abhängigkeit von den am Arbeitsplatz auftretenden Expositionen zu. Die Expositionen sind mittels Arbeitsplatzmessungen

oder anderen geeigneten Ermittlungsmethoden durch den Arbeitgeber zur bestimmen (siehe TRGS 402 [4]).

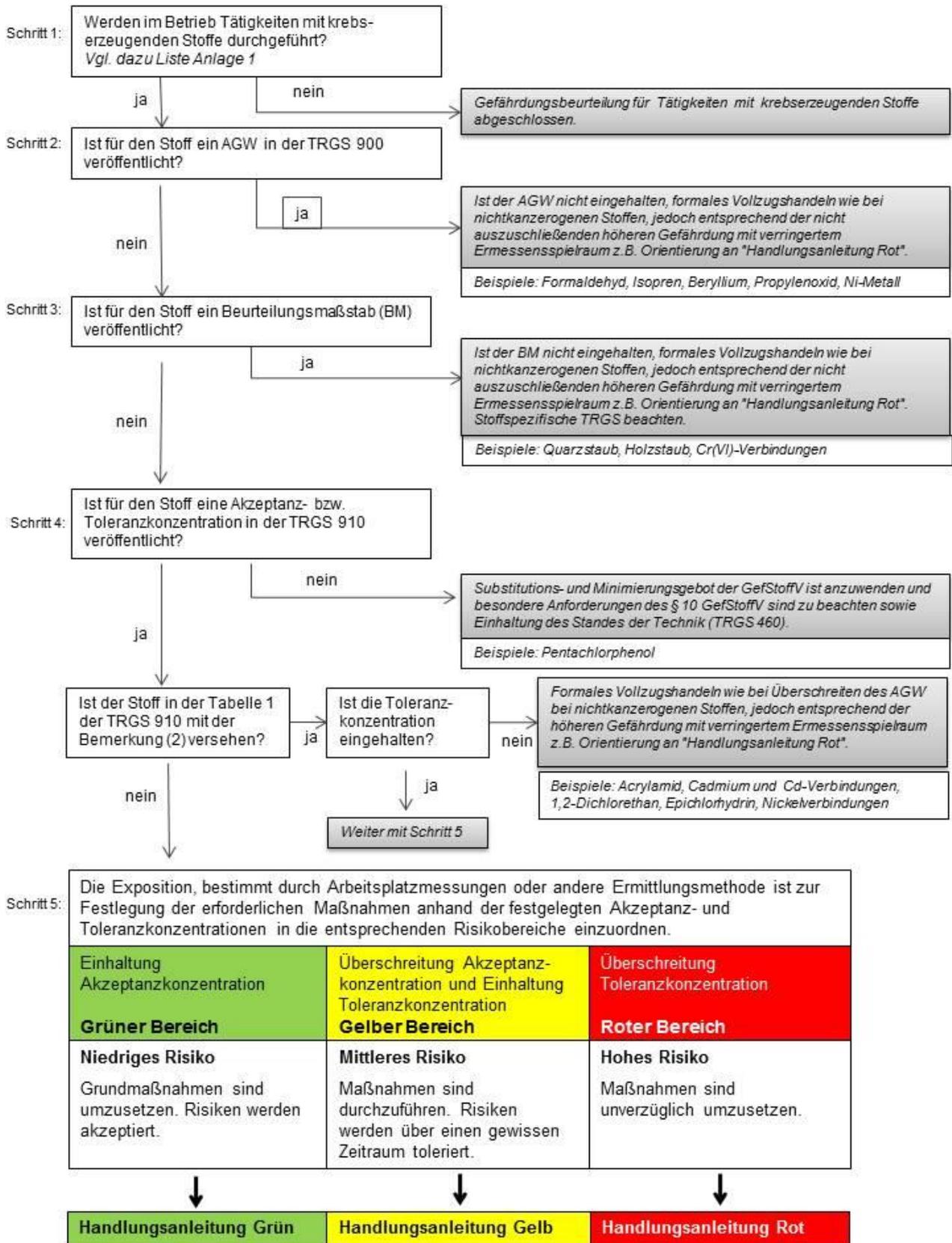
## **Konsequenzen aus diesem Maßnahmenkonzept für das Aufsichtshandeln der Arbeitsschutzbehörden der Länder**

Mit dem Maßnahmenkonzept und den stoffspezifischen Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen steht ein am gesundheitlichen Risiko orientierter Maßstab für die Beurteilung der Expositionssituation von Beschäftigten, die mit krebserzeugenden Gefahrstoffen tätig sind, zur Verfügung. Von Seiten des Arbeitgebers sind bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung alle Möglichkeiten zur Substitution der krebserzeugenden Gefahrstoffe zu nutzen. Sollte trotz Substitutionsprüfung (vgl. dazu TRGS 600 [5]) ein Ersatz dieser Stoffe nicht möglich sein, sind die Gefährdungen der Beschäftigten durch den Einsatz technischer Schutzmaßnahmen auf ein Minimum zu reduzieren. Entsprechend § 10 Abs. 1 GefStoffV hat der Arbeitgeber das risikobezogene Maßnahmenkonzept anzuwenden. Setzt ein Arbeitgeber dieses trotz Vorliegen einer ERB nicht um, so hat er dies gemäß § 6 Abs. 8 Nr. 5 GefStoffV zu begründen.

Das nachfolgende Ablaufschema (Schritte 1 – 4<sup>1</sup>, 5, 6, 7 bzw. 8 - 9) hilft den Arbeitsschutzbehörden der Länder bei Betriebsrevisionen zu prüfen, ob die Anforderungen des Maßnahmenkonzeptes durch den Arbeitgeber umgesetzt wurden.

---

<sup>1</sup> Ergänzung zu Schritt 4 Teil 2:  
Bemerkung (2) der Tabelle 1 der TRGS 910 lautet: Die Toleranzkonzentration wurde gemäß Nr. 3.2.1 aufgrund einer nicht krebserzeugenden Wirkung festgelegt. Bei Überschreitung gelten die gleichen Maßnahmen wie bei Überschreitung des AGW.



Dabei richtet sich das Verwaltungshandeln nach den folgenden Handlungsanleitungen für die Risikobereiche „niedrig (grün)“, „mittel (gelb)“ und „hoch (rot)“.

## HANDLUNGSANLEITUNG GRÜN

**Grundmaßnahmen nach § 8 GefStoffV sind umzusetzen.  
Risiken werden akzeptiert.**

### **Schritt 6:**

#### **Unmittelbare Maßnahmen:**

**Persönliche Schutzausrüstung (PSA)** für die Beschäftigten ist bei Expositionsspitzen anzubieten.

#### **Organisatorische Maßnahmen:**

- a) Regelmäßige Wirksamkeitskontrolle
- b) Minimierung der Zahl der Exponierten, d.h. Vermeidung unnötiger Exposition Dritter ("Bystander")
- c) Minimierung der Expositionsdauer bleibt betrieblichen Regelungen vorbehalten.
- d) Risikotransparenz gegenüber den Beschäftigten
- e) Aktualisierung der Betriebsanweisungen, ggf. Unterweisung der Beschäftigten und arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung
- f) Bedeutung und Organisation sind besonders für betroffene Beschäftigte hervorzuheben.

#### **Erläuterungen:**

Dazu zählen Expositionsermittlungen oder regelmäßige Überprüfung der technischen Maßnahmen.

*Zu den Informationspflichten des Arbeitgebers zählt, dass er die Beschäftigten über das Ausmaß des Krebsrisikos unterrichtet und die Arbeitsbereiche mit Warn- und Sicherheitszeichen versieht.*

*Dazu zählen beispielsweise das Vorhandensein von Waschgelegenheiten oder getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Arbeits- und Straßenkleidung.*

### **Schritt 7:**

Ein **Maßnahmenplan ist nicht erforderlich**. Dabei ist jedoch zu beachten, dass vorhandene Maßnahmen nicht reduziert werden dürfen. Eine mögliche räumliche Abtrennung und eine Reduzierung expositionsrelevanter Mengen sind im Rahmen der Verhältnismäßigkeit durchzuführen.

Bei der nächsten Revision erneute Wiederholung des Handlungsablaufes beginnend mit Schritt Nr. 1.

## HANDLUNGSANLEITUNG GELB

**Maßnahmen zur Expositionsminderung sind durchzuführen.  
Risiken werden über einen gewissen Zeitraum toleriert.**

### Schritt 6:

#### Unmittelbare Maßnahmen:

#### Erläuterungen:

**Technische Maßnahmen**, die sofort anwendbar sind (z. B. Nachjustierungen, Filteraustausch, Einhausung), sind vom Arbeitgeber unverzüglich umzusetzen.

Sofern diese Maßnahmen nicht ausreichen, ist **Persönliche Schutzausrüstung (PSA)** durch den Arbeitgeber zur Verfügung zu stellen und von den Beschäftigten mindestens bei Expositionsspitzen zu verwenden.

#### Organisatorische Maßnahmen

- a) Minimierung der Zahl der Exponierten
- b) Minimierung der Expositionsdauer
- c) Risikotransparenz gegenüber den Beschäftigten.

*Zu den Informationspflichten des Arbeitgebers zählt, dass er die Beschäftigten über das Ausmaß des Krebsrisikos unterrichtet und die Arbeitsbereiche mit Warn- und Sicherheitszeichen versieht.*

- d) Aktualisierung der Betriebsanweisungen, ggf. Unterweisung der Beschäftigten und arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung
- e) Hygienemaßnahmen

*Zusätzlich zum Vorhandensein von Waschgelegenheiten und zur getrennten Aufbewahrung von Arbeits- und Straßenkleidung, ist die Reinigung der Arbeitskleidung durch den Arbeitgeber anzubieten.*

- f) Über die betroffenen Beschäftigten ist ein Verzeichnis zu führen (Archivierungsfrist 40 Jahre)

*Personenbezogen sind im Verzeichnis u.a. die ausgeführte Tätigkeit, die Höhe der Exposition sowie Dauer und Häufigkeit der Exposition aufzunehmen (s. auch TRGS 410 [6]). Die Daten können auch in die Zentrale Expositionsdatenbank der DGUV (ZED) eingetragen werden [7].*

### Schritt 7:

#### Maßnahmenplan

Schriftliche Aufforderung an den Arbeitgeber zur Erarbeitung und Übermittlung eines dem Risiko entsprechend terminierten Maßnahmenplanes. Ziel ist das Erreichen des grünen Bereiches.

*Gefährdungsbeurteilung ist durch die Behörde zusätzlich anzufordern.*

Der Plan muss konkrete Einzelheiten zu folgenden Gesichtspunkten beschreiben:  
Wie soll eine weitere Expositionsminde- rung erreicht werden?  
In welchen Zeiträumen?  
In welchem Ausmaß?  
Aufgrund welcher Maßnahmen?

*Technische Maßnahmen nach Stand der Technik sind unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit zu ergreifen. Zum Stand der Technik siehe TRGS 460 [8].*

#### **Schritt 8:**

#### **Prüfung des Maßnahmenplans auf Plausibilität durch die Vollzugsbehörde**

**Fristsetzung für die Umsetzung des Maßnahmenplanes durch die Vollzugsbehörde.**

*Die Frist sollte drei Jahre nicht überschreiten. Bei der Fristsetzung ist neben der für die Maßnahmen benötigten Zeit auch die zwischenzeitliche Gefährdung der Beschäftigten zu berücksichtigen.*

#### **Schritt 9:**

#### **Erfolgskontrolle nach Fristablauf**

Wird der grüne Bereich nicht erreicht, so ist ab Schritt 7 zu wiederholen. Ist nach diesem weiteren Durchlauf der grüne Bereich immer noch nicht erreicht, so sind angemessene Maßnahmen gemäß § 23 Abs. 1 ChemG oder § 19 Abs. 3 GefStoffV anzuordnen.

*Anordnungen zur Erfüllung einer TRGS können nicht über das ChemG erfolgen, da das ChemG nur die auf das ChemG erlassenen Rechtsverordnungen (GefStoffV) einbezieht, nicht aber das technische Regelwerk.*

## HANDLUNGSANLEITUNG ROT

### Risikominderungsmaßnahmen sind unverzüglich umzusetzen!

#### Schritt 6:

#### Unmittelbare Maßnahmen:

**Technische Maßnahmen**, die sofort anwendbar sind (z.B. Nachjustierungen, Filteraustausch, Einhausung), sind vom Arbeitgeber unverzüglich umzusetzen.

Sofern diese Maßnahmen nicht ausreichen, ist durch den Arbeitgeber **persönliche Schutzausrüstung (PSA)** zur Verfügung zu stellen und von den Beschäftigten zu verwenden. Bevorzugt **ist nicht belastender Atemschutz** (z.B. Filtergeräte mit Gebläseunterstützung und Frischluft- und Druckschlauchgeräte mit Haube oder Helm) zu verwenden.

#### Organisatorische Maßnahmen

- a) Minimierung der Zahl der Exponierten
- b) Minimierung der Expositionsdauer
- c) Risikotransparenz gegenüber den Beschäftigten.
- d) Aktualisierung der Betriebsanweisungen, ggf. Unterweisung der Beschäftigten und arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung
- e) Hygienemaßnahmen

#### Erläuterungen:

*Sollte der Einsatz von **nicht belastendem Atemschutz** nicht möglich sein, muss dies plausibel begründet werden.*

*Bei Tätigkeiten, bei denen belastender Atemschutz dauerhaft getragen werden muss, ist nach § 7 Abs. 5 GefStoffV in Verbindung mit § 19 Abs. 1 eine Ausnahme bei der zuständigen Behörde zu beantragen. Eine dauerhafte Benutzung von belastendem Atemschutz liegt vor, wenn für Tätigkeiten innerhalb eines Betriebs Atemschutz voraussichtlich innerhalb von drei Monaten in der Summe länger als 120 Stunden eingesetzt werden muss. Die Ausnahme ist zu befristen, um die Regelung der Gefahrstoffverordnung nicht zu unterlaufen.*

*Zu den Informationspflichten des Arbeitgebers zählt, dass er die Beschäftigten über das Ausmaß des Krebsrisikos unterrichtet und die Arbeitsbereiche mit Warn- und Sicherheitszeichen versieht.*

*Zusätzlich zum Vorhandensein von Waschgelegenheiten und zur getrennten Aufbewahrung von Arbeits- und Straßenkleidung, hat die Reinigung der Arbeitskleidung durch den Arbeitgeber zu erfolgen.*

f) Über die betroffenen Beschäftigten ist ein Verzeichnis zu führen (Archivierungsfrist 40 Jahre)

*Personenbezogen sind im Verzeichnis u.a. die ausgeführte Tätigkeit, die Höhe der Exposition sowie Dauer und Häufigkeit der Exposition aufzunehmen (s. auch TRGS 410). Die Daten können auch in die Zentrale Expositionsdatenbank der DGUV (ZED) eingetragen werden [7].*

#### **Schritt 7:**

##### **Maßnahmenplan**

Schriftliche Aufforderung an den Arbeitgeber zur Erarbeitung und Übermittlung eines dem Risiko entsprechend terminierten Maßnahmenplanes. Ziel ist das Erreichen des grünen Bereiches. Der Plan muss konkrete Einzelheiten zu folgenden Gesichtspunkten beschreiben: Wie soll eine weitere Expositionsminde- rung erreicht werden? In welchen Zeiträumen? In welchem Ausmaß? Aufgrund welcher Maßnahmen?

*Gefährdungsbeurteilung ist durch die Behörde zusätzlich anzufordern.*

*Technische Maßnahmen nach Stand der Technik sind verpflichtend zu ergreifen. Zum Stand der Technik siehe TRGS 460 [8].*

#### **Schritt 8:**

##### **Prüfung des Maßnahmenplans auf Plausibilität durch die Vollzugsbehörde, Fristsetzung für die Umsetzung des Maßnahmenplanes durch die Vollzugsbehörde.**

*Die Frist soll drei Jahre nicht überschreiten. Bei der Fristsetzung ist neben der für die Maßnahmen benötigten Zeit auch die zwischenzeitliche Gefährdung der Beschäftigten zu berücksichtigen.*

*Die Vollzugsbehörde sollte Kontrolltermine während der Umsetzung des Maßnahmenplans vorsehen.*

#### **Schritt 9:**

##### **Erfolgskontrolle der Umsetzung des Maßnahmenplanes nach Fristablauf.**

Ist die Exposition weiterhin im roten Bereich, sind **Maßnahmen nach § 23 Abs. 1 ChemG oder § 19 Abs. 3 GefStoffV anzuordnen.** Wird die Anordnung innerhalb einer gesetz- ten Frist nicht ausgeführt, ist zu prüfen, ob die **Tätigkeit gemäß § 23 Abs. 1a ChemG oder § 19 Abs. 3 Nr. 3 GefStoffV angesichts möglicher irreversibler Schäden zu untersagen ist.**

*Anordnungen zur Erfüllung einer TRGS können nicht über das ChemG erfolgen, da das ChemG nur die auf das ChemG erlassenen Rechtsverordnungen (GefStoffV) einbezieht, nicht aber das technische Regelwerk.*

*Der Verwaltungsakt soll der zuständigen obersten Landesbehörde mitgeteilt werden.*

## Literaturverzeichnis

- [1] Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“, Ausgabe Februar 2014 (GMBI. 2014, S.258-270) i.d.F. vom 17.10.2017 (GMBI. 2017, S.782-783)
- [2] „Das Risikokonzept für krebserzeugende Stoffe des Ausschusses für Gefahrstoffe“, Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund; 1. Auflage, Oktober 2012
- [3] Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“, Ausgabe Juli 2017 (GMBI. 2017, S.638)
- [4] Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“, Ausgabe Januar 2010 (GMBI. 2010, S.231 253) i.d.F. vom 21.10.2016 (GMBI. 2016, S.843-846)
- [5] Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 600 „Substitution“, Ausgabe August 2008 (GMBI. 2008, S.970)
- [6] Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 410 „Expositionsverzeichnis bei Gefährdung gegenüber krebserzeugenden oder keinzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorien 1A oder 1B“, Ausgabe Juni 2015 (GMBI. 2015, S.587-595)
- [7] Homepage der DGUV: <http://www.dguv.de>
- [8] Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 460 „Handlungsempfehlung zur Ermittlung des Standes der Technik“, Ausgabe Oktober 2013 (GMBI. 2013, S.1175-1191) i.d.F. vom 21.01.2014 (GMBI. 2014, S.72)

## Anlagen

1. Liste relevanter krebserzeugender Stoffe (Kategorien 1A und 1B nach CLP-VO) [Stand 05/2018]

## Anlage 1: Liste relevanter krebserzeugender Gefahrstoffe (Kategorien 1A und 1B nach CLP- VO)

[Stand: 05/2018]

In der vorliegenden Liste wurden Stoffe berücksichtigt:

- für die in der [TRGS 910](#), Anlage 1 [1] eine stoffspezifische Akzeptanz – oder Toleranzkonzentration bzw. ein risikobezogener Beurteilungsmaßstab festgelegt ist,
- die im *Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe* ([TRGS 905](#)) [2] als krebserzeugend der Kategorie 1A und 1B geführt werden,
- die im *Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren nach § 3 Abs. 2 Nr. 3 GefStoffV* ([TRGS 906](#)) [3] als Stoff oder Gemisch aufgeführt werden,
- die gemäß Tab. 3 des Anhangs VI der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-Verordnung) als karzinogen Kategorie (krebserzeugend, carcinogen) bzw. keimzellmutagen (erbgutverändernd) der Kategorie 1A oder 1B eingestuft und gemäß der Registrierungsdaten in einer Menge > 1000 t/Jahr registriert sind [4]

**Die Liste ist nicht abschließend und spiegelt den zum Zeitpunkt der Veröffentlichung gültigen Stand wider.**

Die Einträge in der Spalte Beurteilungsmaßstab bedeuten:

<b>AK</b>	Akzeptanzkonzentration gemäß <a href="#">TRGS 910</a>
<b>TK</b>	Toleranzkonzentration gemäß <a href="#">TRGS 910</a>
<b>AGW</b>	Arbeitsplatzgrenzwert gemäß <a href="#">TRGS 900</a> [5]
<b>BM</b>	bekanntgegebener Beurteilungsmaßstab [6]
<b>LIV</b>	niedrigster internationaler Grenzwert [7]

Stoff (CAS-Nummer)	Beurteilungs- maßstab (Quelle)	Hinweise zur Verwendung sowie Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz, soweit verfügbar
Acrylamid [79-06-1]	AK: 0,07 mg/m <sup>3</sup> TK: 0,15 mg/m <sup>3</sup> (TRGS 910)	<b>Informationen zur Verwendung:</b> Acrylamid wird nahezu ausschließlich für die Synthese von Polyacrylamiden verwendet, welche dann in verschiedenen Anwendungen, insbesondere in der Abwasserbehandlung und Papierverarbeitung, verwendet werden. Zu den geringeren Verwendungen von Acrylamid gehören die Gemische von Polyacrylamiden für Forschungszwecke und die Verwendung als Zementierstoff im Tiefbau [8]. <b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [9], [10], [11] 98,7 % der Messdaten (75 Arbeitsplatzmesswerte in den Datenzeitraum 2000-2010) ≤ 0,07 mg/m <sup>3</sup>
Acrylnitril [107-13-1]	AK: 0,26 mg/m <sup>3</sup> TK: 2,6 mg/m <sup>3</sup> (TRGS 910)	<b>Informationen zur Verwendung:</b> Acrylnitril wird in der Faser- und Kunststoffindustrie (Polymererzeugnisse) sowie zur Herstellung von pharmazeutischen Produkten und Farbstoffen verwendet. Es kann außerdem zur Bewertung der Exposition gegenüber Tabakrauch in der Raumluft herangezogen werden (Messwerte Gastronomie, s. u.) [12]. <b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [9] [10] [12] 92,9 % der Messdaten (337 Arbeitsplatzmesswerte in den Datenzeitraum 2000-2010) ≤ 0,26 mg/m <sup>3</sup>
Aluminiumsilikat- Fasern	AK: 10.000 F/m <sup>3</sup> TK: 100.000 F/m <sup>3</sup> (TRGS 910)	<b>Informationen zur Verwendung:</b> Feuerfeste Keramikfasern finden bei der Hochtemperaturisolierung Anwendung, fast ausschließlich in Industrieanwendungen (Isolierung von Industrieöfen und -ausrüstungen, Ausrüstungen für die Automobilindustrie, Luft- und Raumfahrtindustrie) und beim Feuerschutz (Gebäude und industrielle Prozessausrüstungen) [8]. <b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [9] [13] <b>Bekannte Arbeitsbereiche/Tätigkeiten mit Expositionen oberhalb der Akzeptanzkonzentration:</b> Herstellung, Weiterverarbeitung und Demontage von Hochtemperaturwolle <b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 558</a> [14]

<b>Stoff (CAS-Nummer)</b>	<b>Beurteilungs- maßstab (Quelle)</b>	<b>Hinweise zur Verwendung sowie Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz, soweit verfügbar</b>
Anthrachinon [84-65-1]		<b>Informationen zur Verwendung:</b> Grundstoff zur Herstellung von Farbstoffen (Anthrachinonfarbstoffe)
Aromatische Nitro- und Amino-Verbindungen , (z. B. Benzidin [92-87-5], 2-Naphthylamin [91-59-8], 4-Aminobiphenyl [92-67-1], 4-Chlor-o-toluidin [95-69-2])		<b>Informationen zur Verwendung sowie zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [15] <i>Herstellungs- und Verwendungsbeschränkung für bestimmte Verbindungen.</i>  Siehe auch 4,4'-Methyldianilin <b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 614</a> [16]
Arsen-Verbindungen, als Carc. 1A, Carc. C1 eingestuft  (z. B. Arsen trioxid [1327-53-3], Arsen pentoxid [1303-28-2], Arsensäure [7778-39-4] und ihre Salze  Gilt nicht für Galliumarsenid	AK: 0,83 µg/m³ (E) TK: 8,3 µg/m³ (E) (TRGS 910)	<b>Informationen zur Verwendung:</b> Diarsentrioxid wird als Entfärbungsmittel für Glas und Emaille, als Raffinations- und Oxidierungsmittel bei der Herstellung von Spezialglas und Bleikristall, als Ausgangsmaterial für elementares Arsen, Arsenlegierungen und arsenhaltige Halbleiter und als Zytostatikum verwendet. Außerdem wird der Stoff in metallurgischen Untersuchungen verwendet.  Diarsenpentaoxid findet Verwendung in der Farbindustrie, in der Metallurgie zur Härtung von Kupfer, Blei und Gold in Legierungen, bei der Herstellung von Spezialglas und in Holzschutzmitteln.  Arsensäure wird hauptsächlich benutzt, um Gasblasen aus Keramikglasschmelze zu entfernen (Klärmittel), und findet Verwendung bei der Herstellung von laminierten Leiterplatten. In geringerem Umfang wird der Stoff auch bei der Herstellung von Halbleitern und als Laborchemikalie verwendet [8]. <b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [17] <b>Bekannte Arbeitsbereiche/Tätigkeiten mit Expositionen oberhalb der Akzeptanzkonzentration:</b> Glasherstellung- und -verarbeitung (Herstellung von Spezialgläsern), Zinkherstellung, Metallbe- und -verarbeitung (Schweißen, Schleifen) [17] <b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 561</a> [18]
Arzneistoffe, krebserzeugende		<b>Informationen zur Verwendung:</b> Zu den krebserzeugenden Arzneistoffen gehören z. B. Zytostatika und Virustatika. <b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 525</a> [19]
Asbest [1332-21-4]  Aktinolith, Amosit, Anthophyllit,  Chrysotil, Krokydolith, Tremolit	AK: 10.000 F/m³ TK: 100.000 F/m³ (TRGS 910)	<b>Relevante Technische Regel sowie bekannte Arbeitsbereiche/Tätigkeiten mit Expositionen oberhalb der Akzeptanzkonzentration:</b> <a href="#">TRGS 517</a> [20], <a href="#">TRGS 519</a> [21]  Auch bei der Bearbeitung von asbesthaltigen Putzen, Spachtelmassen und Fliesenklebern (enthalten in ca. 25% aller Bestandsgebäude vor 1995) können die Akzeptanzkonzentrationen überschritten werden.
Azo-Farbstoffe Azofarbstoffe mit einer krebserzeugender Aminkomponente		<b>Informationen zur Verwendung:</b> Markierung von steuerbegünstigten Mineralölen <b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 614</a> [16]

Stoff (CAS-Nummer)	Beurteilungs- maßstab (Quelle)	Hinweise zur Verwendung sowie Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz, soweit verfügbar
Benzo(a)pyren in bestimmten PAK-Gemischen	AK: 70 ng/m <sup>3</sup> TK: 700 ng/m <sup>3</sup> (TRGS 910)	<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Benzo[a]pyren gehört zur Stoffgruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK).</p> <p><b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [9], [22], [23] [24]</p> <p><b>Bekannte Arbeitsbereiche/Tätigkeiten mit Expositionen oberhalb der Akzeptanzkonzentration:</b> Strahlen im Korrosionsschutz (verschiedene Methoden), Fräsen im Straßenbau, Stemmen und Meißeln bei Sanierungsarbeiten, Mischen und Pressen bei der Herstellung feuerfester Waren und Elektrokohle, Sanierung, Altlasten, Kokereien, Imprägnierungen von Bahnschwellen oder Pfählen mit Teerölen, das Recycling von Bahnschwellen, die Sanierung kontaminierter Böden [22]</p> <p><i>Aufgrund des verwendeten Messverfahrens (Bestimmungsgrenze (BSG) liegt z. T. oberhalb der Akzeptanzkonzentration) ist eine Bewertung der Expositionen auf Grundlage alter Datenkollektive nur bedingt möglich.</i></p> <p><b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 551</a> [25]</p>
Benzol [71-43-2]	AK: 0,2 mg/m <sup>3</sup> TK: 1,9 mg/m <sup>3</sup> (TRGS 910)	<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Ausgangsstoff für die Herstellung organischer Chemikalien und für die Farbenherstellung. Treibstoffe nach DIN EN 228 (z. B. Ottokraftstoffe) können bis zu 1 % Benzol enthalten. In Gießereien kann sich Benzol beim Abgießen unter Luftabschluss entwickeln [26].</p> <p><b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [10], [26], [27], [28], [29], [30]</p> <p><b>Bekannte Arbeitsbereiche/Tätigkeiten mit Expositionen oberhalb der Akzeptanzkonzentration:</b> Reinigen von/in Tanks bzw. Behältern (Rohbenzol, Kraftstoffe, Heizöl), Umfüllen/ Abfüllen von Ottokraftstoffen, Reparatur von mit Ottokraftstoffen betankten Maschinen/ Fahrzeugen/ Werkzeugen (z. B. Rasenmäher, Motorräder)</p>
Beryllium [7440-41-7] und seine anorganischen Verbindungen	AGW: 0,14 µg/m <sup>3</sup> (E) AGW: 0,06 µg/m <sup>3</sup> (A) (TRGS 900)	<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Desoxidationsmittel beim Kupferguss, Metallverarbeitung (Legierungsbestandteil); Röntgenfenster.</p> <p><b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [31], [32], [33]</p> <p><b>Bekannte Arbeitsbereiche/Tätigkeiten mit Expositionen oberhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes:</b> Bei Glasherstellung (Formherstellung, -reparatur), Elektronikschrottreycling, in den industriellen Bereichen der Herstellung und Verarbeitung berylliumhaltiger Legierungen (insbesondere Be/Cu-Legierungen), der Keramikindustrie, Scheidereien und Al- und Mg-Schmelzereien</p> <p><b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 561</a> [18]</p>
1,3-Butadien [106-99-0]	AK: 0,5 mg/m <sup>3</sup> TK: 5 mg/m <sup>3</sup> (TRGS 910)	<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Produktion von Synthetikautschuk, Herstellung und thermische Zersetzung von Kunststoffen (wie ABS, PBT)</p> <p><b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [9], [10], [34]</p> <p><i>Aufgrund des verwendeten Messverfahrens (Bestimmungsgrenze oberhalb der Akzeptanzkonzentration) ist eine Bewertung der Expositionen auf Grundlage alter Datenkollektive nicht möglich (Bestimmungsgrenze (BSG) 1,1 mg/m<sup>3</sup>. 99,6% der Messwerte &lt; BSG).</i></p>

Stoff (CAS-Nummer)	Beurteilungs- maßstab (Quelle)	Hinweise zur Verwendung sowie Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz, soweit verfügbar
Cadmium und Cadmium-Verbindungen, als Carc. 1A, Carc. C1 eingestuft	AK: 0,16 µg/m <sup>3</sup> (A) TK: 1 µg/m <sup>3</sup> (E) (TRGS 910)	<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Cadmium: Elektroden in Nickel-Cadmium-Akkumulatoren, Beschichtungen von Metallen (Korrosionsschutz), als Legierungsbestandteil zum Beispiel in elektrischen Kontakten und Loten [8].</p> <p>Cd-Verbindungen: Bestandteil zur Herstellung von organischen und anorganischen Cadmiumverbindungen; Ausgangsstoff in der Elektroplattierung und Galvanik; Bestandteil zur Herstellung von Photovoltaikmodulen; Rohstoff für die Produktion von Elektroden, Legierungen, Pigmenten, Katalysatoren und Beschichtung von Metallen; Hitzestabilisator in Polymeren; in Keramikglasuren und Glasbestandteil; Laborchemikalie in. Forschung, Trockenfilm-Schmiermittel, optische Elektronik [8].</p> <p><b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [35], [36]</p> <p><i>Eine Bewertung der Expositionen auf Grundlage alter Datenkollektive ist aufgrund des verwendeten Messverfahrens (keine Untersuchung der alveolengängigen Staubfraktion) nur bedingt möglich.</i></p> <p><b>Bekannte Arbeitsbereiche/Tätigkeiten mit Expositionen oberhalb der Toleranzkonzentration (im E-Staub):</b> Batterieherstellung, thermische Zink-, Blei-, Kupfergewinnung, Elektronikschrottreycling</p> <p><b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 561</a> [18]</p>
2-Chlor-1,3-butadien [126-99-8]	LIV: 2 mg/m <sup>3</sup> (Polen) Gestis International Limit Values [7]	<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Herstellung von Chloropren-Kautschuk (Neopren)</p>
4-Chlor-o-toluidin (o-Toluidin) [95-69-2]		<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Vorprodukt für Indigo- und Thioindigo-Farbstoffe [37]</p> <p><b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [15]</p>
α-Chlortoluol [100-44-7]	LIV: 0,2 mg/m <sup>3</sup> (CH) Gestis International Limit Values [7]	<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Weiterverarbeitung zur Benzylalkohol, Weichmacher Farbstoffe, Vorprodukte z. B. Desinfektionsmittel, Emulgatoren [37]</p>
Chrom(VI)-Verbindungen (z. B. Chromtrioxid, Chromate)	BM: 1 µg/m <sup>3</sup> (TRGS 910)	<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Bei der funktionellen und dekorativen Beschichtung von Oberflächen (z. B. Galvanik), bei schweißtechnischen Arbeiten an Edelstählen können relevante Mengen an Cr(VI)-Verbindungen entstehen.</p> <p><b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [38] [39] [40]</p> <p><b>Bekannte Arbeitsbereiche/Tätigkeiten mit Expositionen oberhalb des Beurteilungsmaßstabes:</b> Galvanik, Edeltstahlschweißen, thermische Verarbeitung chromathaltiger Stähle, Spritzauftrag von Lacken mit chromathaltigen Pigmenten</p> <p><b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 561</a> [18], <a href="#">TRGS 528</a> [41]</p>

Stoff (CAS-Nummer)	Beurteilungs- maßstab (Quelle)	Hinweise zur Verwendung sowie Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz, soweit verfügbar
Cobalt und Cobaltverbindungen, als Carc. 1A, Carc. C1 eingestuft	AK: 0,5 µg/m <sup>3</sup> (A) TK: 5 µg/m <sup>3</sup> (A) (TRGS 910)	<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Cobalt und Cobaltverbindungen werden in der Katalysatorindustrie, in der Galvanik, bei der Herstellung und Verwendung von Chemikalien, Hartmetallen, Magneten, NE-Metalllegierungen, Sinterlegierungen und anderen hitze- und korrosionsbeständigen Legierungen und Teilen, anorganischen Pigmenten, Farben, Glas, Keramik und bei der Batterieherstellung sowie beim thermischen Spritzen eingesetzt. Außerdem wird Cobalt bei der Herstellung von Kunststoffen und Dentallegierungen verwendet. Cobalthaltiger Feinstaub kann insbesondere bei der Verwendung von Pulvern, beim Schweißen sowie bei der Oberflächenbehandlung und mechanischen Bearbeitung von cobalthaltigen Werkstücken/Legierungen entstehen. Cobaltsulfat wird auch in Biogasanlagen in Spurenelementmischungen eingesetzt [18].</p> <p><b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [36], [42], [43]</p> <p><i>Eine Bewertung der Expositionen auf Grundlage alter Datenkollektive ist aufgrund des verwendeten Messverfahrens (keine Untersuchung der alveolengängigen Staubfraktion) nur bedingt möglich.</i></p> <p><b>Bekannte Arbeitsbereiche/Tätigkeiten mit Expositionen oberhalb der Akzeptanzkonzentration:</b> Hartmetallarbeitsplätze (Herstellung und Verarbeitung von Hartmetallen)</p> <p><b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 561</a> [18]</p>
4,4'-Diaminodiphenylmethan [101-77-9]	<b>Siehe</b> 4,4'-Methyldianilin	<b>Siehe</b> 4,4'-Methyldianilin
1,2-Dibromethan [106-93-4]	LIV: 0,002 mg/m <sup>3</sup> (NL) Gestis International Limit Values [7]	<b>Informationen zur Verwendung:</b> 1,2-Dibromethan findet hauptsächlich als Lösungsmittel, zur Containerbegasung, in Kraftstoffen in Antiklopfmittel und als Synthese-Zwischenprodukt Anwendung [37], Einsatz als Pflanzenschutzmittel seit 2003 verboten.
1,2-Dichlorethan [107-06-2]	AK: 0,8 mg/m <sup>3</sup> TK: 4 mg/m <sup>3</sup> (TRGS 910)	<b>Informationen zur Verwendung:</b> Lösungs- und Extraktionsmittel z. B. für Harze, Asphalt und Bitumen, in Abbeizmitteln, in verbleiten Kraftstoffen, Lösungsmitteln für Harze (Kunstharz/Naturharz), zur Herstellung Vinylchlorid [8], Einsatz als Pflanzenschutzmittel seit 2003 verboten.
2,2'-Dichlor-4,4'-methyldianilin [101-14-4]	LIV: 0,003 mg/m <sup>3</sup> (USA) Gestis International Limit Values [7]	<b>Informationen zur Verwendung:</b> Härter für TDI-Polyurethane
1,2-Dichlorpropan [78-87-5]	LIV: 46 mg/m <sup>3</sup> (Finnland) Gestis International Limit Values [7]	<b>Informationen zur Verwendung:</b> Ausgangsstoff Synthese, Lösungsmittel z. B. für Öle, Wachse, Harze
1,3-Dichlorpropen [542-75-6]	LIV: 0,5 mg/m <sup>3</sup> (CH) Gestis International Limit Values [7]	<b>Informationen zur Verwendung:</b> Bis 2003: Verwendung als Pesitizid und Desinfektionsmittel, Einsatz als Pflanzenschutzmittel seit 2003 verboten.

<b>Stoff (CAS-Nummer)</b>	<b>Beurteilungs- maßstab (Quelle)</b>	<b>Hinweise zur Verwendung sowie Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz, soweit verfügbar</b>
Dieselmotor- emissionen  (Dieselrußpartikel, als EC (elementarer Kohlenstoff))	AGW: 0,05 mg/m <sup>3</sup> (A)  (TRGS 900)	<b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> Dieselmotoremissionen können in relevanten Mengen bei Betrieb dieselbetriebener Motoren, insbesondere bei Betrieb dieselbetriebener Fahrzeuge, Baumaschinen und -fahrzeuge ohne Dieselpartikelfilter in ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen (auch in tiefen Gräben oder Gruben), auftreten [44], [45].  <b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 554</a> [46]
Dimethylnitrosamin [62-75-9]	AK: 0,075 µg/m <sup>3</sup> TK: 0,75 µg/m <sup>3</sup>  (TRGS 910)	<b>Informationen zur Verwendung sowie zur Expositionen am Arbeitsplatz:</b> siehe Nitrosamine  <b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 552</a> [47]
Epichlorhydrin [(RS)- Epichlorhydrin [106-89-8],  67843-74-7 [(S)- Epichlorhydrin]  51594-55-9 [(R)- Epichlorhydrin]	AK: 2,3 mg/m <sup>3</sup> TK: 8 mg/m <sup>3</sup>  (TRGS 910)	<b>Informationen zur Verwendung:</b> Zur Herstellung von Epoxidharzen, Zwischenprodukt bei vielen organischen Synthesen, Stabilisierungsmittel für Trichlorethylen u. Insektizide [37].  <b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [48]  94,6 % der Messwerte liegt unterhalb 2,3 mg/m <sup>3</sup>
2,3-Epoxypropyl- methacrylat [106-91-2]		<b>Informationen zur Verwendung:</b> Herstellung von Acrylharzen
Ethylenoxid [75-21-8]	AK: 0,2 mg/m <sup>3</sup> TK: 2 mg/m <sup>3</sup>  (TRGS 910)	<b>Informationen zur Verwendung:</b> Ethylenoxid ist Zwischenprodukt bei der Herstellung von Chemikalien wie Ethylenglykol oder Ethanolamin. Es findet Verwendung als Desinfektions- und Sterilisationsmittel für Nahrungsmittel, organische Dämmstoffe (Wolle, Pflanzenfasern), Textilfasern und medizinische Geräte [49].  <b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [9], [49]  Nur 25,6 % der Messwerte liegt unterhalb 0,2 mg/m <sup>3</sup>  <b>Bekannte Arbeitsbereiche/Tätigkeiten mit Expositionen oberhalb der Akzeptanzkonzentration:</b> Sterilisationsbetriebe, Lagerung von medizinischen Geräten  <b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 513</a> [50]
Formaldehyd [50-00-0]	AGW: 0,37 mg/m <sup>3</sup>  (TRGS 900)	<b>Informationen zur Verwendung:</b> Findet u.a. Verwendung als organischer Grundstoff, zur Haltbarmachung biologischer Proben (Anatomie und Pathologie), als Desinfektions- und Sterilisationsmittel, bei der Polymerherstellung (u.a. Aminoplaste, Phenoplaste), als Konservierungsstoff, als Raumbegasungsmittel. Formaldehyd-Emissionen können zusätzlich u. a. bei Verbrennungsvorgängen, beim Löten, in Gießereien aus Gießharzen auftreten.  <b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [51], [52], [53], [54], [55]  <b>Bekannte Arbeitsbereiche/Tätigkeiten mit Expositionen oberhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes:</b> Gesundheitswesen (Desinfektion mit formaldehydhaltigen Gemischen, Veterinärmedizin, Pathologien, Anatomien), Holzfaser- und Holzspanplattenwerke, Raumdeseinfektion  <b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 513</a> [50], <a href="#">TRGS 522</a> [56]

Stoff (CAS-Nummer)	Beurteilungs- maßstab (Quelle)	Hinweise zur Verwendung sowie Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz, soweit verfügbar
Hartholzstaub		<p><b>Gemäß TRGS 906 zählen z. B. folgende Holzarten zu den Harthölzern:</b> Ahorn, Birke, Eiche, Erle, Esche, Kastanie, Kirsche, Linde, Pappel, Platane, Ulme, Walnuss, Weide, Weißbuche</p> <p><b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz sowie relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 553</a> [57]</p>
Hydrazin [302-01-2]	AK: 2,2 µg/m <sup>3</sup> TK: 22 µg/m <sup>3</sup> (TRGS 910)	<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Hydrazin findet hauptsächlich Verwendung als Zwischenprodukt bei der Herstellung von Hydrazinderivaten, als Monomer in Polymerisationen, als Korrosionsinhibitor bei der Wasseraufbereitung sowie zur Metallreduktion und Veredelung von Chemikalien. Außerdem wird Hydrazin als Treibstoff für Raumfahrzeuge und als Brennstoff für militärische (Not-) Energieaggregate verwendet [8].</p> <p><b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [58]</p> <p><i>Eine Bewertung der Expositionen auf Grundlage alter Datenkollektive ist aufgrund des verwendeten Messverfahrens (Bestimmungsgrenze oberhalb der Akzeptanzkonzentration) nur bedingt möglich.</i></p> <p><b>Bekannte Arbeitsbereiche/Tätigkeiten mit Expositionen oberhalb der Akzeptanzkonzentration:</b> Kesselhaus bei der Verwendung von Hydrazin in Wasser- und Dampfsystemen</p> <p><b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 608</a> [59]</p>
Isopren [78-79-5]	AGW: 8,4 mg/m <sup>3</sup> (TRGS 900)	<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Isopren wird zur Synthese in der Autoreifenproduktion, zur Herstellung von Styrol-Isopren-Styrol-Blockcopolymeren und Butylgummi (Copolymerisat mit Isobuten), zur Herstellung von Kohlenwasserstoffharzen (Erdölharzen) und zur Synthese von Terpenen verwendet [60].</p>
4,4'-Methyldianilin (MDA) [101-77-9]	AK: 70 µg/m <sup>3</sup> TK: 700 µg/m <sup>3</sup> (TRGS 910)	<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Zwischenprodukt zur Herstellung von Methyldiphenyldiisocyanat, Vor- und Zwischenprodukt für Kunstharze, Klebstoffe, Farbstoffe und als Härter für Epoxidharze, Herstellung Polyurethan, Verwendung in Gießereien im Kernsand (Harze) [61].</p> <p><b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [61]</p> <p><b>97,9% der Messwerte ≤70 µg/m<sup>3</sup></b></p> <p><i>Gemäß der REACH-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006) ist MDA ab dem 21.08.2014 zulassungspflichtig. Der Stoff darf nur noch verwendet oder zur Verwendung in Verkehr gebracht werden, wenn eine Zulassung dafür erteilt wurde. Bei der Verwendung müssen die Bedingungen eingehalten werden, die in der Zulassung festgelegt sind.</i></p>

Stoff (CAS-Nummer)	Beurteilungs- maßstab (Quelle)	Hinweise zur Verwendung sowie Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz, soweit verfügbar
Nickel- verbindungen , als Carc. 1A, Carc. C1 eingestuft	AK: 6 µg/m <sup>3</sup> TK: 6 µg/m <sup>3</sup> (TRGS 910)	<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Nickelverbindungen werden in der Galvanik zur Abscheidung von metallischen Korrosionsschutzschichten, in der Katalysatorindustrie, bei der Herstellung von Chemikalien und Pigmenten sowie bei der Batterieherstellung eingesetzt. Nickelverbindungen können auch bei der thermischen oder mechanischen Bearbeitung von nickelhaltigen Legierungen, z. B. aus nichtrostenden Stählen und aus hitze- und korrosionsbeständigen Legierungen sowie bei der thermischen Verarbeitung von Nickelpulver, z. B. beim thermischen Spritzen sowie bei den schweißtechnischen Arbeiten an Edeltählen freigesetzt werden [18].</p> <p><b>Bekannte Arbeitsbereiche/Tätigkeiten mit Expositionen oberhalb der Akzeptanz-/Toleranzkonzentration:</b> Edelstahlschweißen, schweißtechnische Arbeiten an Edelstahl und hochlegierten Stählen, Galvanik (als E-Staubfraktion)</p> <p><i>Eine Bewertung der Expositionen auf Grundlage alter Datenkollektive ist aufgrund des verwendeten Messverfahrens (keine Untersuchung der alveolengängigen Staubfraktion) nur bedingt möglich.</i></p> <p><b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 561</a> [18], <a href="#">TRGS 528</a> [14]</p>
Nitrosamine, soweit als Carc. 1A, Carc. C1 eingestuft		<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Nitrosamine können z. B. in der Metallindustrie und andere Industrien mit Materialbearbeitung (Einsatz von wassergemischten Kühlschmierstoffen, Herstellung und Verwendung von Korrosionsschutzmitteln), in der chemischen Industrie (Herstellung und Verwendung von Aminen), in der Lederindustrie (Wasserwerkstatt), in Gießereien, in der Gummiindustrie freigesetzt werden.</p> <p><b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> <a href="#">TRGS 552</a> [47]</p> <p><b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 552</a> (Überarbeitung s. 62. AGS Mai 2018) [47]</p>
Pentachlorphenol [87-86-5]	LIV: 0,001 mg/m <sup>3</sup> (H) Gestis International Limit Values [7]	<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> Pentachlorphenol (PCP) ist ein Konservierungsmittel mit einem breitem fungiziden und bakteriziden Wirkungsspektrum. Die größte Menge wurde früher zum Holzschutz eingesetzt. Danach folgten die Anwendungen für Textil- und Lederkonservierung [37]. Gemäß <a href="#">ChemVerbotsV</a> [62] gilt seit 1989 das Verbot des Inverkehrbringens für Erzeugnisse, die mit einem Gemisch behandelt worden sind, das PCP bzw. PCP-Salze enthielt und deren von einer Behandlung erfassten Teile mehr als 5 mg/kg (ppm) dieser Stoffe enthalten.</p> <p><b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 524</a> [63]</p>
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (Pyrolyseprodukte)		<p><b>Informationen zur Verwendung:</b> PAK entstehen – formal durch Kondensation von Benzolmolekülen – bei unvollständiger Verbrennung aus praktisch allen organischen Stoffen, z. B. durch Waldbrand, Großfeuerungsanlagen, Hausbrand, Verbrennungsmotoren, Grillen, Räuchern und Rauchen. PAK sind außerdem in zahlreichen teerhaltigen Materialien enthalten, die im Bauwesen verwendet werden bzw. wurden [22]. Zu den krebserzeugenden PAK zählen neben Benzo[a]pyren (siehe entsprechenden Eintrag) z. B. Benzo[a]anthracen, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[j]-fluoranthen, Benzo[k]fluoranthen.</p> <p><b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 551</a> [25]</p>

Stoff (CAS-Nummer)	Beurteilungs- maßstab (Quelle)	Hinweise zur Verwendung sowie Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz, soweit verfügbar
Propylenoxid [75-56-9]	AGW: 2,4 mg/m <sup>3</sup> (TRGS 900)	<b>Informationen zur Verwendung:</b> Zellulose-Modifikator, Verwendung in Beschichtungen, als Schmiermittel, Kraftstoff; Reinigungs-mittel, Enteisungs- und Frostschutzmittel, Funktionsflüssigkeit, in Chemikalien zur Wasserbehandlung [8]
Silikogener Staub (Quarzstaub)	BM: 0,05 mg/m <sup>3</sup> (A) (AGS [64])	<b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [65], <a href="#">TRGS 559</a> <b>Bekannte Arbeitsbereiche mit Expositionen oberhalb des Beurteilungsmaßstabes:</b> Betonindustrie, keramische und Glas-Industrie, Aufbereitung von Kies und Sand, Gewinnung und Aufbereitung von Quarzsand, Natursteinindustrie, Bauwirtschaft, Baustoffrecyclinganlagen, Metallgießerei <b>Relevante Technische Regel:</b> <a href="#">TRGS 559</a> [66]
Trichlorethen (TRI) [79-01-6]	AK: 33 mg/m <sup>3</sup> TK: 60 mg/m <sup>3</sup> (TRGS 910)	<b>Informationen zur Verwendung:</b> Trichlorethen wird bei der Herstellung organischer Chlor- und Fluor-Verbindungen verwendet. Außerdem wird es zum Reinigen und Entfetten von Metallteilen oder als Lösungsmittel in Klebstoffen sowie als Extraktionsmittel bei der Asphaltuntersuchung eingesetzt [8]. <b>Informationen zu Expositionen am Arbeitsplatz:</b> [67], [[68] <b>Bekannte Arbeitsbereiche/Tätigkeiten mit Expositionen oberhalb der Akzeptanzkonzentration:</b> Entfettungsanlagen (z. B. Maschinenbau). Kleben, Asphaltlabor (Bitumenextraktion) <i>Gemäß der REACH-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006) ist Trichlorethen ab dem 21.04.2016 zulassungspflichtig. Der Stoff darf nur noch verwendet oder zur Verwendung in Verkehr gebracht werden, wenn eine Zulassung dafür erteilt wurde. Bei der Verwendung müssen die Bedingungen eingehalten werden, die in der Zulassung festgelegt sind. Für Hinweise auf eine Ausnahme von der Zulassungspflicht in der Asphaltanalytik siehe [67]</i>
Trichlormethan (Chloroform) [2] [67-66-3]	AGW: 2,5 mg/m <sup>3</sup>	<b>Informationen zur Verwendung:</b> findet hauptsächlich Verwendung als Zwischenprodukt zur Herstellung von Chlordifluormethan, Farbstoffen, Arzneimitteln und Pestiziden sowie als Extraktionsmittel [37].
1,2,3- Trichlorpropan [96-18-4]	LIV: 0,00108 mg/m <sup>3</sup> (NL) Gestis International Limit Values [7]	<b>Informationen zur Verwendung:</b> 1,2,3-Trichlorpropan findet hauptsächlich Verwendung als Zwischenprodukt bei der Herstellung von chlorierten Lösungsmitteln und Agrarprodukten. Es wird auch verwendet als Monomer. In der Vergangenheit wurde 1,2,3-Trichlorpropan als Lösungsmittel, Farb- und Lackentferner sowie als Entfettungsmittel verwendet [8].
Tris(2-chloroethyl)- phosphat [115-96-8]		<b>Informationen zur Verwendung:</b> Tris(2-chloroethyl)phosphat wird hauptsächlich als ein Weichmittelzusatz und Viskositätsregler mit flammhemmenden Eigenschaften für Acrylharze, Polyurethan, Polyvinylchlorid und andere Polymere verwendet. Andere Anwendungsbereiche sind Klebemittel, Beschichtungen, feuerbeständige Farben und Lacke. Die Industriezweige, die TCEP hauptsächlich verwenden, sind die Möbel-, Textil- und Bauindustrie [8].
Vinylchlorid [75-01-4]	EU (2017/2398): 2,6 mg/m <sup>3</sup>	<b>Informationen zur Verwendung:</b> Vinylchlorid wird fast ausschließlich zur Herstellung von PVC und Mischpolymerisaten verwendet [37].

## Literaturverzeichnis Anlage 1

- [1] **TRGS 910** Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen GMBI 2016 S. 378-390 [Nr. 19] (v. 3.5.2016) Zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2017 S. 372 [Nr. 20] (v. 8.6.2017)
- [2] **TRGS 905** Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe GMBI 2016 S. 378-390 [Nr. 19] (v. 3.5.2016) Zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2017 S. 372 [Nr. 20] (v. 8.6.2017)
- [3] **TRGS 906** Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren nach § 3 Abs. 2 Nr. 3 GefStoffV Juli 2005, Zuletzt geändert und ergänzt: März 2007
- [4] Datenbank der ECHA (<https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances>) Abgerufen am 15.01.2018
- [5] **TRGS 900** Arbeitsplatzgrenzwerte Ausgabe: Januar 2006, BArBl. Heft 1/2006 S. 41-55, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2017 S. 919-922 vom 30.11.2017 [Nr. 50]
- [6] Bekanntmachungen des BMAS zu Beurteilungsmaßstäben (<https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Geschaeftsfuehrung-von-Ausschuessen/AGS/Beurteilungsmaassstaebe.html>)
- [7] GESTIS - Internationale Grenzwerte für chemische Substanzen (<http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-internationale-grenzwerte-fuer-chemische-substanzen-limit-values-for-chemical-agents/index.jsp>) Abgerufen am 15.01.2018
- [8] REACH Helpdesk, Verwendungsbereiche der in die Kandidatenliste aufgenommenen Stoffe und zusätzliche Stoffinformationen <http://www.reach-clp-biozid-helpdesk.de/de/REACH/Kandidatenliste/Kandidatenliste-Verwendung/Kandidatenliste-Verwendung.html>, Abgerufen am 15.01.2018
- [9] M. Steinhausen, R- Van Gelder, S. Gabriel: Arbeitsbedingte Expositionen gegenüber krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Substanzen in Deutschland - Teil 2: Stoffe mit ERB nach BekGS 910 Gefahrstoffe - Reinhalt. Luft 72 (2012) Nr. 9, S. 347-358 ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2012\\_105.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2012_105.pdf))
- [10] Altstoffe - Expositionen am Arbeitsplatz (BGAA-Report 1/99), Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, 1999, (<http://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/bia-reports-1999-bis-2001/bgaa-report-1-99/index.jsp>)
- [11] Informationsblatt zu Acrylamid, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 2017 ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt\\_acrylamid.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt_acrylamid.pdf))
- [12] Informationsblatt zu Acrylnitril, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 2011 ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt\\_acrylnitril.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt_acrylnitril.pdf))
- [13] Informationsblatt zu Aluminiumsilikat-Fasern Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 2017 [http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt\\_aluminiumsilikat\\_fasern.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt_aluminiumsilikat_fasern.pdf)
- [14] **TRGS 528** Tätigkeiten mit Hochtemperaturwolle GMBI 2010 Nr. 43 S. 902-911 (v. 4.8.2010)
- [15] BK-Report Aromatische Amine Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, 1/2014
- [16] **TRGS 614** Verwendungsbeschränkungen für Azofarbstoffe, die in krebserzeugende aromatische Amine gespalten werden können (März 2001)
- [17] Informationsblatt zu Arsenverbindungen, als C1A, C1B eingestuft Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 2014 [http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt\\_anorganische\\_arsenverbindungen.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt_anorganische_arsenverbindungen.pdf)
- [18] **TRGS 561** Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren Verbindungen GMBI 2017 S. 786-812 v. 17.10.2017
- [19] **TRGS 525** Gefahrstoffe in Einrichtungen der medizinischen Versorgung GMBI 2014 S. 1294-1307 vom 13.10.2014 [Nr. 63] berichtigt: GMBI 2015 S. 542 [Nr. 27] (vom 10.07.2015)
- [20] **TRGS 517** Tätigkeiten mit potenziell asbest-haltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen GMBI 2013 S. 382-396 v. 9.4.2013 [Nr. 18] geändert und ergänzt: GMBI 2015 S. 137-138 v. 2.3.2015 [Nr. 7]
- [21] **TRGS 519** Asbest Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten GMBI 2014 S. 164-201 v. 20.3.2014 [Nr. 8/9] geändert und ergänzt: GMBI 2015 S. 136-137 v. 2.3.2015 [Nr. 7]
- [22] Informationsblatt zu Benzo[a]pyren in bestimmten PAK-Gemischen Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 2011, [http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt\\_benzo\\_a\\_pyren.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt_benzo_a_pyren.pdf)
- [23] BaP-Jahre (BK-Report 2/2013) (<http://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2013/bk-report-2-2013/index.jsp>)

- [24] Realisierbarkeit der Anforderungen der TRGS 910 an die Betriebe und Messverfahren, Vortrag Dr. R. Hebisch, 2016 ([https://www.lia.nrw.de/media/pdf/service/Vortraege/16Jahrestagung\\_Praesentation-Hebisch.pdf](https://www.lia.nrw.de/media/pdf/service/Vortraege/16Jahrestagung_Praesentation-Hebisch.pdf))
- [25] **TRGS 551** Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material GMBI 2015 S. 1066-1083 [Nr. 54] (vom 06.10.2015) geändert und ergänzt: GMBI 2016, S 8-10 [Nr. 1] (vom 27.01.2016)
- [26] Informationsblatt zu Benzol Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 2014 ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt\\_benzol.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt_benzol.pdf))
- [27] DGUV Information 213-727 Hauptuntersuchungen und Sicherheitsprüfungen von Kfz in Prüfstellen amtlich anerkannter Überwachungsinstitutionen, 2014 (<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/213-727.pdf>)
- [28] LASI Veröffentlichung Reinigung und Innenprüfung von Heizölverbrauchertanks (LV 39), 2005 ([http://lasi-info.com/uploads/media/lv39\\_01.pdf](http://lasi-info.com/uploads/media/lv39_01.pdf))
- [29] D. Breuer, R. Ngazi, R. Van Gelder, S. Gabriel, W. Pflaumbaum, G. Meyer, I. Schmidt, H.-P. Fröhlich, D. Fendler, A. Tigler, U. Lewin-Kretzschmar, L. Hohenberger, A- Riethmüller Benzol – Messungen in verschiedenen Arbeitsbereichen mit Bezug zur Toleranz- und Akzeptanzkonzentration nach TRGS 910, Gefahrstoffe - Reinhalt. Luft 75 (2015) Nr. 7/8, S. 259 ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2015\\_134.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2015_134.pdf))
- [30] "BK 1317" Polyneuropathie oder Enzephalopathie durch organische Lösungsmittel oder deren Gemische (BK-Report 2/2007) <http://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/bgia-reports-2007-bis-2008/bk-report-2-2007/index.jsp>
- [31] MEGA-Auswertungen zur Erstellung von REACH-Expositionsszenarien für Beryllium und seine Verbindungen Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (2011) ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/reach/mega\\_auswertungen/beryllium\\_und\\_seine\\_verbindungen.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/reach/mega_auswertungen/beryllium_und_seine_verbindungen.pdf))
- [32] BG/BIA-Empfehlungen zur Überwachung von Arbeitsbereichen (1037) Manuelle Zerlegung von Bildschirm- und anderen Elektrogeräten Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (2001), ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/prg/bg\\_bgia\\_empfehlungen/1037-manuelle\\_zerlegung\\_von\\_bildschirm-und\\_anderen\\_elektrogeraeten.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/prg/bg_bgia_empfehlungen/1037-manuelle_zerlegung_von_bildschirm-und_anderen_elektrogeraeten.pdf))
- [33] Protokoll des Fachgesprächs Berylliumexposition – ein unerkanntes Arbeitsschutzproblem in Deutschland? am 17.05.2006 bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) in Berlin ([https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrstoffe/Arbeiten-mit-Gefahrstoffen/pdf/Beryllium.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrstoffe/Arbeiten-mit-Gefahrstoffen/pdf/Beryllium.pdf?__blob=publicationFile&v=2))
- [34] Informationsblatt zu 1,3-Butadien Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 05/2017 ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt\\_1\\_3\\_butadien.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt_1_3_butadien.pdf))
- [35] M. Steinhausen, R. Van Gelder, S. Gabriel Arbeitsbedingte Expositionen gegenüber krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Substanzen in Deutschland - Teil 1: Cadmium und seine Verbindungen. Gefahrstoffe - Reinhalt. Luft 71 (2011) Nr. 1/2, S. 47-71 ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2011\\_004.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2011_004.pdf))
- [36] Handlungsanleitung zur guten Arbeitspraxis Elektronikschrottreycling – Tätigkeiten mit Gefahrstoffen bei der manuellen Zerlegung von Bildschirm- und anderen Elektrogeräten, Regierungspräsidium Kassel, 2011 ([https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Kooperation/Elektronikschrottreycling.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Kooperation/Elektronikschrottreycling.pdf?__blob=publicationFile&v=2))
- [37] Gefahrstoffdatenbank der Länder (GDL) (<https://www.gefahrstoff-info.de/>) (abgerufen am 18.01.2018)
- [38] MEGA-Auswertungen zur Erstellung von REACH-Expositionsszenarien für Chrom(VI)-Verbindungen (2000 bis 2009) in Deutschland Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (2012) ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/reach/mega\\_auswertungen/chrom-vi-verbindungen\\_d.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/reach/mega_auswertungen/chrom-vi-verbindungen_d.pdf))
- [39] DGUV Information 213-716 Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung Galvanotechnik und Eloxieren Oktober 2014, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV) (<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/213-716.pdf>)
- [40] DGUV Information 213-712 BG/BGIA-Empfehlung für die Gefährdungsbeurteilung nach der Gefahrstoffverordnung: Wolfram-Inertgas-Schweißen (WIG-Schweißen) Januar 2006 (<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgi790-12.pdf>)
- [41] **TRGS 528** Schweißtechnische Arbeiten, Februar 2009
- [42] BGI/GUV-I 790-024 Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung Hartmetallarbeitsplätze, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), 2010 ([http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i\\_790-024.pdf](http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i_790-024.pdf))
- [43] Expositionsbeschreibung Verarbeitung von Nichtelegmetall-Legierungen in Dentallaboratorien, BGETEM, 2015, (<https://www.bgetem.de/redaktion/arbeitsicherheit-gesundheitsschutz/dokumente-und-dateien/themen-von-a-z/gefahrstoffe/expositionsbeschreibungen/expositionsbeschreibung-verarbeitung-von-nichtedelmetall-legierungen-in-dentallaboratorien>)
- [44] Expositionsbeschreibung Expositionen gegenüber Dieselmotoremissionen (DME) von Baumaschinen und –

- fahrzeugen BG BAU (2017)  
<http://www.bgbau.de/gisbau/fachthemen/expo/doku/DMEExpoBaumaschinen20170519.pdf>
- [45] M. Mattenklott, U. Bagschik, W. Chromy, D. Dahmann, D. Kieser, P. Rietschel, J. Schwalb, K.-E. Sinner, M. Stückrath, R. Van Gelder, V. Wilms Dieselmotoremissionen am Arbeitsplatz Gefahrstoffe - Reinhalt. Luft 62 (2002) Nr. 1/2, S. 13-23 ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/002\\_2002.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/002_2002.pdf))
- [46] **TRGS 554** Abgase von Dieselmotoren Ausgabe: Oktober 2008 berichtigt: GMBI Nr. 28 S. 604-605 (02.07.2009)
- [47] **TRGS 552** N-Nitrosamine Mai 2007 (Überarbeitung s. 62. AGS Mai 2018)
- [48] Informationsblatt zu Epichlorhydrin Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 2014 ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt\\_epichlorhydrin.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt_epichlorhydrin.pdf))
- [49] Informationsblatt zu Ethylenoxid Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 2017 ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt\\_ethylenoxid.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt_ethylenoxid.pdf))
- [50] **TRGS 513** Tätigkeiten an Sterilisatoren mit Ethylenoxid und Formaldehyd GMBI 2011 S. 993-1018 [Nr. 49-51] zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2017 S. 784-786 vom 17.10.2017 [Nr. 43]
- [51] MEGA- Auswertung zur Erstellung von REACH Expositionsszenarien Formaldehyd Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 2013  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/reach/mega\\_auswertungen/formaldehyd.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/reach/mega_auswertungen/formaldehyd.pdf)
- [52] Sicheres Arbeiten mit chemischen Stoffen in der Pathologie Handlungshilfe zur Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege – BGW 2006  
[https://www.bgw-online.de/SharedDocs/Downloads/DE/Medientypen/BGW%20Broschueren/BGW09-19-041\\_Sicheres\\_Arbeiten\\_mit\\_chemischen\\_Stoffen\\_in\\_der\\_Pathologie\\_Download.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bgw-online.de/SharedDocs/Downloads/DE/Medientypen/BGW%20Broschueren/BGW09-19-041_Sicheres_Arbeiten_mit_chemischen_Stoffen_in_der_Pathologie_Download.pdf?__blob=publicationFile)
- [53] BG/BIA-Empfehlungen zur Überwachung von Arbeitsbereichen 1039 Flächendesinfektionen in Krankenhausstationen, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 2002  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pra/bg\\_bgia\\_empfehlungen/bg\\_bia\\_1039.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pra/bg_bgia_empfehlungen/bg_bia_1039.pdf)
- [54] I. Thullner, R. Stockmann, L. Hohenberger „Formaldehyd in der vorklinischen medizinischen Ausbildung (Anatomie)“, Gefahrstoffe - Reinhalt. Luft 75 (2015) Nr. 6, S. 219-228  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2015\\_099.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2015_099.pdf)
- [55] M. Berger, L. Nitschke Messung von Formaldehyd bei der Hühnerstallbegasung Gefahrstoffe - Reinhalt. Luft 75 (2015) Nr. 4, S. 127-132
- [56] **TRGS 522** Raumdesinfektion mit Formaldehyd GMBI 2013 S. 298-320 vom 07.03.2013 [Nr. 15]
- [57] **TRGS 553** Holzstaub Ausgabe 2008
- [58] Informationsblatt zu Hydrazin Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 2014  
[http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt\\_hydrazin.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt_hydrazin.pdf)
- [59] **TRGS 608** Ersatzstoffe, Ersatzverfahren und Verwendungsbeschränkungen für Hydrazin in Wasser- und Dampfsystemen Ausgabe: April 1991 mit Änderungen und Ergänzungen: BArbBl. 4/1993
- [60] Begründung zu Isopren in TRGS 900 Ausschuss für Gefahrstoffe (2011)
- [61] Informationsblatt zu 4,4'-Methyldianilin Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 2011 ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt\\_4\\_4\\_methyldianilin.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt_4_4_methyldianilin.pdf))
- [62] Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens und über die Abgabe bestimmter Stoffe, Gemische und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV) vom 20. Januar 2017 (BGBl. I S. 94), die zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2774) geändert worden ist
- [63] **TRGS 524** Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen, Ausgabe: Februar 2010 GMBI 2010 Nr. 21 S. 419-450 (01.04.2010) zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2011 S. 1018-1019 [Nr. 49-51]
- [64] Bekanntmachung von Erkenntnissen zu Gefahrstoffen hier: Beurteilungsmaßstab für Quarz (A-Staub, Ausschuss für Gefahrstoffe, GMBI 2016, S. 623 v. 29. Juli 2016
- [65] BGIA-Report 8/2006 Quarzexpositionen am Arbeitsplatz Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (2006)
- [66] **TRGS 559** Mineralischer Staub, Ausgabe: Februar 2010, mit Änderungen und Ergänzungen GMBI 2011 S. 578-579 [Nr. 29] (01.09.2011)
- [67] C.S. Allin, B. Schmid: Arbeitsplatzbelastungen durch Trichlorethen in der Asphaltanalytik. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 77 (2017) Nr. 7/8: 321-330; (<https://rp-kassel.hessen.de/sites/rp-kassel.hessen.de/files/content-downloads/2017%20Allin%20-%20Trichlorethen%20Asphaltanalytik.pdf>)
- [68] Informationsblatt zu Trichlorethen Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 2017 ([http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt\\_trichlorethen.pdf](http://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/erb/stoffliste/stoffblatt_trichlorethen.pdf))