

**Ausgabe: August 2008**

<b>Technische Regeln für Gefahrstoffe</b>	<b>Dioxine</b>	<b>TRGS 557</b>
---	----------------	-----------------

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, einschließlich deren Einstufung und Kennzeichnung, wieder. Sie werden vom

Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)

aufgestellt und von ihm der Entwicklung entsprechend angepasst. Die TRGS werden vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

## **Inhalt**

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Begriffsbestimmungen
- 3 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung
- 4 Schutzmaßnahmen
- 5 Arbeitsmedizinische Vorsorge
- 6 Literatur

Anlage 1: Ablaufdiagramm zur Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen

Anlage 2: Toxizitätsäquivalente

Anlage 3 Gruppen-Grenzwerte

Anlage 4: Graphische Abschätzung der Dioxinkonzentration in der Luft bei Kenntnis der E-Staub-Konzentration und des Dioxingehaltes in der Materialprobe

Anlage 5: Musterbetriebsanweisung für Brennschneidarbeiten

## 1 Anwendungsbereich

(1) Die TRGS 557 gilt für Tätigkeiten mit Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen, die chlorierte Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane, nachfolgend als Dioxine bezeichnet, enthalten oder aus denen diese entstehen oder freigesetzt werden. Dazu gehören auch Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten.

(2) Bei Sanierungs- und Abbrucharbeiten sowie unfallartigen Ereignissen, wie z.B. Bränden, sind zusätzlich die TRGS 524 „Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ und der Leitfaden VdS 2357 „Richtlinien zur Brandschadensanierung“ des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) [1] heranzuziehen.

## 2 Begriffsbestimmungen

(1) Stäube einschließlich Rauche sind disperse Verteilungen fester Stoffe in der Luft, entstanden insbesondere durch mechanische, thermische oder chemische Prozesse oder durch Aufwirbelung.

(2) Einatembar ist derjenige Anteil von Stäuben im Atembereich eines Beschäftigten, der über die Atemwege aufgenommen werden kann. Alveolengängig ist derjenige Anteil von einatembaren Stäuben, der die Alveolen und Bronchiolen erreichen kann. (Anhang III Nr. 2.2 GefStoffV) [2].

(3) Im Übrigen sind in dieser TRGS Begriffe so verwendet, wie sie im „Begriffsglossar zu den Regelwerken der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)“ des AGS und ABS bestimmt sind [3].

## 3 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung

### 3.1 Vorkommen von Dioxinen

(1) Bei der Beurteilung der Arbeitsbedingungen nach § 5 des Arbeitsschutzgesetzes [4] und § 7 der Gefahrstoffverordnung hat der Arbeitgeber zunächst festzustellen, ob die Beschäftigten Tätigkeiten mit Dioxinen durchführen oder ob Dioxine bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden.

(2) Die folgende Übersicht ist nicht abschließend.

1. Materialien, in denen Dioxine vorkommen können:

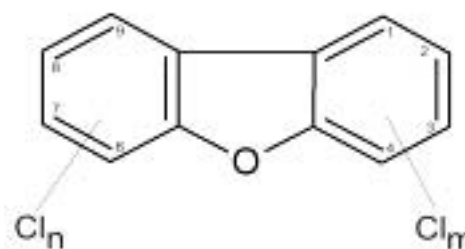
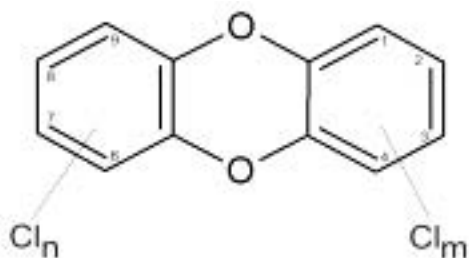
- a) Filterstäube/Sekundärrohstoffe z.B. aus Anlagen zur Metallerzeugung und -verarbeitung
- b) Filterstäube/Rückstände aus industriellen Verbrennungsanlagen und Kraftwerken
- c) Aktivkoks aus Anlagen nach der 17. BImSchV [5] und weiteren wie z.B. Sinteranlagen

2. Arbeitsprozesse, bei denen Dioxine entstehen und freigesetzt werden können:
  - a) Brennschneiden von beschichteten, z.B. kunststoffummantelten, Materialien oder Materialien mit organischen Anhaftungen wie z.B. Elektroisierflüssigkeiten
  - b) Thermische Prozesse bei Verunreinigung des Materials durch Dioxinvorläufer, wie z.B. PCB in Transformatoren
  - c) Einsatz von nichtwassermischbaren Kühlschmierstoffen mit chlorparaffinhaltigen Bestandteilen, z.B. beim Kaltwalzen, Ziehen oder Bohren, insbesondere bei der Bearbeitung von Edelstählen
  - d) Sintern in der Eisen- und Stahlindustrie
  - e) Sekundärrohstoff-Recycling
  - f) Koksherstellung
  - g) Thermisches Elektroschrottreycling
3. Wartung, Instandhaltung und Reinigung in dioxinbelasteten Anlagenbereichen:
  - a) Tätigkeiten in dioxinbelasteten Filteranlagen wie das Wechseln von Filtertüchern
  - b) Austausch und Ausbau von dioxinbelasteten Anlagenteilen
  - c) Reinigung dioxinbelasteter Anlagenbereiche.

### 3.2 Informationsermittlung

#### 3.2.1 Stoffidentifikation

(1) Polychlorierte Dibenzo-p-dioxine und Dibenzo-p-Furane (PCDD/PCDF) sind chlorierte aromatische Verbindungen, bei denen 2 Benzolringe über zwei bzw. über ein Sauerstoffatom(e) miteinander verbunden sind.



*Polychlorierte Dibenzo-p-Dioxine (PCDD)*      *Polychlorierte Dibenzofurane (PCDF)*

(2) Die Gruppe der chlorierten Dioxine und Furane besteht aus 75 polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen und 135 polychlorierten Dibenzofuranen. Dioxine liegen immer als Gemische von Einzelverbindungen (Kongenere) mit unterschiedlicher Zusammensetzung vor.

### 3.2.2 Einstufung, Kennzeichnung und Bewertung durch wissenschaftliche Gremien

In der TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“ Nummer 4 ist im Verzeichnis krebserzeugender Stoffe der Kategorie 1 und 2 für die Einstufung von Zubereitungen ein Konzentrationsgrenzwert von 2 µg/kg (2 ppb) für 2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin (2,3,7,8-TCDD) als einzigem Kongener festgelegt. Wird dieser Wert überschritten, ist eine Zubereitung als „krebserzeugend“ einzustufen und zu kennzeichnen. Wenn die Konzentration von 2,3,7,8-TCDD in der Zubereitung gleich oder größer als 2 µg/kg ist, ist ein Sicherheitsdatenblatt nach § 6 GefStoffV zu übermitteln. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat 2,3,7,8-TCDD in die Kategorie 4 für krebserzeugende Arbeitsstoffe eingestuft und einen MAK-Wert von 10 µg/m<sup>3</sup> festgelegt.

### 3.2.3 Toxizitätsäquivalente

Da bei den verschiedenen Dioxinen die gleichen Wirkmechanismen angenommen werden, wird zur Unterscheidung ihrer Wirkungsstärke ein Toxizitätsäquivalenzfaktor (TEF) berücksichtigt. Dabei wird die Toxizität des 2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxins gleich 1 gesetzt. Die Summe der Konzentrationen an Dioxinen jeweils multipliziert mit dem Toxizitätsäquivalent entspricht dann der toxischen Wirkung einer vergleichbaren Menge 2,3,7,8-TCDD. Bei Zubereitungen und Erzeugnissen, die mit Dioxinen verunreinigt sind, werden die im Anhang Abschnitt 4: Dioxine und Furane Nr. 1–3 der Chemikalienverbotsverordnung (ChemVerbotsV) [6] festgelegten stoffbezogenen Grenzwerte von Kongenerengruppen herangezogen. (Anlage 2): Toxizitätsäquivalente (NATO/CCMS), Anlage 3: Grenzwerte für Kongenerengruppen nach ChemVerbotsV).

### 3.2.4 Vorkommen von Dioxinen in Materialien

(1) Besteht der Verdacht auf das Vorkommen von Dioxinen, muss der Arbeitgeber prüfen, ob die von ihm eingesetzten Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse Dioxine enthalten. Zu berücksichtigen sind:

1. die im Anhang (zu § 1) Abschnitt 4 Ziffer 1–3 der ChemVerbotsV aufgelisteten stoffbezogenen Grenzwerte für die Kongenerengruppen (Anlage 3)
2. der in der TRGS 905 genannte Konzentrationsgrenzwert von 2 µg/kg 2,3,7,8-TCDD

(2) Angaben können dem Sicherheitsdatenblatt des Herstellers oder Inverkehrbringers oder sonstigen Informationen, z.B. von Materialproben, Rückstandsanalysen für Entsorgungszwecke und Emissionsmessungen, entnommen werden.

### 3.2.5 Entstehung und Freisetzung von Dioxinen im Arbeitsprozess

(1) Des Weiteren muss der Arbeitgeber prüfen, ob verfahrensbedingt Dioxine entstehen oder freigesetzt werden.

(2) Besondere Verdachtsmomente für die Entstehung von Dioxinen bestehen, wenn die folgenden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind :

1. das Vorhandensein von Kohlenstoffverbindungen und Chlor, insbesondere von „Dioxinvorläufern“ wie chlorierten Aromaten,
2. das Vorhandensein von Sauerstoff,
3. das Vorhandensein eines kritischen Temperaturfensters zwischen 250°C und 800°C und
4. die notwendige Verweilzeit im kritischen Temperaturbereich [7].

### 3.2.6 Tätigkeiten in dioxinbelasteten Arbeitsbereichen

Dioxinbelastete Anlagenbereiche sind solche, in denen die Dioxin-Gehalte in den in den Anlagen anhaftenden Materialien oberhalb der Grenzwerte für die Kongenerengruppen nach ChemVerbotsV liegen oder der Konzentrationsgrenzwert für 2,3,7,8-TCDD von 2 µg/kg im Material überschritten ist.

## 3.3 Gefährdungsbeurteilung

(1) Nach Abschluss der Informationsermittlung hat der Arbeitgeber Art, Ausmaß und Dauer der Exposition unter Berücksichtigung aller Expositionswege festzustellen. Hauptaufnahmewege für Dioxine stellen Inhalation und orale Aufnahme (bei mangelnder Hygiene) dar. Eine Gefährdung durch Hautkontakt ist von untergeordneter Bedeutung.

(2) Der Arbeitgeber hat zu berücksichtigen,

1. welche Tätigkeiten durchgeführt werden,
2. in welchem Ausmaß Beschäftigte bei diesen Tätigkeiten Dioxine aufnehmen oder mit Dioxinen in Kontakt kommen können und
3. ob diese Tätigkeiten ständig oder nur gelegentlich vorkommen.

(3) Dabei hat er die Arbeitsbedingungen und -verfahren einschließlich der Arbeitsmittel und der Menge der Gefahrstoffe zu betrachten (Anlage 1: Ablaufdiagramm zur Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen).

(4) Der Arbeitgeber hat in Abhängigkeit vom Ausmaß der Dioxinbelastung und unter Berücksichtigung der Rangordnung der Schutzmaßnahmen Gefährdungen für Beschäftigte zu beseitigen oder auf ein Minimum zu reduzieren.

## **4. Schutzmaßnahmen**

### **4.1 Allgemeine Schutzmaßnahmen**

Zu den allgemeinen Schutzmaßnahmen gehören

1. Einsatz von weniger mit Dioxinen belasteten oder von weniger Dioxine freisetzenden Stoffen, Zubereitungen, Erzeugnissen,
2. Einsatz von Verfahren, bei denen weniger Dioxine entstehen oder freigesetzt werden,
3. Führung der mit Dioxin belasteten oder der Dioxin freisetzenden Stoffe oder Zubereitungen in geschlossenen Systemen,
4. Einsatz technischer Maßnahmen zur Reduzierung der Exposition,
5. Regelmäßige Prüfung der Wirksamkeit technischer Schutzmaßnahmen,
6. Bereitstellen von geeigneter persönlicher Schutzausrüstung sowie
7. Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten nach § 14 GefStoffV.

### **4.2 Weitere Schutzmaßnahmen**

#### **4.2.1 Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit dioxinhaltigem Material (Nummer 3.2.4)**

(1) In Abhängigkeit von der Konzentration der Dioxine im Material sind bei Tätigkeiten mit diesem Material geeignete Schutzmaßnahmen festzulegen. (Vergleiche hierzu: Anlage 2 Toxizitätsäquivalente, Anlage 3 Gruppen-Grenzwerte, Anlage 4 Graphische Abschätzung der Dioxinkonzentration in der Luft bei Kenntnis der E-Staub-Konzentration und des Dioxingehaltes in der Materialprobe).

(2) Wenn aufgrund der Herkunft oder der Analysen der Materialien das Vorkommen von Dioxinen ausgeschlossen werden kann, sind keine besonderen Maßnahmen nach den Regelungen dieser TRGS notwendig.

(3) Liegen die Dioxinkonzentrationen unterhalb der Gruppen-Grenzwerte nach Chemikalienverbotsverordnung und ist der allgemeine Staubgrenzwert für einatembaren Staub (E-Staub: 10 mg/m<sup>3</sup>) nach TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ eingehalten, sind die Schutzmaßnahmen gemäß Anhang III Nr. 2.3 GefStoffV und die Grundmaßnahmen nach TRGS 500 „Schutzmaßnahmen“ umzusetzen.

(4) Liegen die Dioxinkonzentrationen oberhalb der Gruppen-Grenzwerte nach Chemikalienverbotsverordnung, sind zusätzlich ergänzende Schutzmaßnahmen gemäß TRGS 500 Nummer 6 sowie die folgenden Maßnahmen umzusetzen:

1. Verwenden des Materials im geschlossenen System; z.B. durch Gewährleistung einer geschlossenen Anlage, einer pneumatischen Förderung staubförmigen Materials in Rohrleitungen, einer geschlossenen, automatischen Chargierung, einer Lagerung in Silos oder geschlossenen Behältern sowie eines Transports in Silofahrzeugen. Fördereinrichtungen, wie z.B. Transportbänder, sind zu kapseln.

2. Ist dies technisch nicht möglich, ist die Staubbelastung unter Beachtung der Rangordnung von Schutzmaßnahmen zu minimieren: Z.B. sind beim Verwenden von BigBags diese zur Be- und Entladung sowie zum Transport sicher zu transportieren und in gekapselten Verladebereichen möglichst staubarm zu handhaben.
  3. Die Einhaltung des allgemeinen Staubgrenzwertes für einatembaren Staub (E-Staub) ist sicherzustellen.
  4. Entsprechend dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV ist persönliche Schutzausrüstung, wie z.B. Schutzkleidung, Handschuhe, Gesichtsschutz, Atemschutz zu tragen.
  5. Für geschlossene Anlagenteile und Funktionsabschnitte sind geeignete Prüffristen fest zu legen.
- (5) Die Auswahl des Atemschutzes erfolgt gemäß BGR 190 [8], wobei der Grundsatz zu beachten ist: So viel Schutz wie nötig, so wenig Belastung wie möglich, da die Benutzung von Atemschutzgeräten immer eine zusätzliche Belastung darstellt.
- (6) In der BGR 190 werden allgemeine Kriterien zur individuellen Anpassung (z.B. ergonomische Aspekte, spezifische Arbeitsplatzbedingungen, persönliche Gegebenheiten des Trägers, etc.) gegeben. Damit eine Zuordnung des benötigten Atemschutzes möglich ist, wird folgende Vorgehensweise erforderlich:
1. Bei einer E-Staub-Konzentration von  $10 \text{ mg/m}^3$  und einer Überschreitung der Konzentrationswerte nach ChemVerbotsV:
    - a) bis zum fünf-fachen ist Atemschutz der Gruppe 1 erforderlich,
    - b) bei mehr als fünf- bis zehn-facher Überschreitung ist Gruppe 2 erforderlich,
    - c) bei mehr als zehn-facher Überschreitung ist Gruppe 3 erforderlich.
  2. Bei Unterschreitung der E-Staub-Konzentration kann linear abgeschätzt und eventuell die Gruppe herabgesetzt werden.

Bezeichnung	Gruppe
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Halb-/Viertelmaske mit P2-Filter</li> <li>– Partikelfiltrierende Halbmaske FFP2</li> <li>– Masken mit Gebläse und Partikelfilter TM1P</li> <li>– Vollmaske oder Mundstückgarnitur mit P2-Filter</li> </ul>	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Druckluft-Schlauchgeräte in leichter Ausführung mit Maske oder Mundstückgarnitur LDM 1</li> <li>– Masken mit Gebläse und Partikelfilter TM2P</li> <li>– Druckluft-Schlauchgeräte in leichter Ausführung mit Haube oder Helm und Regelventil LDH 2</li> <li>– Halb-/Viertelmaske mit P3-Filter</li> <li>– Partikelfiltrierende Halbmaske FFP3</li> </ul>	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Masken mit Gebläse und Partikelfilter TM2P</li> <li>– Druckluft-Schlauchgeräte in leichter Ausführung mit Haube oder Helm und Regelventil LDH 3</li> <li>– Druckluft-Schlauchgeräte in leichter Ausführung mit Maske oder Mundstückgarnitur LDM 2</li> </ul>	3

3. Das Tragen von belastendem Atemschutz darf nach § 9 Abs. 3 GefStoffV keine ständige Maßnahme sein. Die Tragezeitbegrenzung der BGR 190 ist zu beachten. Die persönliche Schutzausrüstung ist sachgerecht aufzubewahren und in gebrauchsfähigem, hygienisch einwandfreiem Zustand zu halten oder zu entsorgen. Die Arbeitnehmer müssen die zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstungen benutzen.

(7) Liegt die Konzentration an 2,3,7,8-TCDD über 2 µg/kg (2 ppb), ist das Material als Krebs erzeugend mit R 45 einzustufen und mit T zu kennzeichnen.

(8) Folgende Schutzmaßnahmen sind zusätzlich zu den oben genannten umzusetzen:

1. Die Gefahrenbereiche sind abzugrenzen und zu kennzeichnen.
2. Die Beschäftigten haben bei Tätigkeiten im Gefahrenbereich die Schutzkleidung und den Atemschutz (wie in Nummer 4.2. Abs. 5 und 6 beschrieben) über die gesamte Dauer der Exposition zu tragen. Die Tätigkeit darf nur von begrenzter Dauer sein.

#### 4.2.2 Schutzmaßnahmen bei prozessbedingtem Entstehen und Freisetzung von Dioxinen (Nummer 3.2.5)

(1) Die Ausgangsstoffe sind zu kontrollieren und die für die Bildung von Dioxinen relevanten Stoffe möglichst zu entfernen, z.B. durch Trennung von Metallen und organischen Bestandteilen.

(2) Können Prozesse nicht in geschlossenen Systemen geführt werden, sind austretende Stäube und Dämpfe an ihrer Austritts- oder Entstehungsstelle abzusaugen und ohne Gefahr für Mensch und Umwelt zu entsorgen. Die Wirksamkeit der Absaugeinrichtungen ist durch regelmäßige Prüfung der Funktionselemente sicherzustellen.

(3) Einer Staubablagerung auf heißen Oberflächen ist durch regelmäßige Reinigung vorzubeugen.

(4) Bei Tätigkeiten, bei denen zusätzlich zu den an Stäuben gebundenen Dioxinen diese auch dampfförmig auftreten können, ist in Abhängigkeit von der Art und der Dauer der Tätigkeiten in diesen Arbeitsbereichen geeignete Schutzkleidung und Atemschutz gemäß BGR 190 bereitzustellen (wie in Nummer 4.2. Abs. 5 und 6 beschrieben). Bei diesen Tätigkeiten sind Kombinationsfilter mit einem Gasfilter vom Typ A vorzusehen. Wenn bei Tätigkeiten, wie z.B. Brennschneiden und Schweißen, bei entsprechender Materialzusammensetzung (siehe Nummer 3.1 Abs. 2) Dioxine freigesetzt werden können, sind Atemschutzgeräte der Gruppe 3 in Verbindung mit einem Kombinationsfilter bei Filtergeräten (siehe Nummer 4.2.1 Abs. 6) einzusetzen.

(5) Anlage 5 enthält eine Musterbetriebsanweisung für Brennschneidearbeiten.



#### 4.2.3 Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in dioxinbelasteten Anlagen oder an dioxinbelasteten Anlagenteilen (Nummer 3.2.6)

(1) Eine Aufnahme von Dioxinen erfolgt überwiegend durch die Inhalation von luftgetragenen Stäuben. Bei den Tätigkeiten in dioxinbelasteten Anlagen ist immer von einer inhalativen Dioxinbelastung auszugehen. Dies gilt nicht, wenn durch eine rechnerische Gefährdungsabschätzung ermittelt wird, dass bei Annahme der ungünstigsten Bedingungen (worst-case-Bedingungen) (Annahme der maximal möglichen E-Staub-Konzentration, Annahme der höchsten zu erwartenden Dioxin-Gehalte im Material) die E-Staub-Konzentration von  $10 \text{ mg/m}^3$  nicht überschritten wird und die Dioxin-Konzentrationen im Material die Gruppengrenzwerte für die Kongeneren nach ChemVerbotsV nicht überschreiten.

(2) Zur Verringerung der Aufnahme von Dioxinen hat der Arbeitgeber dafür zu sorgen, dass die Arbeitnehmer nur so lange beschäftigt werden, wie es das Arbeitsverfahren unbedingt erfordert und es mit dem Gesundheitsschutz vereinbar ist.

(3) Der Arbeitgeber hat entsprechend der Gefährdungsabschätzung (Expositionshöhe, Aggregatzustand der freiwerdenden Dioxine) wirksame und geeignete persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen. Die Arbeitnehmer müssen die zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstungen benutzen.

(4) Die Auswahl des Atemschutzes erfolgt entsprechend der Nummer 4.2.1 Abs. 6.

(5) Werden diese Tätigkeiten ständig, z.B. durch Mitarbeiter von Industriewartungsfirmen durchgeführt, ist die persönliche Schutzausrüstung so auszuwählen, dass diese möglichst gering belastend ist, z.B. durch Verwendung von Atemschutz ohne Atemwiderstand.

(6) Aus Gründen der Entsorgung und der einfacheren Handhabung eignet sich Einweg-Schutzausrüstung besonders. Der Arbeitgeber hat Schutzkleidung aus dioxinbelasteten Bereichen getrennt aufzubewahren, sammeln, reinigen bzw. entsorgen zu lassen.

(7) Den Beschäftigten sind getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Arbeits- und Straßenkleidung und Waschräume zur Verfügung zu stellen. Beschäftigten ist ausreichend Zeit und Möglichkeit zur Erfüllung der arbeitshygienischen Pflichten zur Verfügung zu stellen. Sie sind über diese Pflichten zu unterrichten (TRGS 500 Nummer 4).

(8) Sollen Anlagenteile aus dioxinbelasteten Anlagen bearbeitet, repariert oder ausgetauscht werden, ist bei der Öffnung der Anlagen immer von einer inhalativen Dioxinbelastung auszugehen. Dies gilt nicht, wenn durch eine rechnerische Gefährdungsabschätzung ermittelt wird, dass bei Annahme der ungünstigsten Bedingungen (Worst-case-Bedingungen) (Annahme der maximal möglichen E-Staub-Konzentration, Annahme der höchsten zu erwartenden Dioxin-Gehalte im Material) die E-Staub-Konzentration von  $10 \text{ mg/m}^3$  nicht überschritten wird und die Dioxin-Konzentrationen im Material die Gruppengrenzwerte für die Kongeneren nach ChemVerbotsV nicht überschreiten. Auf Messungen kann bei diesen kurzzeitigen Einsätzen und bei den wechselnden Einsatzbedingungen verzichtet werden.

(9) Es sind die gleichen persönlichen Schutzmaßnahmen zu treffen wie bei den Tätigkeiten in dioxinbelasteten Anlagen.

(10) Zusätzlich ist durch geeignete Schutzmaßnahmen zu verhindern, dass belastetes Material unbelastete Bereiche kontaminiert. Hierzu sind z. B. geöffnete Flansche sofort zu verschließen. Erst dann kann ein Transport von Anlagenteilen durchgeführt werden. Sollen weitere Arbeiten an diesen Anlagenteilen durchgeführt werden, sind diese von dem belasteten Material so zu befreien, dass keine Gefährdung auftritt, z. B. durch Absaugen des Materials mit Mobilentstaubern oder Staubsaugern der Staubklasse H (DIN EN 60335–6–69).

(11) Wird belastetes Material unbeabsichtigt freigesetzt, ist dieses sofort z. B. durch die oben genannten Staubsauger aufzunehmen.

## 5 Arbeitsmedizinische Vorsorge

(1) Der Arbeitgeber hat die Beschäftigten bei Tätigkeiten mit Dioxinen oder bei Tätigkeiten, bei denen Dioxine entstehen oder freigesetzt werden, arbeitsmedizinisch-toxikologisch zu beraten. Zu dieser Beratung gehört die Aufklärung über mögliche Gesundheitsgefahren und die Möglichkeiten der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen. Dabei sind bei komplexen Gefahrstoffgemischen, wie sie Filterstäube darstellen, alle gefahrstoffspezifischen Gefahren darzustellen. Der jeweilige Untersuchungsumfang und die Möglichkeiten der diagnostischen Aussage sind darzustellen. Das Angebot der Untersuchung ist möglichst im Rahmen der Unterweisung zu unterbreiten.

(2) Zu veranlassen hat der Arbeitgeber Untersuchungen nach § 16 Abs. 1 GefStoffV, wenn

1. der allgemeine Staubgrenzwert überschritten wird (Anhang V Nr. 1 GefStoffV),
2. das Erfordernis besteht, flüssigkeitsdichte Handschuhe länger als vier Stunden pro Schicht zu tragen (Anhang V Nr. 2.1 Ziff. 1 GefStoffV).

(3) Ein Angebot nach § 16 Abs. 3 GefStoffV hat der Arbeitgeber den Beschäftigten zu unterbreiten

1. bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden oder erbgutverändernden Stoffen oder Zubereitungen der Kategorie 1 oder 2 (Anh. V Nr. 2.2 Ziff. 4 GefStoffV),
2. wenn der Staubgrenzwert eingehalten wird (Anhang V Nr. 1 GefStoffV),
3. das Erfordernis besteht, flüssigkeitsdichte Handschuhe länger als zwei Stunden pro Schicht zu tragen (Anhang V Nr. 2.2 Ziffer 5 GefStoffV).

(4) Liegt der Gehalt für 2,3,7,8-TCDD im Arbeitsstoff oberhalb von 2 µg/kg finden Tätigkeiten mit einer krebserzeugenden Zubereitung statt.

(5) Sofern Dioxine in komplexen Gefahrstoffgemischen vorkommen, sind nach dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung ggf. weitere Untersuchungen nach den Vorgaben des Anhang V GefStoffV zu veranlassen oder anzubieten. Wenn Atemschutz erforderlich ist, ergeben sich weitere Untersuchungsverpflichtungen.

(6) Nach § 15 Abs. 2 Satz 1 Nr. 4 GefStoffV sind auch nach Beendigung der Beschäftigung mit diesen Stoffen Nachuntersuchungen anzubieten.

(7) Der Arbeitsmediziner sollte bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung beteiligt werden. Pflicht- und Angebotsuntersuchungen werden auf der Grundlage des Ergebnisses der Gefährdungsbeurteilung festgelegt. Der Arbeitsmediziner entscheidet über den erforderlichen Untersuchungsumfang.

(8) Anforderungen zur arbeitsmedizinischen Vorsorge, die sich aus weiteren Stoffen in der Zubereitung ergeben, bleiben unberührt.

## 6 Literatur

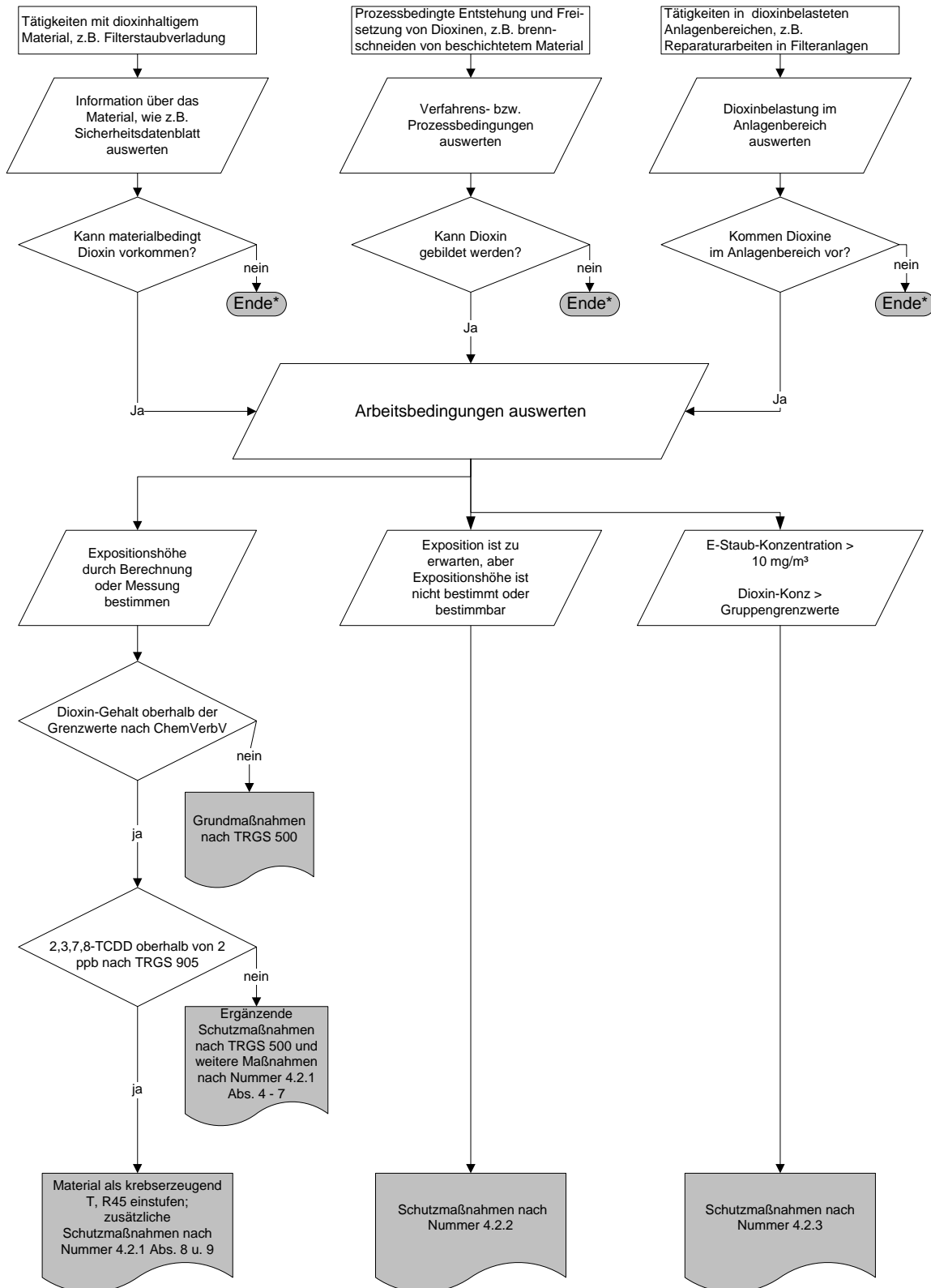
- [1] VdS 2357 „Richtlinien zur Brandschadensanierung“, Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV), 2007
- [2] Verordnung zur Anpassung der Gefahrstoffverordnung an die EG-Richtlinie 98/24/EG und andere EG-Richtlinien vom 23. Dezember 2004 (BGBl. Teil I Nr. 74) Artikel 1: Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV), In Kraft getreten am 1.1.2005 in der zur Zeit geltenden Fassung
- [3] Begriffsglossar zu den Regelwerken der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), BAuA
- [4] Gesetz zur Umsetzung der EG-Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz und weiterer Arbeitsschutz-Richtlinien vom 7.8.1996, BGBl. I S. 1246, Artikel 1 Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG)
- [5] Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen), 17. BImSchV vom 23.11.1990 in der Fassung der Bekanntmachung vom 14.8.2003, BGBl. I S. 1633
- [6] Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung – ChemVerbotsV) vom 25. Juni 2003 (BGBl. I S. 868) in der zur Zeit geltenden Fassung
- [7] VDI Berichte 634, Dioxin, Kolloquium, Mannheim, 5.–7.5.1987
- [8] BGR 190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“, DGUV (vormals HVBG), April 2004
- [9] North Atlantic Treaty Organization – Committee on Challenges of modern Society (NATO/CCMS) International toxicity equivalency factor (TEF) method of risk assessment for completely mixtures of dioxins and related compounds. Pilot study on international information exchange on dioxins and related compounds, report no. 176, 1988

- [10] BG-Information „Auftreten von Dioxinen (PCDD/PCDF) bei der Metallerzeugung und Metallbearbeitung“, BGI 722, Ausgabe 2005, Vereinigung der Metallberufsgenossenschaften, 02/2006

**Anlage 1 zu TRGS 557**

**Ablaufdiagramm zur Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen**

\*Ende: Außerhalb des Regelungsbereichs der TRGS 557



**Anlage 2 zu TRGS 557****Toxizitätsäquivalente**

2,3,7,8-Tetra-CDD	1,0
1,2,3,7,8-Penta-CDD	0,5
1,2,3,4,7,8-Hexa-CDD	0,1
1,2,3,6,7,8-Hexa-CDD	0,1
1,2,3,7,8,9-Hexa-CDD	0,1
1,2,3,4,6,7,8-Hepta-CDD	0,01
1,2,3,4,6,7,8,9-Octa-CDD	0,001
2,3,7,8-Tetra-CDF	0,1
1,2,3,7,8-Penta-CDF	0,05
2,3,4,7,8-Penta-CDF	0,5
1,2,3,4,7,8-Hexa-CDF	0,1
1,2,3,6,7,8-Hexa-CD	0,1
1,2,3,7,8,9-Hexa-CDF	0,1
2,3,4,6,7,8-Hexa-CDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8-Hepta-CDF	0,01
1,2,3,4,7,8,9-Hepta-CDF	0,01
1,2,3,4,6,7,8,9-Octa-CDF	0,001

I-TEF nach NATO/CCMS: internationales System (1988) [9]

## Anlage 3 zu TRGS 557

### Gruppen-Grenzwerte nach ChemVerbotsV

Stoffbezogene Grenzwerte für PCDD/PCDF beim Inverkehrbringen gemäß Chem-VerbotsV Anhang Abschnitt 4: Dioxine und Furane

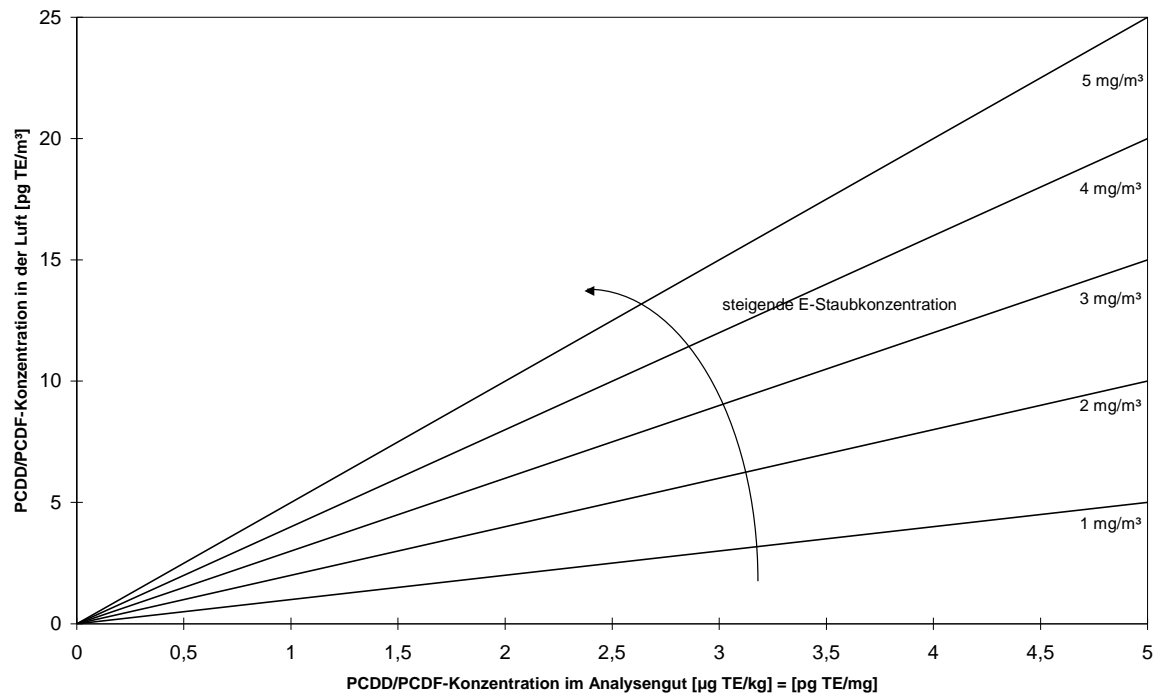
1.
  - a) 2,3,7,8-Tetrachlor-dibenzo-p-dioxin
  - b) 1,2,3,7,8-Pentachlor-dibenzo-p-dioxin
  - c) 2,3,7,8-Tetrachlor-dibenzo-furan
  - d) 2,3,4,7,8-Pentachlor-dibenzo-furan
  
2.
  - a) 1,2,3,4,7,8-Hexachlor-dibenzo-p-dioxin
  - b) 1,2,3,7,8,9-Hexachlor-dibenzo-p-dioxin
  - c) 1,2,3,6,7,8-Hexachlor-dibenzo-p-dioxin
  - d) 1,2,3,,7,8-Pentachlor-dibenzofuran
  - e) 1,2,3,4,7,8-Hexachlor-dibenzofuran
  - f) 1,2,3,7,8,9-Hexachlor-dibenzofuran
  - g) 1,2,3,6,7,8-Hexachlor-dibenzofuran
  - h) 2,3,4,6,7,8-Hexachlor-dibenzofuran
  
3.
  - a) 1,2,3,4,6,7,8-Heptachlor-dibenzo-p-dioxin
  - b) 1,2,3,4,6,7,8,9-Octachlor-dibenzo-p-dioxin
  - c) 1,2,3,4,6,7,8-Heptachlor-dibenzofuran
  - d) 1,2,3,4,7,8,9-Heptachlo-dibenzofuran
  - e) 1,2,3,4,6,7,8,9-Octachlor-dibenzofuran

Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse dürfen nicht in Verkehr gebracht werden, wenn die Summe der Gehalte:

1. der in Nummer 1 genannten chemischen Verbindungen den Wert von 1 µg/kg,
2. der in Nummer 1 und 2 genannten chemischen Verbindungen den Wert von 5 µg/kg oder
3. der in Nummer 1,2 und 3 genannten chemischen Verbindungen den Wert von 100 µg/kg

überschreitet. Die im vorgenanntem Satz Nr. 2 und 3 genannten Grenzwerte gelten nur dann als eingehalten, wenn auch der in den jeweils vorhergehenden Nummern festgesetzte Grenzwert den für die dort genannten Kongenerengruppen nicht überschritten wird.

Die Ausnahmen vom Verbot des Inverkehrbringens (Spalte 3 des Anhangs zu Abschnitt 4) bleiben unberührt.

**Anlage 4 zu TRGS 557****Graphische Abschätzung der Dioxinkonzentration in der Luft bei Kenntnis der E-Staubkonzentration und des Dioxingehaltes in der Materialprobe**



**Anlage 5 zu TRGS 557****Musterbetriebsanweisung für Brennschneidarbeiten**

2008

**MUSTER - BETRIEBSANWEISUNG**Stand:  
abgezeichnet am:

gemäß § 14 GEFSTOFFV

**Arbeitsbereich: Schrotterlegung****Tätigkeit: Brennschneiden von Schrott mit  
z.B. organischen Anhaftungen****GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG**

Organische und anorganische Gefahrstoffe wie Dioxine/Furane (PCDD/PCDF), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (z.B. Benzo[a]pyren), Chlorwasserstoff, Zinkchromat, Metalloxide (z.B. Bleioxid, Zinkoxid, Eisenoxide), Stickstoffoxide

**GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT**

- Einatmen von atemwegsreizenden und –belastenden Stoffen
- Einatmen von giftigen und/oder krebserzeugenden Stoffen
- Verbrennungs- und Brandgefahr durch Funken und Spritzer
- Schädliche Wirkung auf die Umwelt

**SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN**

- Im Brennbereich vorhandene Verunreinigungen oder Beschichtungen möglichst vorher mechanisch entfernen (z.B. durch Bürsten, Schmirgeln, Kratzen, Wischen).
- Brennarbeiten möglichst nicht auf verunreinigtem Untergrund durchführen.
- Nicht in der Rauchfahne des Brennmaterials arbeiten (Windrichtung beachten).
- Am Arbeitsplatz nicht essen, trinken oder rauchen.
- Vor Pausen Hände und Gesicht waschen, nach Schichtende duschen.
- Strassen- und Arbeitskleidung getrennt aufbewahren.
- Atem- und Gesichtsschutz: Haube mit Gebläseunterstützung (Geräteart: TH2ABE1P), in engen Räumen und Gruben: Isoliergerät (Artikel-Nr. ....)
- Handschutz: Schutzhandschuhe (Artikel-Nr. ....)
- Hautschutz: Hautschutzplan befolgen (Hautschutz, -Reinigung, -Pflege)
- Körperschutz: z.B. Einmalschutzanzug (Artikel-Nr. ....), Lederschürze, Schutzschuhe

**VERHALTEN IM GEFAHRFALL**

- Bei Ausfall der gebläseunterstützten Haube Arbeit einstellen.
  - Klein- und Schmel- sowie offene Brände von Beschichtungen aller Art sofort löschen.
  - Auch hierbei Atemschutz tragen.
- Bei o. g. und weiteren Störungen ist der Vorgesetzte zu informieren.

**ERSTE HILFE**

- Beim Auftreten von Augenbrennen, Atemwegsreizungen oder Unwohlsein sowie bei Verletzungen oder anderen Unfällen:
- Arbeit sofort einstellen und Vorgesetzten informieren.
  - Ersthelfer (Name: ....., Tel.: .....) aufsuchen oder Arzt (Name ....., Tel.: .....) rufen.
- Diese Betriebsanweisung vorzeigen!

**SACHGERECHTE ENTSORGUNG**

Erhitzte oder überhitzte Beschichtungsrückstände nach dem Brennschneiden in beständigen, verschleißbaren Gefäßen (z.B. in gekennzeichnetener Kunststofftonne) zur späteren Entsorgung sammeln.

Die Entsorgung erfolgt durch die Fa. .... (Tel.: .....