

**VDMA**

Fachverband Allgemeine Lufttechnik  
Arbeitsgruppe Schweißrauchabsaugung

60498 Frankfurt · Postfach 71 08 64

Telefax 0 69 / 66 03-28 60

E-Mail: [barbara.leyendecker@vdma.org](mailto:barbara.leyendecker@vdma.org)

Internet: [www.luftreinhaltung.vdma.org](http://www.luftreinhaltung.vdma.org)

Luftreinhaltung



# Schweißen ohne Rauch

Erfassen,  
Absaugen und Filtern

Ein Leitfaden  
für mobile  
und stationäre  
Anlagen



<b>1</b>	<b>Vorwort</b>	5
<b>2</b>	<b>Die Absaugung</b>	6
<b>3</b>	<b>Maßgaben, Vorschriften, Regeln</b>	7
<b>3.1</b>	<b>Die staatliche Rahmenvorschrift Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)</b>	7
3.1.1	Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung	
3.1.2	Schutzstufenkonzept	
3.1.3	Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW)	
<b>3.2</b>	<b>Berufsgenossenschaftliche Regeln für die Schweißtechnik</b>	12
<b>3.3</b>	<b>Vorschriftenlage bei Luftrückführung</b>	12
3.3.1	Allgemeine Anforderungen	
3.3.2	Luftrückführung beim Umgang mit krebserzeugenden Stoffen	
3.3.3	Tipps für Anwender	
3.3.4	Funktionsprüfung	
<b>3.4</b>	<b>Die Gesetzesgrundlage für die Genehmigungsbehörde bei Abluftbetrieb</b>	13
<b>3.5</b>	<b>Brand- und Explosionsschutz</b>	15
<b>3.6</b>	<b>Begriffe</b>	15
<b>4</b>	<b>Entsorgung von Schweiß- und Brennstaub</b>	17
<b>4.1</b>	<b>Abfallarten</b>	17
<b>4.2</b>	<b>Gesetzliche Grundlagen</b>	17
<b>4.3</b>	<b>Verantwortlicher für den Abfall</b>	17
<b>4.4</b>	<b>Zusammensetzung und Klassifizierung des Staubes</b>	19
<b>5</b>	<b>Gesetze, Vorschriften, Verordnungen und deren Bezugsquellen</b>	21
<b>6</b>	<b>Autoren</b>	22
<b>7</b>	<b>Fachabteilung Luftreinhaltung im VDMA</b>	23



# Vorwort

1

## Mensch – Arbeitsplatz – Umwelt

Saubere und menschengerechte Arbeitsplätze sind ein Teil der heutigen Lebensqualität. Sie erhöhen die Arbeitszufriedenheit, verringern die Ausfallzeiten und tragen so zu erhöhter Produktivität mit besseren Arbeitsergebnissen bei.

Dies gilt insbesondere für die Schweißtechnik mit den vielfältigen Belastungen der dort Beschäftigten. Diese Belastungen werden daher nicht zuletzt auch aus wirtschaftlichen Erwägungen heraus immer weiter abgebaut.

Die Regelwerke des Arbeitsschutzes berühren in vielen Punkten den Bereich der Schweißtechnik. In der vorliegenden Broschüre sind die wichtigsten Vorschriften zur Reinhaltung der Atemluft an Schweißarbeitsplätzen und zur Entsorgung der erfassten Schadstoffe zusammengestellt.

Die Broschüre soll den Verantwortlichen bei Betreibern und Behörden als Leitfaden durch die aktuellen Vorschriften dienen.

Die nötige Sicherheit bei der Planung und Ausführung von Absaugsystemen in Schweißbetrieben bieten die in der Arbeitsgruppe "Schweißrauchabsaugung" im VDMA zusammengeschlossenen Hersteller und Lieferanten.

Durch ihre Kompetenz und Erfahrung geben sie die Gewähr für die Erstellung optimaler Lösungen

5. Auflage 2006

**Herausgeber:**

VDMA  
Fachverband Allgemeine Lufttechnik  
Arbeitsgruppe Schweißrauchabsaugung  
60498 Frankfurt · Postfach 71 08 64  
Telefax 0 69 / 66 03-28 60  
E-Mail: [barbara.leyendecker@vdma.org](mailto:barbara.leyendecker@vdma.org)  
Internet: [www.luftreinhaltung.vdma.org](http://www.luftreinhaltung.vdma.org)

© 2006 by FV ALT im VDMA

## Die Absaugung

## 2

Nur die örtliche Absaugung bietet die Möglichkeit, große Anteile des Schweißrauches direkt zu erfassen und unmittelbar – ohne dass sich diese wesentlich mit der Umgebungsluft vermischen – abzuführen.

Daraus resultiert ein im Vergleich zur Raumlüftung hoher Schadstoffanteil in der abgesaugten Luft und gleichzeitig ein relativ kleiner Abluftvolumenstrom. Dies hat praktische und wirtschaftliche Vorteile durch:

- überschaubare Dimensionen für Rohrleitungen, Filter und Abluftventilatoren
- leichte Handhabung der mobilen Systeme sowie Erfassungselemente durch kleine Abmessungen
- relativ geringe Kosten durch Einsparung von Zuluftströmen, besonders während der Heizperiode
- hohe Wirksamkeit infolge großer Akzeptanz durch die Anwender
- Erfassung der Schadstoffe vor dem Atembereich des Anwenders

Die Wirksamkeit der Schadstoffeffassung hängt wesentlich ab von:

- der Bauart und Anordnung der Erfassungselemente
- dem Abstand zur Schadstoffquelle
- der Erfassungsgeschwindigkeit und damit dem Abluftvolumenstrom

Speziell auf die Erfordernisse der Schweißtechnik abgestimmte Absaugsysteme ermöglichen eine wirksame Erfassung der Schadstoffe, bevor sie in den Atembereich des Anwenders gelangen. (Siehe auch Broschüre "Erfassen luftfremder Stoffe" der Fachabteilung Luftreinhaltung im VDMA, Kapitel 7)

## Maßgaben, Vorschriften, Regeln

## 3

### 3.1 Die staatliche Rahmenvorschrift Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

Mit der GefStoffV, die am 1.1.2005 in Kraft trat, wurde in Umsetzung mehrerer EG-Richtlinien der Arbeitsschutz bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen neu geregelt.

Schweißrauch ist als Gefahrstoff eingeordnet, dementsprechend gilt die Gefahrstoffverordnung. Die Schweißrauch-Partikel sind einatembar und lungengängig; bei Chrom-Nickel-Stählen sind sie krebserzeugend.

Die Gefahrstoffverordnung fordert im Anhang III Nr. 2 „Partikelförmige Gefahrstoffe“ unter 2.3, Absatz 5 eine lokale Absaugung:

„Stäube sind an der Austritts- oder Entstehungsstelle möglichst vollständig zu erfassen und gefahrlos zu entsorgen. Die abgesaugte Luft ist so zu führen, dass so wenig Staub wie möglich in die Atemluft der Beschäftigten gelangt. Eine Rückführung abgesaugter Luft in den Arbeitsbereich ist nur nach ausreichender Reinigung zulässig.“

Weiterhin heißt es in Absatz 7 :

„Einrichtungen zum Abscheiden, Erfassen und Niederschlagen von Stäuben müssen dem Stand der Technik entsprechen. Bei der erstmaligen Inbetriebnahme dieser Einrichtungen ist der Nachweis einer ausreichenden Wirksamkeit zu erbringen. Die Einrichtungen sind mindestens jährlich auf ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen, zu warten und gegebenenfalls instand zu setzen. Die Prüfungen sind zu dokumentieren.“

#### 3.1.1 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung

Aus dem Arbeitsschutzgesetz ergibt sich die Pflicht, die Arbeitsbedingungen in Bezug auf Gefahrstoffe zu beurteilen (§5 ArbSchG). Der Unternehmer muss alle Gefahren ermitteln und in Bezug auf Gefahrstoffe feststellen, ob Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchgeführt oder ob Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen und/oder freigesetzt werden. Ist dies der Fall, darf eine Tätigkeit mit Gefahrstoffen erst dann aufgenommen werden, nachdem eine Gefährdungsbeurteilung vorgenommen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen wurden.

Eine Gefährdungsbeurteilung für die Gefahrstoffe erfolgt gemäß GefStoffV anhand von 9 verschiedenen Aspekten:

- gefährliche Eigenschaften der Stoffe
- Informationen des Herstellers (z.B. Sicherheitsdatenblatt)
- Ausmaß der Belastung (Exposition)
- physikalisch-chemische Wirkungen
- Möglichkeiten einer Substitution (Verfahren und/oder Produkte)
- Arbeitsbedingungen
- Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW), (s. Punkt 3.1.3)
- Wirksamkeit getroffener Schutzmaßnahmen
- Schlussfolgerungen aus arbeitsmedizinischen Voruntersuchungen

Aktuelle Informationen und Angaben zu Arbeitsplatzgrenzwerten und Einstufungen sowie Bemerkungen zu analysierten Gefahrstoffen finden sich in der GESTIS-Stoffdatenbank unter [www.hvbg.de/d/bia/fac/stoffdb](http://www.hvbg.de/d/bia/fac/stoffdb)

### 3.1.2 Schutzstufenkonzept

Abhängig vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung schreibt die GefStoffV vor, dass Schutzmaßnahmen gemäß eines Schutzstufenkonzepts zu ergreifen sind:

#### Schutzstufe 1

Bei geringer Gefährdung sind die grundlegenden Maßnahmen gemäß § 8 GefStoffV (Schutzstufe 1) zu treffen. Diese sind z.B.:

- Sauberkeit am Arbeitsplatz
- keine Lebensmittel am Arbeitsplatz
- Schutzkleidung verwenden
- Begrenzung der Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge

Die Schutzstufe 1 ist beim Schweißen immer zu erfüllen (s. TRGS 500).

#### Schutzstufe 2

Reichen die grundlegenden Maßnahmen der Schutzstufe 1 beim Umgang mit Gefahrstoffen nicht aus, sind zusätzliche Maßnahmen nach § 9 GefStoffV (Schutzstufe 2) erforderlich:

- Substitution
  - Gefahrstoffe durch Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse ersetzen, die für Gesundheit und Sicherheit weniger gefährlich sind
  - anderes Verfahren wählen, z.B. WIG-Schweißen anstelle von MIG-, MAG-Schweißen
- Ermittlung der Belastung (Exposition)
- Minderung der Belastung durch örtliche Erfassungseinrichtung

#### Schutzstufe 3

Bei giftigen (T) und sehr giftigen (T+) Stoffen und wenn die Schutzstufe 2 nicht ausreicht, sind die Maßnahmen der Schutzstufe 3 anzuwenden. Als zusätzliche Maßnahmen gemäß § 10 GefStoffV sind

- geschlossene Systeme bzw.
- Zugangsbeschränkungen

gefordert. Als Beispiel ist hier das Schweißen von verzinktem und beschichtetem Material zu nennen.

#### Schutzstufe 4

Bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtbarkeitsgefährdenden Gefahrstoffen sind ergänzende Schutzmaßnahmen bei Überschreitung der Arbeitsplatzgrenzwerte gemäß § 11 GefStoffV (Schutzstufe 4) zu beachten:

- Abgrenzung der Gefahrenbereiche
- Reinlufrückführung nur in Ausnahmefällen (s. TRGS 560)

Die Schutzstufe 4 ist u.a. beim Schweißen von Chrom-Nickel-Stählen zu erfüllen.

### 3.1.3 Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW)

Ist das Auftreten eines oder mehrerer gefährlicher Stoffe im Arbeitsbereich nicht sicher auszuschließen (Schutzstufe 2), hat der Arbeitgeber zu ermitteln, ob die zugehörigen Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten sind. Gemäß Definition in § 3 GefStoffV, Absatz 6, gibt der AGW an, „bei welcher Konzentration eines Stoffes akute oder chronische, schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind“.

Eine Absaugung ist gemäß Anhang III, Nr. 2, 2.3, Absatz 5 GefStoffV in jedem Fall zwingend notwendig.

Der „Allgemeine Staubgrenzwert“ muss als Mindestanforderung eingehalten werden:

- lungengängige (alveolengängige) Staubfraktion (A-Staub) **Grenzwert 3 mg/m<sup>3</sup>**
- einatembare Staubfraktion (E-Staub) **Grenzwert 10 mg/m<sup>3</sup>**

Bei Chrom-Nickel- Stählen sind die folgenden Grenzwerte als Mindestanforderung zu beachten:

- Chrom-(VI)-Verbindungen **Grenzwert 0,05 mg/m<sup>3</sup>**
- Nickeloxid **Grenzwert 0,5 mg/m<sup>3</sup>**

Häufig können mit entsprechenden Absaugsystemen deutlich geringere Werte erreicht werden.

Als Informationsquelle kann hier die GESTIS-Stoffdatenbank herangezogen werden.

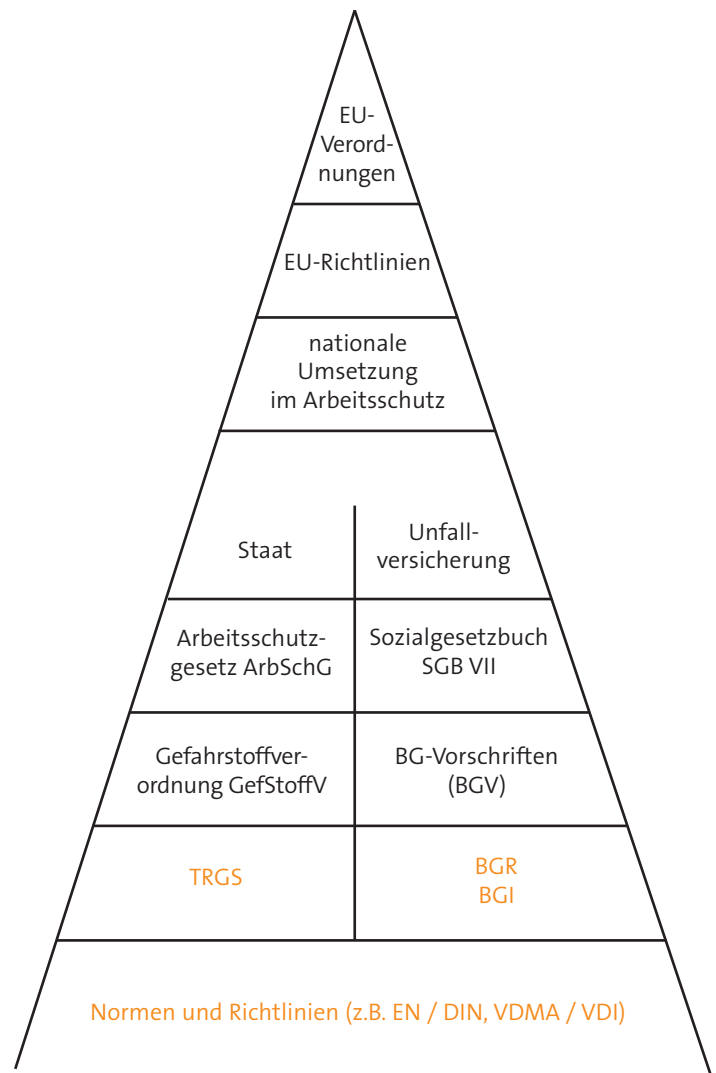
Gemäß § 9 GefStoffV wird der Arbeitgeber aufgefordert, ab Schutzstufe 2 durch Arbeitsplatzmessungen oder „andere, gleichwertige Beurteilungsmethoden“ zu ermitteln, ob die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) eingehalten sind.

Hier können folgende Möglichkeiten herangezogen werden:

- Messungen am Arbeitsplatz.  
Eine Auflistung akkreditierter Messstellen findet sich unter [www.dar.bam.de/ast/list.html](http://www.dar.bam.de/ast/list.html)
- Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK)  
Anstelle der geforderten Messung besteht die Möglichkeit, sich auf bestehende Erfahrungswerte zu beziehen. Für einige Arbeitsverfahren wird durch verfahrens- und stoffspezifische Kriterien festgestellt, wie die Einhaltung von Arbeitsplatzgrenzwerten gewährleistet werden kann. Diese arbeitsplatzbezogenen Lösungen (VSK, BG/BGIA-, LASI/ALMA- Empfehlungen) sind in der TRGS 420 aufgelistet (s. [www.baua.de](http://www.baua.de)). Für das WIG-Schweißen werden BG/BGIA-Empfehlungen erstellt (s. BGI 790-012). Für weitere Schweißverfahren, z.B. MIG-, MAG-Schweißen, sind entsprechende Empfehlungen in Vorbereitung.
- Berechnungen oder Messungen vergleichbarer Arbeitsplätze

Bei Überschreitung eines Arbeitsplatzgrenzwertes oder bei Änderungen im Verfahren (Ablauf, Parameter) muss der Arbeitgeber unverzüglich geeignete Schutzmaßnahmen treffen und die Gefährdungsbeurteilung erneut durchführen (s. § 9 GefStoffV, Absatz 5).

### Rangordnung der Regelwerke im Arbeitsschutz



■ anerkannte technische Regeln

Die allgemein anerkannten Regeln müssen beachtet werden. Die darin beschriebenen Schutzziele können jedoch auch mit anderen, als den beschriebenen Verfahren erreicht werden.

## 3.2 Berufsgenossenschaftliche Regeln für die Schweißtechnik

Die Unfallverhütungsvorschrift „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ (BGV D1, früher VBG 15) wurde zurückgezogen.

Die aktuelle berufsgenossenschaftliche Regel ist die BGR 220 „Schweißrauche“. Sie erläutert umfassend, was zum Schutz der Schweißer zu beachten ist. Sie gibt insbesondere Auskunft über die Emissionsquellstärken, über Gefährdungen, über Leitkomponenten für die Expositionsermittlung und über Betriebsanweisungen. Eine TRGS Schweißen wird erstellt; diese wird die BGR 220 ersetzen.

## 3.3 Vorschriftenlage bei Luftrückführung

### 3.3.1 Allgemeine Anforderungen

Gemäß Anhang III Nr. 2 "Partikelförmige Gefahrstoffe" der GefStoffV heißt es unter 2.3, Absatz 5:

„Stäube sind an der Austritts- oder Entstehungsstelle möglichst vollständig zu erfassen und gefahrlos zu entsorgen. Die abgesaugte Luft ist so zu führen, dass so wenig Staub wie möglich in die Atemluft der Beschäftigten gelangt. Eine Rückführung abgesaugter Luft in den Arbeitsbereich ist nur nach ausreichender Reinigung zulässig.“

### 3.3.2 Luftrückführung beim Umgang mit krebserzeugenden Stoffen

In § 11 GefStoffV Absatz 4 steht:

"In Arbeitsbereichen, in denen Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtbarkeitsgefährdenden Stoffen der Kategorie 1 oder 2 durchgeführt werden, darf dort abgesaugte Luft nicht zurückgeführt werden. Abweichend von Satz 1 darf die in einem Arbeitsbereich abgesaugte Luft dorthin zurückgeführt werden, wenn sie unter Anwendung behördlicher oder berufsgenossenschaftlich anerkannter Verfahren oder Geräte ausreichend von solchen Stoffen gereinigt ist. Die Luft muss dann so geführt oder gereinigt werden, dass krebserzeugende, erbgutverändernde oder fruchtbarkeitsgefährdende Stoffe nicht in die Atemluft anderer Beschäftigter gelangen."(s.TRGS 900)  
Enthalten die Schweißrauche krebserzeugende Anteile – wie Nickelverbindungen oder Chromate –, so muss die Abluft ins Freie abgeleitet werden. In Ausnahmefällen kann die Reinluft zurückgeführt werden; hierbei sind die Anforderungen der TRGS 560 „Technische Regeln für Gefahrstoffe –

Luftrückführung beim Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ zu erfüllen. In der dem Raum/Arbeitsbereich zugeführten Luft (zurückgeführte Reinluft) darf demnach die Konzentration der Gefahrstoffe ein Zehntel des ehemaligen TRK-Wertes nicht überschreiten.

### 3.3.3 Tipps für Anwender

Zur Erfüllung der Vorschriften stehen für den Betreiber sowohl mobile Entstauber als auch zentrale stationäre Anlagen zur Verfügung. Den gesetzlichen Grundlagen entsprechen BGIA-geprüfte Entstauber sowie Zentralanlagen mit Einzelgenehmigung gemäß TRGS 560.

### 3.3.4 Funktionsprüfung

Eine wirksame Absaugung von Schadstoffen durch Absaugsysteme kann langfristig sichergestellt werden, wenn diese Systeme einer regelmäßigen Prüfung unterworfen werden. In der GefStoffV wird in Anhang III Nr. 2 Kapitel 2.3, Absatz 7 eine jährliche Prüfung auf Funktionsfähigkeit gefordert, die zu dokumentieren ist (s. auch Punkt 3.1).

## 3.4 Die Gesetzesgrundlage für die Genehmigungsbehörde bei Abluftbetrieb

Geräte und Anlagen zum Absaugen von Schweißrauch, bei denen die Abluft ins Freie geführt wird, sind nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Regel nicht genehmigungsbedürftig, soweit sie nicht bestimmte Werte überschreiten.

Gemäß § 22 „Pflichten des Betreibers nicht genehmigungspflichtiger Anlagen“ des Bundes-Immissionsschutzgesetzes sind jedoch die nach dem Stand der Technik vermeidbaren schädlichen Umwelteinwirkungen zu verhindern oder, falls unvermeidbar, auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Hierzu ist die TA Luft vom 24.7.2002 als Stand der Technik heranzuziehen. Die im Zusammenhang mit Schweißrauch wichtigsten Anforderungen der TA Luft sind:

### a) Gesamtstaub, einschließlich Feinstaub (Kap. 5.2.1 TA Luft)

Die im Abgas enthaltenen staubförmigen Emissionen dürfen

den Massenstrom	0,20 kg/h
oder	
die Massenkonzentration	20 mg/m <sup>3</sup>

nicht überschreiten. Auch bei Einhaltung oder Unterschreitung eines Massenstromes von 0,20 kg/h darf im Abgas die Massenkonzentration 0,15 g/m<sup>3</sup> nicht überschritten werden.

#### b) Staubförmige anorganische Stoffe (Kap. 5.2.2 TA Luft)

Die nachfolgend genannten staubförmigen anorganischen Stoffe dürfen, auch bei Vorhandensein mehrerer Stoffe derselben Klasse, insgesamt folgende Massenkonzentrationen oder Massenströme im Abgas nicht überschreiten:

##### Klasse II:

**Cobalt** und seine Verbindungen, angegeben als Co  
**Nickel** und seine Verbindungen, angegeben als Ni

den Massenstrom 2,5 g/h  
oder  
die Massenkonzentration 0,5 mg/m<sup>3</sup>

##### Klasse III:

**Chrom** und seine Verbindungen, angegeben als Cr

den Massenstrom 5 g/h  
oder  
die Massenkonzentration 1 mg/m<sup>3</sup>

Diese Werte sind als Summenwerte zu verstehen und gelten allgemein.

#### c) krebserzeugende Stoffe (Kap. 5.2.7 TA Luft)

Für krebserzeugende Chrom- bzw. Nickelverbindungen gibt es schärfere Anforderungen als in Kapitel 5.2.2.

Die nachstehend genannten Stoffe dürfen, auch bei dem Vorhandensein mehrerer Stoffe derselben Klasse, als Mindestanforderung insgesamt folgende Massenkonzentrationen oder Massenströme im Abgas nicht überschreiten:

##### Klasse I:

**Chrom-(VI)-Verbindungen**, (außer Bariumchromat und Bleichromat; für diese Verbindungen gilt Kapitel 5.2.2) angegeben als Cr

den Massenstrom 0,15 g/h  
oder  
die Massenkonzentration 0,05 mg/m<sup>3</sup>

##### Klasse II:

**Nickel** und seine Verbindungen, (außer Nickelmetall, Nickellegierungen, Nickelcarbonat, Nickelhydroxid und Nickeltriacarbonyl; für diese Verbindungen gilt Kapitel 5.2.2) angegeben als Ni

den Massenstrom 1,5 g/h  
oder  
die Massenkonzentration 0,5 mg/m<sup>3</sup>

### 3.5 Brand- und Explosionsschutz

In § 12 GefStoffV und im Anhang III, Nr. 1 sind Bestimmungen zur Vermeidung von Brand- und Explosionsgefahren niedergelegt:

- gefährliche Mengen oder Konzentrationen von brennbaren, explosionsgefährdenden Gefahrstoffen vermeiden
- Zündquellen vermeiden
- schädliche Auswirkungen durch Brände und Explosionen auf Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten verringern

Frei werdende Gefahrstoffe, die zu Brand- und Explosionsgefahren führen können, sind an ihrer Austritts- oder Entstehungsstelle vollständig zu erfassen und gefahrlos zu beseitigen, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist. Ausgetretene flüssige Gefahrstoffe sind aufzufangen, Flüssigkeitslachen und Staubablagerungen sind rechtzeitig gefahrlos zu beseitigen.

### 3.6 Begriffe

#### Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)

Der Arbeitsplatzgrenzwert ist der Grenzwert für die zeitlich gewichtete, durchschnittliche Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz in Bezug auf einen gegebenen Referenzzeitraum. Er gibt an, bei welcher Konzentration eines Stoffes akute oder chronische, schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind (§ 3, Abs. 6 GefStoffV).

Ist das Auftreten eines oder mehrerer gefährlicher Stoffe im Arbeitsbereich nicht sicher auszuschließen (Schutzstufe 2), hat der Arbeitgeber zu ermitteln, ob die zugehörigen Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten sind.

Eine Absaugung ist gemäß Anhang III, Nr. 2, 2.3, Absatz 5 GefStoffV in jedem Fall zwingend notwendig.

Die Grenzwerte sind in der TRGS 900 (Ausgabe 1/2006) gelistet.

#### **Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Werte)**

Mit der neuen GefStoffV, die am 1.1.2005 in Kraft getreten ist, wurden die MAK-Werte zurückgezogen. Einige MAK-Werte wurden in AGW-Werte übergeführt. Die ausgesetzten MAK-Werte können als Stand der Technik zur Gefährdungsbeurteilung herangezogen werden.

Die Grenzwerte sind in der TRGS 900 (Ausgabe 1/2006) gelistet.

#### **Technische Richtkonzentration (TRK-Werte)**

Mit der aktuellen GefStoffV wurde den TRK-Werten die gesetzliche Grundlage entzogen und diese ersatzlos gestrichen. Die technisch begründeten Grenzwerte geben jedoch einen Anhaltspunkt dafür, welche Expositionshöhen entsprechend dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Ableitung des Grenzwertes zu unterschreiten waren. Aus diesem Grund werden sie in der GESTIS-Stoffdatenbank vorläufig weiter aufgeführt. Zu beachten ist, dass auch bei Einhaltung dieser Werte eine Gesundheitsgefährdung nicht ausgeschlossen werden kann, so dass die Exposition soweit wie möglich zu verringern ist.

## **Entsorgung von Schweiß- und Brennstaub**

**4**

### **4.1 Abfallarten**

Bei der Absaugung von Schweißrauch können die folgenden Abfallarten auftreten:

- mit Staub beaufschlagte Filtermedien
- abgereinigter und abgeschiedener Staub in Entstaubungsanlagen
- Schlamm (z.B. nach Nassabreinigung des Elektrofilters)

### **4.2 Gesetzliche Grundlagen**

Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) mit seinen dazu gehörenden Verordnungen liefert die Grundlage für die Entsorgung von Schweiß- und Brennstaub sowie Schlamm. Die Vermeidung von Abfall hat die höchste Priorität, dann folgt die stoffliche und energetische Verwertung; wenn dies nicht möglich ist, müssen die Abfälle umweltverträglich beseitigt werden.

Die Abfallarten sind in der Abfallverzeichnis-Verordnung herkunftorientiert gelistet.

### **4.3. Verantwortlicher für den Abfall**

Der Abfallbesitzer, also in der Regel in diesem Zusammenhang der Abfallerzeuger, ist verantwortlich für die schadlose und ordnungsgemäße Entsorgung (Verwertung oder Beseitigung) des Abfalls. Der Abfall muss in einem geschlossenen Gebinde entsorgt werden.

"Abfallerzeuger"

der Anlagenbetreiber einer Entstaubungsanlage, der den abgeschiedenen Staub als Abfall entsorgen will

"Abfall"

alle beweglichen Sachen, deren sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder muss sowie Rückstände von Verfahren zur Bekämpfung der Verunreinigung (Filterrückstände, ...)

"geschlossenes Gebinde"

damit der abgeschiedene Staub nicht:

- in die Atmosphäre (Umwelt) gelangt

Abfallschlüssel nach der Abfallverzeichnis- Verordnung			
Abfallschlüssel nach der AVV	Beschreibung	Abfalltyp	Entsorgungshinweis
10 02 07	feste Abfälle aus der Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten	besonders überwachungsbedürftig	Sonderabfallverbrennungsanlage/-deponie
10 02 08	feste Abfälle aus der Abgasbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 02 07 fallen	überwachungsbedürftig im Falle der Beseitigung	Beseitigen
		nicht überwachungsbedürftig im Falle der Verwertung	Verwerten
10 02 13	Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten	besonders überwachungsbedürftig	Sonderabfallverbrennungsanlage/-deponie
10 02 14	Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 02 13 fallen	überwachungsbedürftig im Falle der Beseitigung	Beseitigung
		nicht überwachungsbedürftig im Falle der Verwertung	Verwertung
12 01 02	Eisenstaub und -teile	überwachungsbedürftig im Falle der Beseitigung	Beseitigen
		nicht überwachungsbedürftig im Falle der Verwertung	Verwerten
15 01 10	Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	besonders überwachungsbedürftig	Sonderabfallverbrennungsanlage/-deponie
15 02 02	Aufsaug- und Filtermaterialien, einschl. ÖlfILTER a.n.g., Wischtücher u. Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	besonders überwachungsbedürftig	Sonderabfallverbrennungsanlage/-deponie
15 02 03	Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit Ausnahme derjenigen, die nicht unter 15 02 02 fallen	überwachungsbedürftig im Falle der Beseitigung	Beseitigung
		nicht überwachungsbedürftig im Falle der Verwertung	Verwertung

- ins Grundwasser gelangt (Wassergefährdung, Umwelt)
- mit dem Menschen in Berührung kommt: Atemwege, Mund (Magen-, Darmtrakt), Hautresorption

#### "Entsorgung"

bedeutet Verwertung oder Beseitigung von Abfall im Inland ohne das Wohl der Allgemeinheit zu beeinträchtigen.

#### "Verwertung"

- stoffliche Verwertung (Gewinnung oder Nutzung von Stoffen aus Abfällen)
- energetische Verwertung (Einsatz von Abfällen als Ersatzbrennstoff)

#### "Beseitigung"

- umfasst: Bereitstellen, Überlassen, Einsammeln, Behandeln, Lagern und Ablagern des Abfalls

#### "Beeinträchtigung" liegt bei Gefährdung

- der Gesundheit der Menschen
- von Tieren und Pflanzen
- von Gewässern und Boden
- der öffentlichen Sicherheit und Ordnung vor.

#### "ordnungsgemäß"

- konform mit rechtlichen Vorschriften

#### "schadlos"

- keine Beeinträchtigung der Allgemeinheit und Umwelt

Der Abfallbesitzer kann in Erfüllung seiner Pflichten auch Dritte, z.B. Entsorgungsunternehmen, beauftragen. Entsorgungsfachbetriebe erfüllen bestimmte Qualitätsstandards und sind zertifiziert.

#### 4.4 Zusammensetzung und Klassifizierung des Staubs

Die zentrale Frage besteht darin, den Staub richtig einzuordnen. Hilfestellung gibt die Abfallverzeichnisverordnung (s. Tabelle Seite 18)

Unproblematisch ist es, wenn in einem Betrieb nur "schwarzes" Material (un- oder niedriglegierte Stähle)

verarbeitet oder der Betrieb den Staub nach schwarzem und weißem Material (hochlegierte Stähle) trennen kann. Dann trifft für das schwarze Material der Abfallschlüssel 120102 zu. Dieser – im Falle der Verwertung – nicht überwachungsbedürftige Abfall kann z.B. wie Eisenschrott wiederverwertet werden. Wenn aber der Schweißstaub NE-Metalle, insbesondere auch Chrom/Nickel-Anteile, enthält - ob zu hohen oder niedrigen Prozentsätzen -, dann liegt besonders überwachungsbedürftiger Abfall vor.

Sicherheit über die Zusammensetzung des Staubes bieten Deklarations- und Identifikationsanalysen (s. auch Anhang B der TA Abfall)

Aus Kostengründen sind Betriebsabläufe so zu gestalten, dass die unterschiedlichen Staubarten getrennt gesammelt werden. Sie sind umweltsicher zu lagern.

**Bei Redaktionsschluss dieser Broschüre (Oktober 2006) gelten die hier beschriebenen Regelungen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes.**

**Bis Jahresende 2006 soll die Novelle der Nachweisverordnung abgeschlossen sein, so dass sich dann neue Regelungen für die Entsorgung ergeben.**

Die bisherigen fünf Kategorien

Verwertung: nicht überwachungsbedürftig  
überwachungsbedürftig  
besonders überwachungsbedürftig

Beseitigung: überwachungsbedürftig  
besonders überwachungsbedürftig

entfallen dann.

Zukünftig soll es dann zwei Kategorien geben:

gefährlich  
nicht gefährlich

Die Arbeitsgruppe Schweißrauchabsaugung im VDMA, Herausgeberin der Broschüre, wird eine Information über die neuen Bestimmungen im Internet einstellen (Adresse s. Rückseite).

## Gesetze, Vorschriften, Verordnungen und deren Bezugsquellen

5

- ArbSchG Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit <sup>1)</sup>
- KrW-/AbfG Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz <sup>1)</sup>
- GefStoffV Gefahrstoffverordnung <sup>1)</sup>
- AVV Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis <sup>1)</sup>
- TA Luft Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft). Verwaltungsvorschrift, die der Behörde vorschreibt, welche Emissionsanforderungen bei der Genehmigung zu berücksichtigen sind <sup>1)</sup>
- TA Abfall Zweite allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz <sup>1)</sup>
- TRGS Technische Regeln für Gefahrstoffe <sup>2)</sup>
- TRGS 420 Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) für die Gefährdungsbeurteilung <sup>2)</sup>
- TRGS 500 Schutzmaßnahmen: Mindeststandards <sup>2)</sup>
- TRGS 560 Luftrückführung beim Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen <sup>2)</sup>
- TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerte <sup>2)</sup>
- BGR 220 Schweißrauche <sup>2)</sup>
- BGR 121 Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen <sup>2)</sup>
- BGI 5021 Arbeitsplatzlüftung – Entscheidungshilfen für die betriebliche Praxis (in Vorbereitung) <sup>2)</sup>
- BGI 593 Schadstoffe beim Schweißen und bei verwandten Verfahren <sup>2)</sup>
- BGI 743 Nitrose Gase beim Schweißen und bei verwandten Verfahren <sup>2)</sup>
- BGI 746 Umgang mit thoriumoxidhaltigen Wolframelektroden beim Wolfram-Inertgas-Schweißen <sup>2)</sup>

- BGI 790-012 BG/BGIA-Empfehlungen für die Gefährdungsbeurteilung nach der Gefahrstoffverordnung – Wolfram-Inertgas-Schweißen (WIG-Schweißen) <sup>2)</sup>
- BGI 855 Schweißtechnische Arbeiten mit chrom- und nickellegierten Zusatz und Grundwerkstoffen <sup>2)</sup>
- BGV B2 Laserstrahlungen <sup>2)</sup>
- VDMA Einheitsblatt 24180 "Entstaubungsanlagen - Brand- und Explosionsschutz" <sup>3)</sup>
- VDMA ATEX-Leitfaden "Explosionsschutz an Entstaubungsanlagen" <sup>4)</sup>
- VDMA Leitfaden "Erfassen luftfremder Stoffe" <sup>4)</sup>

#### Bezugsquellen

- 1) Bundesanzeiger Verlags GmbH, Postfach 10 05 34, 50445 Köln, Fax: 0221/9 76 68-115
- 2) Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Str. 449, 50939 Köln, Fax: 0221/ 9 43 73-901
- 3) Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin, Fax: 030/ 26 01-12 60
- 4) Fachabteilung Luftreinhaltung im VDMA, Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt, Fax: 069/ 66 03-28 59

## Autoren

## 6

An der Erarbeitung des Leitfadens haben mitgewirkt:

Uwe Berghammer  
 Ventilatorenfabrik Oelde GmbH, Oelde  
 Günter Füchtenkötter  
 Füchtenkötter GmbH, Luft- und Filtertechnik, Marienfeld  
 Ludger Hoffstädte  
 TEKA Absaug- und Entsorgungstechnologie GmbH, Velen  
 Barbara Leyendecker,  
 VDMA Fachverband Allgemeine Lufttechnik, Frankfurt am Main  
 Klaus Rabenstein  
 Herding Filtertechnik GmbH, Amberg  
 Achim Schnurr  
 Keller Lufttechnik GmbH & Co. KG, Kirchheim unter Teck  
 Thomas von der Heyden  
 Berufsgenossenschaftl. Institut f. Arbeitsschutz, Sankt Augustin

## Fachabteilung Luftreinhaltung im VDMA

## 7

In die Fachabteilung Luftreinhaltung sind etwa 90 Unternehmen eingebunden, die vor dem Hintergrund des Arbeitsschutzes und Umweltschutzes Absauganlagen und -geräte für ganz unterschiedliche Anwenderbranchen bauen. Dieser Industriezweig Luft- und Entstaubungstechnik entwickelt ständig innovative technische Lösungen zur Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben. Er bietet eine breite Palette von Möglichkeiten zur Abscheidung von Stäuben, Rauchen, Aerosolen und Gasen an.

Die Firmen arbeiten unter dem Dach des VDMA in verschiedenen Arbeitskreisen zusammen: z.B. die Arbeitsgruppen Aerosole, Schweißrauchabsaugung, Entstaubungstechnik, Holzstaubabsaugung mit verschiedenen Untergruppen. Ungeachtet ihrer Rolle als Wettbewerber am Markt greifen die Mitgliedsunternehmen in diesen Gremien gleichartige aktuelle und langfristige Probleme des betrieblichen Alltags auf, diskutieren diese und versuchen zu gemeinsamen Lösungen zu kommen. Sie erarbeiten Informationsbroschüren, VDMA -Einheitsblätter und geben Stellungnahmen zu Richtlinien und Normungsvorhaben ab. Sie nutzen ihren Zusammenschluss als Forum zu gegenseitigem Informations- und Erfahrungsaustausch. Auch dienen die regelmäßigen Sitzungen der Fortbildung von Firmenmitarbeitern, denn die Geschäftsstelle lädt immer wieder externe Referenten zu verschiedenen Themen ein.

Neben diesem Leitfaden Schweißen ohne Rauch gibt die Geschäftsstelle (Adresse s. Rückseite) die folgenden Publikationen heraus:

- Lieferverzeichnisse
- Broschüre Erfassen luftfremder Stoffe
- Broschüre Kühlschmierstoffe - Frische Luft am Arbeitsplatz
- Faltblatt Auslegung von Absauganlagen für Holzstaub und -späne
- VDMA Einheitsblatt 24180 Entstaubungsanlagen – Brand- und Explosionsschutz
- ATEX-Leitfaden Explosionsschutz an Entstaubungsanlagen - Filternde Abscheider -
- Prüfbuch Absaug- und Filteranlagen
- Imagebroschüre Air pollution control – Luftreinhaltung