

## Gefahrstoffe beim Schweißen



Dr. Carsten Schleh  
VDRI Schweinfurt, 09.05.2019

### Agenda

1. Einleitung/Rechtliche Grundlagen
2. Gefahrstoffe
3. Schutzmaßnahmen
4. Ausblick neue TRGS 528



© fotomek - Fotolia.com

## Agenda

1. Einleitung/Rechtliche Grundlagen
2. Gefahrstoffe
3. Schutzmaßnahmen
4. Ausblick neue TRGS 528



© fotomek - Fotolia.com

Gefahrstoffe beim Schweißen, Dr. Carsten Schleh (BGHM), VDRI, Schweinfurt, 09.05.2019

3

## Gefährdungen beim Schweißen



© maxhalanski - Fotolia.com

Gefahrstoffe beim Schweißen, Dr. Carsten Schleh (BGHM), VDRI, Schweinfurt, 09.05.2019

4

## Gefährdungen beim Schweißen

Unterpulverschweißen

Gasschweißen

Wolfram-Inertgasschweißen

Metall-Aktivgasschweißen

Metall-Inertgasschweißen

Lichtbogen-Handschweißen

Widerstandschweißen

Laserstrahlschweißen

## Gefährdungen beim Schweißen

mechanische Gefährdung

optische Strahlung

elektrische Gefährdung

Schweißen in engen Räumen

einatembare Schadstoffe

Hochgelegene Schweißarbeitsplätze

Brand- und Explosionsgefahr

Lärm

Verbrennungen

Körperbeanspruchung

## Gefährdungen beim Schweißen

mechanische Gefährdung

optische Strahlung

elektrische Gefährdung

Schweißen in engen Räumen

**einatembare Schadstoffe**

Hochgelegene Schweißarbeitsplätze

Brand- und Explosionsgefahr

Lärm

Verbrennungen

Körperbeanspruchung

## Gefahrstoff

**Wie erkenne ich einen Gefahrstoff?**

## Gefahrstoff



## Gefahrstoff?



## Gefahrstoff?



Gefahrstoffe beim Schweißen, Dr. Carsten Schleh (BGHM), VDRI, Schweinfurt, 09.05.2019

11

## Gefahrstoffverordnung § 2

**Stoffe ... (die) Grund ihrer physikalisch-chemischen, chemischen oder toxischen Eigenschaften und der Art und Weise, wie sie am Arbeitsplatz vorhanden sind oder verwendet werden, die Gesundheit und die Sicherheit der Beschäftigten gefährden können ...**

Gefahrstoffe beim Schweißen, Dr. Carsten Schleh (BGHM), VDRI, Schweinfurt, 09.05.2019

12

## Gefahrstoff?



© Suljo/123RF.com

## Gefahrstoff?



© maxhalanski - Fotolia.com

## Gefährdungsbeurteilung

Der Unternehmer hat **festzustellen**:

- ob die Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen  
und/oder
- **Gefahrstoffe bei Tätigkeiten entstehen bzw. freigesetzt werden.**







## Gefährdungsbeurteilung

### 1) Informationsermittlung





## Informationsermittlung nach TRGS 400

1. über die verwendeten Arbeitsstoffe  
2. über die Tätigkeiten 
3. zu den Möglichkeiten einer Substitution 
4. über mögliche und vorhandene Schutzmaßnahmen und 
5. zu Schlussfolgerungen aus durchgeführten arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen 

## Mögliche Informationsquellen

- Aktuelles Sicherheitsdatenblatt / Produktdatenblatt / technische Merkblätter (z. B. für Schweißelektroden)
- Werkstoff- und Hilfsmittelzusammensetzung (z. B. Zusatz- und Grundwerkstoffe; ggf. Werkstoffbeschichtungen)

## Mögliche Informationsquellen

- Regeln und Informationsschriften der Unfallversicherungsträger
  - [www.dguv.de](http://www.dguv.de) > Prävention > Fachbereiche > Holz und Metall > Sachgebiete > Oberflächentechnik und Schweißen > Schadstoffe in der Schweißtechnik  
[https://www.dguv.de/fb-holzundmetall/sg/sq\\_os/schadstoffe/index.jsp](https://www.dguv.de/fb-holzundmetall/sg/sq_os/schadstoffe/index.jsp)

→ [www.bghm.de](http://www.bghm.de) > Webcode 210

Schadstoffe in der Schweißtechnik



Quelle: [www.bghm.de](http://www.bghm.de) / Foto: © motorradbild - Fotolia.com



## Gefahrstoffinformationssystem



Gefahrstoffsuche    GisChem-Interaktiv    Gefahrstoffverzeichnis    Gemischrechner    GHS-Konverter    Info

- Baustoffe
- Chemie
- Holz
- Labor
- Leder
- Metall
- Papier
- **Gesamtverzeichnis**
- Kurzbeschreibung
- Hilfe

Quelle: [www.gischem.de](http://www.gischem.de)

### Suche im Gesamtverzeichnis

Suche nach: **Name / CAS-Nr.**    **Gewerbe/Verfahren**    **Gesamtliste**

Bitte geben Sie hier den Suchbegriff ein

schweißen

Wenn Sie die genaue Schreibweise nicht kennen, können Sie auch die [Liste durchsuchen](#).

- UP-Schweißen
- WIG-Schweißen
- MAG-Schweißen
- MIG-Schweißen
- MAG/M-Schweißen
- Lichtbogenhandschweißen

#### Aktuelles

#### Neues Mutterschutzgesetz verabschiedet

Das Mutterschutzgesetz wurde umfassend überarbeitet. Ab dem 01.01.2018 werden damit unter anderem auch Gefahrenklassen und -kategorien angegeben. Mit Gefahrstoffen, die so eingestuft sind, dürfen Schwangere dann nur unter bestimmten Ausnahmen arbeiten.

## Mögliche Informationsquellen

- branchenbezogene Gefahrstoffbewertungen der Unfallversicherungsträger  
[www.gischem.de](http://www.gischem.de)

Seite 1 von 5

**Lichtbogenhandschweißen mit hochlegierten Stabelektroden**  
Branche: Metall

**GEFAHR**

Verursacht Hautreizungen. (H315)  
 Verursacht schwere Augenreizung. (H319)  
 Kann die Atemwege reizen. (H335)  
 Kann allergische Hautreaktionen verursachen. (H317)  
 Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen. (H334)  
 Kann genetische Defekte verursachen. (H340)  
 Kann bei Einatmen Krebs verursachen. (H350)  
 Kann das Kind im Mutterleib schädigen. (H360D)  
 Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung. (H410)  
 Einatmen von Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol vermeiden. (P281)  
 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen. (P280)  
 Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen. (P314)  
 Freisetzung in die Umwelt vermeiden. (P273)

Die dargestellte Kennzeichnung entspricht den ermittelten Hauptgefahren der Schweißrauche, die bei diesem Verfahren entstehen. Sie ist als Ergebnis der Gefährdungsermittlung durch einen Arbeitgeber und nicht als chemikalienrechtliche Bewertung zu verstehen. Auf die Angabe einer formalen GHS-Einstufung wird daher verzichtet.

**Charakterisierung**

Beim Lichtbogenhandschweißen (LBH) mit hochlegierten Stabelektroden werden rutil- oder kalkbasischumhüllte Elektroden verwendet. Beim Schweißen von beschichtetem und/oder verschmutztem Grundwerkstoff können zusätzliche Gefahrstoffe entstehen.  
 Nur auf +0-Steinbild- oder Infrarotbildschirmen Dämpfen.

Quelle: [www.gischem.de](http://www.gischem.de)

## Informationsquellen - TRGS 528

Die TRGS 528 „Schweißtechnische Arbeiten“ ist zur Zeit in Überarbeitung!!

Ausgabe: Februar 2009

<b>Technische Regeln für Gefahrstoffe</b>	<b>Schweißtechnische Arbeiten</b>	<b>TRGS 528</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 (BMAS) im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Quelle: Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - [www.baua.de](http://www.baua.de)

## Freierwerbende Gefahrstoffe

**Wie ordne ich nun meine gewonnenen  
Informationen ein?**

## Grenzwertbetrachtungen (Luft)

- AGW
- ERB (Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen)

## AGW (Arbeitsplatzgrenzwert)

- Bei Unterschreitung sind akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten.
- verpflichtend einzuhalten
- TRGS 900

Quelle: TRGS 900, Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - [www.baua.de/ags](http://www.baua.de/ags)

Gefahrstoffe beim Schweißen, Dr. Carsten Schleh (BGHM), VDRI, Schweinfurt, 09.05.2019

25

## AGW (Arbeitsplatzgrenzwert) - TRGS 900

**Ausgabe: Januar 2006**

BArBI Heft 1/2006 S. 41-55

zuletzt berichtigt: GMBI 2018 S. 9 [Nr. 1] (v. 29.1.2018)

<b>Technische Regeln für Gefahrstoffe</b>	<b>Arbeitsplatzgrenzwerte</b>	<b>TRGS 900</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 (BMAS) im Gemeinsamen Ministerialblatt (GMBI) bekannt gegeben.

Quelle: TRGS 900, Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - [www.baua.de/ags](http://www.baua.de/ags)

Gefahrstoffe beim Schweißen, Dr. Carsten Schleh (BGHM), VDRI, Schweinfurt, 09.05.2019

26

## ERB (Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen)

Technische Regeln für Gefahrstoffe	Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen	TRGS 910
------------------------------------	---	----------

Quelle: TRGS 910, Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - www.baua.de/ags

### Grundphilosophie des Risikokonzeptes:

Nicht **die Technik** bestimmt die Höhe des verbleibenden Risikos, sondern das **verbleibende (Gesundheits)Risiko entscheidet** über die Dringlichkeit und den erforderlichen Aufwand von Schutzmaßnahmen.

## Grundlagen des Risikokonzeptes

### 1. Festlegung stoffübergreifender Risikogrenzen (Exposition-Risiko-Beziehungen)

**Toleranzrisiko** (4 : 1.000; **hohes** Risiko):

→ statistisches Risiko **4 : 1000** für **zusätzliche** Krebserkrankung für Arbeitnehmer bei 40-jähriger arbeitstäglich Exposition

**Akzeptanzrisiko** (4 : 10.000 / 4 : 100.000; **geringes** Risiko):

→ statistisches Risiko **4 : 100.000** für **zusätzliche** Krebserkrankung für Arbeitnehmer bei 40-jähriger arbeitstäglich Exposition



Zum Vergleich: statistisches zusätzliches Lu-CA-Risiko für Raucher: ca. 108 : 1.000

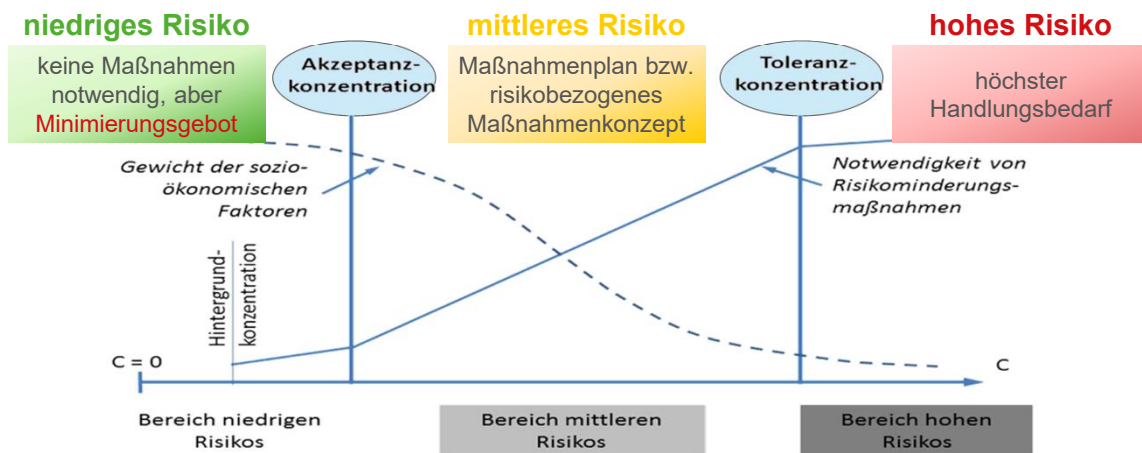
Zum Vergleich: allgemeines Lebensrisiko: ca. 250 : 1.000

## ERB (Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen)

### 2. Ableitung stoffspezifischer Risikowerte (AK und TK)

- auf Basis arbeitsmedizinischer, epidemiologischer und toxikologischer Literaturdaten
- mit Berücksichtigung **unterschiedlicher Kanzerogenität** einzelner Stoffe
- für täglich **8-stündige** inhalative Exposition in **40 Arbeitsjahren**
- **idealerweise** anhand geeigneter Daten vom Menschen
- **real** zumeist aus tierexperimentellen Studien

## ERB (Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen)



## Agenda

1. Einleitung/Rechtliche Grundlagen
2. Gefahrstoffe
3. Schutzmaßnahmen



© fotomek - Fotolia.com

## Gefahrstoffe beim Schweißen

gasförmig und partikelförmig

### lungenbelastend

A-Staub  
Kaliumdioxid  
Natriumdioxid  
Titandioxid  
Aluminiumoxid  
Eisenoxid  
Chrom III-oxid  
Magnesiumoxid

### toxisch

Manganoxid  
Zinkoxid  
Bleioxid  
Kupferoxid  
Stickstoffoxide  
Kohlenmonoxid  
Ozon

### krebserzeugend

Chrom VI-oxid  
Nickeloxid  
Cadmiumoxid  
Berylliumoxid  
Formaldehyd



## Gefahrstoffe beim Schweißen

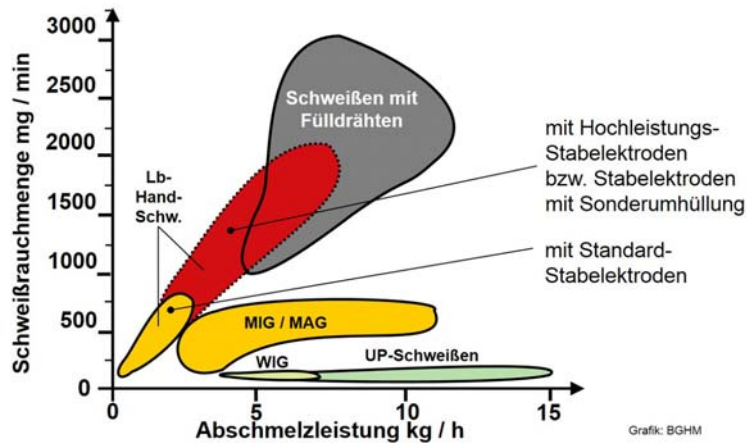
Art und Menge der Gefahrstoffe ist abhängig von:

- Material
- Schweißzusatz
- Schweißverfahren
- Schweißer
- Dauer des Schweißens
- Umgebungsbedingungen (Enge Räume, etc.)

## Allgemeiner Staubgrenzwert

- soll die Beeinträchtigung der Funktion der Atmungsorgane infolge einer allgemeinen Staubwirkung verhindern
- ist als AGW anzuwenden für schwerlösliche bzw. unlösliche Stäube, die nicht anderweitig reguliert sind
- A-Staub:  $1,25 \text{ mg/m}^3$
- E-Staub:  $10 \text{ mg/m}^3$

## Schweißrauchmenge nach Schweißverfahren

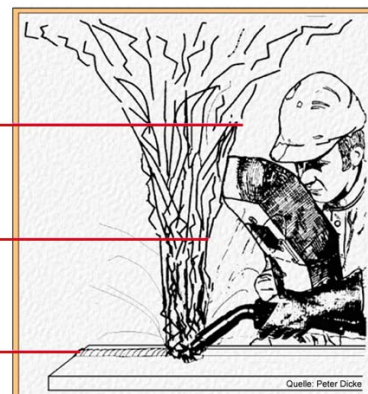


## Schadstoffe im Arbeitsbereich des Schweißers

Allgemeiner Staubgrenzwert A-Fraktion  
 1,25 mg/m<sup>3</sup> (gilt nicht für KMR<sub>F</sub>-Stoffe)

gemessene Konzentrationen:  
 80 - 280 mg /m<sup>3</sup>

gemessene Konzentrationen:  
 160 - 550 mg /m<sup>3</sup>



## PIMEX-Video: MetallAktivGas-Schweißen - ohne Absaugung

(Picture Mixed EXposure)



aktuelle Massen-  
konzentration hinter  
der Maske in mg/m<sup>3</sup>

## Mangan und seine anorganischen Verbindungen

- essenzielles Spurenelement
- chronisch hohe Exposition
  - Manganismus
  - Pneumonien
- geringe Exposition
  - neurotoxische Effekte
  - motorische Effekte
  - kognitive Effekte



## Mangan und seine anorganischen Verbindungen

- AGW: 0,02 mg/m<sup>3</sup> (A-Staub)
- 0,2 mg/m<sup>3</sup> (E-Staub)
- Überschreitungsfaktor 8  
Dauer 15 Minuten, Mittelwert;  
4 mal pro Schicht; Abstand 1 h



## Nickel

- essenzielles Spurenelement; durchschnittliche orale Aufnahme 90-100 µg/Tag (nickelreiche Nahrungsmittel, z. B. Nüsse, Schokolade, Hülsenfrüchte, Getreidekörner)
- weltweiter Verbrauch mehrere 100.000 Tonnen/Jahr
  - Edelstahl, Nichteisen-Metalllegierungen (z. B. NiCd)
  - Galvanisierung, etc.
- Aufnahme am Arbeitsplatz (inhalativ und dermal)



## Nickel/Nickelverbindungen im biologischen System

### Nickel-Mangel (Tierversuch):

- Wachstumseinschränkungen bei Mangel
- Beeinflussung Glucose-Stoffwechsel
- Störung Cholesterin-Stoffwechsel
- Beeinflussung der Leber-Struktur



### Nickel-Toxikologie

- **Ni-Metall:** nicht krebserzeugend (K 2) aber lungentoxisch
- hohe Lungentoxizität
- **Nickeloxide:** krebserzeugend (K 1A; Lungen- und Nasenkrebs)
- Allergien

## Nickel im Formellen

### Nickel-Verbindungen (Schweissen)

- z. B. Ni-Oxide und -Mischoxide Kanzerogen **Kategorie 1A**
- Luftgrenzwert  
Akzeptanzkonzentration (AK) = Toleranzkonzentration (TK) = **6 µg/m<sup>3</sup>** (A)  
→ zusätzlich für Ni-Metall und Ni-Verbindungen: **30 µg/m<sup>3</sup>** (E-Staub)

## Chrom

- essenzielles Spurenelement
- enthalten in Fleisch, Fisch, Fetten, Ölen, Brot, Nüssen, ...
- geringe Resorption aus Nahrung
- kommerzielle Anwendung:
  - Pigment in Rostschutzlacken
  - Lederfärbung
  - Holzschutz-Konservierungsmittel
  - Edelstahl



## Chrom - Toxikologie

- klarer Unterschied: **Cr(III) und Cr(VI)**
- Cr(VI) ist kanzerogen
- Cr(III) hat nur geringe Toxizität
- unterschiedliche Bioverfügbarkeit
- Cr(VI) wird über Anionentransporter in Zelle aufgenommen  
interne Reduktion zu Cr(III) → bspw. DNA Schäden
- kaum intrazelluläre Aufnahme von Cr(III)
- in Lebensmitteln hauptsächlich Cr(III)
- Oxidation zu Cr(VI) im Organismus nicht wahrscheinlich



## Chrom im Formellen

### Luftgrenzwert (TRGS 910):

Chrom (VI)-Verbindungen: **1 µg/m<sup>3</sup>** (E) risikobasierter Beurteilungsmaßstab

## Ozon

- entsteht durch UV-Strahlung aus dem Sauerstoff der Luft
- Entstehung abhängig von
  - Schweißverfahren
  - Werkstoffen
  - Schutzgas
- Reizung der Schleimhäute sowie Lungenfunktionsveränderung
- in hohen Konzentrationen: Lungenödem, Müdigkeit, Schwindelgefühl
- Kanzerogen Kategorie 2
- kein Grenzwert am Arbeitsplatz.

## Ozon beim Schweißen

Verfahren/ Werkstoff	Ozonkonzentration (ml/m <sup>3</sup> )	
	In der Rauchsäule	Im Atembereich des Schweißers
<u>MAG-Schweißen</u> Un- und niedrig- legierter Stahl	0,4 - 0,85	0,025 – 0,1
<u>MIG-Schweißen</u> AlMg 4,5 Mn AlSi 5	- 3 - 10	- 0,2 - 0,4
<u>WIG-Schweißen</u> Chrom-Nickel-Stahl AlMg 4,5 Mn	0,25 – 0,4 - 0,4	- 0,04 - 0,02

Quelle: Fachausschuss Informationsblatt 041 „Ozonbelastung bei schweißtechnischen Arbeiten“

## Internationale Grenzwerte

Substance	Ozone	
CAS No.	10028-15-6	
	Limit value - Eight hours	
	ppm	mg/m <sup>3</sup>
Australia		
Austria	0,1	0,2
Belgium		
Canada - Ontario	0,1	0,2
Canada - Québec		
Denmark	0,1	0,2
Finland	0,05	0,1
France	0,1	0,2
Hungary		0,2

Quelle: GESTIS (IFA Institut für Arbeitsschutz der DGUV), <http://limitvalue.ifa.dguv.de>



## Grobe Einschätzung der Lungenschadstoffe

Ausgabe: Februar 2009

<b>Technische Regeln für Gefahrstoffe</b>	<b>Schweißtechnische Arbeiten</b>	<b>TRGS 528</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 (BMAS) im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Quelle: Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - www.baua.de

## TRGS 528

Verfahren	Emissionsrate <sup>3</sup> (mg/s)	Gefährdungsklasse der Verfahren <sup>4</sup>		
		Atemwegs- und lungenbelastende Stoffe	Toxische oder toxisch-irritative Stoffe	Krebserzeugende Stoffe,
Up5	< 1	niedrig	niedrig	niedrig
Gasschweißen (Autogenverfahren)	< 1	niedrig	niedrig	--
WIG <sup>6</sup>	< 1	niedrig	mittel	mittel
Laserstrahlschweißen ohne Zusatzwerkstoff	1 bis 2	mittel	hoch	hoch
MIG/MAG (energiearmes Schutzgasschweißen)	1 bis 4	niedrig	mittel	mittel bis hoch
LBH, MIG (allgemein)	2 bis 8	hoch	hoch	hoch
MAG (Massivdraht), Fülldrahtschweißen mit Schutzgas, Laserstrahlschweißen mit Zusatzwerkstoff	6 bis 25	hoch	hoch	hoch
MAG (Fülldraht); Fülldraht-Schweißen ohne Schutzgas	> 25	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
Löten	< 1 bis 4	niedrig	mittel	mittel
Autogenes Brennschneiden	> 25	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
Lichtbogenspritzen	> 25	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

Quelle: Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - www.baua.de

## Agenda

1. Einleitung/Relevante Grenzwerte
2. Gefahrstoffe
3. Schutzmaßnahmen
4. Ausblick neue TRGS 528

## Schutzmaßnahmen

- **S**ubstitution
  - Gefahrstoffärmere Verfahren und Zusatzwerkstoffe
- **T**echnische Lösungen
  - Absaugung an der Entstehungsstelle
  - Hallenlüftung
- **O**rganisatorische und Hygienische Maßnahmen
- **P**ersönliche Schutzmaßnahmen

## Brennerintegrierte Absaugung



## Von Hand nachführbare Absaugung



## Volumenstrombedarf

Berechneter Volumenstrombedarf für  
Erfassungsgeschwindigkeit  
Abstand  $x = 300 \text{ mm}$



Quelle: BGI 593, S. 83 (2008)

1705 m<sup>3</sup>/h   1270 m<sup>3</sup>/h   1580 m<sup>3</sup>/h   1290 m<sup>3</sup>/h   1220 m<sup>3</sup>/h   1220 m<sup>3</sup>/h   1245 m<sup>3</sup>/h

Gegenüber den verbreiteten Trichterhauben kann eine  
Volumenstromreduzierung von rund 20 % erreicht werden

## PIMEX-Video 1): MetallAktivGas-Schweißen - ohne Absaugung



Video starten

aktuelle Massen-  
konzentration in mg/m<sup>3</sup>

## PIMEX-Video 2): MetallAktivGas-Schweißen - mit Absaugung



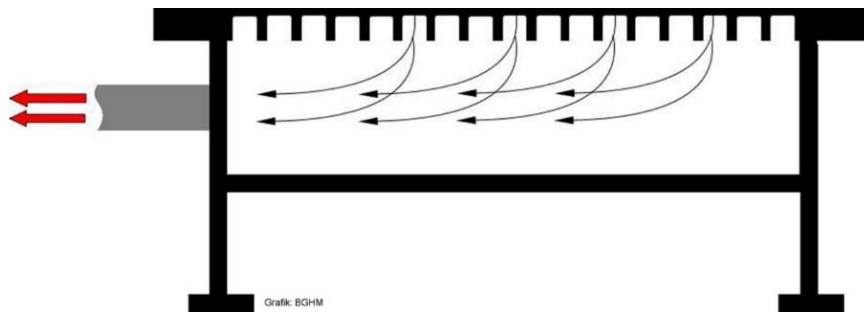
aktuelle Massen-  
konzentration in mg/m<sup>3</sup>

Video starten

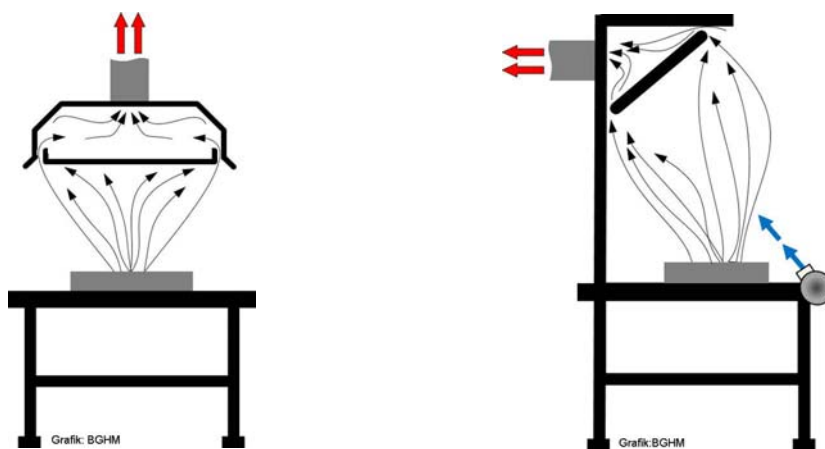
## Absaugung über Schutzschild



## Absaugung im Schweißstisch nach unten



## Absaugung nach oben



## Wirksamkeitsüberprüfung

- Entsprechen die getroffenen Schutzmaßnahmen dem Stand der Technik?
- Werden Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) eingehalten?
- Gibt es verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) oder stoffspezifische TRGS? Wird so gearbeitet?
- Gibt es branchenspezifische Handlungshilfen? (z. B. DGUV Information 213-712, BG/BGIA-Empfehlung WIG-Schweißen)
- Ist der Arbeitsplatz mit vorhandenen Datenbeständen vergleichbar?
- Werden die Absauganlagen mindestens 1 x jährlich geprüft? (Sicherstellung der Wirksamkeit)

## Organisatorische Maßnahme

Betriebsanweisung für schweißtechnische Tätigkeiten  
Basis für die Unterweisung

- freigesetzte Gefahrstoffe
- Auswirkungen auf die Gesundheit und Körperverletzung
- richtige Anwendung
- einzusetzende persönliche Schutzausrüstung
- Hygienemaßnahmen
- Verhalten bei Unfällen
- Erste Hilfe.



## PSA

Beispiel: Lichtbogenhandschweißen



## Tragzeitbegrenzung

Nr.	Schutzausrüstungen	Tragedauer [min]	Erholungs- dauer [min]	Einsätze pro Arbeitsschicht	Arbeitsschichten pro Woche
<b>5</b>	<b>Filtergeräte</b>				
<b>5.1</b>	<b>Filtergeräte ohne Gebläseunterstützung</b>				
5.1.1	Vollmaske	105	30	3	5
5.1.2	Halb-/Viertelmaske	120	30	3	5
5.1.3	Filtrierende Halbmaske ohne Ausatemventil	75	30	5	4(2-1-2)
5.1.4	Filtrierende Halbmaske mit Ausatemventil	120	30	3	5
<b>5.2</b>	<b>Filtergeräte mit Gebläseunterstützung</b>				
5.2.1	Vollmaske	150	30	3	5
5.2.2	Haube oder Helm	Keine Tragezeit- Begrenzung			



## Arbeitsmedizinische Vorsorge

- **Pflichtvorsorge**
  - Allgemeiner Staubgrenzwert überschritten
  - Nickel und seine Verbindungen  
beim Schweißen von Edelstahl und nickelhaltigen Elektroden
  - Chrom VI-Verbindungen  
beim Schweißen von Edelstahl
- **Angebotsvorsorge**
  - Allgemeiner Staubgrenzwert eingehalten
  - ---
  - Feuchtarbeit, Atemschutzgeräte (nach Gruppen)

## Arbeitsmedizinische Vorsorge

- **Nachgehende Vorsorge**
  - krebserzeugend oder keimzellmutagen 1A und 1B
  - nach Beendigung der Tätigkeit
  - Latenzzeiten werden berücksichtigt
  - Veranlassung von Unternehmen (während Beschäftigungszeit)
  - Übertragbar auf DGUV (nach Beschäftigungszeit)  
ODIN - Organisationsdienst für nachgehende Untersuchungen

## Expositionsverzeichnis nach TRGS 410

Grundlage für die Aufnahme in das Expositionsverzeichnis von Beschäftigten, die Tätigkeiten mit krebserzeugenden und keimzellmutagenen Stoffen der Kategorien 1A und 1B ausüben, ist das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung nach TRGS 400.

## Expositionsverzeichnis (Carc. 1A/1B)

### TRGS 410

#### Kriterien für die Aufnahme in das Expositionsverzeichnis

(1) Beschäftigte sind in das Verzeichnis ... aufzunehmen, wenn die Gefährdungsbeurteilung ... ergibt, dass die Gesundheit und Sicherheit von Beschäftigten durch Tätigkeiten mit Stoffen ... gefährdet ist. Davon ist insbesondere dann auszugehen, wenn

1. bei Stoffen mit einer Akzeptanzkonzentration gemäß TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ der Schichtmittelwert die Akzeptanzkonzentration überschreitet,
2. bei Stoffen mit Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) gemäß TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ der Schichtmittelwert den Arbeitsplatzgrenzwert oder Kurzzeitwert überschreitet
3. bei Stoffen ohne Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) oder ohne Akzeptanzkonzentration eine Exposition vorliegt oder Atemschutz als Schutzmaßnahme getragen werden muss.

## Expositionsverzeichnis (Carc. 1A/1B)

Aufbewahrungspflicht 40 Jahre

### Zentrale Expositionsdatenbank - ZED -

Datenbank zur zentralen Erfassung  
gegenüber krebserzeugenden  
Gefahrstoffen exponierter Beschäftigter

© DGUV

## Agenda

1. Einleitung/Relevante Grenzwerte
2. Gefahrstoffe
3. Schutzmaßnahmen
4. Ausblick neue TRGS 528

## Neue TRGS 528

- Beschlussvorlage wird heute im AGS verhandelt.
- Bis zur Veröffentlichung im Ministerialblatt bedarf es bis zu 6 Monate.
- Bei großem Änderungsbedarf auch länger.

### Gemeinsames Ministerialblatt

Das Gemeinsame Ministerialblatt (GMB) ist das amtliche Publikationsorgan der Bundesregierung und wird vom Bundesministerium des Innern seit 1950 herausgegeben. Hier veröffentlichen nahezu alle Bundesministerien die von ihnen erlassenen oder ergänzten Allgemeinen Verwaltungsvorschriften, Verordnungen, Richtlinien, Erlasse, Anordnungen, Rundschreiben und Bekanntmachungen von allgemeiner Bedeutung sowie Stellenausschreibungen einschließlich ihres nachgeordneten Bereichs.

Quelle: [www.gmb-online.de](http://www.gmb-online.de)

## Neue TRGS 528

### Inhalt

- 1 Anwendungsbereich
  - 2 Begriffsbestimmungen
  - 3 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung
  - 4 Schutzmaßnahmen
  - 5 Wirksamkeitsüberprüfung
  - 6 Arbeitsmedizinische Prävention
  - 7 Betriebsanweisung und Unterweisung
- Anlage 1: Glossar  
Anlage 2: Entscheidungshilfen für die Auswahl von Schutzmaßnahmen  
Anlage 3: Spezifische Informationen für ausgewählte Sparten  
Anlage 4: Hinweise für Messungen  
Anlage 5: Beispiele für Betriebsanweisungen  
Anlage 6: Informationen gemäß Rauchdatenblatt nach DIN EN ISO 15011-4  
Anlage 7: Literatur

Quelle: Entwurf TRGS 528 (Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - [www.baua.de](http://www.baua.de))

## Neue TRGS 528

(4) Für die Bewertung der inhalativen Belastung sind die in der TRGS 900 veröffentlichten Arbeitsplatzgrenzwerte zu berücksichtigen. Bei schweißstechnischen Arbeiten, bei denen krebserzeugende Stoffe mit risikobasierten Beurteilungsmaßstäben (z.B. Chrom(VI)-Verbindungen, Nickeloxide) freigesetzt werden, insbesondere beim Schweißen hochlegierter Werkstoffe und Nickelbasislegierungen, sind für die Bewertung der inhalativen Belastung die risikobasierten Beurteilungsmaßstäbe der TRGS 910 zu berücksichtigen.

Quelle: Entwurf TRGS 528 (Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - www.baua.de)

## Neue TRGS 528

(7) Wird bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen ein Beurteilungsmaßstab nach TRGS 910 überschritten, muss ein Maßnahmenplan aufgestellt werden, siehe hierzu TRGS 910.

Quelle: Entwurf TRGS 528 (Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - www.baua.de)

## Neue TRGS 528

(3) Die Maßnahmen sind so auszulegen, dass mindestens die Grenzwerte eingehalten werden. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob die Expositionen im Sinne des Minimierungsgebotes nach dem Stand der Technik weiter abgesenkt werden können. Ist die Wirksamkeit einer Schutzmaßnahme nicht ausreichend, ist eine Kombination von Maßnahmen zu ergreifen.

Quelle: Entwurf TRGS 528 (Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - www.baua.de)

## Neue TRGS 528

(1) Grundsätzlich sind bei schweißtechnischen Arbeiten lüftungstechnische Maßnahmen nach dem Stand der Technik zu treffen, siehe hierzu auch Nummer 4.1 Abs. 7.

Quelle: Entwurf TRGS 528 (Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - www.baua.de)

## Neue TRGS 528

(4) Die Ausbreitung der Schweißrauche und -gase über den Arbeitsbereich hinaus ist außerdem vorrangig durch geeignete baulich-technische Maßnahmen zu verhindern.

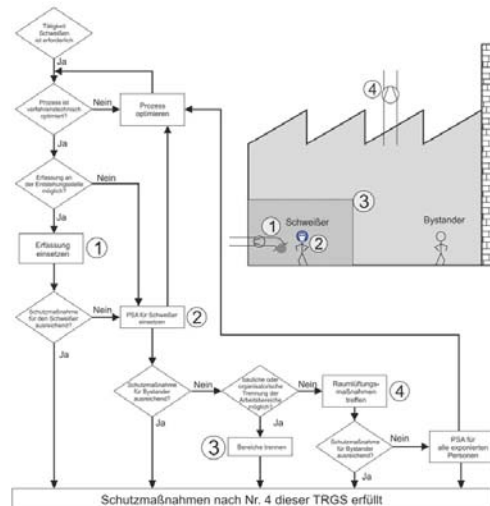
Quelle: Entwurf TRGS 528 (Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - www.baua.de)

## Neue TRGS 528

(15) Der Arbeitgeber hat getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für die Arbeits- und Schutzkleidung einerseits und für die Straßenkleidung andererseits zur Verfügung zu stellen (z.B. Doppelspind). Der Arbeitgeber hat die durch Gefahrstoffe verunreinigte Arbeits- und Schutzkleidung zu reinigen.

Quelle: Entwurf TRGS 528 (Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - www.baua.de)

## Neue TRGS 528



Quelle: Entwurf TRGS 528 (Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - www.baua.de)

## Vielen Dank

... für Ihre Aufmerksamkeit!



© grafikplusfoto - Fotolia.com