

## TRGS 561

### Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren Verbindungen

**Alle nachfolgenden Ausführungen sind vorbehaltlich der Zustimmung des AGS**

Dr. Uwe Pucknat, BGHM, Bad Bevensen 09.05.2017

2. Hüttensymposium der Berufsgenossenschaft Holz und Metall, Bad Bevensen

# Grundlage der TRGS 561

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

## 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 (**E**xposition-**R**isiko-**B**eziehungen)

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

- statistisch **4** zusätzliche Krebserkrankungen **pro 1.000** Arbeitnehmer bei **40-jähriger arbeitstäglicher** Exposition

### Akzeptanzrisiko (4 : 10.000; geringes Risiko):

- statistisch **4** zusätzliche Krebserkrankungen **pro 10.000** Arbeitnehmer bei **40-jähriger arbeitstäglicher** Exposition



Zum Vergleich: statistisch zusätzliches Lu-CA-Risiko eines Rauchers: ca. 108 : 1.000

# Grundlagen des Risikokonzeptes

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

- auf Basis arbeitsmedizinischer, epidemiologischer und toxikolog. **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

AK = Akzeptanzkonzentration  
TK = Toleranzkonzentration

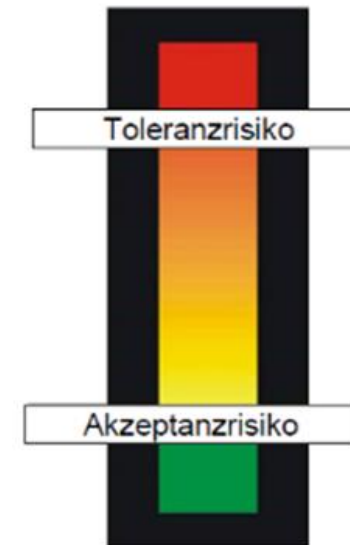
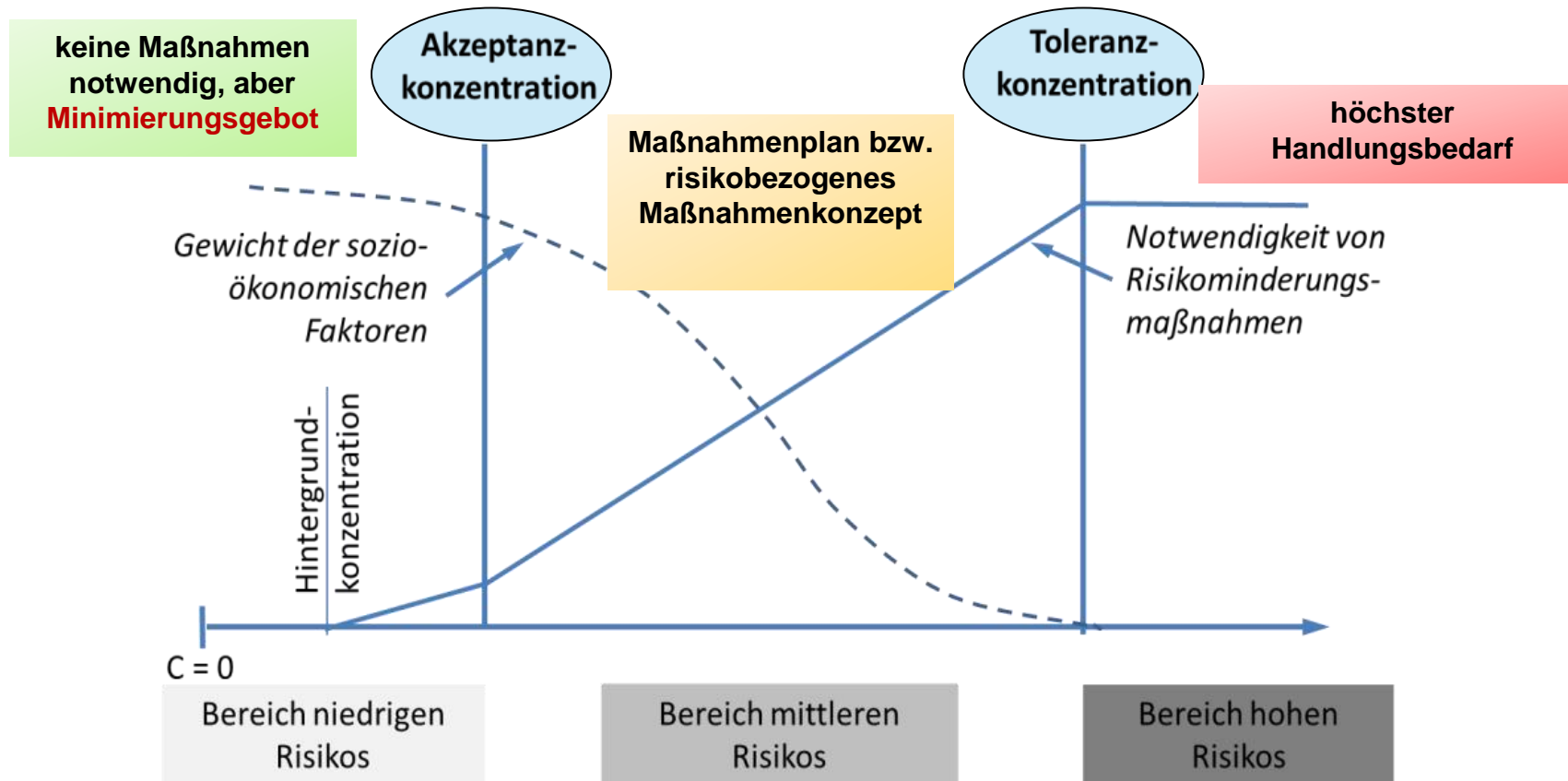
# Dringlichkeit und erforderlicher Aufwand von Maßnahmen

Prolog

Niedriges Risiko

Mittleres Risiko

Hohes Risiko



## Beurteilungsmaßstäbe (BM) für Metalle/-verbindungen

Stoff	Beurteilungsmaßstab	ÜF	ehem. TRK bis 12/2004
Arsenverbindungen, als C1A, C1B eingestuft	TK 8,3 µg/m <sup>3</sup> (E)	8	100 µg/m <sup>3</sup> (E)
	AK 0,83 µg/m <sup>3</sup> (E)		
Beryllium und Berylliumverbindungen	AGW 0,14 µg/m <sup>3</sup> (E)	1	5 µg/m <sup>3</sup> bzw. (E) 2 µg/m <sup>3</sup>
	AGW 0,06 µg/m <sup>3</sup> (A)		
Cadmium und anorganische Cadmiumverbindungen als C1A, C1B eingestuft	TK 1,0 µg/m <sup>3</sup> (E)	8	30 µg/m <sup>3</sup> bzw. (E) 15 µg/m <sup>3</sup>
	AK 0,16 µg/m <sup>3</sup> (A)		
<b>Chrom (VI)-Verbindungen</b>	BM <b>1,0 µg/m<sup>3</sup></b> (E)	8	<b>100 µg/m<sup>3</sup></b> bzw. (E) <b>50 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Cobalt und Cobaltverbindungen</b>	TK <b>5,0 µg/m<sup>3</sup></b> (A)	8	<b>500 µg/m<sup>3</sup></b> bzw. (E) <b>100 µg/m<sup>3</sup></b>
	AK <b>0,5 µg/m<sup>3</sup></b> (A)		
<b>Nickelverbindungen</b> als C1A, C1B eingestuft	TK <b>6,0 µg/m<sup>3</sup></b> (A)	8	<b>500 µg/m<sup>3</sup></b> (E)
	AK <b>6,0 µg/m<sup>3</sup></b> (A)		

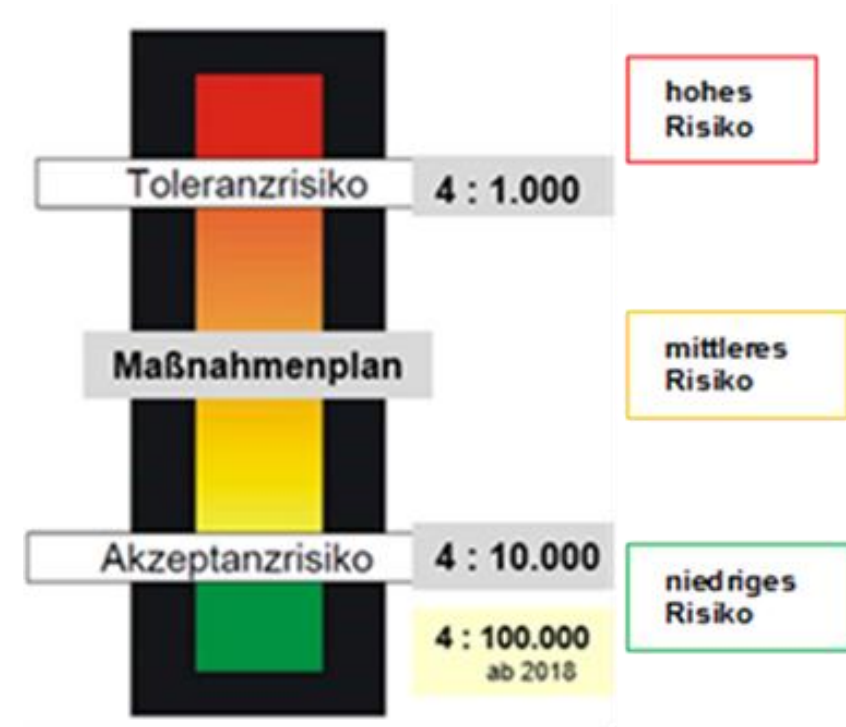
TK Toleranzkonzentration  
 AK Akzeptanzkonzentration  
 AGW Arbeitsplatzgrenzwert  
 BM Beurteilungsmaßstab, risikobasiert  
 (A) Alveolengängige Fraktion (~ PM 4)  
 (E) Einatembare Fraktion (~ PM 100)

i.V. zu ehemaligen TRK-  
 Werten z.T. Absenkung um  
**F ~ 10 - 100!**

Vor Inkrafttreten der niedrigen ERB sollte eine Schutzmaßnahmen-TRGS für krebserzeugende Metalle erarbeitet werden → **TRGS 561**

## Ziele der TRGS 561

1. Expositionen **unterhalb** der **TK/AGW/BM** zu erreichen!
2. **Maßnahmenplan** zur weiteren Absenkung der Belastungen im roten/gelben Bereich
3. Expositionen **unterhalb der AK** zu erreichen!



## Anwendungsbereich

- **Metalle** und anorganische **Metallverbindungen** der Kat. **K 1A** und **K 1B** (gem. **Einstufung** nach **CLP**, **TRGS 905** oder durch **Hersteller**) mit und ohne BM

**Metallisches As und Ni** gehören z.B. nicht in den Anwendungsbereich der TRGS 561 !!!

- **Branchen und Bereiche**
  - Nichteisenmetall-Metallerzeugung
  - Hartmetallproduktion
  - Roheisen- und Stahlerzeugung
  - Galvanik und Beschichtung mit Chromaten
  - [...]

sowie damit **vergleichbare Tätigkeiten und Expositionen**



## Anwendungsbereich

### TRGS 561 gilt **nicht**

- für Tätigkeiten **Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren** an metallischen Werkstoffen, bei denen gas- und partikelförmige Gefahrstoffe entstehen können → **TRGS 528**
- für **Labortätigkeiten** mit laborüblichen Mengen → **TRGS 526** „Laboratorien“

## Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung (Auszug)

- Vor Beginn der Tätigkeiten hat der Arbeitgeber festzustellen, ob krebserzeugende Metalle oder metallische Verbindungen entstehen/freigesetzt werden können (**Gefährdungsbeurteilung** gem. § 6 GefStoffV)
- Der AG stellt im Rahmen der GB einen **Maßnahmenplan** auf, wie innerhalb von **3 Jahren** die TK/BM unterschritten werden soll (STOP-Prinzip)
- Ziel ist die **Unterschreitung** der **AK**

## Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung (Auszug)

- Liegen **alte Messergebnisse** nur aus der E-Staubfraktion vor kann konservativ  $E = A$  gesetzt werden. Empfohlen werden neue Messungen
- **Legierungen** können grundsätzlich als homogene Gemische der enthaltenen Metalle angesehen werden

Es werden **stoffspezifische Informationen** gegeben

- zum Vorkommen und Besonderheiten einzelner Metalle/-verbindungen
- zum Biomonitoring
- zu Grenzwerten
- zur Expositionssituationen und zu relevanten Expositionen

## „Spezialfall“ Chrom (VI):

- Ableitung eines **Beurteilungsmaßstabes** von **1 µg/m<sup>3</sup>** (E) ~ 4 : 1.000 Risiko
- die generellen Schutzmaßnahmen sind in jedem Fall umzusetzen
- der Beurteilungsmaßstab ist zu **unterschreiten**
- als **Minimierungsziel** ist die Bestimmungsgrenze (gem. aktuellem Messverfahren) anzustreben

Bei **galvanotechnischen Verfahren** sind unterhalb 1 µg/m<sup>3</sup> keine weiteren Schutzmaßnahmen mehr nötig. Verweis auf DGUV-Branchenregel Galvaniken

## „Spezialfall“ **Beryllium** und seine anorganischen Verbindungen:

- Es wurden **zwei AGW** abgeleitet:  
0,14 µg/m<sup>3</sup> (E) und 0,06 µg/m<sup>3</sup> (A) die einzuhalten sind
- Überschreitung des AGW bedeutet „**Bereich hohen Risikos**“
- die **generellen Schutzmaßnahmen** sind in jedem Fall umzusetzen

# **Generelle Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen**

# Technische Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen (Auszug)

## Generell

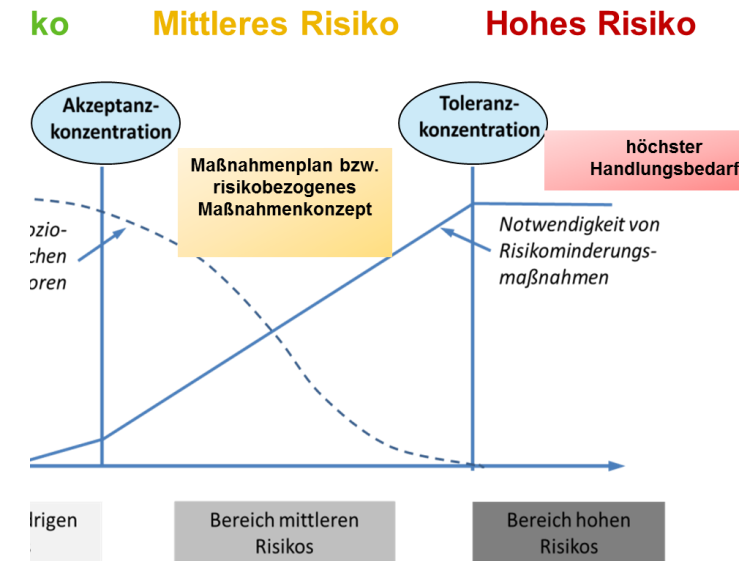
Verschleppung von krebserzeugenden Stoffen ist durch räumliche Abtrennung zu verhindern (z.B. Lüftungstechnische oder bauliche Maßnahmen, ...)

## Zusätzlich im Bereich mittleren Risikos

Sofern o.g. Maßnahmen nicht ausreichen, ist eine räumliche Trennung notwendig

## Zusätzlich im Bereich hohen Risikos

Sofern o.g. Maßnahmen nicht ausreichen, ist eine räumliche Trennung **bevorzugt** durch bauliche Maßnahmen notwendig



## Organisatorische Maßnahmen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen (Auszug)

### Generell

- Tätigkeiten nur durch **fachkundige** oder entsprechend **unterwiesene** Personen
- belastete Arbeitsbereiche abgrenzen, **Zugangsbeschränkungen**, **Expositionsdauer** und **Anzahl** der Exponierten nach Möglichkeit minimieren
- **Unterweisung** inkl. **arbeitsmed.-tox. Beratung** unter Beteiligung des Betriebsarztes



### Zusätzlich im Bereich mittleren Risikos

- Verzeichnis über die Beschäftigten gem. TRGS 410 „**Expositionsverzeichnis**“ führen

### Zusätzlich im Bereich hohen Risikos

- Expositionsdauer verkürzen
- **Empfehlung**: Behörde informieren und Maßnahmenplan übergeben



## Hygiene-Maßnahmen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen (Auszug)



### Generell

- AG hat **ausreichend Zeit** für Hygiene-Maßnahmen zur Verfügung zu stellen
- keine **Nahrungs- und Genussmittelaufnahme** am Arbeitsplatz  
→ Pausen-/Bereitschaftsräume (Ausnahme Hitzearbeitsplätze)
- Vorgaben TRGS 500 bzgl. **getrennter Aufbewahrung** von Straßen- und Arbeitskleidung sind zu beachten
- **kontaminierte Arbeitskleidung** ist auf Veranlassung des AG zu reinigen
- ...

## Hygiene-Maßnahmen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen (Auszug)



### Zusätzlich im Bereich mittleren Risikos

- Private Gegenstände (z.B. Handys) sollen nicht an den Arbeitsplatz gebracht werden
- AG hat geeignete **Schutzkleidung** zur Verfügung zu stellen inkl. Reinigung, ggf. auch **Arbeitskleidung**
- Einrichtung einer räumlichen **Schwarz-Weiß-Trennung**\*) kann erforderlich sein

### Zusätzlich im Bereich hohen Risikos

- Private Gegenstände (z.B. Handys) dürfen nicht an den Arbeitsplatz gebracht werden
- bei absehbar dauerhafter Überschreitung der TK: **Schwarz-Weiß-Trennung**\*) prüfen
- am Schichtende Duschen und Haare waschen

\*) **SW-Bereich**: zwei mit einem Waschraum verbundene Umkleieräume

## Persönliche Schutzausrüstung bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen (Auszug)

### Generell

- geeignete PSA ist bereitzustellen, Trageverpflichtungen regeln
- bevorzugt nicht belastender Atemschutz (mind. P2) auszuwählen



### Zusätzlich im Bereich mittleren Risikos

- **Prüfung**, ob bei Tätigkeiten mit Expositionsspitzen während der Dauer der erhöhten Exposition Atemschutz getragen werden muss

### Zusätzlich im Bereich hohen Risikos

- Atemschutz (mind. P2) **ist zu tragen**, ggf. zeitlich befristete Ausnahme bei Behörde, wenn belastender Atemschutz getragen werden muss (AMR 14.2)

## Staubvermeidung - generell

Materialien, Arbeitsverfahren, Maschinen und Geräte sind so auszuwählen, dass möglichst wenig Staub freigesetzt wird, z.B.

- geschlossene Systeme mit Luftpendelung
- kein offener Umgang mit staubenden/pulverförmigen Materialien
- Kapselung und wirksame Absaugung
- kurze Transportwege bzw. kontinuierliche Transportmethoden in geschlossenen Systemen/Behältern
- ...

## Staubvermeidung - generell - Fortsetzung

### Arbeitsräume

Staubablagerungen vermeiden, z.B. **glatte Wände/Decken**, leicht zu reinigende Böden, Arbeits- und Oberflächen ...

### Instandhaltung/Wartung

Aggregate, Messgeräte etc. die zu **Wartungszwecken** aus dem Arbeitsbereich herausgenommen werden sind **zuvor zu reinigen**

Aufwirbelung von Stäuben bei der **Reinigung** ist zu vermeiden (Nassverfahren, Kehr-Saugmaschinen)

# Besondere Schutzmaßnahmen

## Nichteisenmetall-Erzeugung und -verarbeitung

## Besondere Schutzmaßnahmen für spezielle Bereiche am Bsp. Nichteisenmetall-Erzeugung und -verarbeitung

### Verfahren **relevanter**\*) Exposition

- As, Co, Ni, Cd als **Nebenprodukte** in Primärhütten
- Verwendung von Cr, Ni, Co, Be, Cd, als **Legierungsbestandteile**
- Produktion und Verarbeitung von **Metallpulvern** (i.d.R. metallisch)
- **Rösten** von Erzen und Schlacken → oxydisch
- Anreicherung in **Filterstäuben** (insbesondere Oxide des As und Cd)
- [...]

\*) Sofern Daten vorlagen, die eine Bewertung hinsichtlich der Einhaltung von TK, AGW, BM ermöglichen

## Besondere Schutzmaßnahmen für spezielle Bereiche am Bsp. Nichteisenmetall-Erzeugung und -verarbeitung

### Expositionssituation

- Nur **wenige Daten** (E-Fraktion) in MEGA vorhanden
- Hinweise auf **Leitkomponenten** aus der Cu-, Zn- und Pb-Herstellung aus der Industrie

Tabelle 2: Expositionssituation in verschiedenen Arbeitsbereichen der NE-Metallherstellung und -Verarbeitung

Prozess	Arbeitsbereich	Metalle	Leit-Komponente	Tendenz der Exposition bezogen auf die Leit-Komponente
Cu-Herstellung	Vorstofflager, Mischungsvorbereitung	As, Cd, Ni	As	>TK
	Konzentratschmelzung	As, Cd, Ni	As	>TK
	Konverter	As, Cd, Ni	As	>TK
	Anodenofen	As, Cd, Ni	As	>AK<TK
	Anodengießen	As, Cd, Ni	As	>AK<TK
	Raffinationselektrolyse	As, Ni	As	>AK<TK
	Elektrolytaufbereitung	As, Ni	Ni	<AK
	Anodenschlammverarbeitung	As, Ni	As	>TK
	Sekundärmaterialverarbeitung	As, Cd, Ni, Be	As, Cd	>TK
Zn-Herstellung	Vorstofflager, Mischungsvorbereitung	As, Cd, Ni, Co	Cd	>TK
	Röstung	As, Cd, Ni, Co	Cd	>AK<TK
	Laugerei	As, Cd, Ni, Co	Cd	>AK<TK



## Besondere Schutzmaßnahmen für spezielle Bereiche am Bsp. **Nichteisenmetall-Erzeugung und -verarbeitung**

### Substitution

- i.d.R. nur begrenzt möglich
- Einsatz **emissions-** und **staubarmer** Anwendungs- und Verwendungsverfahren

## Besondere Schutzmaßnahmen für spezielle Bereiche am Bsp. Nichteisenmetall-Erzeugung und -verarbeitung

### Schutzmaßnahmen

- Vermeidung von Rauchen, Stäuben und Staubablagerungen
- Vermeidung von Aufwirbelung und Verschleppung von Stäuben
- Geschlossene Systeme, ggf. Überdruckkabinen für Bedienpersonal (Radlader)
- ggf. Einhausungen (z.B. Gieß-, Abkühlstrecken, Auspackstationen)
- räumliche S/W-Trennung in Bereichen der Cu-, Zn- und Pb-Herstellung mit Überschreitung der TK für As-Verbdgn. oder Cd
- [...]

# Besondere Schutzmaßnahmen

## Roheisen- und Stahlerzeugung

## Besondere Schutzmaßnahmen für spezielle Bereiche am Bsp. Roheisen- und Stahlerzeugung

### Stahlherstellung

- Hochofenroute
- Elektrostahlverfahren
- Hinweis auf [DGUV-Regel 109-601](#)  
Erzeugung von Roheisen und Stahl



## Besondere Schutzmaßnahmen für spezielle Bereiche am Bsp. **Roheisen- und Stahlerzeugung**

### Verfahren relevanter\*) Exposition

- Herstellung und Bearbeitung **legierter Stähle** (Cr, Ni, oder Co)

### Expositionssituation

- höhere Expositionen (Co, ggf. Ni-Verbindungen **> TK**) im Bereich **Draht- und Stabstahlwalzwerken** beim **Walzen** nichtrostender Stähle möglich (Zunder, Walzstäube)
- Exposition gegenüber Cr(VI), Co und Ni-Verbindungen ggf. bei der Herstellung nichtrostender und legierter Stähle und Sonderstähle

\*) Sofern Daten vorlagen, die eine Bewertung hinsichtlich der Einhaltung von TK, AGW, BM ermöglichen

## Besondere Schutzmaßnahmen für spezielle Bereiche am Bsp. Roheisen- und Stahlerzeugung

### Substitution

- Einsatz emissions- und staubarmer Anwendungs- und Verwendungsverfahren

### Schutzmaßnahmen

- Legierungsbestandteile (Co, Ni, Cr) bevorzugt stückig (Briketts) oder in verpackter Form einsetzen
- Schleifanlagen sollten nass betrieben werden
- Kurze Einsatzzeiten in unmittelbarer Nähe von Warmwalzgerüsten oder beim Gießen an Strahl- oder Flämmanlagen

## Besondere Schutzmaßnahmen für spezielle Bereiche am Bsp. Roheisen- und Stahlerzeugung

### Schutzmaßnahmen-Fortsetzung

- Im Bereich von Draht- und Stabsstahlwerken, Elektrostahlerzeugung und Herstellung von Sonderstählen (Co, Ni-Verbindungen > TK möglich):
  - Saubere Arbeitskleidung/PSA getrennt von benutzter Arbeitskleidung/PSA aufbewahren
  - Für Arbeitsplätze mit absehbar dauerhafter Überschreitung TK/AGW/BM ist eine **räumliche S/W-Trennung**<sup>\*)</sup> einzurichten

<sup>\*)</sup> SW-Bereich: zwei mit einem Waschraum verbundene Umkleideräume

# Arbeitsmedizinische Prävention



## Allgemeine arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung

Information der gefährdeten Mitarbeiter i.d.R. **in der Gruppe** anhand der Betriebsanweisung über:

- Hauptaufnahmewege, Verschleppung und Kontamination
- Hygiene (Händehygiene, Barttragen ...)
- medizinische Aspekte von PSA (Tragezeiten, Handhabung, Belastungen ...)
- Möglichkeiten/Hintergründe der arbeitsmedizinischen Vorsorge/Biomonitoring
- [...]

### **Beteiligungsgebot des Betriebsarztes**

z.B. Schulung von Führungskräften oder Erstellung geeigneter Unterweisungsmaterialien

## Individuelle arbeitsmedizinische Vorsorge

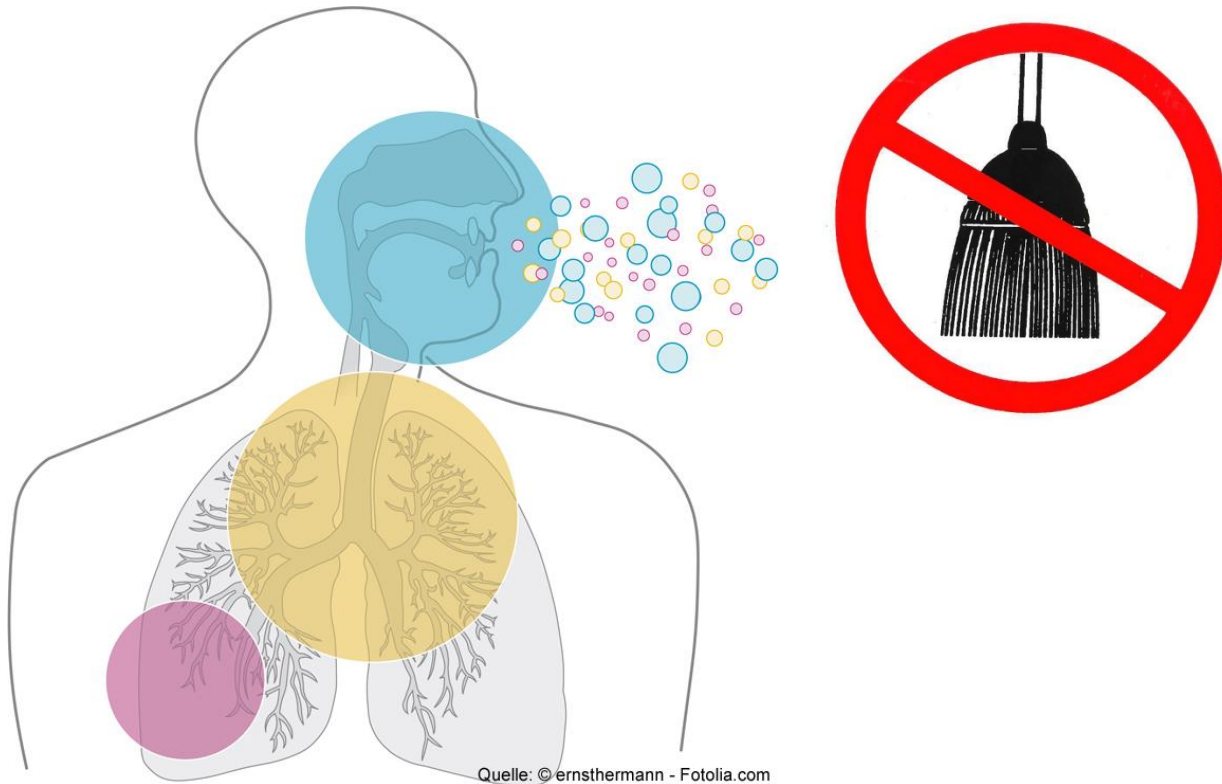
Individuelles Beratungsgespräch auf Basis ArbMedVV und AMR zu:

- **Aufklärung** über mögliche Gesundheitsgefährdungen
- Angebot von klinischen **Untersuchungen** (nur mit Zustimmung des Mitarbeiters)
- Angebot von **Biomonitoring** (nur mit Zustimmung des Mitarbeiters)
- Information zur **Pflichtvorsorge** (As, Be, Cd, Cr-VI, Ni) bzw. zur **Angebotsvorsorge** (Co) und zur **nachgehenden Vorsorge**
- Vorsorgekartei
- [...]

## Fazit

- TRGS 561 stellt **hohe Anforderungen** an Betriebe und Mitarbeiter
- Es werden Maßnahmen für **spezielle Bereiche und Branchen** beschrieben, die mit **Vermutungswirkung** ausgestattet sind
- TRGS 561 wirkt im Kombination mit **DGUV-Branchenregeln (und DGUV-I)**
- Branchen die nicht von der TRGS 561 erfasst werden, müssen **innerhalb von 3 Jahren** nach Inkrafttreten einer ERB/BM diese einhalten

**... und immer schön staubfrei bleiben!**



Quelle: © ernsthermann - Fotolia.com

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**