

# **Informationsveranstaltung „Gefahrstoffe“**

**Dresden 17.10. bis 19.10.2016**

## **Branchenregelung Galvanik**

**Dipl.-Ing. Peter Michels (Technischer Aufsichtsbeamter)**

# DGUV Regel „Branche Galvanik“ ...ein Kombinationsmodell zur TRGS 561



Entwurf: Juli 2016

Technische Regeln Gefahrstoffe	DGUV Regeln, -Informationen
TRGS 561 „Metalle“ (Beschlussvorlage für den UA II, 28. Juli 2016)	DGUV Regel „Branche Galvanik“ (bisher keine Regelungen, Ergänzung zur TRGS „Metalle“)
	DGUV Information 213-716 „Galvanotechnik und Eloxieren“ (Stand: Oktober 2014)
	DGUV Information 209-009 „Galvaniseure“

### Normen, Informationen

EN „Galvanotechnische Oberflächenbehandlungsanlagen – Sicherheitsanforderungen“ (Entwurf CEN/TC 271)

BG ETEM –Schrift (S 015) „Gefahrstoffe in der Galvanotechnik und der Oberflächenveredelung“

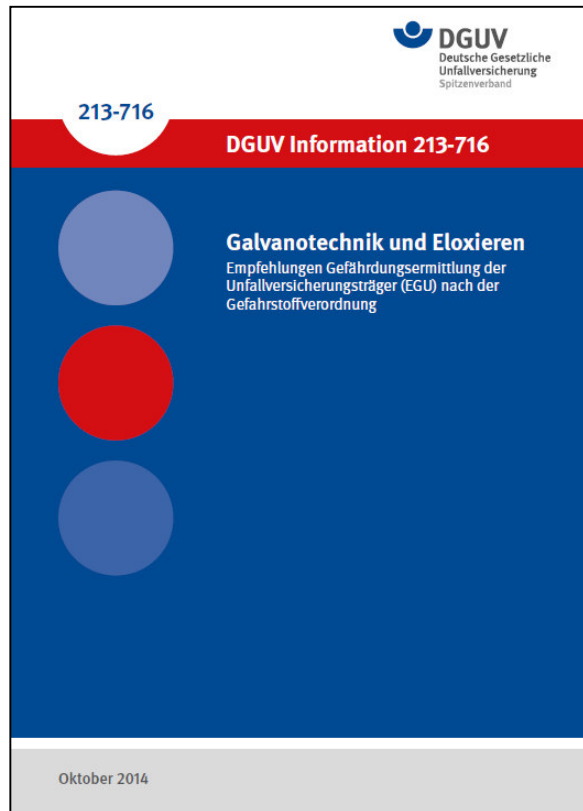
BG ETEM - Software „Praxisgerechte Lösungen (CD 003)“ mit Muster-Gefährdungsbeurteilung Branche „Elektrolytische und chemische Oberflächenbehandlung, Galvanotechnik“

ZVO - Leitfaden zur Auslegung von Absauganlagen an Galvanikanlagen (Entwurf 04.2016)

Quelle: TRGS 460



Abb. 1 Fünf Schritte zur Ermittlung des Standes der Technik



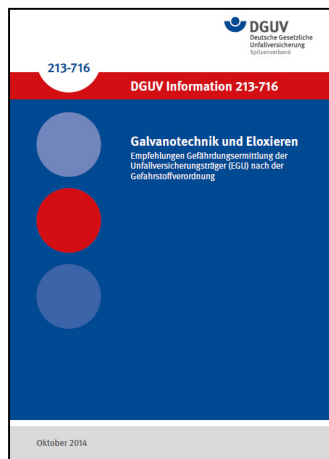
## Empfehlungen zur Gefährdungsbeurteilung nach Gefahrstoffverordnung hinsichtlich inhalativer Gefährdung:

- Vorbehandlungsverfahren, Beschichtungsverfahren und Eloxieren
- Ergebnisse von Gefahrstoffmessungen; Expositionsbeschreibung
- Schutzmaßnahmen
- Dokumentation des Standes der Technik

Stand Oktober 2014 befindet sich derzeit in der Überarbeitung:

- Einpflegen aktueller Messdaten aus der IFA-Expositionsdatenbank (MEGA)
- Ergänzung, BG ETEM Messprojekt 2013 „Hartverchromen im Tiefdruck und Lohngalvaniken,,





**Tabelle 4:** Ergebnisse aus dem Messprojekt Hartverchromen

Bereich	Chrom(VI)- Verbindungen Konzentrationsbereiche $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Chrom(VI)-Verbindungen 95 %-Werte	
		stationär $\mu\text{g}/\text{m}^3$	an der Person $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Lohngalvanik	< 0,01 bis 4,8	4,6	4,4
Galvanik Tiefdruck	0,01 bis 2,1	0,4	0,3

# TRGS 561 „Metalle“

## Beurteilungsmaßstäbe, Auszug Tabelle 1, Kapitel 3.3



Gefahrstoff	Beurteilungsmaßstäbe
Arsenverbindungen, als C1A, C1B eingestuft	TK 8,3 µg/m³ (E) AK 0,8 µg/m³ (E)
Beryllium und Berylliumverbindungen	AGW 0,14 µg/m³ (E) AGW 0,06 µg/m³ (A)
Cadmium und anorganische Cadmiumverbindungen als C1A, C1B eingestuft	TK 1,0 µg/m³ (E) AK 0,16 µg/m³ (A)
Chrom (VI)-Verbindungen	BM 1,0 µg/m³ (E)
Cobalt und Cobaltverbindungen	TK 5,0 µg/m³ (A) AK 0,5 µg/m³ (A)
Nickelverbindungen als C1A, C1B eingestuft	TK 6,0 µg/m³ (A)* AK 6,0 µg/m³ (A)

### Erläuterungen:

TK Toleranzkonzentration

AK Akzeptanzkonzentration

AGW Arbeitsplatzgrenzwert

BM Beurteilungsmaßstab, risikobasiert

(A) Alveolengängige Fraktion

(E) Einatembare Fraktion

\* Die Toleranzkonzentration wurde aufgrund der nicht krebserzeugenden Wirkung festgelegt. Dieser Wert stimmt in diesem Fall mit der Höhe der Akzeptanzkonzentration überein, der Bereich des mittleren Risikos entfällt damit.



## **Hinweise auf die konkretisierende DGUV-Branchenregelung**

### **5 Besondere Schutzmaßnahmen für spezielle Bereiche**

.....

#### **5.4 Galvanotechnische und chemische Oberflächenbehandlung**

- (1) Hierunter werden das galvanische (elektrochemische) und das außenstromlose (chemische) Behandeln von Oberflächen im Tauchverfahren verstanden.
- (2) Die Empfehlung zur Gefährdungsermittlung (EGU) „Galvanotechnik und Eloxieren“ (DGUV Information 213-716 enthält Expositionsdaten. In der DGUV Regel „Branche Galvanik“ werden weitere konkrete Schutzmaßnahmen insbesondere hinsichtlich der Verwendung geeigneter PSA aufgeführt.

##### **5.4.1 Verfahren und Tätigkeiten mit relevanten Expositionen**

- (1) Verfahren mit möglichen Expositionen gegenüber Chrom(VI)-Verbindungen sind insbesondere das Hartverchromen, das Glanz- und Schwarzverchromen sowie das Chromatieren und das Beizen mit Chromsäure.
- (2) Exposition gegenüber Nickelverbindungen ist beim chemischen und galvanischen Vernickeln gegeben.
- (3) Cobaltexpositionen sind bei der Blaupassivierung nach dem Verzinken nicht auszuschließen.

### 5.4.2 Expositionssituation ....*enthält Daten aus der DGUV-Information 213-716*

.....beim Hartverchromen sind die Beschäftigten gegenüber Chrom(VI)-Konzentrationen bis zu etwa 25 µg/m<sup>3</sup> (95 %-Wert) ausgesetzt.....

Glanzverchromen....Chromatieren....Vernickeln....Passivieren ....

### 5.4.4 Schutzmaßnahmen

- (1) Bei Umsetzung der in der nachfolgenden **Tabelle** aufgeführten Schutzmaßnahmen kann der Arbeitgeber davon ausgehen, dass der Beurteilungsmaßstab für Chrom(VI)-Verbindungen (1 µg/m<sup>3</sup>) sowie die Akzeptanzkonzentrationen für Nickel- und Cobaltverbindungen bei den aufgeführten Verfahren eingehalten werden.

.....

# TRGS 561 „Metalle“

## Tabelle 3 zu Kapitel 5.4.4

Verfahren	Emissions-mindernde Maßnahmen z.B. Einsatz von Netzmittel (Schaum-abdeckung)	Geschlossene Anlage mit Absaugung	Randab-saugung am Prozess-behälter	Lüftungskabine am Beschickungs-wagen	Abdeckung der Prozess-behälter	Raumluf-technische Anlage
Hartverchromen Serienteile (z.B. Tiefdruck)		X				X
Hartverchromen wechselnde Teile (z.B. Lohngalvanik)	X		X	Q	Q	Q
Glanz- und Schwarzchrom	X		X	Q	Q	Q
Chromatieren	X		X			Q
Vernickeln chemisch			X	Q	Q	Q
Vernickeln galvanisch			X	Q	Q	Q
Blaupassivierung			X			Q

**X =** Branchenübliche Verfahren und Betriebsweisen  
**Q =** zusätzliche Maßnahmen, wenn der Beurteilungsmaßstab nicht eingehalten wird  
 siehe auch DGUV Regel „Branche Galvanik“

Hauptzielgruppe: Unternehmerinnen und Unternehmer von Klein- und Mittelbetrieben.

Branchenregeln sind kein Ersatz für Unfallverhütungsvorschriften (*.....es war einmal..... VBG 57*)

Branchenregelungen sollen praxisorientierte Hilfestellungen sein, um Arbeitsschutzvorschriften, verbindliche gesetzliche Regelungen und Normen konkret anzuwenden.

Branchenregeln werden in den Fachbereichen der DGUV (hier BG HM) unter Beteiligung der Sozialpartner erarbeitet und geben den Stand der Technik wieder.

Die neue DGUV Regel Branche „Galvanik“ (Oberflächenveredelung, WZ Code 25.6) soll im Rahmen des Kombinationsmodells die derzeit im Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) entstehende neue Technische Regel für Gefahrstoffe „Metalle“ (TRGS 561) ergänzen.

Die Regel soll ein Kompendium für diese Branche sein. Es werden alle relevanten Gefährdungsfaktoren beschrieben.

DGUV - Branchenregelungen sind grundsätzlich wie folgt gegliedert:

- 1. Anwendungsbereich*
- 2. Grundsätzliche Präventionsmaßnahmen*
- 3. Arbeitsplätze und Tätigkeiten – Gefahren und Maßnahmen*
- 4. Register/Weitere Informationsquellen*



DGUV Regel 209-xxx

Branche Galvanik



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Wozu diese Regel.....</b>	.....
<b>2</b>	<b>Grundlagen für den Arbeitsschutz .....</b>	.....
2.1	Was für alle gilt.....	.....
2.2	Was für die Branche gilt .....	.....
2.2.1	Ermittlung und Beurteilung der Expositionen.....	.....
2.2.2	Beschäftigungsbeschränkungen .....	.....
2.2.3	Erste-Hilfe-Maßnahmen .....	.....
2.2.4	Arbeitsmedizinische Vorsorge.....	.....
<b>3</b>	<b>Arbeitsplätze und Tätigkeiten –Gefahren und Maßnahmen .....</b>	.....
3.1	Gefahren und Maßnahmen bei Vorbehandlungsverfahren .....	.....
3.1.1	Polieren, Glänzen, Chemisches Entgraten.....	.....
3.1.2	Alkalische Entfettung .....	.....
3.1.3	Elektrolytische Entfettung.....	.....
3.1.4	Dekapieren .....	.....
3.1.5	Beizen.....	.....
3.2	Gefahren und Maßnahmen bei der Oberflächenbehandlung .....	.....
3.2.1	Hartverchromen von Serienbauteilen .....	.....
3.2.2	Hartverchromung von Einzelbauteilen.....	.....
3.2.3	Glanzverchromen von Einzelbauteilen .....	.....
3.2.4	Vernickeln – galvanisch .....	.....
3.2.5	Vernickeln – chemisch .....	.....
3.2.6	Verkupfern – cyanidisch, sauer .....	.....
3.2.7	Verzinken – cyanidisch, sauer, alkalisch .....	.....
3.2.8	Veredeln mit Gold und Silber .....	.....
3.2.9	Verzinnen – sauer und alkalisch .....	.....
3.2.10	Phosphatieren.....	.....
3.2.11	Eloxieren.....	.....

3.3	Gefahren und Maßnahmen bei Nachbehandlungsverfahren .....
3.3.1	Passivieren/Chromatieren .....
3.3.2	Entmetallisieren (Entchromen) .....
3.4	Tätigkeiten mit Gefahrstoffen .....
3.5	Wartung- und Instandhaltung .....
3.6	Störungen .....
3.7	Abwasserbehandlung, Entsorgung .....
3.8	Prüfungen .....
3.8.1	Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen .....
3.8.2	Wirksamkeitsprüfung der Schutzeinrichtungen .....
3.8.3	Wiederholungsprüfung der Anlage und Anlagenkomponenten.....
<b>4</b>	<b>Register/Weitere Informationsquellen .....</b>
4.1.	Verfahrensbeschreibung der Vorbehandlungsverfahren .....
4.1.1	Polieren, Glänzen, Chemisches Entgraten.....
4.1.2	Alkalische Entfettung .....
4.1.3	Elektrolytische Entfettung .....
4.1.4	Dekapieren .....
4.1.5	Beizen .....

4.2	Verfahrensbeschreibung der Oberflächenbehandlungsverfahren ...
4.2.1	Hartverchromen von Serienbauteilen .....
4.2.2	Hartverchromen von Einzelbauteilen .....
4.2.3	Glanz-/Schwarzverchromen von Einzelbauteilen .....
4.2.4	Vernickeln, galvanisch .....
4.2.5	Vernickeln, chemisch .....
4.2.6	Verkupfern, sauer, cyanidisch .....
4.2.7	Verzinken, cyanidisch, sauer, alkalisch .....
4.2.8	Veredeln mit Gold und Silber .....
4.2.9	Verzinnen – sauer und alkalisch .....
4.2.10	Phosphatieren .....
4.2.11	Eloxieren .....
4.3	Verfahrensbeschreibung der Nachbehandlungsverfahren .....
4.3.1	Passivieren/Chromatieren .....
4.3.2	Entmetallisieren (Entchromen) .....
4.4	Beurteilungsmaßstab .....



## Kapitel 3: Arbeitsplätze und Tätigkeiten - Gefahren und Maßnahmen

### Vorbehandlungsverfahren

Polieren/Glänzen/Entgraten – Alkalische Entfettung – Dekapieren – Beizen

### Oberflächenbehandlung

Hartverchromen – Glanzverchromen – Vernickeln – Verkupfern – Verzinken  
Veredeln mit Gold und Silber – Verzinnen – Phosphatieren – Eloxieren

### Nachbehandlungsverfahren

Passivieren/Chromatieren - Entmetallisieren -



*Verfahrensbeschreibungen hierzu in Kapitel 4*

### Berücksichtigung der Anlagentechnik bei hohem und niedrigem Standardisierungsgrad

- **Automatische, geschlossene Anlage**
- **Automatische oder handgeführte Gestell-, Trommelanlage**
- **Kran bediente Anlage (Einzelbauteile)**
- **Handbeschickte Prozesse**



**3.2.1. Hartverchromen von Serienbauteilen** ➡ **hoher Automatisierungsgrad, etwa beim Tiefdruckverchromen, geschlossene Anlagentechnik**

**3.2.2 Hartverchromen von Einzelbauteilen** ➡ **Lohngalvanik, Veredelung von Kundenteilen, z.B. Beschickung mittels Kran an offenen Prozessbehältern**





# Kapitel 3: Gefahren und Maßnahmen

## Modularer Aufbau



**Einleitender Text mit Bild**

**Rechtliche Grundlagen; Weitere Informationen**

**Chemische Gefährdungen**

**Schutzmaßnahmen bei chemischen Gefährdungen**

**Gefährdungen durch Brände und Explosionen**

**Schutzmaßnahmen gegen Brände und Explosionen**

**Mechanische Gefährdungen**

**Schutzmaßnahmen....**

**Gefährdungen durch Lärm**

....

**Elektrische Gefährdungen**

....

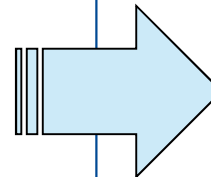
**Gefährdungen durch elektromagnetische Felder**

....

**Thermische Gefährdungen (Hitze, Kälte)**

....

**Arbeitsmedizinische Vorsorge**



**Schutzmaßnahmen**

**T1, T2, T3...**

**O1....**

**P1....**

# Kapitel 3: Gefahren und Maßnahmen

## Beispiel: 3.2.2 Hartverchromen von Einzelbauteilen, Auszug



### Chemische Gefährdungen:

- Inhalative Gefährdungen: Einatmung von CrVI-haltigen Aerosolen
- Dermale Gefährdungen: gering aufgrund des hohen Automatisierungsgrads (Verweis: TRGS 401)
- Orale Gefährdungen: bei Nichtbeachtung der Hygienemaßnahmen (Verweis auf TRGS 500)



### Schutzmaßnahmen bei chemischen Gefährdungen

Immer anzuwendende Schutzmaßnahmen:

- T1 Emissionsmindernde Maßnahmen (z. B. der Einsatz von Netzmittel)
- T2 Absaugung am Elektrolyten (Rand- oder Wandabsaugung)

Wird durch diese Maßnahmen die Unterschreitung des Beurteilungsmaßstabes als Schutzziel nicht erreicht, müssen folgende Schutzmaßnahmen einzeln oder kombiniert zusätzlich angewendet werden:

- T3 Geschlossene Anlage mit Absaugung
- T4 Lüftungskabine am Beschickungswagen
- T5 Abdeckung der Elektrolytbehälter
- T6 Raumluftechnische Anlage
- T7 Festverlegte Rohrleitungen zu den Verchromungsanlagen
- T8 Eine Beschickungsanlage mit Aushängesicherung und Tropfschutz

Der Beurteilungsmaßstab von Chrom VI wird erfahrungsgemäß unterschritten bei:

- T9 Geschlossene Verchromungsanlagen mit einer mechanischen Prozessbehälterabdeckung und Absaugung mit raumluftechnischer Anlage (Wirksamkeit nachgewiesen z. B. nach DIN 12599)
- T10 Quasi-geschlossene Anlage: Prozessbehälter mit mechanischer Prozessbehälterabdeckung und abgesaugter Transportwagen
- O1 Regelmäßige Kontrolle und Funktionsprüfung der Absauganlage

■ ■ ■ ■

**Kapitel 3.4      Tätigkeiten mit Gefahrstoffen**

**Kapitel 3.5      Wartung- und Instandhaltung**

**Kapitel 3.6      Störungen**

**Kapitel 3.7      Abwasserbehandlung, Entsorgung**

**Kapitel 3.8      Prüfungen**

....

**Allgemeine Hinweise hierzu im Kapitel 3.4 Tätigkeiten mit Gefahrstoffen**  
**konkrete Hinweise beim jeweiligen Verfahren in Kapitel 3.2**

### **Beispiel 3.2.11 Eloxieren (Netzmittel und Kathodenumhüllung)**



#### **Schutzmaßnahmen bei chemischen Gefährdungen**

Immer anzuwendende Schutzmaßnahmen:

- **T1** Emissionsmindernde Maßnahmen (z. B. der Einsatz von Netzmittel)
- **T2** Absaugung am Elektrolyten (z. B. Rand- oder Wandabsaugung)

Wird durch diese Maßnahmen die Unterschreitung der jeweiligen Beurteilungsmaßstäbe als Schutzziel nicht erreicht, müssen folgende Schutzmaßnahmen einzeln oder kombiniert zusätzlich angewendet werden:

- **T3** Einsatz der Kathodenumhüllung (siehe DGUV Information 213-716)

