

Prüfen

U N T E R W E I S E N

Unterweisung Galvanotechnik

mit Multimedia-DVD



Herausgeber:
Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik
Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln
Telefon: 02 21/37 78-0
Telefax: 02 21/37 78-11 99
www.bgfe.de

UNTERWEISUNG GALVANOTECHNIK

mit Multimedia DVD

Autoren:

Dr. Eberhard Kempf
Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln

Olaf Sveistrup
MEDIA-CONNEX, Hamburg

Überarbeitet von:
Margret Böckler und Peter Michels

Inhalt

	Vorwort	4
1	Allgemeiner Teil	5
1.1	Allgemeines	5
1.1.1	Rechtliche Grundlagen	5
1.1.2	Anwendungsbereich und Zielgruppe	6
1.1.3	Anwendungshinweis	6
1.2	Methodik und DVD-Oberfläche	8
1.3	Vorführung	10
1.3.1	Vorführung mit Moderator	10
1.3.2	Vorführung ohne Moderator	10
2	Spezieller Teil	11
2.1	Gestaltung	11
2.2	Inhaltsübersicht	12
3	Inhalt des Films	14
3.1	Anwendungsbereich	14
3.2	Gefahrstoffbezeichnung	14
3.3	Gefahren für Mensch und Umwelt	23
3.4	Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln	28
3.5	Verhalten im Gefahrfall	36
3.6	Sachgerechte Entsorgung	37
3.7	Erste Hilfe	38
Anhang 1	Nachweis für die Durchführung der Unterweisung	40
Anhang 2	Merkblatt für Beschäftigte (Inhalt der Unterweisung)	41
Anhang 3	Testbogen	42

Vorwort

Die Multimedia-DVD „Galvanotechnik“ soll zur interaktiven Unterstützung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen in galvanotechnischen Betrieben dienen.

Die Unterweisung ist so konzipiert, dass sie eine mündliche Unterweisung, die im Hinblick auf Tätigkeiten mit Gefahrstoffen nach der „Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)“ erforderlich ist, ergänzen oder ersetzen kann. Die DVD leistet einen Beitrag zur Qualitätssicherung bei der Unterweisung, denn sie enthält alle erforderlichen Sachaussagen. Der Inhalt orientiert sich an dem der Musterbetriebsanweisungen. Die DVD kann sowohl mit als auch ohne Moderator vorgeführt werden.

Das vorliegende Handbuch informiert über Anwendung und Inhalt der DVD. Es gliedert sich in

- einen Allgemeinen Teil (Hauptabschnitt 1) mit Informationen über die Anwendung der DVD und
- einen Speziellen Teil (Hauptabschnitt 2) mit Informationen über den Inhalt des Films und der Unterweisung.

Die drei Anhänge enthalten

- einen Nachweis für die Durchführung der Unterweisung (Anhang 1),
- ein Merkblatt für Beschäftigte (Anhang 2), und
- einen Testbogen für einen Informationstest (Anhang 3).

Erläuterung von Abkürzungen:

BGV	Berufsgenossenschaftliche Vorschriften für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (Unfallverhütungsvorschriften)
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe

1 Allgemeiner Teil

1.1 Allgemeines

1.1.1 Rechtliche Grundlagen

Nach § 14 Abs. 2 GefStoffV müssen Arbeitnehmer, die Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen, vor Aufnahme der Beschäftigung und dann während dieser mindestens einmal jährlich anhand der Betriebsanweisung über die auftretenden Gefahren und die erforderlichen Schutzmaßnahmen unterwiesen werden. Eine Unterweisung ist zusätzlich bei Änderungen des Arbeitsverfahrens erforderlich (siehe auch Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 555 „Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 14 GefStoffV“).

Die Betriebsanweisung entsprechend § 14 Abs. 1 GefStoffV muss mindestens enthalten:

1. Informationen über die am Arbeitsplatz auftretenden Gefahrstoffe, wie zum Beispiel Bezeichnung der Gefahrstoffe, ihre Kennzeichnung sowie Gefährdungen der Gesundheit und der Sicherheit,
2. Informationen über angemessene Vorsichtsmaßregeln und Maßnahmen, die der Beschäftigte zu seinem eigenen Schutz und zum Schutz der anderen Beschäftigten am Arbeitsplatz durchzuführen hat. Dazu gehören insbesondere
 - a) Hygienevorschriften,
 - b) Informationen über Maßnahmen, die zur Verhütung einer Exposition zu ergreifen sind,
 - c) Informationen zum Tragen und Benutzen von Schutzausrüstungen und Schutzkleidung,
3. Informationen über Maßnahmen, die von den Beschäftigten, insbesondere von Rettungsmannschaften, bei Betriebsstörungen, Unfällen und Notfällen und zur Verhütung von diesen durchzuführen sind.

Die Betriebsanweisung muss bei jeder maßgeblichen Veränderung der Arbeitsbedingungen aktualisiert werden. Der Arbeitgeber stellt ferner sicher dass die Beschäftigten

1. Zugang zu allen Sicherheitsdatenblättern über die Stoffe und Zubereitungen haben, mit denen Beschäftigte Tätigkeiten durchführen und
2. in den Methoden und Verfahren unterrichtet werden, die im Hinblick auf die Sicherheit bei der Verwendung von Gefahrstoffen angewendet werden müssen.

Die Unterweisung soll von dem jeweiligen Vorgesetzten durchgeführt werden.

Sie muss mündlich sowie arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogen sein. Inhalt und Datum der Unterweisung sind schriftlich festzuhalten, die Teilnahme an der Unterweisung ist durch Unterschrift zu bestätigen (§ 14 Abs. 2 GefStoffV; siehe hierzu die Anhänge 1 und 2 dieses Handbuchs). Der Nachweis der Unterweisung ist zwei Jahre aufzuwahren (TRGS 555).

Eine regelmäßige Unterweisung sieht auch § 4 Abs. 1 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A1) vor.

1.1.2 Anwendungsbereich und Zielgruppe

Der Anwendungsbereich dieser Unterweisung erstreckt sich auf Tätigkeiten mit Gefahrstoffen bei der elektrolytischen und chemischen Oberflächenbehandlung (Galvanotechnik).

Die Unterweisung wendet sich ferner an Beschäftigte, die beim Bedienen der Bäder mit Gefahrstoffen umgehen. Sie wendet sich auch an Beschäftigte, die für das Ansetzen, Prüfen oder Nachschärfen der Bäder zuständig sind, und an das Instandhaltungspersonal.

Die Unterweisung kann sowohl zur Erstunterweisung neuer Mitarbeiter als auch zur Wiederholungsunterweisung von Mitarbeitern mit einschlägiger Berufserfahrung benutzt werden.

1.1.3 Anwendungshinweis

Während oder nach der Unterweisung muss ein kompetenter Vorgesetzter (z. B. Meister, Abteilungsleiter) noch auf arbeitsplatz- und tätigkeitspezifische Besonderheiten und spezielle betriebliche Regelungen eingehen (z. B. bezüglich der zu benutzenden persönlichen Schutzausrüstung).

Der Unterweisende soll auch Fragen der Teilnehmer beantworten. Er hat sich ferner davon zu überzeugen, dass die Teilnehmer an der Unterweisung die Informationen ausreichend verstanden haben. Bei neuen Mitarbeitern oder bei Änderungen des Arbeitsverfahrens kann es außerdem erforderlich sein, praktische Übungen durchzuführen (z. B. Verwenden von Hautschutzpräparaten; siehe TRGS 555).

Eine so ergänzte Unterweisung erfüllt die Anforderungen an die vorgeschriebene mündliche Unterweisung anhand der Betriebsanweisung:

- Die gewählte Methodik der Informationsvermittlung mit Bild-, Sprach- und Schriftinformationen sowie Fragen, Antworten, Wiederholungen und Zusammenfassungen geht über die Möglichkeiten einer üblichen mündlichen Unterweisung hinaus.

- Die DVD enthält mehr stoffbezogene Sachaussagen als die Betriebsanweisung.
- Der Vorgesetzte weist auf arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifische Besonderheiten und spezielle betriebliche Regelungen hin und überzeugt sich vom ausreichenden Kenntnisstand der Unterwiesenen.

Zur Dokumentation der Unterweisung (Durchführung, Inhalt) können die Anhänge 1 und 2 dieses Handbuchs verwendet werden.

In den Anhang 1 „Nachweis für die Durchführung der Unterweisung“ sind Ort und Datum der Unterweisung sowie der Name des Unterweisenden einzutragen. Die Unterwiesenen bestätigen die Teilnahme an der Unterweisung durch Unterschrift.

Der Anhang 2 „Merkblatt für Beschäftigte“ enthält die Schwerpunkte der Unterweisung entsprechend dem Inhalt der DVD. Der Unterweisende muss noch arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifische Besonderheiten und spezielle betriebliche Regelungen in Stichwörtern eintragen. So ergänzt, kann Anhang 2 kopiert und den Beschäftigten, die an der Unterweisung teilgenommen haben, als Merkblatt ausgehändigt werden.

Zur Erfolgskontrolle kann ein Informationstest mittels Testbogen (Anhang 3) durchgeführt werden. Hierzu erhalten die Teilnehmer an der Unterweisung Kopien des Testbogens mit zwölf Fragen, die individuell nach dem Multiple-Choice-Verfahren zu beantworten sind. Die richtigen Antworten sind:

- | | | |
|------------|---------|-------------|
| 1. B | 5. B | 9. A, B, C |
| 2. A, B, C | 6. B, C | 10. A, C, E |
| 3. A | 7. B | 11. A |
| 4. A, C, D | 8. C, | 12. B |

Der Unterweisende kann noch zusätzliche Fragen eintragen (z. B. solche, die sich auf arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifische Besonderheiten oder spezielle betriebliche Regelungen beziehen).

1.2 Methodik und DVD-Oberfläche

Die DVD soll zu der nach der Gefahrstoffverordnung vorgeschriebenen Unterweisung anhand der Betriebsanweisung (§ 14 Abs. 2 GefStoffV) dienen. Es wurde versucht, den gleichsam offiziellen Charakter der Unterweisung in der Gestaltung der DVD zum Ausdruck zu bringen (Aufbau, Methodik, Bildschirmoberfläche). Außerdem orientieren sich Gliederung und Inhalt der Unterweisung an der Betriebsanweisung.

Die DVD ist so konzipiert, dass sie sowohl mit als auch ohne Moderator verwendet werden kann. Die Vorführung mit Moderator sollte bevorzugt werden, weil sie bessere Diskussionsmöglichkeiten bietet und ohnehin ein Vorgesetzter über arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifische Besonderheiten und spezielle betriebliche Regelungen informieren muss.

Die gewählte Methodik der Informationsvermittlung gewährleistet ausreichendes Verstehen und Einprägen der wichtigsten Informationen.

Die DVD enthält Bild-, Sprach- und Schriftinformationen.

Fragen mit zugehörigen Antworten, Wiederholungen und Zusammenfassungen sollen es den Teilnehmern an der Unterweisung erleichtern, sich die wichtigsten Informationen einzuprägen.

Kapitelüberschriften, wichtige Sachaussagen und Verhaltensregeln (sog. Kernsätze), Fragen, Antworten, Wiederholungen und Zusammenfassungen werden zusätzlich zu Bild und Sprache als Schrift eingeblendet und außerdem durch Symbole (z. B. Frage- oder Ausrufezeichen) markiert.

Von einem auffälligen Signalton begleitete STOPP-Zeichen in Verbindung mit Fragen, Wiederholungen oder Zusammenfassungen leiten kurze Überlegungspausen ein. Anschließend werden die richtigen Antworten bzw. die Wiederholungen oder Zusammenfassungen gegeben. Nach Möglichkeit soll die DVD an diesen Stellen für Diskussionen zur Vertiefung des Stoffes angehalten werden. Zusatzinformationen hierfür enthält der Spezielle Teil dieses Handbuchs.

Die Bildschirmoberfläche gliedert sich in vier Teile:

1. die Kopfzeile mit den Kapitelüberschriften und den Ordnungsnummern (O-Nr.),
2. das Hauptfeld mit den Bildinformationen,
3. das Seitenfeld mit den Symbolen,
4. das Schriftfeld mit den Kernsätzen.

Kopfzeile	Ordnungs-Nr.
Hauptfeld	Seitenfeld
Schriftfeld	

Die Kapitelüberschriften in der Kopfzeile entsprechen den Überschriften der einzelnen Abschnitte der Betriebsanweisung

- Anwendungsbereich
- Gefahrstoffbezeichnung
- Gefahren für Mensch und Umwelt
- Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln (einschließlich Verhalten im Gefahrfall)
- Sachgerechte Entsorgung
- Erste Hilfe.

Die Ordnungsnummern sollen zur Orientierung des Moderators dienen. Die Einzelabschnitte (Motiv, Szene) sind durchgehend nummeriert.

Das Hauptfeld liefert die Bildinformationen. In ihm erscheinen auch die Überschriften neuer Kapitel sowie Fragen, Antworten, Wiederholungen und Zusammenfassungen in Schriftform.

Im Seitenfeld erscheinen die Symbole, z. B.

- Gefahrensymbole oder Sicherheitszeichen,
- Ausrufezeichen bei besonders wichtigen Aussagen und bei Zusammenfassungen,
- Fragezeichen bei Fragen,
- STOPP-Zeichen, begleitet von einem deutlichen Signalton, bei Fragen, Zusammenfassungen oder Wiederholungen.

Die Kernsätze im Schriftfeld beinhalten wichtige Sachaussagen und Verhaltensregeln.

1.3 Vorführung

1.3.1 Vorführung mit Moderator

Der Moderator sollte ein erfahrener Vorgesetzter sein (z. B. Meister, Abteilungsleiter).

Er muss vorrangig auf arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifische Besonderheiten und spezielle betriebliche Regelungen eingehen (z. B. persönliche Schutzausrüstung, Notruf, Entsorgung). Geschieht dies nicht während der Unterweisung, ist es möglichst direkt anschließend nachzuholen.

Darüber hinaus soll der Moderator die Unterweisung durch Diskussion ergänzen und vertiefen. Zusatzinformationen hierfür enthält der Spezielle Teil dieses Handbuchs.

Für die Diskussion bieten sich die markierten Stopps (STOPP-Zeichen) an.

Der Moderator kann sich an diesen Stellen auch davon überzeugen, ob die Teilnehmer die Informationen ausreichend verstanden haben.

Er kann die Vorführung aber auch an beliebigen Stellen unterbrechen, um zusätzliche Fragen zu diskutieren. Ferner hat er die Möglichkeit, auf beliebige Abschnitte seiner Wahl zurück- oder auch vorzugreifen, etwa um Fragen zu beantworten oder den Stoff zu wiederholen.

Die Ordnungsnummern, die in der Unterweisung und im Handbuch übereinstimmen, ermöglichen dem Moderator eine Orientierung.

1.3.2 Vorführung ohne Moderator

Die Unterweisung kann auch durchgeführt werden, wenn kein Moderator zur Verfügung steht.

Es ist aber erforderlich, dass ein Vorgesetzter (z. B. Meister, Abteilungsleiter) möglichst direkt anschließend an die Vorführung auf arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifische Besonderheiten und spezielle betriebliche Regelungen eingeht (z. B. persönliche Schutzausrüstung, Notruf, Entsorgung), Fragen der Teilnehmer beantwortet und sich davon überzeugt, ob die Informationen ausreichend verstanden wurden.

2 Spezieller Teil

2.1 Gestaltung

Der Spezielle Teil dieses Handbuchs führt durch die Unterweisung.

Entsprechend der Betriebsanweisung enthält er die folgenden Kapitel:

- Anwendungsbereich
- Gefahrstoffbezeichnung
- Gefahren für Mensch und Umwelt
- Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln (einschließlich Verhalten im Gefahrfall)
- Sachgerechte Entsorgung
- Erste Hilfe.

Die Abschnitte „Erste Hilfe“ und „Sachgerechte Entsorgung“ werden gegenüber der Betriebsanweisung nach TRGS 555 in umgekehrter Reihenfolge behandelt, weil auch bei der Entsorgung Unfälle auftreten und mithin Erste-Hilfe-Maßnahmen erforderlich sein können.

In der Unterweisung wird eine Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln vorgestellt. Welche im konkreten Fall anzuwenden sind, muss der Vorgesetzte entsprechend der Gefährdungsbeurteilung festlegen.

Im Speziellen Teil des Handbuchs werden

- Kapitelüberschriften,
- Ordnungsnummern,
- Sprechertext,
- Schrifttafeln und
- Zusatzinformationen abgedruckt.

Ordnungsnummer	Kapitelüberschrift
	Sprechertext
	Schrifttafel
	<i>Zusatzinformationen</i>

Sprechertext und Schrifttafel sind hellblau unterlegt, Zusatzinformationen für den Moderator werden eingerückt und in kursiver Schrift dargestellt.

Die Zusatzinformationen sind für den Moderator gedacht. Sie erläutern vereinfacht dargestellte Zusammenhänge und verweisen auf weiterführende Vorschriften und Regeln.

2.2 Inhaltsübersicht

Die Unterweisung enthält die folgenden Kapitel und Stopps (Fragen, Antworten, Zusammenfassungen, Wiederholungen):

- Anwendungsbereich
Ordnungsnummern 1 und 2
- Gefahrstoffbezeichnung
Ordnungsnummern 3 bis 27
- 4 STOPP: Was bedeuten diese (Gefahren-)Symbole?
Im Hauptfeld sechs Gefahrensymbole; Antworten siehe O-Nrn. 5 bis 10.
- 26 STOPP: Mit welchen Gefahrstoffen haben Sie nun zu tun, mit welchen Säuren, Laugen, Salzen, mit Chromtrioxid oder womit noch?
Fragen auch im Hauptfeld; Antwort siehe O-Nr. 27,
– Betriebliche Besonderheiten –
- Gefahren für Mensch und Umwelt
Ordnungsnummern 28 bis 42
- 41 STOPP: Was sind nun die Hauptgefahren beim Umgang mit Gefahrstoffen in der Galvanik:
Verätzung, Vergiftung, Reizung, gefährliche Reaktionen, Umweltbelastung?
Fragen auch im Hauptfeld; Antwort siehe O-Nr. 42.
- 42 PAUSE Möglichkeit der Unterbrechung der Unterweisung durch eine Pause
- Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln
Ordnungsnummern 43 bis 76

48 STOPP: Welche persönliche Schutzausrüstung müssen Sie bei Ihrer Arbeit benutzen?
Im Hauptfeld Beispiele persönlicher Schutzausrüstungen; Antwort siehe O-Nr. 49,
– Betriebliche Besonderheiten –

61 STOPP: Worauf kommt es beim Umgang mit Chemikalien noch an, beim Abfüllen, beim Transport, beim Ansetzen oder Nachschärfen der Bäder?
Was meinen Sie? Denken Sie vor allem an die Verwechslungsgefahr und das Verschütten und Verspritzen.
Fragen auch im Hauptfeld; Antworten siehe O-Nrn. 62 bis 74.

75 STOPP: Welche Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln sind nun für Sie besonders wichtig:

- persönliche Schutzausrüstung benutzen,
- Hautschutzplan beachten,
- Kennzeichnung beachten,
- Verspritzen, Verschütten, Staub vermeiden,
- gefährliche Reaktionen vermeiden,
- das Ess-, Trink- und Rauchverbot beachten,
- die persönliche Hygiene?

Was meinen Sie?
Fragen auch im Hauptfeld; Antwort O-Nr. 76.

● Verhalten im Gefahrfall
Ordnungsnummern 77 bis 83

● Sachgerechte Entsorgung
Ordnungsnummern 84 bis 86

86 – Betriebliche Besonderheiten –

● Erste Hilfe
Ordnungsnummern 87 bis 90

● Schluss
Ordnungsnummer 91

In dieser Übersicht sind auch die Ordnungsnummern angegeben, unter denen der Vorgesetzte noch auf arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifische Besonderheiten und spezielle betriebliche Regelungen eingehen muss (– Betriebliche Besonderheiten –).

3 Inhalt des Films

3.1 Anwendungsbereich

1

Guten Tag! Willkommen bei unserer **Unterweisung über Gefahrstoffe in der Galvanotechnik.**

Siehe auch

- BGI 552 „Sicherheitslehrbrief für Galvaniseure“,
- Feilke, H.: „Arbeits- und Gesundheitsschutz in der Galvanotechnik“, Eugen G. Leuze Verlag, Saulgau, 1986.

2

Grundlage dieser Unterweisung ist die **Betriebsanweisung** nach der Gefahrstoffverordnung.

Betriebsanweisungen – das wissen Sie ja – sind in einzelne Abschnitte unterteilt, und an denen wollen wir uns bei unserer Unterweisung orientieren.

Dabei muss auch auf arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifische Besonderheiten eingegangen werden. Das ist aber Aufgabe Ihres Vorgesetzten.

Zu Betriebsanweisung und Unterweisung siehe § 14 GefStoffV, TRGS 555 „Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 14 GefStoffV“ und Abschnitt 1.1.1 im Allgemeinen Teil dieses Handbuchs.

Siehe auch Musterbetriebsanweisungen der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln, Bestellnummern B 9, B 20 bis B 33.

3.2 Gefahrstoffbezeichnung

3

Zunächst zu den **Gefahrstoffen**, mit denen wir uns beschäftigen wollen:

Es sind die gefährlichen Stoffe, die bei den verschiedenen elektrolytischen oder chemischen Verfahren in der Galvanotechnik verwendet werden oder dabei entstehen, also z.B. beim Verkupfern, Vernickeln, Verchromen, Verzinken, Vergolden, Versilbern, Eloxieren, Brünieren oder bei ähnlichen Verfahren der Vor-, Zwischen- und Nachbehandlung.

Zu den elektrolytischen und chemischen Verfahren in der Galvanotechnik siehe z.B.

- ISO 2080 „Elektrolytische, galvanische und verwandte Verfahren für metallische Überzüge; Fachwörterverzeichnis“,

- DIN 50 902 „Schichten für den Korrosionsschutz von Metallen; Begriffe, Verfahren und Oberflächenvorbereitung“.

Informationen über Zusammensetzung und Eigenschaften von Chemikalien für die Galvanotechnik können den Sicherheitsdatenblättern der Hersteller entnommen werden.

Siehe auch „Gefahrstoffe in der Galvanotechnik und Oberflächenveredelung“, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln, Bestell-Nr. S 15.

Chemikalien für die Galvanotechnik sind ferner z.B. in „Praktische Galvanotechnik“, Eugen G. Leuze Verlag, Saulgau, 1997, aufgelistet.

Chemikalien für die Galvanotechnik, die keine Gefahrstoffe im Sinne des § 3 Abs. 1 GefStoffV sind, werden im Film nicht berücksichtigt (z.B. Borsäure, Natriumchlorid, Zinkoxid).

Bevor wir auf die einzelnen Stoffe bzw. Stoffgruppen näher eingehen, wollen wir uns die **Gefahrensymbole** auf den Gebinden und an den Bädern noch einmal ins Gedächtnis rufen.

4

Was bedeuten diese Symbole? Sie wissen es natürlich, oder?

Im Hauptfeld (Bild) die Gefahrensymbole für:

Giftig/sehr giftig	Gesundheitsschädlich/reizend
Ätzend	Brandfördernd
Leichtentzündlich	Umweltgefährlich

Antworten siehe Ordnungsnummern 5 bis 10.

Zu den Gefahrensymbolen auf den Gebinden und an den Behältern sowie zu den gefährlichen Eigenschaften der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen (Gefahrenbezeichnungen oder Gefährlichkeitsmerkmalen) siehe Anhang I und II, GefStoffV; zur Kennzeichnung an Arbeitsplätzen siehe Anlage 2 BGV A 8 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“.

Im Film werden zur besseren Unterscheidung bei gleichen Symbolen für unterschiedliche Gefährlichkeitsmerkmale (Totenkopf bei sehr giftigen oder giftigen Stoffen bzw. Andreaskreuz bei gesundheitsschädlichen oder reizenden Stoffen; siehe Ordnungsnummer 5 bzw. 6) noch die Buchstaben T+, T, Xn, Xi, C, O, F

Ordnungsnummer

und N als Abkürzung des Gefahrensymbols und des Gefährlichkeitsmerkmals angegeben (siehe auch Ordnungsnummern 5 bis 10). Diese Buchstaben sind nicht Bestandteil des Gefahrensymbols.

Die Gefahrensymbole bzw. Gefahrenbezeichnungen „Explosionsgefährlich“ (E) und „Hochentzündlich“ (F+) werden im Film nicht vorgestellt, weil es in der Galvanotechnik im Regelfall keine Chemikalien mit diesen Eigenschaften geben dürfte.

- 5 Der Totenkopf spricht wohl für sich selbst. Er steht für „sehr giftig“ oder „giftig“ und weist auch auf krebserzeugende Stoffe hin.

Für krebserzeugende Stoffe gibt es kein besonderes Gefahrensymbol. Für Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen krebserzeugend wirken (krebserzeugende Stoffe der Kategorie 1), und Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden sollten (krebserzeugende Stoffe der Kategorie 2), gilt das Gefahrensymbol „Giftig“ (Totenkopf). Sie werden außerdem mit dem R-Satz R45 „Kann Krebs erzeugen“ oder R49 „Kann beim Einatmen Krebs erzeugen“ gekennzeichnet.

- 6 Das Andreaskreuz steht für „gesundheitsschädlich“ oder für „reizend“.

- 7 Dieses Symbol bedeutet natürlich „ätzend“,

- 8 und diese Flamme mit dem O für Sauerstoff steht für „brandfördernd“.

- 9 Die lodernde Flamme bedeutet „leichtentzündlich“,

- 10 und dieses traurige Bild weist auf umweltgefährliche Stoffe hin.

- 11 Jetzt aber konkret die wichtigsten Stoffe bzw. Stoffgruppen, mit denen Sie es zu tun haben können.

Im Film und im Handbuch werden die wichtigsten **Chemikalien der Galvanotechnik** gesondert angesprochen, und zwar folgende Stoffgruppen bzw. Stoffe:

- Säuren (Ordnungsnummern 12 bis 16) Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Flusssäure, organische Säuren (Ameisensäure, Essigsäure, Oxalsäure),
- Laugen bzw. feste Alkalihydroxide/Ätzalkalien (Ordnungsnummern 17 und 18)
Natronlauge bzw. Natriumhydroxid (Ätznatron), Kalilauge bzw. Kaliumhydroxid (Ätzkali), Ammoniaklösung,

- Salze (Ordnungsnummern 19 bis 23) Cyanide, Nickelchlorid, Nickelsulfat, Kupfersulfat, Zinkchlorid,
- Chromtrioxid (Ordnungsnummer 24),
- organische Stoffe (Ordnungsnummer 25).

Im Film werden die gefährlichen Eigenschaften der Stoffe oder Stoffgruppen angegeben. Im Handbuch wird in den entsprechenden Zusatzinformationen noch auf Einstufung und Kennzeichnung der Stoffe und Zubereitungen entsprechend der „Liste der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen nach Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG“ eingegangen: Gefahrenbezeichnung, Gefahrensymbol, R-Sätze als Hinweise auf die besonderen Gefahren; die S-Sätze als Sicherheitsratschläge werden nicht angegeben. Bei den %-Angaben handelt es sich um Konzentrationsgrenzen, der Buchstabe „C“ steht in diesem Zusammenhang für „Konzentration“.

In vielen Fällen unterscheidet sich die Kennzeichnung auf den Gebinden von der an den Bädern, weil es sich in den Gebinden meist um den reinen (konzentrierten) Stoff und in den Bädern um eine (verdünnte) Zubereitung niedrigerer Konzentration handelt. Insofern können bei Tätigkeiten mit Chemikalien im Lager, beim Abfüllen oder Abwiegen von Chemikalien, beim Prüfen, Ansetzen oder Nachschärfen von Bädern und beim Bedienen von Bädern durchaus unterschiedliche Kennzeichnungen für ein und denselben chemischen Stoff angetroffen werden.

Ferner wird im Film auf die mögliche Bildung von Stickstoffoxiden (nitrosen Gasen), Cyanwasserstoff (Blausäure) und Wasserstoff (Knallgas) eingegangen; siehe Ordnungsnummern 37, 38 und 39.

Zu reizenden und ätzenden Stoffen siehe auch BGI 595 „Reizende Stoffe/ Ätzende Stoffe“.

Zunächst die **Säuren**, als da sind Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure: alle ätzend,

Salzsäure

- Salzsäure (Stoff): C „ätzend“, R34: „Verursacht Verätzungen“, und Xi „reizend“, R37: „Reizt die Atmungsorgane“; Kennzeichnung: C; R34-37,
- C > 25 %: C „ätzend“, R34: „Verursacht Verätzungen“ und R37: „Reizt die Atmungsorgane“,
- 10 % < C < 25 %: Xi „reizend“, R36/37/38: „Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut“,

Schwefelsäure

- $C > 15\%$: C „ätzend“, R35: „Verursacht schwere Verätzungen“,
- $5\% < C < 15\%$: Xi „reizend“, R36/38: „Reizt die Augen und die Haut“,

Phosphorsäure

- $C > 25\%$: C „ätzend“, R34: „Verursacht Verätzungen“,
- $10\% < C < 25\%$: Xi „reizend“, R36/38: „Reizt die Augen und die Haut“.

13

Salpetersäure: ätzend und brandfördernd

Salpetersäure

- Salpetersäure (Stoff): O „brandfördernd“, R8: „Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen“, und C „ätzend“, R35: „Verursacht schwere Verätzungen“,
- $C = 70\%$: O „brandfördernd“, R8: „Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen“,
- $C > 20\%$: C „ätzend“, R35: „Verursacht schwere Verätzungen“,
- $5\% < C < 20\%$: C „ätzend“, R34: „Verursacht Verätzungen“,

Siehe auch BGI 591 „Salpetersäure, Stickstoffoxide (Nitrose Gase)“.

14

Flusssäure: sehr giftig und stark ätzend

Flusssäure (Fluorwasserstoffsäure)

- $C > 7\%$: T+ „sehr giftig“, R26/27/28: „Sehr giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut“, und C „ätzend“, R35: „Verursacht schwere Verätzungen“,
- $1\% < C < 7\%$: T „giftig“, R23/24/25: „Giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut“, und C „ätzend“, R34: „Verursacht Verätzungen“,
- $0,1\% < C < 1\%$: Xn „gesundheitsschädlich“, R20/21/22: „Gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut“, und R36: „Reizt die Augen“.

Siehe auch BGI 576 „Fluorwasserstoff, Flusssäure und anorganische Fluoride“.

15

und verschiedene **organische Säuren**, wie Ameisensäure oder Essigsäure: ebenfalls ätzend,

Ameisensäure

- $C > 90\%$: C „ätzend“, R35: „Verursacht schwere Verätzungen“,
- $10\% < C < 90\%$: C „ätzend“, R34: „Verursacht Verätzungen“,
- $2\% \leq C < 10\%$: Xi „reizend“, R36/38: „Reizt die Augen und die Haut“,

Essigsäure

- Essigsäure (Stoff): R10: „Entzündlich“ und C „ätzend“, R35: „Verursacht schwere Verätzungen“,
- $C > 90\%$: C „ätzend“, R35: „Verursacht schwere Verätzungen“,
- $25\% < C < 90\%$: C „ätzend“, R34: „Verursacht Verätzungen“,
- $10\% < C < 25\%$: Xi „reizend“, R36/38: „Reizt die Augen und die Haut“.

und **Oxalsäure**: gesundheitsschädlich

16

Oxalsäure

- $C > 5\%$: Xn „gesundheitsschädlich“, R21/22: „Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken“.

Nun die **Laugen** bzw. die festen **Alkalihydroxide**,

17

z.B. Natronlauge bzw. Natriumhydroxid oder Ätznatron, Kalilauge bzw. Kaliumhydroxid oder Ätzkali und auch Ammoniaklösung: alle ätzend.

18

Natronlauge bzw. Natriumhydroxid

- $C > 5\%$: C „ätzend“, R35: „Verursacht schwere Verätzungen“,
- $2\% < C < 5\%$: C „ätzend“, R34: „Verursacht Verätzungen“,
- $0,5\% < C < 2\%$: Xi „reizend“, R36/38: „Reizt die Augen und die Haut“,

Kalilauge bzw. Kaliumhydroxid

- Kaliumhydroxid (Stoff): Xn „gesundheitsschädlich“, R22: „Gesundheitsschädlich beim Verschlucken“, und C „ätzend“, R35: „Verursacht schwere Verätzungen“; Kennzeichnung: C; R22-35,
- $C = 25\%$: C „ätzend“, R22: „Gesundheitsschädlich beim Verschlucken“ und R35: „Verursacht schwere Verätzungen“,
- $5\% < C < 25\%$: C „ätzend“, R35: „Verursacht schwere Verätzungen“,
- $2\% < C < 5\%$: C „ätzend“, R34: „Verursacht Verätzungen“,
- $0,5\% < C < 2\%$: Xi „reizend“, R36/38: „Reizt die Augen und die Haut“,

Ammoniaklösungen

- Ammoniak (Stoff): C „ätzend“, R34: „Verursacht Verätzungen“, und N „umweltgefährlich“, R50: „Sehr giftig für Wasserorganismen“,
- C = 25 %: C „ätzend“, R34: „Verursacht Verätzungen“, und N „umweltgefährlich“, R50: „Sehr giftig für Wasserorganismen“,
- 10 % < C < 25 %: C „ätzend“, R34: „Verursacht Verätzungen“,
- 5 % < C < 10 %: Xi „reizend“, R36/37/38: „Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut“.

19

Dann die **Salze**,

20

in erster Linie Sulfate, Chloride und Cyanide.

Wegen der Vielzahl der verwendeten Salze und ihrer unterschiedlichen Eigenschaften wird im Film auf den Versuch einer pauschalen Aussage zu den gefährlichen Eigenschaften verzichtet. Auf bestimmte, besonders wichtige Salze wird im Folgenden gesondert eingegangen (Ordnungsnummern 21 bis 23).

21

Hervorzuheben sind wegen ihrer besonderen Gefährlichkeit die Cyanide, die Salze der Blausäure, z.B. Kupfer- oder Silbercyanid bzw. Kalium- oder Natriumcyanid: alle sehr giftig und auch reizend.

Cyanide sind wie folgt eingestuft und zu kennzeichnen: T+ „sehr giftig“, R26/27/28: „Sehr giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut“, ferner R32: „Entwickelt mit Säure sehr giftige Gase“ (siehe Ordnungsnummer 38) und N „umweltgefährlich“, R50/53: „Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben“.

Siehe auch BGI 569 „Cyanwasserstoff (Blausäure), Cyanide“.

22

Nickelsalze, z.B. Nickelchlorid und Nickelsulfat, sind vor allem krebserzeugend,

Nickelchlorid und **Nickelsulfat** gelten nach der TRGS 905 wie alle löslichen Nickelsalze als krebserzeugend Kategorie K1 (krebserzeugend beim Menschen). Diese für die Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit den Stoffen maßgebende Bewertung weicht von der für die Kennzeichnung beim Inverkehrbringen geltenden Einstufung nach EG-Richtlinien ab.

Danach ist Nickelchlorid überhaupt nicht und Nickelsulfat wie folgt eingestuft: krebserzeugend Kategorie K3 (Verdacht auf krebserzeugendes Potential), R40: „Irreversibler Schaden möglich“, sowie Xn „gesundheitsschädlich“, R22: „Gesundheitsschädlich beim Verschlucken“, ferner R42/43: „Sensibilisierung durch Einatmen und Hautkontakt möglich“ und N „umweltgefährlich“, R50/53: „Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben“.

Insofern müssen nach heutigem Stand vom Hersteller oder Lieferanten bezogene Gebinde mit Nickelchlorid keine einschlägige Kennzeichnung, Gebinde mit Nickelsulfat aber die Kennzeichnung Xn, N; R22-40-42/43-50/53 tragen.

Die innerbetriebliche Kennzeichnung muss hingegen bei beiden Stoffen auf das krebserzeugende Potential durch T „giftig“ und R45: „Kann Krebs erzeugen“ sowie auf die Möglichkeit der Sensibilisierung (R42/43) hinweisen (bei Nickelsulfat noch R22 und N; R50/53).

Sensibilisierende Stoffe (Allergene) können bei längerer Einwirkung zu einer Sensibilisierung (Induktion einer Allergie) und schließlich zur Auslösung einer Allergie führen. Wasserlösliche Nickelsalze sind in der MAK- und BAT-Werte-Liste der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft durch die Buchstaben „Sah“ (Sensibilisierung der Atemwege und der Haut) gekennzeichnet (siehe MAK- und BAT-Werte-Liste 2005, Wiley-VCH, Weinheim, 2005).

Siehe auch TRGS 540 „Sensibilisierende Stoffe“ und TRGS 907 „Verzeichnis sensibilisierender Stoffe“.

Kupfersulfat ist gesundheitsschädlich und reizend, **Zinkchlorid** hingegen ätzend.

23

Kupfersulfat ist wie folgt eingestuft: Xn „gesundheitsschädlich“, R22: „Gesundheitsschädlich beim Verschlucken“, Xi „reizend“, R36/38: „Reizt die Haut und die Augen“, und N „umweltgefährlich“, R50/53: „Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben“; Kennzeichnung: Xn, N; R:22-36/38-50/53.

Zinkchlorid ist wie folgt eingestuft und zu kennzeichnen: C „ätzend“, R34: „Verursacht Verätzungen“ und N „umweltgefährlich“, R50/53: „Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben“; Kennzeichnung: C, N; R34-50/53.

Ordnungsnummer

24

Schließlich ist noch das **Chromtrioxid** hervorzuheben. Es ist krebserzeugend, giftig, ätzend, brandfördernd und umweltgefährlich.

Chromtrioxid (auch Chromsäure genannt, genauer Chromsäureanhydrid) ist das Oxid des sechswertigen Chroms. Es ist krebserzeugend Kategorie 1 (K1), R49: „Kann Krebs erzeugen beim Einatmen“. Fast alle anderen Chrom(VI)-Verbindungen sind krebserzeugend Kategorie K2, R49. Chrom(III)-Verbindungen hingegen gelten nicht als krebserzeugend.

Chromtrioxid ist ferner eingestuft als

- O „brandfördernd“, R8: „Feueregefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen“,
- T „giftig“, R25: „Giftig beim Verschlucken“,
- C „ätzend“, R35 „Verursacht schwere Verätzungen“,
- R43: „Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich“,
- N „umweltgefährlich“, R50/53: „Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben“;

Kennzeichnung: O, T, C, N; R49-8-25-35-43-50/53.

25

Organische Stoffe, wie sie Ihnen z.B. in verschiedenen Zusätzen begegnen, können außerdem leichtentzündlich oder entzündlich sein.

Auf die Behandlung einzelner organischer Chemikalien wird im Film verzichtet, um den Rahmen nicht zu sprengen. Neben der Eigenschaft „leichtentzündlich“ (F; R11: „Leichtentzündlich“) oder „entzündlich“ (R10: „Entzündlich“; siehe auch konzentrierte Essigsäure, Ordnungsnummer 15) können diese Stoffe selbstverständlich noch andere gefährliche Eigenschaften aufweisen, wie etwa „gesundheitsschädlich“ (Xn) oder „reizend“ (Xi).

Zu organischen Lösemitteln zum Reinigen und Entfetten siehe auch Unterweisung „Reinigen und Entfetten“, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln, Bestell-Nr. PU 17.

26

Mit welchen Gefahrstoffen haben Sie nun zu tun, mit welchen Säuren, Laugen, Salzen, mit Chromtrioxid oder womit noch? Und welche gefährlichen Eigenschaften haben diese Stoffe?

Im Hauptfeld (Bild):

Säuren
Laugen
Salze
Chromtrioxid
Was noch?

Antwort siehe Ordnungsnummer 27.

Wir wissen natürlich nicht, mit welchen Stoffen Sie konkret zu tun haben, aber Sie kennen sich aus. Und ansonsten: „Zu Risiken und Nebenwirkungen lesen Sie die Packungsbeilage, und fragen Sie Ihren Arzt oder ...“ – Spaß beiseite: Sie informieren sich selbstverständlich an Hand der Kennzeichnung und der Betriebsanweisung!

27

*Neben den im Film angesprochenen Stoffen und Stoffgruppen gibt es noch eine ganze Reihe anderer Chemikalien in der Galvanotechnik. **In den Fällen, in denen mit solchen umgegangen wird, hat der Vorgesetzte (z.B. Meister, Abteilungsleiter) im Rahmen der Unterweisung erforderlichenfalls noch auf diese Stoffe einzugehen** (z.B. auf gefährliche Eigenschaften, Gefahren beim Umgang, Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln).*

3.3 Gefahren für Mensch und Umwelt

Nun zum Thema „Gefahren für Mensch und Umwelt“.

28

Die Gefahren beruhen auf den gefährlichen Eigenschaften der Stoffe, und die haben wir Ihnen ja gerade vorgestellt.

29

Siehe Ordnungsnummern 11 bis 25.

Die **Hauptgefahren** im Galvanobetrieb sind **Verätzung und Vergiftung**.

30

Die Gefahr der **Verätzung** von Haut und Augen besteht beim Umgang mit Säuren, Laugen oder Ätzalkalien, besonders beim Ansetzen der Bäder, beim Nachschärfen oder bei der Instandhaltung.

Siehe BGI 595 „Reizende Stoffe/Ätzende Stoffe“.

Ordnungsnummer

- 31** Was bei einer Verätzung passiert, zeigen wir Ihnen im Trick an einem Schnittbild der Haut:
- Bei einer Säureverätzung gerinnt das Eiweiß der Haut. Das Gewebe stirbt ab und verfestigt sich, es „verschorft“. Hier das Bild einer solchen Säureverätzung.
- 32** Bei Verätzungen durch Laugen verflüssigt sich das abgestorbene Gewebe. Es kommt zu tiefreichenden Hautschäden. Und das kann dann so aussehen.
- Verätzungen durch Laugen, insbesondere der Augen, sind kritischer als Verätzungen durch Säuren (Ausnahme: Flusssäure).*
- 33** Besonders kritisch ist Flusssäure, weil selbst kleine – oft unbemerkte – Spritzer sich über lange Zeit immer tiefer in die Haut hineinfressen, Schmerzen sich aber erst nach Stunden einstellen können.
- Siehe BGI 576 „Fluorwasserstoff, Flusssäure und anorganische Fluoride“.
Siehe auch Ordnungsnummern 14 und 88/89.*
- 34** **Dämpfe und Nebel** von Säuren, Laugen oder Ammoniak, aber auch **Stäube**, z.B. von Ätznatron, können die Atemwege reizen.
- Gase, Dämpfe oder Aerosole (Stäube, Rauche, Nebel) von Bädern können neben Reizungen der Atemwege in selteneren Fällen auch zu Vergiftungserscheinungen oder chronischen Erkrankungen führen.*
- Besonders kritisch sind Dämpfe und Aerosole von Chrombädern. Sie können Erkrankungen der Nasenschleimhaut bis hin zu Perforationen der Nasenscheidewand verursachen.*
- Die Konzentration eines Gefahrstoffes in der Luft am Arbeitsplatz wird an Hand des entsprechenden Arbeitsplatzgrenzwertes beurteilt. Siehe hierzu*
- TRGS 402 „Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen“,
 - TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“.
- Der „Arbeitsplatzgrenzwert“ (AGW) 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.*

Die Beschäftigten dürfen in Arbeitsbereichen, in denen die Gefahr einer Kontamination durch Gefahrstoffe besteht, keine Nahrungs- oder Genussmittel zu sich nehmen. Der Arbeitgeber hat hierfür vor Aufnahme der Tätigkeiten geeignete Bereiche einzurichten.

Die **Arbeitsplatzgrenzwerte** der wichtigsten Gefahrstoffe in der Galvanotechnik zeigt folgende Tabelle (siehe TRGS 900):

Stoffbezeichnung	Arbeitsplatzgrenzwert		Spitzenbegrenzung Überschreitungsfaktor
	ml/m ³	mg/m ³	
Ameisensäure	5	9,5	2 (I)
Ammoniak*	20	14	= 1 =
Cyanide* (als CN berechnet); H		2 E	1
Cyanwasserstoff; H*	1,9	2,1	2
Essigsäure*	10	25	= 1 =
Kupferverbindungen* (als Cu berechnet)		0,1 E	2
Natriumhydroxid*		2 E	= 1 =
Oxalsäure; H*		1 E	
Salpetersäure	2	5,2	1 (I)
Schwefelsäure*		0,1 E	= 1 =
Stickstoffdioxid*	5	9,5	= 1 =
Stickstoffmonoxid*	25	30	

* Die Überführung der Grenzwerte in die TRGS 900 wird zurzeit geprüft.

Bei Stoffen mit dem Buchstaben „H“ handelt es sich um hautresorptive Stoffe. Sie können leicht durch die Haut in den Körper aufgenommen werden und auf diesem Weg ebenfalls zu gesundheitlichen Schäden führen. Die Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes ist deshalb nicht ausreichend.

Grenzwerte mit dem Buchstaben „E“ beziehen sich auf die einatembare Fraktion (E-Staub) von Schwebstoffen (früher „Gesamtstaub“).

Der Überschreitungsfaktor gibt an, bis zum Wievielfachen des Grenzwertes die Luftkonzentration eines Stoffes den Grenzwert während eines 15-Minuten-Zeitraumes überschreiten darf (insgesamt bis zu einer Stunde pro Schicht).

Ordnungsnummer

Für Chrom(VI)-Verbindungen und Nickelverbindungen in Form atembare Tröpfchen existiert zurzeit kein Arbeitsplatzgrenzwert. Die ehemaligen Technischen Richtkonzentrationen betragen für diese Stoffe jeweils 0,05 mg/m³.

35 Eine weitere Gefahr stellt die heftige **Reaktion** von Säuren und Laugen miteinander dar. Sehen Sie selbst.

36 Ähnlich heftig ist die Reaktion, wenn Wasser in Säuren oder Laugen gegeben wird. Und diese Reaktionen sind mit starker Wärmeentwicklung verbunden.

Beim Lösen fester Ätzalkalien und beim Verdünnen konzentrierter Säuren und Laugen werden große Wärmemengen frei, die bei örtlicher Überhitzung zu starker Teilverdampfung mit heftigem Verspritzen der Stoffe führen können.

Siehe auch Ordnungsnummer 65.

37 Achtung! Vorsicht beim Umgang mit **Salpetersäure!** Wenn sie mit Metallen reagiert, entstehen giftige **nitrose Gase**. Denken Sie an die Gelbbrenne! Nitrose Gase, also Stickstoffoxide, können zu schweren Schädigungen der Atemwege und der Lunge führen. Das tückische Lungenödem macht sich oft erst nach mehreren Stunden bemerkbar!

Nitrose Gase entstehen auch, wenn Salpetersäure mit organischen Materialien reagiert, etwa mit Holz oder Textilien.

Bei nitrosen Gasen handelt es sich neben Stickstoffmonoxid NO vornehmlich um Stickstoffdioxid NO₂, welches die typische braunrote Farbe der Gase verursacht.

Siehe BGI 591 „Salpetersäure, Stickstoffoxide (Nitrose Gase)“.

Siehe auch Ordnungsnummern 80/81.

38 Eine ganz besondere Gefahr stellen die **Cyanide** dar. Sie sind außerordentlich giftig! Das hat sich in Giftmörderkreisen ja von alters her bewährt – Stichwort: Cyankali.

Achtung! Cyanidische Lösungen entwickeln in Verbindung mit Säure hochgiftige **Blausäuregase** mit dem charakteristischen Bittermandelgeruch!

Cyanide sind Salze der Blausäure (Cyanwasserstoffsäure). Bei ihrer Zersetzung bzw. Reaktion wird Cyanwasserstoff HCN frei, gemeinhin auch als Blausäure bezeichnet. Sein typischer Bittermandelgeruch wird nicht von allen Menschen wahrgenommen. Cyanwasserstoffspuren in der Luft verursachen ein Kratzen in Nase und Rachen und oft einen faden metallischen Geschmack.

Siehe BGI 569 „Cyanwasserstoff (Blausäure), Cyanide“.

Siehe auch Ordnungsnummern 73, 74 und 80/81.

Beim Hart- und Glanzverchromen und beim elektrolytischen Entfetten z.B. entsteht **Wasserstoff**, der sich im Schaum ansammeln und entzündet werden kann, Folge: Knallgasexplosion, hier ein Laborversuch.

39

Vornehmlich bei diesen Verfahren kommt es infolge hoher Stromdichte zu sehr starker Gasentwicklung. Wasserstoff kann sich in dicken, stabilen Schaumschichten an der Badoberfläche in gefahrdrohender Menge ansammeln. Das Gemisch aus Wasserstoff und Sauerstoff bzw. Luft wird als Knallgas bezeichnet. Ab 6 Vol.-% Wasserstoff ist Knallgas entzündlich (untere Explosionsgrenze).

Wichtig ist die richtige Dosierung von Netzmitteln. Sie sollen einerseits starke Sprühnebelbildung verhindern, können aber andererseits dicke, stabile Schaumschichten verursachen. Feste Badabdeckungen dürfen nicht dicht sein.

Was die Gefahren für die **Umwelt** angeht: Viele dieser Stoffe sind wassergefährdend, d.h. sie dürfen unter keinen Umständen in die Kanalisation gelangen.

40

Was sind nun die Hauptgefahren beim Umgang mit Gefahrstoffen in der Galvanik: Verätzung, Vergiftung, Reizung, gefährliche Reaktionen, Umweltbelastung?

41

Im Hauptfeld (Bild):

Verätzung
Vergiftung
Reizung
Gefährliche Reaktionen
Umweltbelastung

Antwort siehe Ordnungsnummer 42.

42

Alle angesprochenen Gefahren sind selbstverständlich ernst zu nehmen. Die Hauptgefahren sind jedoch die Verätzungsgefahr und – insbesondere beim Umgang mit Cyaniden – die Vergiftungsgefahr.

So, damit haben wir Ihnen die Gefahrstoffe in der Galvanik wohl ausreichend vorgestellt. Nun müssen wir uns noch darüber unterhalten, wie Sie mit diesen Stoffen sicher umgehen.

Und wenn Sie wollen, können Sie jetzt erst mal eine Pause machen...

Im Hauptfeld (Bild):

Pause

Wegen der Fülle des zu vermittelnden Stoffes und der daraus resultierenden Länge des Films kann es sinnvoll sein, die Vorführung des Films an dieser Stelle für eine kurze Pause zu unterbrechen.

3.4 Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

43

Es geht weiter mit unserer Unterweisung über „Gefahrstoffe in der Galvanotechnik“.

Nach den Gefahrstoffen und den Gefahren für Mensch und Umwelt jetzt das wohl wichtigste Kapitel der Unterweisung: „Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln“.

*Die erforderlichen Schutzmaßnahmen werden vom Unternehmer entsprechend der **Gefährdungsbeurteilung** festgelegt (siehe § 5 Arbeitsschutzgesetz). Zur Ermittlung von Gefährdungen und Belastungen in Galvanobetrieben siehe Praxisgerechte Lösungen, Bestell-Nr. CD3; speziell zu Gefahrstoffen siehe TRGS 400 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdung durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz: Anforderungen“.*

44

Oberster Grundsatz in der Galvanik: Haut und Augen gegen ätzende Stoffe schützen.

Vorrang haben selbstverständlich technische Maßnahmen (z.B. Spritzschutz). Der erforderliche Schutz von Haut und Augen wird im Film durch die Markierung von Händen und Augen im Bild und die entsprechenden Gebotszeichen im Seitenfeld symbolisch veranschaulicht. In die persönlichen Schutzmaßnahmen müssen erforderlichenfalls auch andere Körperteile einbezogen werden

(z.B. die Füße durch Tragen von Gummistiefeln oder der Rumpf durch Tragen einer Gummischürze und eines Schutzanzuges).

Siehe auch Ordnungsnummer 47.

Ferner: Atemwege gegen gefährliche Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube schützen!

45

Das Gebotszeichen „Atemschutz benutzen“ im Seitenfeld ist nur symbolisch zu verstehen. Vorrang haben z.B. Absaugung und Raumlüftung.

Siehe auch Ordnungsnummer 47.

Gefahrstoffe nicht verschlucken! Deshalb: Ess-, Trink- und Rauchverbot beachten!

46

§ 9 Abs. 9 GefStoffV führt dazu aus:

Die Beschäftigten dürfen in Arbeitsbereichen, in denen die Gefahr einer Kontamination durch Gefahrstoffe besteht, keine Nahrungs- oder Genussmittel zu sich nehmen. Der Arbeitgeber hat hierfür vor Aufnahme der Tätigkeiten geeignete Bereiche einzurichten. Im Arbeitsraum befinden sich gegebenenfalls die Verbotsschilder „Rauchen verboten“ (P 01) und „Trinken und Essen verboten“ (P 30; zurzeit Entwurf); siehe Anlage 2 BGV A 8 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“.

Die wichtigste Schutzmaßnahme in der Galvanik ist die konsequente Benutzung der erforderlichen **persönlichen Schutzausüstung**.

47

Erforderlich können sein:

- Schutzbrille oder Gesichtsschutz,
- Schutzhandschuhe, kurze oder lange,
- Schutzanzug,
- Gummischürze,
- Gummistiefel,
- Atemschutz.

Selbstverständlich haben technische und organisatorische Schutzmaßnahmen Vorrang vor persönlichen Schutzmaßnahmen (siehe § 9 GefStoffV). Entsprechend dem Stand der Technik in Galvanobetrieben ist aber bei bestimmten Tätigkeiten eine Gefährdung durch Gefahrstoffe nur dann weitgehend auszuschließen, wenn persönliche Schutzausrüstungen benutzt werden.

Der Unternehmer hat die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen, die Beschäftigten haben sie zu benutzen (§ 9 Abs. 3 GefStoffV und § 29 und § 30 BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“).

Bei den unter Ordnungsnummer 47 abgebildeten persönlichen Schutzausrüstungen handelt es sich nur um Beispiele.

Bei Tätigkeiten mit ätzenden oder reizenden Stoffen sind in Abhängigkeit vom Gefährdungsgrad (Spritzgefahr!) Gestellbrillen mit Seitenschutz oder Korbbrillen erforderlich. Auch bei Benutzung von Gesichtsschutz (Schutzschirm) können zusätzlich Schutzbrillen erforderlich sein.

Schutzhandschuhe müssen aus Gummi oder Kunststoff bestehen, solche aus Leder oder Stoff sind für Tätigkeiten mit ätzenden oder reizenden Stoffen ungeeignet. Die Sicherheitsdatenblätter müssen eindeutige Angaben über geeignete Handschuhmaterialien enthalten.

Grundsätzlich sollten bei Tätigkeiten mit ätzenden oder reizenden Stoffen im Galvanobetrieb (z.B. beim Ansetzen, Nachschärfen oder Bedienen von Bädern) sogenannte Säureschutzanzüge aus speziell ausgerüstetem Textilgewebe getragen werden.

Atemschutz ist erforderlich bei der Gefahr des Einatmens gefährlicher Stoffe, und zwar bei Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes oder des Kurzzeitwertes (Spitzenbegrenzung Überschreitungsfaktor, siehe Ordnungsnummer 34). Dieser Fall kann eintreten z.B. beim Abwiegen von Chemikalien, beim Ansetzen oder Nachschärfen von Bädern, beim Reinigen von Behältern, bei Instandhaltungsarbeiten und bei Betriebsstörungen.

Siehe auch

- BGR 192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“,
- BGR 195 „Benutzung von Schutzhandschuhen“,
- BGR 189 „Einsatz von Schutzkleidung“,
- BGR 191 „Benutzung von Fuß- und Beinschutz“,
- BGR 190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“.

48

Welche persönliche Schutzausrüstung müssen Sie bei Ihrer Arbeit benutzen?

Im Hauptfeld (Bild) acht Splits:

Schutzbrille	Schutzschirm
kurze Schutzhandschuhe	lange Schutzhandschuhe
Schutzanzug	Gummischürze
Gummistiefel	Atemschutzgeräte

Antwort siehe Ordnungsnummer 49.

Ihre persönliche Schutzausrüstung richtet sich nach der Art des Gefahrstoffes, des Bades und Ihrer Tätigkeit.
Beim Ansetzen von Bädern mit ätzenden Stoffen z.B. rüsten Sie sich am besten so aus.

49

Bei den unter den Ordnungsnummern 49 bis 53 abgebildeten persönlichen Schutzausrüstungen handelt es sich nur um Beispiele. Die im konkreten Fall zu benutzenden persönlichen Schutzausrüstungen legt der Unternehmer aufgrund der Gefährdungsbeurteilung für die jeweilige Tätigkeit fest.

Im Arbeitsraum befinden sich gegebenenfalls die entsprechenden Gebotszeichen; siehe Anlage 2 BGV A 8 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“.

Der Vorgesetzte (z.B. Meister, Abteilungsleiter) hat konkrete Hinweise auf arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifische Besonderheiten und spezielle betriebliche Regelungen bezüglich der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen zu geben. Hierzu gehören z.B. die Unterrichtung der Beschäftigten über die richtige Benutzung der persönlichen Schutzausrüstungen, erforderlichenfalls auch Trageübungen. Ferner hat der Vorgesetzte die Benutzung der persönlichen Schutzausrüstungen zu überwachen.

Bei Staubentwicklung ist Atemschutz erforderlich.

50

Bei der Kontrolle eines aggressiven Bades sind Schutzhandschuhe und Schutzbrille angesagt, und bei der Badkorrektur, also beim Nachschärfen, gilt natürlich dasselbe.

51

Bei einer solchen Arbeit sind Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Schutzanzug, Gummischürze und Gummistiefel erforderlich. Das ist ja wohl klar!

52

Persönliche Schutzausrüstung sollte auch beim Reinigen von Behältern und bei Instandhaltungsarbeiten benutzt werden, denn es können ja immer noch gefährliche Rückstände vorhanden sein.

53

Genau so wichtig wie die konsequente Benutzung der persönlichen Schutzausrüstung sind natürlich ihr ordnungsgemäßer Zustand und ihr richtiger Gebrauch – und das ist ebenfalls Ihre Sache.

54

Ordnungs- nummer

- 55 Schutzhandschuhe prüfen Sie vor dem Gebrauch auf Dichtigkeit, z.B. durch Eintauchen in ein Wasserbad. Ein undichter Schutzhandschuh ist kein Schutzhandschuh!
- 56 Und nach dem Gebrauch spülen Sie die Handschuhe – noch vor dem Ausziehen – gründlich mit Wasser ab. Das gilt auch für Schürze und Stiefel.
- 57 Dass die Schürze lang genug ist und über die Stiefel reicht ... logisch, sonst läuft Ihnen vielleicht die ätzende Brühe in die Stiefel.
- 58 Wenn Sie häufig Schutzhandschuhe tragen, verwenden Sie bitte das spezielle Hautschutzpräparat, das Ihnen der Betrieb zur Verfügung stellt. Es wirkt der Schweißabsonderung und dem Aufquellen der Haut entgegen. Oder benutzen Sie Unterziehhandschuhe aus Baumwolle oder gleich gefütterte Schutzhandschuhe.
- Siehe Ordnungsnummern 59 und 60.
- 59 Zum kompletten **Hautschutz** gehören eine geeignete Hautschutzsalbe vor und während der Arbeit, eine schonende Hautreinigung und die regelmäßige Hautpflege nach der Arbeit.
- Hautschutzmittel** sollen primär die Barrierefunktion der Haut gegen die einwirkenden Stoffe unterstützen und damit auch die Haut selbst schützen. Sie sollen möglichst auch das Anhaften von Chemikalien und Schmutz auf der Haut verhindern und damit die Hautreinigung erleichtern. Spezielle Hautschutzmittel wirken auch der Schweißabsonderung und dem Aufquellen der Haut z.B. beim längeren Tragen flüssigkeitsdichter Schutzhandschuhe entgegen.*
- Hautreinigungsmittel** sollen eine gründliche (ausreichende), aber hautschonende Reinigung ermöglichen und damit ihrerseits die Barrierefunktion der Haut nicht beeinträchtigen.*
- Hautpflegemittel** sollen die Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung der Barrierefunktion der Haut unterstützen, indem sie dieser Fett und Feuchtigkeit zuführen. Konsequente Hautpflege ist die Voraussetzung für einen wirksamen Hautschutz!*

Hautschutz- und Hautpflegemittel werden auf die trockene Haut aufgetragen, gleichmäßig verteilt und gründlich einmassiert. Dabei ist darauf zu achten, dass insbesondere die Handrücken sowie die Seiten, Zwischenräume und Kuppen der Finger und die Nagelbetten behandelt werden.

Zur Auswahl der Hautschutzpräparate siehe Ordnungsnummer 60. Siehe auch BGR 197 „Benutzung von Hautschutz“.

Und das steht alles in Ihrem **Hautschutzplan**.

60

Der **Hautschutzplan** ist auf die jeweilige Tätigkeit zugeschnitten und nennt die zu benutzenden Hautschutzpräparate. Die Auswahl der Hautschutzpräparate und das Aufstellen des Hautschutzplanes werden vom Unternehmer zusammen mit dem Betriebsarzt und in Abstimmung mit den Herstellern von Hautschutzmitteln durchgeführt. Bei der Auswahl von Hautpflegemitteln ist jeweils der individuelle Hauttyp zu berücksichtigen.

Der Vorgesetzte (z.B. Meister, Abteilungsleiter) hat konkrete Hinweise auf arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifische Besonderheiten und spezielle betriebliche Regelungen zu geben, z.B. auf

- den Hautschutzplan (Aushang, Inhalt),
- die Anwendung der Hautschutzpräparate,
- die Ausgabestelle für Hautschutzpräparate.

Es empfiehlt sich, den Betriebsarzt an der Information der Mitarbeiter über den Hautschutz zu beteiligen.

Hautschutzpräparate gehören ebenfalls zu den persönlichen Schutzausrüstungen (siehe Ordnungsnummer 47). Sie müssen vom Unternehmer zur Verfügung gestellt und von den Beschäftigten benutzt werden (siehe § 9 Abs. 3 GefStoffV und § 29 und § 30 BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“).

Worauf kommt es beim Umgang mit Chemikalien noch an,

61

- beim Abfüllen,
- beim Transport,
- beim Ansetzen oder Nachschärfen der Bäder?

Was meinen Sie?

Denken Sie vor allem an die Verwechslungsgefahr und das Verschütten und Verspritzen!

Ordnungsnummer

Im Hauptfeld (Bild):

Abfüllen
Transport
Ansetzen und Nachschärfen

Antworten siehe Ordnungsnummern 62 bis 68.

62

Verwechslungen können schlimme Folgen haben.

Deshalb: Bevor Sie mit Chemikalien hantieren, überzeugen Sie sich davon, welchen Stoff und welches Bad Sie tatsächlich vor sich haben.

Zur Identifikation dienen z.B. die Kennzeichnungen auf den Gebinden und an den Bädern und Rohrleitungen (siehe § 8 Abs. 4 und 6 GefStoffV).

Siehe auch Ordnungsnummer 69.

63

Zum Abfüllen von ätzenden Flüssigkeiten benutzen Sie einen Ballonkipper

64

oder eine geeignete Pumpe, z.B. eine Fasspumpe in der richtigen Größe. Der Schlauch wird gesichert, am besten durch einen zweiten Mann.

65

Und immer noch gilt der alte Grundsatz: „Erst das Wasser, dann die Säure, sonst geschieht das Ungeheure!“ Also: Beim Verdünnen von Säuren und Laugen oder beim Lösen von Feststoffen immer erst Wasser vorlegen.

Konzentrierte Säuren oder Laugen sollten unter Umrühren zugegeben werden. Wegen der Gefahr des Verspritzens ist persönliche Schutzausrüstung erforderlich.

Siehe auch Ordnungsnummern 35, 36, 49 und 71.

66

Selbstverständlich wird die Pumpe vor und nach Gebrauch gründlich gespült.

67

Eine gute Lösung ist auch diese Abfülleinrichtung für kleine Mengen.

Ordnungsnummer

Solch ein Behälter ermöglicht einen sicheren Transport. Da kann nichts überschwappen oder auslaufen, und Spritzer beim Einfüllen werden vermieden.

68

Und nun einige Bemerkungen zur **Arbeit an den Bädern**. Welche Bäder Sie bedienen, wissen Sie selbst am besten. Aber denken Sie trotzdem an die Verwechslungsgefahr. Im Zweifelsfall hilft ein Blick auf die Badkennzeichnung.

69

Siehe auch Ordnungsnummer 62.

Wichtig ist auch die Überwachung der **Betriebsparameter**, wie

- Stromstärke,
- Badtemperatur
oder
- Badfüllstand.

70

Erhöhte Stromstärken führen u.a. zu stärkerer Ausgasung und Aerosolbildung, erhöhte Badtemperaturen zu stärkerer Verdampfung. Bei zu hohem Badfüllstand kann Badflüssigkeit in die Absaugung (Randabsaugung) gelangen und diese unwirksam machen. Auch bilden sich verstärkt Ablagerungen, die die Absaugöffnungen zusetzen.

Beim **Ansetzen oder Nachschärfen** der Bäder können Sie durch Ihre Arbeitsweise Verspritzen und Staubbildung vermeiden, also kleine Gebinde und geringe Schütthöhe!

71

Siehe auch Ordnungsnummer 65.

Die Zugabe von Chemikalien aus kleinen, leichteren Gebinden ist auch deshalb sinnvoll, weil dadurch die Belastung der Wirbelsäule beim Heben und Tragen der Gebinde reduziert wird.

Und wenn ein Teil ins Bad gefallen ist – so nicht! Dafür gibt es Hilfswerkzeuge.

72

In **cyanidische Bäder** darf wegen möglicher Blausäurebildung keine Säure gelangen, also: Säuren fern halten und keinen Spülgang auslassen!

73

Siehe auch Ordnungsnummer 38.

Ordnungsnummer

74 Dass Sie sich vor Pausen und nach getaner Arbeit gründlich waschen... wem sagen wir das, und bei giftigen Stoffen – etwa bei Cyaniden – auch mal zwischendurch!

75 Welche Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln sind nun für Sie besonders wichtig:

persönliche Schutzausrüstung benutzen, gefährliche Reaktionen vermeiden,
Hautschutzplan beachten, das Ess-, Trink- und Rauchverbot beachten,
Kennzeichnung beachten, die persönliche Hygiene?
Verspritzen, Verschütten, Staub vermeiden, Was meinen Sie?

Im Hauptfeld (Bild):

Persönliche Schutzausrüstung
Hautschutz
Kennzeichnung
Verspritzen, Verschütten, Staub
Gefährliche Reaktionen
Ess-, Trink- und Rauchverbot
Persönliche Hygiene

Antwort siehe Ordnungsnummer 76.

76 Selbstverständlich sind alle Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln wichtig, damit Sie wirklich sicher arbeiten können.

3.5 Verhalten im Gefahrfall

77 Aber selbst wenn Sie praktisch alles richtig machen, kann immer noch etwas passieren, deshalb jetzt das Verhalten im Gefahrfall.

78 Gefahrstoffe ausgelaufen oder verschüttet? Feste Stoffe werden aufgenommen, in einen gekennzeichneten Behälter entsorgt und Reste gründlich weggespült.

Siehe auch Ordnungsnummer 86.

79 Weggespült werden auch ausgelaufene oder verschüttete Flüssigkeiten.

Das Wegspülen ist wegen der im Regelfall nachgeschalteten Abwasserbehandlungsanlage unproblematisch; siehe auch Ordnungsnummer 85.

Ordnungsnummer

Achtung an der Gelbbrenne oder an cyanidischen Bädern! Wenn Sie an einer Gelbbrenne das Austreten brauner Dämpfe bemerken, weil die Absaugung ausgefallen ist – hier eine Trickdarstellung –,

80

oder wenn Sie an cyanidischen Bädern einen Bittermandelgeruch wahrnehmen, verlassen Sie sofort den Bereich und benachrichtigen Sie Ihren Vorgesetzten.

81

Bei den beim Brennen (Beizen von Kupfer und kupferhaltigen Legierungen mit salpetersäurehaltigen Säuregemischen; Vor-, Glanz-, Mattbrenne) entstehenden rotbraunen Dämpfen handelt es sich um giftige nitrose Gase (Stickstoffoxide).

Bittermandelgeruch an cyanidischen Bädern weist auf das Austreten von sehr giftigem Cyanwasserstoff (Blausäure) hin.

Siehe auch Ordnungsnummern 37, 38 und 73.

Grundsätzlich: Den Vorgesetzten sofort über alle Unregelmäßigkeiten im Betriebsablauf informieren!

82

Übermäßige Dampfungwicklung oder fremdartige Gerüche können z.B. auf eine Störung der Badabsaugung hinweisen.

Siehe auch § 16 BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“.

Für den Brandfall sollten Sie wissen, wo sich die nächste Feuerlöscheinrichtung befindet, und natürlich, wie man damit umgeht.

83

3.6 Sachgerechte Entsorgung

Nun noch ein Wort zur sachgerechten Entsorgung.

84

Die ist für Sie relativ einfach. Badflüssigkeiten werden über die Abwasserbehandlungsanlage entsorgt.

85

Leere Gebinde werden vor der Entsorgung gespült und Rückstände, z.B. Schlamm, in besonderen Abfallbehältern gesammelt.

86

Der Vorgesetzte (z.B. Meister, Abteilungsleiter) hat konkrete Hinweise auf arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifische Besonderheiten und spezielle betriebliche Regelungen zu geben, z.B. auf

- die innerbetriebliche Organisation der Entsorgung,
- die Kennzeichnung der Sammelbehälter,
- den zuständigen Abfallbeauftragten.

3.7 Erste Hilfe

87 Und nun als letztes, aber nicht unwichtiges Kapitel: die Erste Hilfe.

88 Sind ätzende Stoffe auf die Haut oder gar in die Augen gelangt: sofort mit viel Wasser ausgiebig spülen und – wenn nötig – zum Arzt, bei Flusssäure auf jeden Fall zum Arzt!

Siehe auch Ordnungsnummer 89.

89 Bei Atembeschwerden oder Vergiftungserscheinungen: den Betroffenen unter Selbstschutz an die frische Luft bringen, für Körperruhe sorgen, vor Wärmeverlust schützen und sofort den Arzt verständigen.

Der Arzt ist über den chemischen Stoff und bereits durchgeführte Erste-Hilfe-Maßnahmen zu informieren. Besonders wichtig ist diese Information z.B. bei Flusssäureverätzungen und beim Verdacht auf Einwirkungen von Blausäure (Cyanwasserstoff) oder nitrosen Gasen.

Siehe auch Ordnungsnummern 33, 37 und 38.

90 Noch etwas Wichtiges, informieren Sie sich:

Wer ist Ihr Ersthelfer?
Und wie ist er im Notfall zu erreichen?

91 Damit sind wir am Ende unserer Unterweisung über Gefahrstoffe in der Galvanotechnik.

Auf eventuelle Besonderheiten Ihres Arbeitsplatzes wird – wie gesagt – Ihr Vorgesetzter noch eingehen, sofern er dies nicht schon getan hat.

Und nun wünschen wir Ihnen „ein frohes und vor allem sicheres Schaffen“.

Mit freundlicher Unterstützung durch

- Alanod Aluminium-Veredlung GmbH & Co., Ennepetal
- Galvano Röhrig GmbH, Solingen
- Jordan Reflektoren GmbH & Co., Wuppertal
- Moosbach & Kanne GmbH & Co. KG, Solingen
- Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig
- Schempp & Decker Präzisionsteile und Oberflächentechnik GmbH, Berlin

Anhang 1

Nachweis für die Durchführung der Unterweisung

Tätigkeiten mit Gefahrstoffen in der Galvanotechnik

Folgende Mitarbeiter haben an der Unterweisung „Gefahrstoffe in der Galvanotechnik“ teilgenommen und wurden zusätzlich auf arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifische Besonderheiten und spezielle betriebliche Regelungen hingewiesen (Schwerpunkte der Unterweisung siehe Anhang 2):

Ort, Datum:

Name, Unterschrift des Unterweisenden:

Teilnehmer an der Unterweisung (Name/Unterschrift):

Anhang 2

Merkblatt für Beschäftigte (Inhalt der Unterweisung)

Tätigkeiten mit Gefahrstoffen in der Galvanotechnik

Gefahren für Mensch und Umwelt

Verätzung von Haut und Augen, Reizung der Atemwege: z. B. durch Säuren, Laugen, Ätzalkalien, stark saure/alkalische Bäder; Vergiftung: z. B. durch Chromtrioxid (Chromsäure), Cyanide, Cyanwasserstoff (Blausäure), nitrose Gase (Stickstoffoxide); Wassergefährdung.

Entstehung von Cyanwasserstoff an cyanidischen Bädern (Säure!), von nitrosen Gasen beim Brennen, von Wasserstoff (Explosionsgefahr!) beim Hart- und Glanzverchromen und beim elektrolytischen Entfetten.

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Haut und Augen gegen ätzende Stoffe schützen! Bereitgestellte persönliche Schutzausrüstungen benutzen (z. B. Schutzbrille, Gesichtsschutz, Schutzhandschuhe, Säureschutzanzug, Gummischürze, Gummistiefel, Atemschutz). Hautschutz entsprechend dem Hautschutzplan: vor der Arbeit und nach Pausen Hautschutzmittel, schonende Hautreinigung, nach der Arbeit Hautpflegemittel.

Kennzeichnung von Gebinden und Bädern beachten. Ätzende Flüssigkeiten z. B. mit Ballonkipper oder Fasspumpe umfüllen. Beim Verdünnen von Säuren und Laugen oder beim Lösen von Feststoffen Wasser vorlegen. Von cyanidischen Bädern Säuren fernhalten. Ins Bad gefallene Teile z. B. mit Haken oder Magnet entfernen. Ess-, Trink- und Rauchverbot beachten. Vor Pausen und nach der Arbeit gründlich waschen.

Verhalten bei Störungen und im Gefahrfall

Unregelmäßigkeiten im Betriebsablauf dem Vorgesetzten melden. Ausgelaufene oder verschüttete Flüssigkeiten wegspülen. Verschüttete Feststoffe aufnehmen, in gekennzeichnete Behälter geben, Reste wegspülen.

Sachgerechte Entsorgung

Badflüssigkeiten über die Abwasserbehandlungsanlage entsorgen. Badrückstände (z. B. Schlamm) in gekennzeichneten Behältern sammeln. Entleerte Gebinde spülen.

Erste Hilfe

Ätzende Stoffe auf der Haut oder in den Augen: sofort mit viel Wasser spülen, ggf. zum Arzt/Augenarzt. Atembeschwerden oder Vergiftungserscheinungen: den Betroffenen unter Selbstschutz an die frische Luft bringen, für Körperruhe sorgen, vor Wärmeverlust schützen, sofort den Arzt verständigen (über den chemischen Stoff informieren).

Hinweise auf arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifische Besonderheiten und spezielle betriebliche Regelungen (vom Unterweisenden einzutragen):

Anhang 3

Testbogen

Tätigkeiten mit Gefahrstoffen in der Galvanotechnik

Bitte kreuzen Sie die richtigen Antworten an, Mehrfachankreuzungen sind möglich.

1. Welches ist die Hauptgefahr bei Tätigkeiten mit ätzenden Flüssigkeiten (z. B. Säuren, stark saure/alkalische Bäder)?

- Die Bildung reizender Dämpfe.
- Die Gefahr der Verätzung von Haut und Augen.
- Die Korrosion von Anlagenteilen.
- Die Abwassergefährdung.

2. Welche Gefahren bestehen an cyanidischen Bädern?

- Vergiftung beim Verschlucken von Cyaniden.
- Entstehung von giftigem Cyanwasserstoff (Blausäure) bei Säureeinwirkung.
- Verätzung von Haut und Augen (an manchen Bädern).

3. Welche persönlichen Schutzausrüstungen benutzen Sie bei Ihrer Arbeit?

- Die Ihnen vom Betrieb zur Verfügung gestellten.
- Keine, weil die Schutzausrüstungen Sie bei Ihrer Arbeit stören.
- Die gerade in Ihrem Arbeitsbereich vorhandenen.

4. Was beachten Sie bei der Arbeit mit einer Fasspumpe?

- Sie spülen die Pumpe vor und nach der Benutzung.
- Sie wählen eine Pumpe mit möglichst langem Saugrohr.
- Sie sichern das freie Schlauchende.
- Sie wählen eine Pumpe, deren Saugrohrlänge der Fasshöhe entspricht.

5. Welches ist die Hauptgefahr an den meisten Bädern?

- Vergiftung.
- Verätzung.
- Hineinfallen.
- Verbrühen.

6. Wie können Sie Ihre Hände gegen Verätzungen schützen?

- Durch häufige gründliche Reinigung.
- Durch Benutzen von Schutzhandschuhen bei der Arbeit an Bädern mit Verätzungsgefahr.
- Indem Sie sie entsprechend dem Hautschutzplan schützen, reinigen und pflegen.

7. Welches Hautschutzmittel ist das richtige für Sie?

- Das selbst in der Apotheke gekaufte.
- Das im Hautschutzplan angegebene, vom Betrieb zur Verfügung gestellte.
- Das Ihnen vom Hausarzt verordnete.

8. Wie schützen Sie Ihre Augen gegen Verätzungen?

- Sie benutzen Ihre eigene Korrekturbrille.
- Sie wenden das Gesicht ab oder schließen die Augen.
- Sie benutzen die vom Betrieb zur Verfügung gestellte Schutzbrille.

9. Welche Gefahren können an Chrombädern auftreten (Hart-/Glanzverchromen)?

- Explosionsgefahr bei Wasserstoffansammlungen.
- Bildung gesundheitsschädlicher Chromsäurenebel.
- Verätzungsgefahr beim Verspritzen.

10. Was können Sie tun, um die Dampf-/Aerosolbildung an den Bädern gering zu halten?

- Kontrolle der Badtemperatur bei beheizten Bädern.
- Entleeren vorübergehend nicht benutzter Bäder.
- Kontrolle des Füllstandes.
- Häufige Badanalysen.
- Kontrolle der Absaugung an entsprechenden Bädern.

11. Was beachten Sie beim Nachschärfen von Bädern?

- Arbeitsanweisung, Laborbericht oder Herstellerhinweise.
- Sie dosieren nach Gefühl.
- Sie geben stets den Inhalt eines ganzen Gebindes zu (z. B. Fass, Kanister, Sack).

12. Wie vermeiden Sie die Verwechslung von Chemikalien oder Bädern?

- Sie orientieren sich an Farbe und Größe der Gebinde.
- Sie beachten die Kennzeichnungen auf den Gebinden bzw. an den Bädern.
- Sie lassen eine Probe analysieren.
- Sie fragen stets Ihren Vorgesetzten.

Bestell-Nr. PU 15

8 · 0,5 (4) · 07 · 05 · 8

Alle Rechte beim Herausgeber

Gedruckt auf umweltfreundlichem, chlorfreiem Papier