

DIN EN 17059



ICS 25.220.20

**Galvanik- und Anodisieranlagen –
Sicherheitsanforderungen;
Deutsche Fassung EN 17059:2018**

Plating and anodizing lines –
Safety requirements;
German version EN 17059:2018

Lignes de traitement de surface et d'anodisation –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande EN 17059:2018

Gesamtumfang 82 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 271 „Oberflächenbehandlungsgeräte — Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 17059:2018.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-09-46 AA „Galvanotechnische Anlagen“ im Fachbereich „Allgemeine Lufttechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Galvanikanlagen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Deutsche Fassung

Galvanik- und Anodisieranlagen — Sicherheitsanforderungen

Plating and anodizing lines —
Safety requirements

Lignes de traitement de surface et d'anodisation —
Prescriptions de sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. Januar 2018 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	11
4 Anforderungen	16
4.1 Allgemeines	16
4.2 Mechanische Sicherheitsanforderungen	17
4.2.1 Allgemeines	17
4.2.2 Maßnahmen gegen Gefährdungen durch Scheren, Quetschen, Schneiden, Einziehen und Stoß	17
4.2.3 Sicherheitsmaßnahmen gegen Verlust der Standfestigkeit	18
4.2.4 Sicherheitsmaßnahmen gegen Gefährdungen durch Erfassen und Einschluss	20
4.2.5 Sicherheitsmaßnahmen gegen Rutschen, Stolpern und Fallen	21
4.2.6 Sicherheitsmaßnahmen gegen Gefährdungen durch druckführende Medien	21
4.3 Sicherheitsanforderungen gegen elektrische Gefährdungen	21
4.3.1 Allgemeines	21
4.3.2 Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrischen Schlag	22
4.3.3 Schutzmaßnahmen gegen äußere Einflüsse auf die elektrische Ausrüstung	22
4.3.4 Schutzmaßnahmen gegen elektrische Funken/Lichtbögen	22
4.4 Sicherheitsanforderungen gegen und Schutzmaßnahmen für thermische Gefährdungen	23
4.4.1 Allgemeines	23
4.4.2 Maßnahmen gegen Hautkontakt mit heißen Oberflächen	23
4.4.3 Maßnahmen gegen Hautkontakt mit heißen Flüssigkeiten	23
4.4.4 Maßnahmen gegen Wärmestrahlung und/oder -konvektion	24
4.4.5 Maßnahmen gegen Überhitzung der Prozessmedien	24
4.5 Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen gegen Lärm	25
4.6 Gefahrstoffe	26
4.6.1 Allgemeines	26
4.6.2 Gesundheit	28
4.6.3 Explosionen	30
4.7 Brandschutzmaßnahmen	31
4.7.1 Allgemeines	31
4.7.2 Zündquellen	32
4.7.3 Bauliche Maßnahmen	32
4.7.4 Verfahrenstechnische Maßnahmen	33
4.7.5 Brandlast	33
4.7.6 Brandmelde- und Löscheinrichtungen	33
4.7.7 Zusätzliche Maßnahmen	33
4.7.8 Benutzerinformationen	34
4.8 Sicherheitsanforderungen gegen Gefährdungen durch Ausfall der Energieversorgung oder der Steuerung	34
4.9 Sicherheitsanforderungen an Steuerungen	34
4.9.1 Sicherheitsfunktionen	34
4.9.2 Ausrüstung	37
4.9.3 Ausfall oder Fehlfunktion von Steuerungen	38

5	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	39
5.1	Allgemeines	39
5.2	Mechanische Gefährdungen	39
5.3	Elektrische Gefährdungen	39
5.4	Thermische Gefährdungen	39
5.5	Lärm	39
5.6	Gefahrstoffe	40
5.6.1	Allgemeines	40
5.6.2	Gesundheit	41
5.6.3	Explosionen	41
5.7	Brände	41
5.8	Ausfall der Energieversorgung	41
5.9	Sicherheitsanforderungen an Steuerungen	41
6	Benutzerinformationen	42
6.1	Allgemeines	42
6.2	Betriebsanleitung	43
6.2.1	Mindestangaben in der Betriebsanleitung	43
6.2.2	Angaben zum Betrieb von Galvanikanlagen	45
6.2.3	Instandhaltung	46
6.3	Kennzeichnung	48
Anhang A (informativ) Signifikante Gefährdungen		49
A.1	Allgemeines	49
A.2	Mechanische Gefährdungen	49
A.2.1	Allgemeines	49
A.2.2	Gefährdungen durch Scheren, Quetschen, Schneiden, Einziehen und Stoß	49
A.2.3	Verlust der Standfestigkeit	49
A.2.4	Erfassen oder fehlende Fluchtmöglichkeit	50
A.2.5	Gefährdungen durch Rutschen, Stolpern oder Fallen	50
A.2.6	Gefährdungen durch druckführende Medien	50
A.3	Elektrische Gefährdungen	50
A.3.1	Elektromagnetische Felder	50
A.3.2	Gefährdungen durch elektrischen Schlag	51
A.3.3	Gefährdungen durch elektrischen Funken / Lichtbögen	51
A.4	Thermische Gefährdungen	51
A.5	Gefährdung durch Lärm	51
A.6	Gefährdungen durch Gefahrstoffe	51
A.6.1	Gesundheit	51
A.6.2	Gefährdungen durch Explosionen	52
A.7	Brände	53
A.8	Gefährdungen durch Ausfall der Energieversorgung oder der Steuerung	53
Anhang B (informativ) Beispiele von Transporteinheiten		54
Anhang C (informativ) Beispiele für Arbeitsbereiche		59
Anhang D (normativ) Berechnung des Luftvolumenstroms an offenen und mit Abdeckungen versehenen Prozessbädern		62
D.1	Einleitung	62
D.2	Berechnung für Behälter mit Abdeckungen	62
D.3	Berechnungen für offene Behälter	64
D.4	Berechnungen für Einhausungen oder Tunnel	65
Anhang E (normativ) Vollständige Liste der erfassten Strömungsgeschwindigkeiten (mittlere Geschwindigkeit) in dem verwendeten Hauptprozess in der Galvanisier- und Anodisierindustrie		67

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	78
Literaturhinweise	79

Bilder

Bild 1 — Verstärkte Prozessbäder aus Kunststoff	19
Bild B.1 — Einschienen-Hängetransportwagen mit Stützschiene - Einzelriemen	54
Bild B.2 — Einschienen-Hängetransportwagen mit Stützschiene - Doppelriemen	55
Bild B.3 — Zweischienen-Hängetransportwagen mit Führungsschienen	55
Bild B.4 — Zweischienen-Hängetransportwagen mit Abtropfbereich	56
Bild B.5 — Travesier-Hängetransportwagen – Koordinatenwagen	56
Bild B.6 — Seitentransportwagen	57
Bild B.7 — Portaltransportwagen auf Behälterrand laufend	57
Bild B.8 — Verschiebewagen	58
Bild B.9 — Verschiebewagen zwischen Linien - Nass- und Trockenprozessabschnitte	58
Bild C.1 — Manuelle Galvanikanlage, Arbeitsbereich	59
Bild C.2 — Halbautomatische Galvanikanlage – Arbeitsbereich	60
Bild C.3 — Automatische 2-Linien Galvanikanlage - Arbeitsbereich	61
Bild D.1 — Behälter mit Abdeckung - obere Öffnungen zwischen Abdeckung und Behälter	62
Bild D.2 — Behälter mit Abdeckung - seitliche Öffnungen zwischen Abdeckung und Behälter	63
Bild D.3 — Behälter mit Abdeckung - drei seitliche Öffnungen zwischen Abdeckung und Behälter	63
Bild D.4 — Offener Behälter, einseitige Absaugung	64
Bild D.5 — Offener Behälter, beidseitige Absaugung	64
Bild D.6 — Tunnel	66
Bild D.7 — Behälter mit Einhausung	66

Tabellen

Tabelle D.1 — Parameter a, b und n für Gleichung (D.2): Berechnung für offene Behälter mit unterschiedlicher Behälter-aufstellung an den Wänden	65
Tabelle E.1 — Vollständige Liste der erfassten Strömungsgeschwindigkeiten (mittlere Geschwindigkeit) in dem verwendeten Hauptprozess in der Galvanisier- und Anodisierindustrie	67
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG	78

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17059:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 271 „Oberflächenbehandlungsgeräte - Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen von EU-Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien, siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ-C-Norm wie in EN ISO 12100 festgelegt.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

Wenn die Festlegungen in dieser Typ-C-Norm von den Festlegungen in Typ-A- oder B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen oder Gefährdungsereignisse, die an Galvanik- und Anodisieranlagen auftreten, wenn sie bestimmungsgemäß und unter Bedingungen, die vom Hersteller als Fehlanwendung vernünftigerweise vorhersehbar sind, verwendet werden. Außerdem werden Verfahren zur Prüfung und Messung der Sicherheitsanforderungen, die Geräte-Kennzeichnung und die Mindestanforderungen an den Betrieb festgelegt.

In diesem Dokument werden Galvanik- und Anodisieranlagen als Galvanikanlagen bezeichnet.

Dieses Dokument gilt für die Gestaltung und Konstruktion von Galvanik- und Anodisieranlagen einschließlich ihrer Transportsysteme zur Oberflächenbehandlung industrieller Waren mittels anorganischer oder organischer Elektrolyte oder mittels anderer Prozessmedien.

Galvanikanlagen im Sinne dieses Dokuments sind Anordnungen von Prozessbädern für das

- elektrolytische Behandeln von Werkstücken (z. B. elektrolytisches Reinigen, Passivieren, Elektroätzen, Polieren, elektrolytisches Polieren und Glänzen, Trocknen);
- nass-chemische Behandeln von Werkstücken (z. B. Entfetten, Passivieren, chemisches Polieren, Ätzen, Dekapieren, Schwärzen);
- elektrolytische und außenstromlose Metallabscheiden, auch auf durch entsprechende Behandlung elektrisch leitend gemachten, nichtmetallischen Werkstücken;
- Ändern der Stoffzusammensetzung an der Oberfläche von metallischen Werkstücken, z. B. Polieren, Brünieren, Phosphatieren, Chromatieren und
- Anodisieren (anodische Oxidation),

einschließlich der Spülbäder und der entsprechenden Transportsysteme (z. B. Hebezeuge, Portalsysteme, Trommeln), wobei die Waren in die Prozessbäder ein- und ausgefahren werden.

Dieses Dokument unterscheidet drei Bauarten von Galvanikanlagen:

Bauart 1: manuelle Anlagen

Bauart 2: halbautomatische Anlagen

Bauart 3: vollautomatische Anlagen

Außerdem legt es die Gerätekenzeichnung und die Anforderungen an die Benutzerinformationen fest.

Dieses Dokument behandelt keine Gefährdungen, die durch Teile von Galvanikanlagen mit einer höheren Einstufung als Kategorie 1 der DGRL (Druckgeräterichtlinie) hervorgerufen werden.

Diese Norm gilt nicht für:

- Transportsysteme von Karussellanlagen (siehe EN 618:2011-06 und EN 15095);
- Ausrüstung zum Aufbereiten und Behandeln von Wasser und Abwasser;
- Tauchbeschichtungs- und Elektrotauchbeschichtungsanlagen für organische flüssige Beschichtungsstoffe (EN 12581);

- horizontale Galvanikanlagen (z. B. Anlagen zur Leiterplattenfertigung und zum Ätzen, Reel-to-Reel-Anlagen, Durchlaufanlagen);
- Maschinen zur Oberflächenreinigung und -vorbehandlung von industriellen Produkten mittels Flüssigkeiten oder Dampfphasen (EN 12921-1, EN 12921-2, EN 12921-3, EN 12921-4).

ANMERKUNG Maschinen zur Oberflächenreinigung und -vorbehandlung (Normenreihe EN 12921) können Teil einer Galvanikanlage sein.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 179:2008, *Schlösser und Baubeschläge — Notausgangsschlüsse mit Drücker oder Stoßplatte für Türen in Rettungswegen — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 349:1993+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*

EN 981:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — System akustischer und optischer Gefahrensignale und Informationssignale*

EN 1037:1995+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf*

EN 1125:2008, *Schlösser und Baubeschläge — Paniktürverschlüsse mit horizontaler Betätigungsstange für Türen in Rettungswegen — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 1127-1:2011, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*

EN 1677-1:2000+A1:2008, *Einzelteile für Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 1: Geschmiedete Einzelteile, Güteklasse 8*

EN 1677-2:2000+A1:2008, *Einzelteile für Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 2: Geschmiedete Haken mit Sicherungsklappe, Güteklasse 8*

EN 1677-3:2001+A1:2008, *Einzelteile für Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 2: Geschmiedete, selbstverriegelnde Haken, Güteklasse 8*

EN 1677-4:2000+A1:2008, *Einzelteile für Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 4: Einzelglieder, Güteklasse 8*

EN 12921-1:2005+A1:2010, *Maschinen zur Oberflächenreinigung und -vorbehandlung von industriellen Produkten mittels Flüssigkeiten oder Dampfphasen — Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen*

EN 12921-2:2005+A1:2008, *Maschinen zur Oberflächenreinigung und -vorbehandlung von industriellen Produkten mittels Flüssigkeiten oder Dampfphasen — Teil 2: Anlagen, in denen wässrige Reinigungsmittel verwendet werden*

EN 12921-3:2005+A1:2008, *Maschinen zur Oberflächenreinigung und -vorbehandlung von industriellen Produkten mittels Flüssigkeiten oder Dampfphasen — Teil 3: Sicherheit von Anlagen, in denen brennbare Reinigungsflüssigkeiten verwendet werden*

EN 12921-4:2005+A1:2008, *Maschinen zur Oberflächenreinigung und -vorbehandlung von industriellen Produkten mittels Flüssigkeiten oder Dampfphasen — Teil 4: Sicherheit von Maschinen, in denen halogenierte Lösemittel verwendet werden*

EN 13445-1:2014, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 1: Allgemeines*

EN 13445-2:2014, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 2: Werkstoffe*

EN 13445-3:2014, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 3: Konstruktion*

EN 13445-4:2014, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 4: Herstellung*

EN 13445-5:2014, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 5: Inspektion und Prüfung*

EN 13445-8:2014, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 8: Zusätzliche Anforderungen an Druckbehälter aus Aluminium und Aluminiumlegierungen*

EN 13480-1:2017, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 1: Allgemeines*

EN 13480-2:2017, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 2: Werkstoffe*

EN 13480-3:2017, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 3: Konstruktion und Berechnung*

EN 13480-4:2017, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 4: Fertigung und Verlegung*

EN 13480-5:2017, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 5: Prüfung*

EN 13861:2011, *Sicherheit von Maschinen — Leitfaden für die Anwendung von Ergonomie-Normen bei der Gestaltung von Maschinen*

EN 14462:2015, *Oberflächenbehandlungsgeräte — Geräuschmessverfahren für Oberflächenbehandlungsgeräte, einschließlich ihrer Be- und Entladeeinrichtungen— Genauigkeitsklassen 2 und 3*

EN 14597:2012, *Temperaturregeleinrichtungen und Temperaturbegrenzer für wärmeerzeugende Anlagen*

EN 50110-1:2013, *Betrieb von elektrischen Anlagen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 60204-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen(IEC 60204-1:2005)*

EN 61000-6-1:2017, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-1: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:2016)*

EN 61000-6-3:2007, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-3: Fachgrundnormen — Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:2006)*

EN 61000-6-4:2018, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen — Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4:2018)*

EN 61496-1:2013, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2012)*

EN 61496-2:2013, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven opto-elektronischen Prinzip arbeiten (IEC 61496-2:2013)*

EN 82079-1:2012, *Erstellen von Gebrauchsanleitungen — Gliederung, Inhalt und Darstellung — Teil 1: Allgemeine Grundsätze und ausführliche Anforderungen (IEC 82079-1:2012)*

HD 60364-4-41:2007, *Low-voltage electrical installations — Part 4-41: Protection for safety — Protection against electric shock*

EN ISO 11688-1:2009, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13732-1:2008, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006)*

EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*

EN ISO 13849-2:2012, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012)*

EN ISO 13850:2015, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015)*

EN ISO 13856-1:2013, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schalmatten und Schaltplatten (ISO 13856-1:2013)*

EN ISO 13856-2:2013, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen (ISO 13856-2:2013)*

EN ISO 13856-3:2013, *Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen — Teil 3: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltpuffern, Schaltflächen, Schaltkleinen und ähnlichen Einrichtungen (ISO 13856-3:2013)*

EN ISO 13857:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)*

EN ISO 13943:2017, *Brandschutz — Vokabular (ISO 13943:2017)*

EN ISO 14119:2013, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl (ISO 14119:2013)*

EN ISO 14120:2015, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120:2015)*

EN ISO 14122-1:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen (ISO/DIS 14122-1:2016)*

EN ISO 14122-2:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2016)*

EN ISO 14122-3:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer (ISO 14122-3:2016)*

EN ISO 14122-4:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Steigleitern (ISO 14122-4:2016)*

EN ISO 80079-36:2016; *Explosionsfähige Atmosphären — Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären — Grundlagen und Anforderungen (ISO 80079-36:2016)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 sowie die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org>
- ISO Online Browser Plattform: unter: <http://www.iso.org.obp>

3.1

Abtropfbereich

Bereich (z. B. Tropfschale, auch als Teil des Transportsystems), in dem die vom Werkstück abtropfenden Prozessmedien bzw. Spülflüssigkeiten außerhalb des Behälters aufgefangen werden

3.2

Additiv

Zusatzstoff, der dem Beschichtungsmedium in einem bestimmten Volumenverhältnis zugegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Additive beeinflussen die Abscheidung und die Schichteigenschaften der abgeschiedenen Schichten

3.3

Anode

Metall in Form von Platten, Stäben, Kugeln, Abschnitten, Pellets, Knüppeln, das in das Behandlungsbad eintaucht und an einer Anodenstange aufgehängt wird, oder in Körbe eingefüllt wird, die am Anodenhaken befestigt sind und in das Bad eintauchen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anode ist mit dem positiven Pol (galvanische Beschichtung) der Gleichrichter verbunden. Bei elektrolytischen Reinigungs- bzw. Prozessbädern zum Anodisieren ist die Anode mit dem negativen Pol der Gleichrichter verbunden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Unlösliche Anoden sind Metalle, wie z. B. Edelstahl, Stahl, Titan, Blei usw. in Form von Stäben, Platten, Streckmetall-Platten, die als reine Stromzufuhr-Elektroden (positive Elektrode) dienen, oder sind aus Graphit gefertigt. Sie haben nicht die Aufgabe, Metallatome an das Behandlungsbad abzugeben.

3.4

Bauarten von Galvanikanlagen

sind gekennzeichnet durch die möglichen unterschiedlichen Konstruktionen von Galvanikanlagen und werden unterschieden in:

Bauart 1: manuelle Anlagen

Bauart 2: halbautomatische Anlagen;

Bauart 3: vollautomatische Anlagen

3.5

Betriebsarten

Der bestimmungsgemäße Betrieb von Galvanikanlagen der Bauart 3 (vollautomatische Anlagen) und, falls zutreffend, der Bauart 2 (halbautomatische Anlagen) kann folgende Betriebsarten umfassen:

- Automatischer Betrieb

Automatischer, programmierter und fortlaufender Betrieb der Galvanikanlage, mit der Möglichkeit der manuellen oder automatischen Beschickung mit Hilfe eines Transportsystems, bis das Programm oder der Bediener die Maschine stillsetzt.

— **Einrichtbetrieb**

Betriebsart, bei der Einstellungen für die nachfolgenden Arbeitsprozesse durchgeführt werden.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Einrichtbetrieb wird auch als TIP-Betrieb bezeichnet.

— **Servicebetrieb**

Betriebsart für Service- und Wartungsaufgaben; es handelt sich dabei um eine wahlweise Betriebsart für manuelles Arbeiten unter eingeschränkten Betriebsbedingungen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Servicebetrieb wird auch als HAND-Betrieb bezeichnet.

Anmerkung 3 zum Begriff: Weitere Betriebsarten sind möglich, sofern sie den in der Europäischen Richtlinie 2006/42/EG definierten Schutzziele (2006/42/EG, Anhang I, Kapitel 1.2.5) entsprechen.

3.6

Brandlast

Summe der Wärmeenergien, die beim Verbrennen sämtlicher brennbarer Stoffe, die mit der Maschine und deren Produktion zusammenhängen, einschließlich der Roh- und Hilfsstoffe, frei werden können (EN ISO 13943)

3.7

brennbarer Stoff

Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten, Feststoffe oder Gemische davon, die bei der Entzündung eine exotherme Reaktion mit Luft eingehen können

3.8

Einhausung

umschließt die Anlage an allen Seiten, mit Ausnahme von Schleusenöffnungen zur Be- und Entladung für die Werkstücke und mit Zugangstüren und Öffnungen aus Gründen des Brandschutzes, z. B. Dachöffnungen

3.9

Expositions-Grenzwerte

Konzentrations-Grenzwerte, die durch die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen festgelegt werden

3.10

explosionsfähige Atmosphäre

Gemisch eines brennbaren Stoffes in Form von Gas, Dampf, Nebel oder Staub mit Luft unter atmosphärischen Bedingungen, in dem sich nach der Entzündung eine Verbrennung durch das unverbrannte Gemisch ausbreitet

[QUELLE: EN 14034-1:2004+A1:2011, Definition 3.4].

3.11

Galvanikanlage

Gesamtheit an Maschinen, bzw. verketteten Anlagen, die zusammen die Beschichtungs- bzw. Behandlungsanlage bilden

Anmerkung 1 zum Begriff: Hier findet die Metallabscheidung bzw. Oberflächenbehandlung aus anorganischen und/oder organischen flüssigen Elektrolyten auf das Werkstück statt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Galvanikanlagen können aus folgenden Einheiten bestehen:

- Be- und Entladungsstationen;
- Transportsysteme u.a. mit Transportwagen mit Hub- und Senkeinrichtung;
- Absaughaube am Transportsystem;
- Warenträger, einschließlich Trommeln, Gestellen, Einspannvorrichtungen, Körben zur Warenaufnahme;
- Steuerungen mit elektrischen Bedienpulten und Schalteinrichtungen;
- Prozessbäder,
- Spülbäder;
- Trocknungsplatz;
- Ablageplätze für Warenträger, Lager für Roh- und Fertigware;
- technischer Lüftung (Zu- und Abluftsystem):
- Zusatzausrüstung, wie z.B.: Gleichrichter, Filter, Pumpen und Rührwerke, Warenbewegungen, Heizungen, Dosiereinrichtungen, Recyclinganlagen, Automatisierungssysteme inkl. Schaltanlage.

Anmerkung 3 zum Begriff: Galvanikanlagen können mit und ohne Einhausung installiert sein.

Anmerkung 4 zum Begriff: Maschinen zur Oberflächenreinigung und -vorbehandlung (Normenreihe EN 12921) und ihre Prozessbäder können Teil einer Galvanikanlage sein. Diese Prozessbäder sind jedoch von denen der anderen Galvanikprozesse zu unterscheiden.

3.12

galvanischer Prozess

Verfahren zur Metallabscheidung bzw. Oberflächenbehandlung von Werkstückoberflächen, z.B. zur Abscheidung von anorganischen oder organischen flüssigen Elektrolyten auf das Werkstück, oder zur Oberflächenbehandlung (Reinigen, Entfetten, Beizen)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Behandlung findet z. B. in Prozessbädern oder Behältern statt, in denen verschiedene Prozessmedien verwendet werden.

3.13

Gefahrenbereich

Bereich, in dem bei laufendem Betrieb der Galvanikanlage Gefahren auftreten

Anmerkung 1 zum Begriff: Schutzeinrichtungen oder BWS (berührungslos wirkende Schutzeinrichtung) verhindern, begrenzen oder überwachen den Zugang.

3.14

Gefahrenzone

Bereich, in dem Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphäre auftreten können

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von explosionsfähiger Atmosphäre ist in Zonen unterteilt. Die Grenzen von Gefahrenzonen sind in Anhang A angegeben.

3.14.1

Zone 0

Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft ständig oder langfristig oder häufig vorhanden ist

[QUELLE: Siehe EN 60079-10-1, Definition 3.3.4]

3.14.2

Zone 1

Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft bei Normalbetrieb gelegentlich vorhanden ist

[QUELLE: Siehe EN 60079-10-1, Definition 3.3.5]

3.14.3

Zone 2

Bereich, in dem bei Normalbetrieb damit zu rechnen ist, dass explosionsfähige Atmosphäre als Mischung brennbarer Stoffe in Form von Gas, Dampf oder Nebel mit Luft auftritt, wenn sie aber auftritt, dann nur kurzfristig

[QUELLE: Siehe EN 60079-10-1, Definition 3.3.6]

3.15

Gefahrstellen

bestimmte Stellen an Maschinen und Anlagen, die frei zugänglich sind, und an denen Personen verletzt werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Anhang A umfasst eine detaillierte Liste von Gefahrstellen.

3.16

Normalbetrieb

Anlagenzustand, wenn alle Ausrüstungen, Schutzsysteme und Anlagenteile ihre bestimmungsgemäße Funktion innerhalb der durch Gestaltung und Konstruktion festgelegten Parameter erfüllen

[QUELLE: EN ISO 12100-2:2011-03, 5.4. b]

3.17

Prozessbad

Behälter, der ein aktives Behandlungsbad (z. B. einen Elektrolyten) zur Durchführung des chemischen oder elektrolytischen Prozesses während der eigentlichen Oberflächenbehandlung enthält

3.18

Sicherheitsdatenblatt (MSDB)

Dokument, aufgeteilt in 16 Kapitel in Übereinstimmung mit der Verordnung Nr. 1907/2006/EG, in dem alle Eigenschaften eines chemischen Produktes beschrieben sind, um die möglichen Risiken bei der Verwendung einschätzen zu können

3.19

technische Lüftung

Luftaustausch durch einen oder mehrere Ventilatoren über das installierte Zu- und Abluftsystem

Anmerkung 1 zum Begriff: Die aus einem Raum abgesaugte Luft (Abluft) wird durch zugeführte Frischluft ersetzt. Die technische Lüftung kann an den Prozessbädern oder im Bereich des Transportsystems montiert sein.

3.19.1

Luftregulierung

Gebäudelüftung zur Sicherstellung einer ausreichenden Frischluftmenge im Betriebsbereich

3.19.2

Zuluft

Luft, die aufgrund der Verluste durch die technische Lüftung ersetzt werden muss

3.20

Transportsystem

Einrichtungen zum Transport der Werkstücke per Werkstückaufnahmen, Gestellen und Trommeln, sowie Anoden während des Bearbeitungszyklusses oder bei Instandhaltung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Förderbewegung kann horizontal oder vertikal verlaufen, mit teilkraftbetriebenen oder kraftbetriebenen Achsen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Transportsystem kann sich aus folgenden Maschinen, Bauteilen oder Einrichtungen zusammensetzen:

- Transportwagenbahn und Stützen;
- Transportsystemrahmen;
- Transportwagenantrieb (Hub- und Fahrantrieb);
- Hebezeuge;
- Lastaufnahmemittel (Gurte, Ketten, Seile, Haken, Ladetraversen (Warenträger));
- Warenträger bzw. Werkstückaufnahme (Gestelle, Trommeln, Körbe);
- Positioniersystem;
- Tropfschale;
- Absaughaube;
- Wartungsbühne;
- Personenschutzeinrichtung.

Anmerkung 3 zum Begriff: Transportsysteme können ausgeführt sein als

- Hängetransportwagen (Deckentransportwagen), mit Quertraverse, mittiger wie auch seitlicher Führung der Hebeeinrichtung, auf seitlich wie auch mittig angeordneter Fahrschiene laufend;
- Portaltransportwagen, mit Quertraverse, seitlichen Führungen der Hebeeinrichtung, auf Schienen im Behälterbereich laufend;
- Seitentransportwagen, mit Traggerüst, seitlicher Führung der Hebeeinrichtung, auf einseitig angeordneter Fahrschiene laufend, mit Stützschiene;
- Umsetzer, mit Warenträgeraufnahmen als Trockenumsetzer, oder als Nassumsetzer, Wanne mit Fahrrollen und Warenträgeraufnahmen, auf Schienen im Behälterbereich laufend;
- Stetigförderer;
- Kreisförderer.

Zu Transportsystemen siehe auch Bilder B.1 bis B.9 in Anhang B.

3.21

Trockengehschutz

Aktivierungspunkt, an dem die Heizung abgeschaltet werden muss

3.22

untere Explosionsgrenze

UEG

Untere Grenze des Explosionsbereiches (siehe EN 13237:2012, Definitionen 3.19.1 und 3.20.1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Begriffe „Explosionsgrenze“ und „Zündgrenze“ sind äquivalent. In Anlehnung an den internationalen Sprachgebrauch wird in dieser Norm nur der Begriff „Explosionsgrenze“ verwendet.

3.23

Warenträger

zur Aufhängung der Werkstücke in Gestellen oder Trommeln und zum Transport zwischen den verschiedenen Prozessbädern

Anmerkung 1 zum Begriff: Während des Galvanikprozesses oder der galvanotechnischen Anodisierung / des anodischen Reinigungsverfahrens dienen Werkstückträger außerdem als Kathode oder Anode.

3.24

Warenträgerbewegung

mechanische Bewegung des Warenträgers im Behälter durch den Elektromotorantrieb

3.25

Arbeitsbereich

Bereich, den die Bediener während aller Bearbeitungsstufen der Werkstückbehandlung (manuell oder automatisch, siehe auch Bilder C.1 bis C.3 von Anhang C) betreten

Anmerkung 1 zum Begriff: Er schließt z. B. das Ansetzen des Bades (z. B. Auflösen, Transfer), Vorbereitung der Werkstücke, Badkontrolle (pH-Einstellung) und Wartungsarbeiten ein.

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Galvanikanlagen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnittes entsprechen. Außerdem müssen Galvanikanlagen im Hinblick auf relevante aber nicht signifikante Gefährdungen, die nicht in dieser Europäischen Norm behandelt werden, entsprechend den Leitsätzen von EN ISO 12100 konstruiert werden.

Zusätzlich zu EN ISO 12100 müssen Galvanikanlagen den ergonomischen Grundsätzen von EN 13861:2011 entsprechen.

Alle Bestandteile und Maschinen, die in Galvanikanlagen für die bestimmungsgemäße Verwendung eingebaut wurden, z. B. Heizungen, Gleichrichter, Pumpen (EN 809), Fördereinrichtungen (EN 619), müssen den entsprechenden EN Normen entsprechen.

Alle Anforderungen und Schutzmaßnahmen, die in Abschnitt 4 genannt werden, gelten für alle Bauarten von Galvanikanlagen für die gesamte Lebensdauer, solange nicht speziell auf eine Bauart Bezug genommen wird.

Maschinen zur Oberflächenreinigung und -vorbehandlung von industriellen Produkten mittels Flüssigkeiten von Dampfphasen müssen den Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen von EN 12921-1, EN 12921-2, EN 12921-3 und EN 12921-4 entsprechen.

4.2 Mechanische Sicherheitsanforderungen

4.2.1 Allgemeines

Gefahrbereiche an Galvanikanlagen oder im Arbeitsbereich (siehe auch Bilder C.1 bis C.3 von Anhang C) müssen durch eigensichere Gestaltung und Konstruktion oder, wenn dies nicht möglich ist, durch Schutzeinrichtungen, z. B. Sicherheitsabstände oder Anbringung von trennenden Schutzeinrichtungen oder Schutzmaßnahmen, vermieden werden.

4.2.2 Maßnahmen gegen Gefährdungen durch Scheren, Quetschen, Schneiden, Einziehen und Stoß

4.2.2.1 Sicherung gegen Gefahrstellen

Gefahrstellen sind z. B. durch trennende Schutzeinrichtungen oder durch Einhalten der Sicherheitsabstände entsprechend EN 349 und EN ISO 13857 zu sichern. Beispiele für trennende Schutzeinrichtungen sind:

- Verkleidungen;
- Schutzeinrichtungen;
- Schalmatten;
- abweisende trennende Schutzeinrichtungen;
- Führungsschienen;
- Gurtspannungssensoren.

Trennende Schutzeinrichtungen dürfen nur unter Berücksichtigung der Sicherheitsabstände Öffnungen oder Beschickungsöffnungen (z. B. für Werkstücke) besitzen. Die Sicherheitsabstände sind entsprechend der Öffnungsbreite in Übereinstimmung mit EN ISO 13857 festzulegen. Feststehende und bewegliche, trennende Schutzeinrichtungen müssen den Anforderungen von EN ISO 14120 entsprechen.

Mit trennenden Schutzeinrichtungen verbundene Verriegelungseinrichtungen müssen in Übereinstimmung mit EN ISO 14119 gestaltet, konstruiert, angeordnet und montiert sein.

Ein Wiederanlauf des Transportsystems nach dem Ansprechen und/oder Schließen der mit dem Antrieb verriegelten Schutzeinrichtung darf nur nach Betätigen mindestens einer Befehlseinrichtung möglich sein (Wiederanlauf Sperre). Die Forderung nach der Wiederanlauf Sperre gilt nicht für Laserscanner des Transportsystems, sofern sich die Person nach dem Ansprechen der Schutzeinrichtung aus dem Gefahrenbereich entfernt hat, und der Laserscanner bei bestimmungsgemäßer Verwendung nicht hintertreten werden kann.

Vor dem Wiederanlauf muss bei schwer einsehbaren Anlagen ein akustisches Warnsignal ausgelöst werden.

Die Rüst- und Wartungsstellen müssen außerhalb der Gefahrenbereiche liegen. Die Rüstarbeiten und die Instandhaltungsarbeiten, wie Reparatur- und Wartungsarbeiten einschließlich Reinigung, und das Beheben von Störungen, müssen bei stillgesetzter Anlage (Transporteinrichtungen, Warenbewegungen, Hub- und Senkeinrichtungen usw.) durchgeführt werden. Können die beschriebenen Arbeiten nicht bei Stillstand durchgeführt werden und sind die Sicherheitseinrichtungen oder Einrichtungen mit Sicherheitsfunktion nicht verwendbar oder bieten sie für diese Arbeiten keinen ausreichenden Schutz, so müssen zusätzliche Einrichtungen vorhanden sein. Weitere Informationen, siehe 6.2.3.

Kraftbetriebene Abdeckungen und Deckel nach EN ISO 14120 sind durch Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung zu sichern, die in einem sicheren Abstand anzubringen sind.

Nicht kraftbetriebene Abdeckungen und Deckel müssen gegen Zufallen oder unbeabsichtigtes Schließen gesichert sein, wenn dadurch ein Verletzungsrisiko entsteht. Diese Anforderung kann z. B. durch eine der folgenden Maßnahmen erfüllt werden:

- Einrichtung für einen Gewichtsausgleich (Gegengewicht),
- Gasdruckfedern,
- Arretiereinrichtungen, die die angehobenen Teile in der geöffneten Stellung selbsttätig halten,

die sicherstellen, dass der Schwerpunkt der trennenden Schutzeinrichtung in geöffneter Stellung ausreichend weit hinter dem Drehpunkt liegt.

4.2.2.2 Maßnahmen gegen gefahrbringende Bewegungen

Gefahrbringende Bewegungen sind zu vermeiden. Ist eine gefahrbringende Bewegung unvermeidbar, dann muss eine Exposition gegenüber der gefahrbringenden Bewegung vermieden werden durch:

- feststehende trennende Schutzeinrichtungen und/oder
- Installation einer der folgenden, mit der gefahrbringenden Bewegung verriegelten Einrichtungen:
 - bewegliche trennende Schutzeinrichtung, siehe EN ISO 14120,
 - aktive opto-elektrische Schutzeinrichtungen, siehe EN 61496-1 und EN 61496-2,
 - druckempfindliche Schutzeinrichtungen, siehe EN ISO 13856-1 (Schaltmatten und Schaltplatten), EN ISO 13856-2 (Schaltleisten und Schaltstangen), EN ISO 13856-3 (Schaltpuffer, Schaltflächen, Schaltleinen und ähnlichen Einrichtungen).

Sicherheitsabstände für gefahrbringende Bewegungen, siehe EN ISO 13857.

ANMERKUNG 1 Fördereinrichtungen, siehe EN 619.

ANMERKUNG 2 Roboter, siehe EN ISO 10218-2.

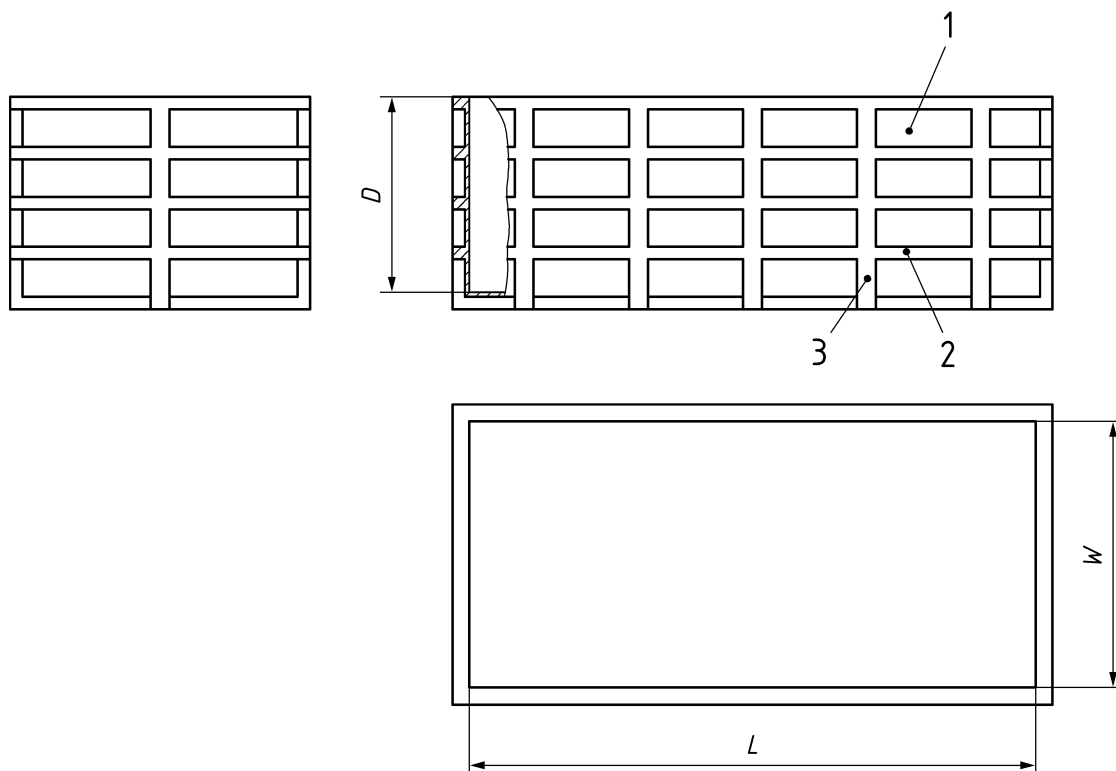
ANMERKUNG 3 Kraftbetriebene Türen für Personen, siehe EN 12433-1, EN 12433-2, EN 12453, EN 12635 und EN 12978.

ANMERKUNG 4 Hubtische, siehe EN 1570-1.

4.2.3 Sicherheitsmaßnahmen gegen Verlust der Standfestigkeit

4.2.3.1 Sicherheitsmaßnahmen gegen Verlust der Standfestigkeit von Galvanikanlagen

Galvanikanlagen müssen so gestaltet, konstruiert und aufgestellt sein, dass deren Stabilität sichergestellt ist und bei Befüllung mit den Prozessmedien (z. B. Elektrolyten) eine dauerhafte oder übermäßige Verformung der Behälter ausgeschlossen ist. Die Verformung von Kunststoffbehältern darf 1 % der Breite jedes Feldes nicht überschreiten. Ein Feld ist die Fläche zwischen zwei Mittellinien der Verstärkungsstreben.



Legende

- 1 Feld
- 2 Horizontale Mittellinie der Verstärkungsstreben
- 3 Vertikale Mittellinie der Verstärkungsstreben
- D Höhe
- L Länge
- W Breite

Bild 1 — Verstärkte Prozessbäder aus Kunststoff

Bei Gestaltung und Konstruktion muss die bestimmungsgemäße Verwendung oder vorhersehbare Fehlanwendung in Bezug auf die Art und Masse der eingesetzten Prozessmedien und auf die Werkstücke berücksichtigt werden. Der Behälter muss aus Werkstoffen bestehen, die gegen Korrosion, Versprödung und Alterung durch die Prozessmedien resistent sind.

Ein Überfüllen der Prozessbäder bzw. der Behälter einer Galvanikanlage muss verhindert werden durch:

- Begrenzungseinrichtung beim Befüllen (z. B. Niveau-Wächter);
- Warnsignal beim Ansprechen der Begrenzungseinrichtung;
- Überlauf;
- geeignete Kennzeichnung und Warnhinweis, die den höchstzulässigen Füllstand der Prozessmedien in der Galvanikanlage angeben;
- ausführliche Informationen in der Betriebsanleitung.

4.2.3.2 Sicherheitsmaßnahmen gegen Verlust der Standfestigkeit des Transportsystems

Transportsysteme von Galvanikanlagen und ihre Teile müssen so gestaltet, konstruiert und aufgestellt sein, dass ihre Stand- und Fahrstabilität sowie die Stabilität beim Heben und Senken der am Warenträger befestigten Teile sichergestellt sind. Das Transportsystem muss mit der zulässigen maximalen Last gekennzeichnet sein. Dies gilt auch, wenn ein Transportsystem im Service- bzw. Instandhaltungsfall zum Transport von z. B. Elektrodenmaterial benutzt wird.

Bei Gestaltung und Konstruktion muss die bestimmungsgemäße Verwendung oder vorhersehbare Fehlanwendung in Bezug auf die Art und Massen der zu bewegenden Werkstücke bzw. Anlagenteile berücksichtigt werden. Dynamische Kräfte, die auf das Transportsystem einwirken, sind bei Not-Halt zu berücksichtigen.

Gefährdungen durch Verlust der Standfestigkeit des Transportsystems müssen verhindert werden durch:

- Anschlagmittel in Übereinstimmung mit den entsprechenden Sicherheitsnormen (Beispiel: Hebebänder aus Chemiefasern: EN 1492-1),
- Beschlagteile in Übereinstimmung mit den entsprechenden Sicherheitsnormen EN 1677-1, EN 1677-2, EN 1677-3 und EN 1677-4,
- Gestaltung und Konstruktion der Antriebswellen auf Dauerbruchfestigkeit (mindestens Sicherheitsfaktor 2),

ANMERKUNG 1 Bezugsdokument ist die EG-Richtlinie 2006/42/EG, Abschnitt 4.1.2.3 (Faktor 1,5 ist der Koeffizient für die statische Prüfung für Lastaufnahmemittel, der um einen Sicherheitsfaktor erhöht wurde).

- Gestaltung und Konstruktion der Antriebsmotoren (Hub – und Fahrtrieb) mindestens mit Sicherheitsfaktor 1,1, je nach Typensprung der Antriebe,

ANMERKUNG 2 Bezugsdokument ist die EG-Richtlinie 2006/42/EG, Abschnitt 4.1.2.3 (Faktor 1,1 ist der Koeffizient für die dynamische Prüfung).

- Steuerung der Antriebsmotoren durch Frequenzumformer,
- Ausrüstung der Hub – und Fahrtriebe mit einer mechanischen Haltebremse,
- Kennzeichnung und Warnhinweise bezüglich der höchstzulässigen Tragfähigkeit der Transporteinrichtung am Transportsystem (siehe Abschnitt 6),
- ausführliche Anleitung in der Betriebsanleitung.

ANMERKUNG 3 Maßnahmen gegen den Kontakt mit gefährlichen Flüssigkeiten durch Spritzer oder Versprühen von Prozessmedien durch herunterfallende Werkstücke, siehe 4.6.2.1.

4.2.4 Sicherheitsmaßnahmen gegen Gefährdungen durch Erfassen und Einschluss

4.2.4.1 Fluchtmöglichkeiten

Jede Einhausung und Einzäunung, die für Bedien- oder Servicepersonal zugänglich ist, muss so gestaltet und konstruiert sein, dass im Notfall das Bedien- oder Servicepersonal die Einhausung oder Einzäunung schnellstmöglich und ohne Behinderung verlassen kann.

Zugangstüren von Einhausungen und Einzäunungen müssen für das betreffende Personal nach EN 179 und EN 1125 gestaltet sein und folgende Anforderungen erfüllen:

- von innen und außen zu öffnen und zu schließen sein,

- immer nach außen öffnen,
- leicht zu öffnen sein, d.h. dass ein Öffnen mit nur geringer Kraft möglich ist.

Für Einhausungen gilt zusätzlich:

- die Zugangstüren sollten mindestens 800 mm breit und mindestens 2 000 mm hoch sein.

4.2.4.2 Sich bewegende oder drehende Teile

Sicherheitsmaßnahmen gegen Einziehen oder Einschluss durch sich bewegende oder rotierende Teile sind in 4.2.2.2. zu finden.

4.2.5 Sicherheitsmaßnahmen gegen Rutschen, Stolpern und Fallen

Der Fußboden und alle Arbeitsbühnen und Laufstege müssen rutschhemmend nach EN ISO 14122-2 ausgeführt sein. Die Verbindungsstellen von Bodenrosten (Gitterrosten) dürfen keine Erhebungen oder Vertiefungen aufweisen, durch die Personen behindert werden und/oder an denen Personen stolpern können.

Zur Ausrüstung der Galvanikanlage gehörende Leitern, Gänge und Geländer müssen mit EN ISO 14122-1, EN ISO 14122-3 und EN ISO 14122-4 übereinstimmen.

Wird die obere Kante der Behälter als Sicherung für Personen gegen Absturz in den Behälter von benachbarten Laufstegen aus genutzt, muss die Behälteroberkante mindestens 1,1 m über dem Laufsteg für Bedienpersonen liegen.

Ist die Sicherung gegen Absturz nicht durch die Behälteroberkante gegeben, müssen andere Schutzmaßnahmen, wie z. B. Geländer mit mindestens gleicher Höhe verwendet werden.

Ist bei manuellen Anlagen des Typs 1 ein Abstürzen in den Behälter durch andere Mittel vermieden (z. B. Handlauf, Deckel), kann die Behälterhöhe auf der Beladungsseite

- ohne ergonomischer Unterstützung auf 0,85 m;
- mit ergonomischer Unterstützung auf 0,7 m

gesenkt werden.

4.2.6 Sicherheitsmaßnahmen gegen Gefährdungen durch druckführende Medien

Sicherheitsmaßnahmen gegen Gefährdungen durch druckführende Medien müssen mit EN 13445-1, EN 13445-2, EN 13445-3, EN 13445-4, EN 13445-5, EN 13445-8, EN 13480-1, EN 13480-2, EN 13480-3, EN 13480-4, EN 13480-5 entsprechen.

ANMERKUNG 1 CR 13445-7 ist ein Leitfaden zur Anwendung von Konformitätsverfahren.

ANMERKUNG 2 CEN/TR 13480-7 ist ein Leitfaden zur Anwendung von Konformitätsverfahren.

4.3 Sicherheitsanforderungen gegen elektrische Gefährdungen

4.3.1 Allgemeines

Die elektrische Ausrüstung muss den Anforderungen von EN 60204-1 entsprechen.

4.3.2 Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrischen Schlag

Der Schutz der Bedienpersonen gegen elektrischen Schlag durch direktes oder indirektes Berühren ist durch Anwendung von EN 60204-1:2006, Abschnitt 6, sicherzustellen. Ein mögliches Betreten von Bereichen mit aktiven Teilen der Galvanikanlage (z. B. Badelektroden) ist während des Betriebes zu verhindern. Dies ist sicherzustellen durch feststehende trennende Schutzeinrichtungen oder durch Verriegelung der elektrischen Stromversorgung mit beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen oder BWS (berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen) (EN 61496-1).

Ein weiterer Schutz gegen direktes Berühren ist nicht erforderlich, wenn die in HD 60364-4-41 geforderten Maßnahmen erfüllt sind. Da Galvanikanlagen Feuchträume sind, kann dies z. B. durch einen SELV-Stromkreis (Safety Extra Low Voltage Circuit), der auf maximale Werte von 30 V DC oder 12 V AC begrenzt ist (siehe HD 60364-4-41:2007, 4.14.4.5), erreicht werden.

ANMERKUNG Eine Definition für Wechselstrom (AC) und Gleichstrom (DC) ist in EN 60204-1:2006, 4.3.2 und 4.3.3, gegeben. Normalerweise trifft die Definition für Gleichstrom (DC) auf einen Impulsstrom ohne Rückstromanteil zu.

Die Isolierung der elektrischen Ausrüstung (Verteilerkästen, Zwischenverteilerkästen, Kabel usw.) muss gegen die möglicherweise auftretenden organischen/anorganischen Elektrolyte sowie andere, aggressive Flüssigkeiten und Gase resistent sein. Die elektrische Ausrüstung ist gegen äußere Einflüsse (z. B. mechanische, thermische, chemische Beanspruchung) zu schützen. Die elektrische Ausrüstung ist so zu installieren, dass der Einfluss der verwendeten Prozessmedien auf die Isolierung der elektrischen Ausrüstung auf ein Minimum herabgesetzt wird.

Bei Galvanikanlagen müssen alle Bauteile aus Metall, die mit dem Prozessbad bzw. Behälter verbunden sind und in Kontakt mit den Flüssigkeiten kommen (z. B. Rohrleitungen, Ventile, Pumpen, Messsonden usw.) geerdet sein (in Übereinstimmung mit EN 60204-1:2006, 8.2.1 und 8.2.3), da die verwendeten Prozessmedien (z. B. Elektrolyte) elektrisch leitfähig sein können.

Bezüglich der elektrischen Ausrüstung ist der Explosionsschutz wie in 4.7.2 formuliert zu berücksichtigen.

4.3.3 Schutzmaßnahmen gegen äußere Einflüsse auf die elektrische Ausrüstung

Alle sicherheitsrelevanten Systeme und Geräte sind so zu konstruieren und zu installieren, dass sie nicht durch Wechselwirkungen mit elektromagnetischen Feldern beeinflusst werden können (in Übereinstimmung mit EN 61000-6-1, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4).

EN 60204-1:2006, 4.4.2, ist zu berücksichtigen.

4.3.4 Schutzmaßnahmen gegen elektrische Funken/Lichtbögen

Alle elektrischen Anschlusskabel zu den Prozessbädern müssen in ihrem Querschnitt und ihrer Leitfähigkeit ausreichend dimensioniert sein. Die Strombelastbarkeit ist abhängig z. B. vom Isoliermaterial (Dicke und Wärmeleitfähigkeit), von der Verlegeart (Geometrie) und von der Umgebungstemperatur.

Verbindungsstellen und -elemente sind mit besonderer Sorgfalt auszulegen. Dies gilt für Übergangsquerschnitte, Flächenpresskräfte (z. B. durch Anzugsmomente von Verschraubungen), Leitfähigkeiten, Umgebungsbedingungen und elektrochemische Verträglichkeit der Kontaktpartner (Elektrokorrosion). Im Bedarfsfall sind Relaxationserscheinungen (z. B. Setzverhalten von Verschraubungen) zu berücksichtigen.

EN 60204-1:2006, 12.4 und 12.5, sind zu berücksichtigen.

ANMERKUNG Detaillierte Informationen und weitere Anleitung können z. B. HD 60364-5-52 entnommen werden.

4.4 Sicherheitsanforderungen gegen und Schutzmaßnahmen für thermische Gefährdungen

4.4.1 Allgemeines

Galvanikanlagen sind so zu gestalten und konstruieren, dass jedes Verletzungsrisiko durch folgende Gefährdungen auf ein Minimum herabgesetzt ist:

- Hautkontakt mit heißen Oberflächen (4.4.2);
- Hautkontakt mit heißen Flüssigkeiten (4.4.3);
- Wärmestrahlung und/oder -konvektion (4.4.4);
- Überhitzung der Prozessmedien (4.4.5).

4.4.2 Maßnahmen gegen Hautkontakt mit heißen Oberflächen

Der Schutz gegen Verbrennungen durch heiße Oberflächen (z. B. Vakuumpumpen, Behälterwände, Verrohrungen, Vorrichtungen) muss durch eine geeignete Isolierung oder einen geeigneten Schutz gegen Berührung aller Elemente innerhalb des Arbeitsbereiches (siehe auch Bilder C.1 bis C.3 von Anhang C), die nicht mehr als eine Armlänge entfernt sind, sichergestellt werden.

Die in EN ISO 13732-1:2008, Abschnitt 12, festgelegten Grenztemperaturen von heißen Oberflächen sind zu beachten. In kleinen, lokalisierten Bereichen der Oberfläche sind Ausnahmen zulässig (z. B. Flansche von Brennern, Schrauben, Achsen von Ventilatoren und Laufrollen).

Gefährdungen durch Berühren heißer Oberflächen können durch eine der folgenden Maßnahmen, einzeln oder in Kombination, verhindert werden:

- Reduzierung der Oberflächentemperatur durch Isolierung und Schutz (siehe auch 4.4.2);
- trennende Schutzeinrichtungen

und, falls erforderlich,

- Kennzeichnung und Warnsignale (nach EN 894-1, EN 894-2, EN 894-3, EN 61310-1, EN 981);
- Benutzerinformationen;
- persönliche Schutzausrüstung.

4.4.3 Maßnahmen gegen Hautkontakt mit heißen Flüssigkeiten

Gefährdungen durch Kontakt mit heißen Flüssigkeiten können durch eine der folgenden Maßnahmen, einzeln oder in Kombination, vermieden werden:

- Begrenzung der Temperatur der organischen/anorganischen, flüssigen Elektrolyte (siehe auch 4.4.5);
- trennende Schutzeinrichtungen (Abschirmung, Sperre in Übereinstimmung mit EN ISO 14120)

und, falls erforderlich,

- Kennzeichnung und Warnsignale (nach EN 894-1, EN 894-2, EN 894-3, EN 61310-1, EN 981);
- Benutzerinformationen;
- persönliche Schutzausrüstung.