

DIN EN 13675

ICS 77.180

Ersatz für
DIN EN 13675:2004-09
Siehe Anwendungsbeginn

**Sicherheit von Maschinen –
Sicherheitsanforderungen an Rohrform- und -walzwerke und ihre
Adjustageanlagen;
Deutsche Fassung EN 13675:2004+A1:2010**

Safety of machinery –
Safety requirements for tube forming and rolling mills and their finishing line equipment;
German version EN 13675:2004+A1:2010

Sécurité des machines –
Prescriptions de sécurité pour formieuses et laminoirs à tubes et de lignes de
parachèvement;
Version allemande EN 13675:2004+A1:2010

Gesamtumfang 65 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2010-10-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitees CEN/TC 322 „Hütten- und Walzwerkeinrichtungen – Sicherheitsanforderungen“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 13675:2004+A1:2010.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-02-03 AA „Walzwerksanlagen“ im Fachbereich „Hütten- und Walzwerkeinrichtungen“ des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Rohrform- und Rohrwalzwerken sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

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

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

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, außer für:

ISO 3864-1 ähnlich DIN 4844-1.

Änderungen

Gegenüber der DIN EN 13675:2004-09 sind folgende Änderungen vorgenommen worden:

- a) Berücksichtigung der zutreffenden neuen Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.
- b) Ersatz der EN 294, EN 418, EN 563 und EN 954-1 durch die entsprechenden EN ISO – Normen.
- c) Berücksichtigung neuer Normen: EN 842, EN 981, EN ISO 7731 und ISO 3864-1.
- d) Ersatz der Steuerungskategorie nach EN 964-1 durch den Performance Level in Kombination mit der Steuerungskategorie nach EN ISO 13849-1.
- e) Änderung des informativen Anhangs ZA über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13675: 2004-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 4844-1, *Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen zur Anwendung in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen (ISO 3864-1:2002 modifiziert)*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Sicherheit von Maschinen —
Sicherheitsanforderungen an Rohrform- und -walzwerke und
ihre Adjustageanlagen

Safety of machinery —
Safety requirements for tube forming and rolling mills and
their finishing line equipment

Sécurité des machines —
Prescriptions de sécurité pour formeuses et laminaires à
tubes et de lignes de parachèvement

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. April 2004 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 21. Februar 2010 vom CEN angenommen wurde.

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 Management-Zentrum des CEN 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	8
4 Liste signifikanter Gefährdungen	9
5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	10
5.1 A1 Allgemeine Anforderungen an die Konstruktion	10
5.2 Liste der A1 signifikanten A1 Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen (Tabelle 1).....	16
5.3 Besondere Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	36
5.4 Geräuschminderung als Sicherheitsanforderung.....	37
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	41
7 Benutzerinformation.....	41
7.1 A1 Allgemeines	41
7.2 Warnhinweise und Sicherheitsschilder.....	41
7.3 Mindestkennzeichnung	42
7.4 A1 Begleitende Dokumente	42
7.5 Wartungshandbuch	45
Anhang A (normativ) A1 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen für elektrische Ausrüstung und Steuerungssysteme in Rohrform und Rohrwalzwerken und ihrer Adjustageanlagen A1	46
A.1 A1 Vorwort	46
A.2 Spezielle Anforderungen an die Steuerung	46
A.3 Besondere Anforderungen an die Stillsetzungsausrüstung.....	47
Anhang B (normativ) A1 Geräuschmessverfahren A1	51
B.1 A1 Einleitung	51
B.2 Bestimmung des A-bewerteten Schalleistungspegels	52
B.3 Bestimmung des A-bewerteten Emissions-Schalldruckpegels.....	52
B.4 Messunsicherheit.....	52
B.5 Betriebsbedingungen.....	53
B.6 A1 Aufzubewahrende und berichtspflichtige Angaben	53
B.7 Angabe und Verifizierung von Geräuschemissionswerten.....	54
Anhang C (informativ) Beispiele für Sicherheitsanweisungen des Herstellers für die Wartung.....	56
C.1 Gefahr durch fehlende Anweisungen.....	56
C.2 Gefahr durch Messungen oder Funktionskontrollen an laufenden Maschinen.....	56
C.3 Gefahr durch unbeabsichtigte Betätigung von Steuerelementen	56
C.4 Gefahr durch Arbeit mit gefährlichen Stoffen	57
C.5 Gefahr durch Wiederanlaufen der Anlage.....	57
Anhang D (informativ) Liste der typischen Anlagen/Maschinen, die von dieser Norm behandelt werden	58
Anhang ZA (informativ) A1 Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	60
Literaturhinweise	61

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13675:2004+A1:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 322 „Hütten- und Walzwerkseinrichtungen-Sicherheitsanforderungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2010 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument beinhaltet die von CEN am 21. Februar 2010 genehmigte Änderung 1.

Dieses Dokument ersetzt EN 13675:2004.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen **A1** **A1** angezeigt.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

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

Anhänge A und B sind normativ. Anhänge C und D sind informativ.

Eine Bewertung der vorhersehbaren Risiken, die aus der Benutzung der Anlage/Maschine entstehen, ist bei der Erstellung dieses Dokuments durch die Arbeitsgruppe CEN/TC 322/WG 3 durchgeführt worden, die aus Experten der folgenden Länder bestand: Dänemark, Deutschland, Italien, Schweden und Vereinigtes Königreich.

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

Einleitung

A1 Diese Europäische Norm ist eine Typ C-Norm wie in EN ISO 12100 angegeben.

Auf die betroffenen Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse wird im Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm hingewiesen.

Wenn diese Typ C-Norm andere Festlegungen enthält als Typ A- oder Typ B-Normen, so haben die Festlegungen dieser Typ C-Norm Vorrang vor den Festlegungen anderer Normen für Maschinen, die entsprechend den Festlegungen dieser Typ C-Norm konstruiert und gebaut worden sind.

Wenn innerhalb des Textes zur Verdeutlichung eine vorbeugende Maßnahme beispielhaft genannt wird, muss diese nicht als die einzig mögliche Lösung angesehen werden. Jede andere Lösung, die zu derselben Risikoverminderung führt, ist zulässig, wenn ein gleichwertiges Sicherheitsniveau erreicht wird.

Diese Europäische Norm geht davon aus, dass die Ausrüstung von entsprechend geschultem Personal bedient und gewartet werden. **A1**

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen an automatisierte Anlagen für die Herstellung von geformten und gewalzten Rohren und deren Adjustage (im nachfolgenden Text „Anlagen“ genannt). Es beschreibt vorhersehbare, signifikante Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse für Anlagen und für Einzelmaschinen, aus denen die Anlage besteht. Es beschreibt nicht alle Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen an jede einzelne Maschine. Es zeigt vorbeugende Maßnahmen zur Vermeidung der Gefährdungen und Reduzierung der Risiken auf. Es behandelt nicht nur die Gegebenheiten, bei denen die Maschine bestimmungsgemäß genutzt wird, sondern beinhaltet auch andere Bedingungen, die der Hersteller in Betracht gezogen hat, wie vorhersehbare Fehler, Fehlfunktionen oder fehlerhafte Nutzung.

Dieses Dokument spezifiziert die Anforderungen, die erfüllt werden müssen, um die Sicherheit von Personen während der Konstruktion, des Baus, des Transports, der Inbetriebnahme, des Betriebs, der Instandhaltung und der Außerbetriebnahme sicherzustellen.

Dieses Dokument geht davon aus, dass die Anlagen von entsprechend geschultem und fachkundigem Personal bedient und gewartet werden. Das manuelle Eingreifen zum Einrichten, Einstellen und zur Wartung wird als Teil des normalen Einsatzes dieser Maschinen akzeptiert.

Dieses Dokument geht davon aus, dass die Maschinen bei entsprechender Arbeitsplatzbeleuchtung nach  EN 12464-1  oder gemäß lokalen Bestimmungen genutzt werden.

Dieses Dokument gilt für:

Automatisierte Anlagen und Ausrüstungen zur Herstellung von warm- und kaltgewalzten Nahtlosrohren sowie geschweißten Rohren. Eine Liste von Maschinen mit denen verschiedene Anlagen zusammengesetzt werden können, ist in Anhang D (informativ) aufgeführt.

Dieses Dokument umfasst:

Für warmgewalzte Nahtlosrohre: Von der Materialbeschickung hinter dem Erwärmungssofen über den Walzvorgang bis zu — aber nicht einschließlich — allen Zwischenlagerungsausrüstungen oder den nachfolgenden Adjustagelinien.

Für kaltgewalzte Nahtlosrohre: Von der Materialbeschickung über den Walzprozess bis zur Auslauf-ausrüstung, jedoch ohne jede Lagerungsausrüstung.

Für geschweißte Rohre: Von der Coil-Beschickung durch die Bandvorbereitung, Eiform- und Schweißstreckenausrüstung bis zu — aber nicht einschließlich — allen Zwischenlagerungsausrüstungen oder den nachfolgenden Adjustagelinien.

Für Rohradjustagelinien: Von der Rohrbeschickung bis zur Auslaufausrüstung und zum Lager.

Dieses Dokument gilt nicht für:

- die komplette Risikobewertung von Einzelmaschinen, aus denen die Anlage besteht;
- Öfen;
- Abschreckanlagen;
- Spiralrohrherstellung;
- Großrohr-Schweißanlagen unter Verwendung von Dreirollen-Biegemaschinen, U-Pressen-/O-Pressen-Linien und deren Adjustageanlagen;
- Stumpfschweißmaschinen zur Herstellung von Endlosbändern;
- Durchstrahlungsanlagen (Werkstoffprüfung, z. B. Ultraschall- und Röntgen-Prüfanlagen);

- Schleudergießmaschinen;
- Werkzeugmaschinen zum, z. B. Gewindeschneiden, Anfasen, Prägen und Signiermaschinen;
- Lagerungsausrüstung.

Dieses Dokument legt keinerlei Anforderungen hinsichtlich elektromagnetischer Störungen fest.

Dieses Dokument gilt nicht für Rohrform- und -walzwerke sowie Adjustageanlagen, deren Herstellung vor der Publikation dieses Dokuments durch CEN erfolgte.

2 Normative Verweisungen

[A1] Die nachfolgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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). **[A1]**

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

EN 614-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*

EN 614-2, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 2: Wechselwirkungen zwischen der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben*

EN 626-1:1994, *Sicherheit von Maschinen — Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen — Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller*

EN 842, *Sicherheit von Maschinen — Optische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung*

EN 853, *Gummischläuche und -schlauchleitungen — Hydraulikschläuche mit Drahtgeflechteinlage — Spezifikation*

EN 854, *Gummischläuche und -schlauchleitungen — Hydraulikschläuche mit Textileinlage — Spezifikation*

EN 856, *Gummischläuche und -schlauchleitungen — Hydraulikschläuche mit Drahtspiraleinlage — Spezifikation*

EN 857, *Gummischläuche und -schlauchleitungen — Kompakthydraulikschläuche mit Drahtgeflechteinlage — Spezifikation*

EN 894-1, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen*

EN 894-2, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 2: Anzeigen*

EN 894-3, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 3: Stellteile*

EN 953:1997, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*

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

EN 982:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und ihre Bauteile — Hydraulik*

- EN 983:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und ihre Bauteile — Pneumatik*
- EN 999:1998, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen*
- EN 1037:1995, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf*
- EN 1063, *Glas im Bauwesen — Sicherheitssonderverglasung — Prüfverfahren und Klasseneinteilung für den Widerstand gegen Beschuss*
- EN 1088:1995, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl*
- EN 1299, *Mechanische Schwingungen und Stöße — Schwingungsisolierung von Maschinen — Angaben für den Einsatz von Quellenisolierungen*
- EN 1837, *Sicherheit von Maschinen — Maschinenintegrierte Beleuchtung*
- EN 12198-1, *Sicherheit von Maschinen — Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung — Teil 1: Allgemeine Leitsätze*
- EN 12254, *Abschirmung für Laserarbeitsplätze — Sicherheitsanforderungen und Prüfung*
- EN 13861, *Sicherheit von Maschinen — Leitfaden für die Anwendung von Ergonomie-Normen bei der Gestaltung von Maschinen*
- EN 14253, *Mechanische Schwingungen — Messung und rechnerische Ermittlung der Einwirkung von Ganzkörper-Schwingungen auf den Menschen am Arbeitsplatz im Hinblick auf seine Gesundheit — Praxisgerechte Anleitung*
- EN 50171, *Zentrale Stromversorgungssysteme*
- EN 60204-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert)*
- EN 60447, *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle — Kennzeichnung — Bedienungsgrundsätze (IEC 60447:2004)*
- EN 60825-1:2007, *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien (IEC 60825-1:2007)*
- EN 61310-1, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:2007)*
- EN 61310-2, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-2:2007)*
- EN 61496-1, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2004, modifiziert)*
- EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*
- EN ISO 4871:1996, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*
- EN ISO 7731:2005, *Ergonomie — Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten — Akustische Gefahrensignale (ISO 7731:2003)*
- EN ISO 9692-2, *Schweißen und verwandte Verfahren — Schweißnahtvorbereitung — Teil 2: Unterpulverschweißen von Stahl (ISO 9692-2:1998, enthält Berichtigung AC:1999)*
- EN ISO 11064-1, *Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen — Teil 1: Grundsätze für die Gestaltung von Leitzentralen (ISO 11064-1:2000)*

EN ISO 11202, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren der Genauigkeitsklasse 3 für Messungen unter Einsatzbedingungen* (ISO 11202:1995)

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

EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie* (ISO 12100-1:2003)

EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze* (ISO 12100-2:2003)

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 13849-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze* (ISO 13849-1:2006)

EN ISO 13850:2006, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze* (ISO 13850:2006)

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

EN ISO 14121-1, *Sicherheit von Maschinen — Risikobeurteilung — Teil 1: Leitsätze* (ISO 14121-1: 2007);

EN ISO 14122-1, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen* (ISO 14122-1:2001)

EN ISO 14122-2, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege* (ISO 14122-2:2001)

EN ISO 14122-3, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer* (ISO 14122-3:2001)

EN ISO 14122-4, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Steigleitern* (ISO 14122-4:2004)

ISO 3864-1, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs in workplaces and public areas*

ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment — Index and synopsis* 

3 Begriffe

 Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2003 und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Definitionen, verwendet in EN- und ISO-Normen, auf die in diesem Dokument verwiesen wird, gelten auch für dieses Dokument. 

3.1

Produkt

Material

Metall im Form- oder Walzprozess (z. B. Barren, Hohlblöcke, Rohre)

3.2

Bedienungsstand

separater Raum, in dem das Steuerpult und die Überwachungseinrichtungen für eine Maschine oder Anlage untergebracht sind

3.3

Steuerstand

freistehendes Steuerpult (gewöhnlich neben der Maschine oder Ausrüstung angeordnet)

3.4

Dorne

- a) Werkzeuge zum Formen von Nahtlosrohren
- b) Spindeln zum Aufwickeln von Bändern

3.5

Ausrüstung nach Kundenwunsch

nach Kundenspezifikation gefertigte Ausrüstung

3.6

Großanlage

Ausrüstung

Anlagen (> 15 m), in der mehrere Maschinen oder Verformungsstufen durch spezifische Transportausrüstung verbunden sind (z. B. Rollgänge, Quertransporte). Ausgeschlossen sind Hallenkrane, Gabelstapler, Transportwagen, Güterwagen und andere Fahrzeuge

3.7

ausbrechendes Walzgut

Produkt/Material, das vom vorgesehenen Weg abkommt

3.8

Verantwortlicher

Person mit Systemkenntnis, Hintergrundwissen, Erfahrung und Fähigkeit, die Anlagen in der vorgesehenen Weise zu betreiben und/oder zu warten

3.9

unbefugte Person

Person, die keine Erlaubnis besitzt, bestimmte Bereiche zu betreten oder bestimmte Handlungen in Zusammenhang mit dem Betrieb oder der Instandhaltung der Ausrüstung auszuführen, da ihr die erforderlichen Fachkenntnisse und -fähigkeiten fehlen und sie nicht adäquat ausgerüstet ist, um die entsprechenden Gefährdungen zu vermeiden

3.10

automatisierter Betrieb

der Zugang zu einer Gefahrenzone, wo automatisierte Prozesse ablaufen, muss verhindert werden, da dort gefährliche Bewegungen ablaufen, die nicht von einem Operator im Bedienungs- oder Steuerstand beeinflusst werden können.

Manueller Betrieb wie Beladen, Entladen, Wartung oder Reparaturarbeiten ist in der Gefahrenzone während des automatisierten Betriebs verboten

4 Liste signifikanter Gefährdungen

Eine Bewertung der Gefährdungen und Risiken, die durch den Gebrauch von Maschinen entstehen, aus denen die Anlage besteht und die in den Geltungsbereich dieser Norm fallen, wurde bei der Erarbeitung dieser Norm durchgeführt. Die Risikobewertung diente dann als Grundlage zur Festlegung von:

- a) potentiellen Gefährdungssituationen, welche signifikante Risiken aufweisen;
- b) Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen, die in die Maschine/Ausrüstung integriert werden müssen;
- c) speziellen Anweisungen, die dem Anwender übermittelt werden müssen.

Die identifizierten signifikanten Gefährdungen und Gefährdungssituationen sind in den Spalten 1 und 2 von Abschnitt 5, Tabelle 1, aufgeführt.

A1 Vor Anwendung dieser Europäischen Norm ist es wichtig, dass der Hersteller eine Risikobewertung der Maschinen, aus denen die Anlage besteht, durchführt, um sämtliche relevanten Gefährdungen zu identifizieren (siehe EN ISO 14121-1). **A1**

5 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

5.1 Allgemeine Anforderungen an die Konstruktion

5.1.1 Einleitung

In Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm muss die Anlage den Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen nach Abschnitt 5 und jenen nach Abschnitt 7 sowie Anhang A und Anhang B entsprechen. Relevante Gefährdungen, die in der vom Hersteller durchgeführten Risikobewertung festgestellt worden sind, aber nicht in dieser Europäischen Norm behandelt werden, müssen durch die Anwendung der Prinzipien nach EN ISO 12100-2 reduziert werden.

Für Gefährdungen, die durch die Anwendung einer B-Norm, wie z. B. EN ISO 13857, EN ISO 13850 und EN ISO 13732-1, gemindert werden müssen, muss die vom Hersteller durchgeführte Risikobewertung die anzuwendenden Anforderungen der B-Norm festlegen. Diese spezifische Risikobewertung muss Teil der allgemeinen Risikobewertung der Maschine werden.

Wenn das Mittel zur Risikoreduzierung in der Anordnung oder Positionierung der installierten Maschinen besteht, muss der Hersteller in der Bedienungsanleitung auf diese spezielle Art der Risikoreduktion hinweisen.

Wenn das Mittel zur Risikoreduktion in organisatorischen Sicherheitsmaßnahmen besteht, muss der Hersteller Details dieser Maßnahmen und die Informationen, die für das Bedienungspersonal notwendig sind, in die Bedienungsanleitung aufnehmen. Diese muss Anordnungen für den Betrieb der Maschine in wesentlichen Betriebszuständen oder im Sondermodus, mit zeitweilig außer Kraft gesetzten oder vorübergehend modifizierten Sicherheitseinrichtungen, enthalten.

Dieser Abschnitt beschreibt und erklärt die präventiven Maßnahmen, die in Tabelle 1 aufgezeigt werden, und beschreibt auch zusätzliche Sicherheitsmerkmale, -verfahren und -techniken, die bei Konstruktion und Herstellung der Anlage beachtet werden müssen. 

5.1.2 Vorort-Inspektion

Zur Festlegung der Anforderungen an die Anlagenkonstruktion muss der Hersteller eine ausreichende Vorort-Inspektion durchführen für:

- a) Zugänglichkeit;
- b) Wartungsöffnungen und Öffnungen zu Reinigungszwecken;
- c) Bewegung der Maschinen und Materialien;
- d) sicheren Betrieb;
- e) Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz;
- f) Vermeidung von gesundheitsgefährdenden Emissionen am Arbeitsplatz.

5.1.3 Bauliche Ausführung

Der Hersteller muss Konstruktionsberechnungen durchführen und aufbewahren, um aufzuzeigen, dass z. B. Stahlbauten, Hilfseinrichtungen, Hebepunkte und Befestigungen, die einen Teil der Ausrüstung darstellen, bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend sicher funktionieren.

5.1.4 Sicherheits-Lageplan

Der Hersteller muss einen Sicherheitslageplan der Anlage vorbereiten. Ziel dieses Lageplans ist es, Informationen (normalerweise mithilfe einer oder mehrerer Zeichnung/en) über die Lage der Sicherheitsfunktionen in der Anlage zu geben, z. B.:

- a) Trennschalter nach EN 60204-1;
- b) Not-Halt-Taster nach den Anforderungen von EN ISO 13850;
- c) Fluchtwege (wenn nötig, z. B. für große Anlagen);
- d) andere sicherheitsbezogene Sicherheitsmarkierungen nach den Anforderungen von EN ISO 7731 und EN 842;
- e) trennende Einrichtungen (trennende Schutzeinrichtungen, Zäune, Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion usw.), die dazu dienen, den Zugang zu Gefahrenbereichen der Anlage zu verhindern nach den Anforderungen von EN ISO 13857, EN 953 und EN ISO 14122-2;
- f) Türen und andere Zugangspunkte zur Anlage (wo erforderlich, mit zugehöriger Verriegelung und/oder Verriegelungseinrichtungen);
- g) Warneinrichtungen und Sicherheitszeichen (Warnschilder für z. B. Zugangsverbot, Röntgenstrahlen);
- h) Feuerschutzvorkehrungen.

Der Sicherheitslageplan muss Teil der Benutzerinformation des Herstellers sein.

5.1.5 Sicherheitseinrichtungen

Sicherheitseinrichtungen müssen für Inspektion und Wartung zugänglich und gegen Beschädigung unter vorhersehbaren Bedingungen geschützt sein. Im Besonderen müssen sie ausreichend robust sein, um zuverlässig zu funktionieren.

5.1.6 Hydraulik-, Pneumatik-, Kühl- und Schmiersysteme

Hydraulik-, Pneumatik-, Kühl- und Schmiersysteme müssen so konstruiert werden, um die Risiken von toxischen Auswirkungen, Feuer, Explosion, Vibrationen und Geräuschen zu reduzieren. Gefährdungen in Verbindung mit Druck, Temperatur, Zündquellen und in der Nähe befindlichem Personal müssen berücksichtigt werden. Auf keinen Fall darf das System Sicherheitsanforderungen enthalten, die niedriger sind als jene, die in EN 982 oder EN 983 und Tabelle 1 beschrieben sind.

5.1.7 Flüssigkeitssysteme, die Flüssigkeiten transportieren oder beinhalten

Anlagenhersteller, die Flüssigkeitssysteme anwenden, die Flüssigkeiten transportieren oder beinhalten, die erstarren können und/oder eine hohe oder niedrige Viskosität haben, und die Sicherheit beeinträchtigen, müssen Schutzmaßnahmen gegen Temperaturen vorsehen, die solche Auswirkungen haben können. Die Daten müssen in der Bedienungsanleitung enthalten sein.

5.1.8 Geländer

Geländer sind als ein Mittel zum Abhalten oder Verhindern des Zugangs zu Gefährdungsbereichen zu betrachten, d. h., ein physisches Hindernis, welches lediglich die Zugangsmöglichkeit verringert (jedoch nicht vollständig verhindert), bietet somit eine Behinderung des freien Zugangs (siehe EN ISO 12100-1:2003, 3.27).

Daher sind Geländer im Falle signifikanter Risiken (z. B. durch bewegte Maschinen oder verarbeitetes Material) nicht als alleinige Schutzmaßnahme für Gefährdungsbereiche erlaubt.

Geländer müssen eingesetzt werden, wo Gefährdungen durch Rutschen, Stolpern und Stürzen vorliegen.

Geländer können als eine Maßnahme zur Verhinderung unbeabsichtigten Zugangs unbefugter Personen zu Bereichen verwendet werden, in denen noch Restrisiken vorliegen. In Bereichen, in denen potentiell gefährbringende Bewegungen vorkommen, muss der manuelle Betrieb durch Steuereinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung von Steuerständen mit vollem Überblick über die angetriebenen Teile erfolgen.

Die Bewertung des zu einer spezifischen Gefährdungssituation gehörenden Risikogrades muss während der individuellen Risikobewertung durch den Hersteller in Übereinstimmung mit EN ISO 14121-1 durchgeführt werden. Geländer sind jedoch nicht als ausreichende Maßnahmen zur Absicherung von Gefährdungssituationen nach Tabelle 1 zu betrachten, in der nur signifikante Gefährdungen behandelt werden.

Geländer müssen EN ISO 14122-3 entsprechen.

Zusätzlich muss der Hersteller in der Benutzerinformation (siehe Abschnitt 7) Informationen über die vorgesehenen Zugangsbeschränkungen zu den von den Geländern umschlossenen Bereichen und die Art der bestehenden Restrisiken angeben.

5.1.9 Stoffe, die in Abflüsse entleert werden

Der Hersteller muss Informationen angeben über Stoffe, die in Abflüsse entleert werden. Diese Informationen müssen Anschlussmöglichkeiten zu Entsorgungspunkten sowie Abflüsse im Boden enthalten, die einen Teil der Ausrüstung bilden. Diese Informationen müssen in der Benutzerinformation enthalten sein.

5.1.10 Persönliche Schutzausrüstung

Der Hersteller muss in der Benutzerinformation (siehe Abschnitt 7) auf die erforderlichen Eigenschaften jeder persönlichen Schutzausrüstung (PSA, siehe Tabelle 1, Spalte 3) hinweisen, die zum Schutz des Personals vor jeglichen Restrisiken benötigt wird, die nach Anwendung der Sicherheitsanforderungen übrig bleiben.

5.1.11 Sicherheitszeichen und Warneinrichtungen

Es müssen Sicherheitsschilder und Warneinrichtungen nach EN 61310-1 und EN 61310-2 verwendet werden.

Graphische Symbole müssen mit ISO 3864-1 und/oder ISO 7000 übereinstimmen.

Gefahrensignale müssen mit EN ISO 7731 und/oder EN 842 und/oder EN 981 übereinstimmen.

Warnschilder über nicht-ionisierende Strahlung für Personen mit implantierten medizinischen Geräten müssen, wenn zutreffend, angebracht werden.

Der Hersteller darf sich nicht allein auf Warneinrichtungen zur Verminderung von Gefährdungen bei signifikanten Risiken verlassen.

5.1.12 Zugang

5.1.12.1 Zugang zu Bedienungsstellen

- a) Zugänge zu Steuerständen, Bedienungsständen, Unterflurbereichen, Instandhaltungs- und Wartungsbereichen müssen nach EN ISO 14122-1, EN ISO 14122-2, EN ISO 14122-3 und EN ISO 14122-4 ausgeführt sein und gegen Hitzestrahlung nach EN 12198-1 geschützt sein und so konstruiert sein, dass sie bewegten Materialien, Werkzeugen und Austritt von Flüssigkeiten oder Gasen unter hohem Druck standhalten.
- b) Oberflächen zum Gehen oder Stehen müssen so ausgewählt werden, dass die Risiken durch Rutschen, Stolpern und Stürzen, die durch Zunder, Öl, Emulsionen und/oder Schmiermittel verursacht werden, vermieden oder minimiert werden.
- c) Physische Barrieren müssen vorgesehen werden, und Warnschilder müssen so installiert sein, dass sie von außerhalb der Gefahrenzone sichtbar sind.

5.1.12.2 Zugang zu Gefahrenbereichen

- a) Anlagen müssen so abgesichert sein, dass Gefährdungssituationen durch den Zutritt von Personen zu Gefahrenzonen verhindert werden.
- b) Insbesondere muss der Zutritt zu Gefahrenzonen generell verhindert werden, wo automatische Prozesse ablaufen, weil gefährliche Bewegungen und/oder Bedingungen der betroffenen Ausrüstung vorliegen.
- c) Der Hersteller muss die Bereiche definieren, in denen der Zutritt in Gefahrenzonen für Inspektionszwecke erforderlich ist. Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen, wie in 5.1.12.3 definiert, sind erforderlich.
- d) Bediener können den Gefahrenbereich für Bedienungs- oder Wartungszwecke betreten. Sicherheitsmaßnahmen und Eingriffsverfahren, wie in 5.1.12.3 definiert, müssen angewendet werden.
- e) Physische Barrieren (z. B. trennende Schutzeinrichtungen, siehe 5.1.15) müssen im Allgemeinen zur Absicherung von Gefahrenzonen eingesetzt werden; auch Sicherheitseinrichtungen (z. B. Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion), entweder allein oder in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen, können verwendet werden, um das erforderliche Sicherheitsniveau zu erreichen (siehe EN ISO 12100-2:2003, 5.3.3).
- f) Die relevante Kategorie für Steuerungseinrichtungen, die Sicherheitsfunktionen im Zusammenhang mit dem Zutritt von Personen zu Gefahrenzonen während des Betriebs oder der Wartung abdecken, muss ausgewählt werden nach 5.1.14 und Anhang A.
- g) Der Hersteller muss in der Benutzerinformation die Bedingungen spezifizieren (einschließlich Details über sichere Arbeitssysteme sowie das Ergreifen von vorbeugenden Maßnahmen wie PSA, Gebrauch von Hilfswerkzeugen usw.), unter denen der Zugang zu Gefahrenzonen der Anlage erlaubt wird (siehe 7.4, 7.5 und Anhang C)

5.1.12.3 Zugang für Inspektionszwecke unter Betriebsbedingungen

Zu Inspektionszwecken müssen angemessene Sicherheitsmaßnahmen und/oder Eingriffsverfahren angewendet werden, um autorisiertem Personal Zugang zu Gefahrenzonen unter Betriebsbedingungen zu gewähren. So kann es z. B. notwendig sein, die Gefahrenzone am Walzgerüst oder Antrieben zur Inspektion zu betreten. Für diese spezifischen Aktionen müssen Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden, insbesondere:

- a) Zutrittsbedingungen: mindestens Betrieb mit reduzierter Geschwindigkeit und andere Maßnahmen wie Anzeige am Hauptsteuerpult, Umschalten auf manuellen Betrieb, Ausschalten der Röntgenmeseinrichtung;
- b) Bedingungen für den Aufenthalt/das Arbeiten in Gefahrenzonen, wie beispielsweise das Arbeiten im manuellen Betrieb mithilfe von Steuereinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung und vollem Überblick über die Gefahrenzone, Betrieb mit reduzierter Geschwindigkeit;
- c) Bedingungen für den Neustart: Zugangstüren müssen geschlossen sein (nach sorgfältiger Prüfung, dass sich keine Person in der Gefahrenzone befindet) und Rückstellknopf ist gedrückt worden (oder ähnliche Aktion).

Die normale Produktionsgeschwindigkeit darf nur erreichbar sein, wenn sich die verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen in Schutzstellung befinden.

Der Hersteller muss in der Benutzerinformation die vorgesehenen Sicherheitsmaßnahmen spezifizieren und die Bedingungen, unter denen der Zugang zu Gefahrenzonen der Anlage erlaubt wird, einschließlich Details über sichere Arbeitssysteme sowie das Ergreifen von vorbeugenden Maßnahmen wie PSA, Gebrauch von Hilfswerkzeugen usw.

5.1.13 Elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung muss EN 60204-1 entsprechen. Insbesondere muss der Hersteller die gesamte elektrische Ausrüstung so konstruieren und installieren, dass sie in der Lage ist, allen Gefährdungen standzuhalten, einschließlich denen, die Hitze, Schwingung und feuchte Bedingungen erzeugen, so wie in der Risikobewertung identifiziert, die im Konstruktionsstadium erforderlich ist, und unter Berücksichtigung der in Anhang A aufgeführten Anforderungen.

5.1.14 Sicherheitssteuerung

Sicherheitssteuerungen müssen entsprechend der Risikoeinstufung nach EN ISO 13849-1 ausgewählt werden. Die Funktion jeder Sicherheitssteuerung muss in Zusammenhang mit anderen Elementen des Sicherheitssteuerungssystems gesehen werden und muss so gewählt werden, dass das Sicherheitsniveau der anderen Komponenten des Steuerungssystems nicht reduziert wird.

Für die in Tabelle 1 genannten Gefährdungen, bei denen ein elektrisches Steuerungssystem beteiligt ist, muss eine Risikobewertung nach EN ISO 13849-1 durchgeführt werden.

5.1.15 Trennende Schutzeinrichtungen

Eine trennende Schutzeinrichtung, die eingesetzt wird, um den Zugang zu einer Gefahrenzone zu verhindern, muss dem Grad des gestatteten Zugangs (z. B. Häufigkeit) angemessen ausgewählt werden, z. B. eine Einhausung oder trennende Distanzschutzeinrichtung, feststehend oder beweglich mit Verriegelung. Diese Auswahl muss nach EN 953:1997, Abschnitt 6, erfolgen. Die trennenden Schutzeinrichtungen, die in 5.2, Tabelle 1 aufgeführt sind, wurden nach diesem Verfahren ausgewählt.

Trennende Schutzeinrichtungen müssen EN 953:1997, Abschnitt 5, entsprechen, unter Berücksichtigung von EN ISO 13857.

5.1.16 Oberflächentemperaturen und Wärmestrahlung

Zugängliche und berührbare Oberflächen müssen Temperaturen aufweisen, die nicht den Schwellenwert für Verbrennungen in Bezug auf Kontaktdauer und Material nach EN ISO 13732-1 überschreiten. Können die genannten Grenzwerte nicht eingehalten werden, müssen zusätzliche technische Maßnahmen angewandt werden, z. B. Isolierung, trennende Distanzschutzeinrichtung. Diese Maßnahmen müssen gegebenenfalls durch Warnhinweise und das Tragen von PSA ergänzt werden.

Wo das Risiko von Wärmestrahlung an permanenten Arbeitsplätzen besteht, müssen Schutzwände/-schilde mit isolierendem Material vorgesehen werden. EN 12198-1 muss beachtet werden.

5.1.17 Lärm

Lärm, der durch die Anlage entsteht, ist eine signifikante Gefährdung, und der Hersteller muss Möglichkeiten zur Reduzierung der Gefährdung berücksichtigen.

Lärm kann aus verschiedenen Quellen in einer Anlage, so wie in 5.4.4, Tabelle 2, aufgelistet, entstehen. Möglichkeiten zur Reduzierung von Geräuschpegeln, entweder durch Begrenzung oder durch andere Mittel, so wie in 5.4.1, 5.4.2 und 5.4.3 aufgeführt, müssen angewendet werden.

Für Anforderungen an die Geräuschmessung, siehe Anhang B.

5.1.18 Schwingungen

Schwingungen müssen im Konstruktionsstadium berücksichtigt werden. EN 1299 muss als Anleitung benutzt werden.

Wo die Hände oder Arme einer Arbeitskraft Schwingungen ausgesetzt sind und der gewichtete quadratische Mittelwert der Beschleunigung $2,5 \text{ m/s}^2$ überschreitet, muss der tatsächliche Wert gemessen werden.

Wo die Gefahr von Ganzkörperschwingungen besteht, müssen Maßnahmen nach EN 14253 getroffen werden.

5.1.19 Ergonomie

EN 13861 muss als Leitfaden zur Beachtung ergonomischer Gesichtspunkte bei der Konstruktion von Rohrform- und Rohrwalzwerksanlagen angewandt werden. Besondere Berücksichtigung müssen EN 614-1, EN 614-2, EN 894-1, EN 894-2, EN 894-3, EN 60447 und EN ISO 11064-1 finden.

Besondere Beachtung muss Folgendem gegeben werden:

- a) geeignete Hilfsmittel zum Heben oder Anschlagpunkte für allgemein gebräuchliche Hebevorrichtungen müssen immer dann vorgesehen werden, wenn häufiges Anheben oder das Arbeiten mit schwerem Werkzeug an den Maschinen erforderlich ist;
- b) Augenschrauben oder ähnliche Hilfsmittel müssen berücksichtigt werden zum Anheben von schweren Komponenten; gegebenenfalls müssen sie auch mit Griffstücken, Halte- oder Handgriffen versehen sein, die eine rutschhemmende Oberfläche haben (z. B. gerändelt);
- c) Arbeitsbereiche für den manuellen Umgang mit Komponenten müssen so konstruiert werden, dass sie frei von Hindernissen sind und der Bediener nicht in seinen Bewegungen behindert wird; der Arbeitsbereich muss geräumig genug sein, um den Umgang mit der Last nahe am Körper durchführen zu können;
- d) Stützkonstruktionen, die dazu vorgesehen sind, die Montage von Maschinenteilen vor Ort zu ermöglichen, müssen so konstruiert und hergestellt sein, dass sie Stabilität gewährleisten und dabei manuelle Bedienung auf ein Mindestmaß beschränken;
- e) Maschinenteile, wie beispielsweise elektrische Motoren, sollten eher auf Stützkonstruktionen und Gestellen angebracht werden, als hängend;
- f) die Anordnung von elektrischen Verteilern, Fluidtechnik- und Stromanschlüssen u. Ä. kann die Körperhaltung der Arbeitskraft während der Installation und nachfolgenden Wartung negativ beeinflussen. Die Anbringung dieser Elemente muss idealerweise zwischen 400 mm und 1 600 mm über der Standposition des Arbeiters und innerhalb der Reichweite der oberen Gliedmaßen nach EN ISO 13857 erfolgen;
- g) die ideale Anordnung von Handrädern, Hebeln usw. muss zwischen 700 mm und 1 600 mm über der Standposition der Arbeitskraft liegen, um die körperliche Kraftanstrengung auf ein Mindestmaß zu beschränken;
- h) Fußpedale können eine asymmetrische Belastung für den Rücken des Bedieners darstellen, deshalb sind andere Steuerungen vorzuziehen. Wo ein sitzender Bediener Fußpedale und Handhebel benutzen muss, müssen Sitz und Hebel individuell einstellbar sein, um eine gute Position zu gewährleisten. EN ISO 6682 kann als Anleitung benutzt werden für die Anordnung von fuß- und handbetriebenen Hebeln;
- i) wo Komponenten periodisch wiederkehrende Wartung erfordern, muss der Zugang vorgesehen werden nach 5.1.12;
- j) rutschfeste Oberflächen nach 5.1.12.1 b);
- k) Schutz vor Schwingungen nach 5.1.18;
- l) Hitzeschutz nach 5.1.16;
- m) die Beleuchtung der Arbeitsbereiche muss EN 1837 oder örtlichen Bestimmungen entsprechen.

5.1.20 Energieverlust

Im Falle von Energieverlust (hydraulisch, pneumatisch, elektrisch) müssen alle Komponenten eine sichere Position einnehmen.

Wo anwendbar, muss eine Notstromversorgung vorgesehen werden, die den Anforderungen nach EN 50171 entspricht.

Im Falle der erneuten Energiezufuhr nach Unterbrechung, muss jeder unkontrollierte Neustart vermieden werden, siehe EN 1037.

Die Steuersysteme und -einrichtungen müssen den Anforderungen nach EN 60204-1:2006, 9.4, und EN ISO 13849-1:2006, Abschnitt 5, entsprechen.

5.1.21 Verbundene Ausrüstung

Für Ausrüstung, die mit Rohrform- und Rohrwalzwerksanlagen verbunden ist, z. B.

- Absaugsysteme,
- Energieversorgung (z. B. Druckluft),
- Hilfsausrüstung und -systeme

müssen die entsprechenden Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen für die Übergabepunkte, einschließlich Überwachungsanforderungen, in der Benutzerinformation angegeben werden. ^{A1}

5.2 Liste der ^{A1} signifikanten ^{A1} Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen (Tabelle 1)

Tabelle 1 stellt zusammenfassend signifikante Gefährdungen, Sicherheitsmaßnahmen zur Reduzierung von Risiken und Möglichkeiten zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen dar:

- Spalte 1 enthält die signifikanten Gefährdungen;
- Spalte 2 führt die Situationen auf, die zu den Gefährdungen führen;
- Spalte 3 führt die Maßnahmen zur Risikoreduzierung auf, die bei signifikanten Gefährdungen und Gefährdungssituationen angewandt werden müssen. Sie werden aufgezeigt als kombinierte Maßnahmen oder als Optionen;
- Spalte 4 enthält die Merkmale der Maßnahmen zur Risikoreduzierung. Alle aufgezeigten Verweise sind auf sämtliche Maßnahmen anwendbar mit Ausnahme da, wo es anders angezeigt ist;

ANMERKUNG 1 Bei der Umsetzung von Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen muss in Erwägung gezogen werden, dass unterschiedliche Gefährdungen zur gleichen Zeit auftreten können.

ANMERKUNG 2 5.3 enthält besondere Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen.

- Spalte 5 zeigt die angewandte Methode zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen auf. Die Abkürzungen **V**, **P**, **M** und **D** sind wie folgt festgelegt:

V: Sichtkontrolle überprüft die erforderlichen Merkmale der Komponenten.

P: Funktionsprüfung/Test überprüft, ob die vorgesehenen Merkmale so funktionieren, dass die Anforderung erfüllt ist. Wenn eine Funktionsprüfung erforderlich ist, muss der Hersteller im Wartungshandbuch (siehe 7.5) detaillierte Angaben dazu machen.

M: Messung überprüft, dass die Anforderungen im Rahmen der festgelegten Grenzen erfüllt sind.

D: Zeichnung und/oder Berechnung überprüft, dass die konstruktiven Eigenschaften der vorgesehenen Komponenten erfüllt sind.

Die Überprüfung darf mehr als eine Methode umfassen.