

DIN EN 15094



ICS 77.180

Ersatz für
DIN EN 15094:2009-04**Sicherheit von Maschinen –
Sicherheitsanforderungen an Kaltflachwalzwerke;
Deutsche Fassung EN 15094:2022**

Safety of machinery –
Safety requirements for cold flat rolling mills;
German version EN 15094:2022

Sécurité des machines –
Prescriptions de sécurité relatives aux laminoirs à froid pour produits plats;
Version allemande EN 15094:2022

Gesamtumfang 95 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)
DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

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

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3864-1 siehe DIN ISO 3864-1

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15094:2009-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Norm wurde grundlegend überarbeitet und neu strukturiert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 15094: 2009-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3864-1, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen*

Deutsche Fassung

Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsanforderungen an Kaltflachwalzwerke

Safety of machinery —
Safety requirements for cold flat rolling mills

Sécurité des machines —
Prescriptions de sécurité relatives aux laminoirs à froid
pour produits plats

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. März 2022 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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 Signifikante Gefährdungen und Risikobeurteilung	17
4.1 Allgemeines	17
4.2 Schnittstellen zu den angeschlossenen/integrierten Anlagenteilen.....	17
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Allgemeine Anforderungen an die Gestaltung Planung und Risikobeurteilung.....	18
5.2.1 Allgemeines	18
5.2.2 Planung von Walzwerken	19
5.2.3 Verbundene Ausrüstung	19
5.2.4 Bauliche Ausführung	19
5.2.5 Sicherheitslayout.....	19
5.2.6 Sicherheitskennzeichnungen und Warneinrichtungen	20
5.2.7 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	20
5.2.8 Energieverlust und Ausfall von Steuerungen.....	20
5.2.9 Arbeitsbereiche und zugewiesene Betriebsarten	21
5.2.10 Zustimmungseinrichtung und Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung.....	23
5.2.11 Zugang zu und Aufhalten in Gefahrenbereichen.....	24
5.2.12 Schutzmaßnahmen	27
5.2.13 Trennende Schutzeinrichtungen	27
5.2.14 Sensitive Schutzeinrichtung	28
5.2.15 Geländer.....	28
5.2.16 Voraussetzungen für Bewegungen von Anlagenteilen, die keine signifikanten Gefährdungen verursachen	28
5.2.17 Bestimmung des erforderlichen Performance Levels (PLr).....	29
5.2.18 Gespeicherte Energie	30
5.2.19 Mechanische Rückhaltevorrichtungen.....	30
5.2.20 Elektrische Ausrüstung	31
5.2.21 Sicherheitsbezogene Steuerungssysteme.....	31
5.2.22 Sicherheitsbezogene Software und Parameter	31
5.2.23 Fernzugriff auf die Steuerungssysteme.....	31
5.2.24 Strahlung und Felder.....	32
5.2.25 Fluidsysteme (Hydraulik-, Pneumatik-, Kühl-, Schmierungs- und weitere Mediensysteme).....	33
5.2.26 Stoffe.....	34
5.2.27 Brandbekämpfung	34
5.2.28 Ergonomie	34
5.2.29 Vibrationen	35
5.2.30 Lärminderung als Sicherheitsanforderung.....	35
5.3 Signifikante Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	38

5.3.1	Aufbau und Inhalt von Tabelle 4.....	38
6	Nachweis/Validierung der Sicherheitsanforderungen/-funktionen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	63
6.1	Allgemeines	63
6.2	Erforderliche Verifizierung D	64
6.3	Erforderliche Verifizierung V, M und T	64
7	Benutzerinformationen	65
7.1	Allgemeines	65
7.2	Warneinrichtungen und Sicherheitskennzeichnungen	65
7.3	Mindestkennzeichnung.....	65
7.4	Begleitdokumente.....	66
7.4.1	Betriebsanleitung.....	66
7.4.2	Informationen zum Transport und Aufbau der Ausrüstung	68
7.4.3	Informationen über die Abschaltung, Demontage und Entsorgung der Anlage	69
7.5	Ausbildung von Personal.....	69
8	Ergänzende Informationen bezüglich Reparaturarbeiten.....	69
	Anhang A (normativ) Anforderungen für Stillsetzung, Not-Halt und andere Stoppfunktionen	71
A.1	Allgemeine Anforderungen	71
A.2	Spezifische Anforderungen.....	71
A.3	Auswahl der Anhaltefunktionen.....	72
A.4	Not-Halt-Bereiche.....	72
A.5	Übersicht verschiedener Stillsetzungs-, Not-Halt- und anderer Stoppfunktionen	72
	Anhang B (normativ) Geräuschemessnorm.....	78
B.1	Einleitung	78
B.2	Bestimmung des Schallleistungspegels.....	79
B.3	Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels	79
B.3.1	Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels an spezifizierten Messpunkten.....	79
B.3.2	Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels an Arbeitsplätzen.....	79
B.4	Messunsicherheit	80
B.5	Betriebsbedingungen.....	80
B.6	Aufzuzeichnende und zu berichtende Informationen	81
B.7	Angabe und Verifizierung von Geräuschemissionswerten.....	81
	Anhang C (normativ) Schutz von Personen bei der Verwendung von Erstickungsgasen in Brandbekämpfungsanlagen	83
C.1	Allgemeines	83
C.2	Warneinrichtungen	83
C.3	Rückhaltevorrichtungen.....	84
C.4	Vorwarnzeit.....	84
C.5	Unterbrechungsvorrichtung für Erstickungsgas	85
C.6	Sperrvorrichtungen.....	86
C.7	Rohrleitungen.....	86
C.8	Räumlichkeiten angrenzende Bereiche	86
C.9	Fluchtwege	86
C.10	Türen.....	86
C.11	Kennzeichnung.....	86
C.12	Betriebsanleitung.....	87
	Anhang D (informativ) Maschinen und/oder Ausrüstung, die in diesem Dokument behandelt werden.....	88
D.1	Maschinen und/oder Ausrüstung, die in diesem Dokument behandelt werden, jedoch nicht auf diese begrenzt sind:	88
D.1.1	Anlagen.....	88
D.1.2	Ausrüstung.....	88

Anhang E (informativ) Abplatzen von Teilen der Walzenoberfläche 89

E.1 Gefährdung 89

E.2 Ursachen 89

E.3 Sicherheitsmaßnahmen 89

E.3.1 Erkennung.....89

E.3.2 Handhabung 89

E.3.3 Aufzeichnungen.....89

Anhang F (informativ) Beispiele für Betriebsarten in Verbindung mit getrennten Bereichen 90

Anhang G (informativ) Beispiel für Risikoanalyse bezüglich Schnittstellen 91

Literaturhinweise.....92

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15094:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 322 „Hütten- und Walzwerkeinrichtungen - Sicherheitsanforderungen“ 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 November 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2022 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.

Dieses Dokument ersetzt EN 15094:2008.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, 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 12100:2010 angegeben.

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

Wenn für die Klarheit ein Beispiel für eine vorbeugende Maßnahme erwähnt wird, sollte diese nicht als die einzige mögliche Lösung betrachtet werden. Jede andere Lösung, die zur selben Risikominderung führt, ist zulässig, wenn ein gleichwertiges Sicherheitsniveau erreicht wird.

Wenn die Festlegungen in dieser Typ-C-Norm von den Festlegungen in Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, haben die Festlegungen in dieser Typ-C-Norm bei Maschinen, die nach den Festlegungen dieser Typ-C-Norm gestaltet und gebaut wurden, Vorrang gegenüber den Festlegungen in anderen Normen.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden Interessentengruppen von Relevanz, die die Marktakteure im Hinblick auf die Sicherheit von Maschinen repräsentieren:

- Maschinen- und/oder Anlagenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Organisationen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (Gesetzgeber, Unfallversicherungen, Marktaufsicht usw.).

Andere interessierte Kreise können durch das in diesem Dokument (durch die oben genannten interessierten Kreise) festgeschriebene Sicherheitsniveau betroffen sein. Es handelt sich dabei um:

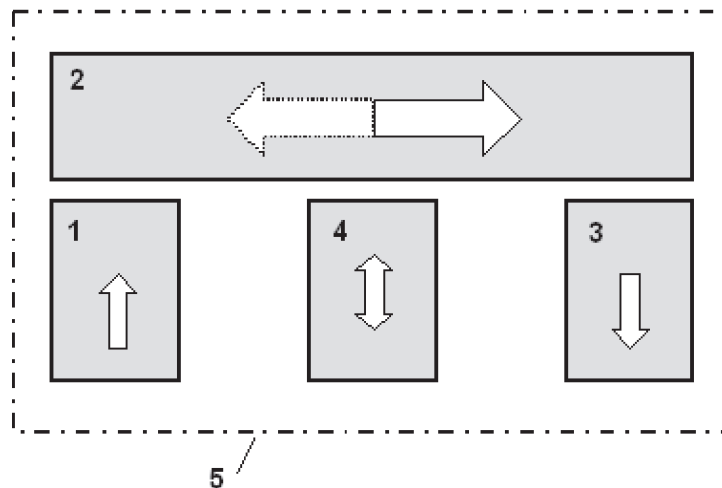
- Maschinen- und/oder Anlagenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Dienstleister, z. B. für Instandhaltung (kleine, mittlere und große Unternehmen).

Den oben genannten interessierten Kreisen wurde die Möglichkeit eingeräumt, sich an der Erarbeitung dieses Dokuments zu beteiligen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen für Kaltwalzwerke für Flacherzeugnisse wie in 3.1 beschrieben fest.

Dieses Dokument ist anwendbar für: Anlagen (Maschinen, Ausrüstung, Geräte nach Anhang D), die für die Herstellung von kaltgewalzten Flacherzeugnissen aus Metall vom Materialeinlaufteil (1) durch die Walzstationen (2) zur Walzenwechseleinrichtung (4) und dem Auslaufteil (3) (siehe Bild 1) verwendet werden.



Legende

- 1 Einlaufteil
- 2 Kaltflachwalzwerk
- 3 Auslaufteil
- 4 Walzenwechseleinrichtung
- 5 Grenze des Kaltwalzwerks

Bild 1 — Beispielhafter Aufbau eines Kaltflachwalzwerks

Dieses Dokument ist nicht anwendbar für:

- Die Gestaltung und Konstruktion von Gebäuden mit Kellern und ihre Einrichtungen;
- Thermoprozessanlagen z. B. nach Normenreihe EN 746;
- Bandbehandlungsanlagen nach EN 15061 z. B. Beisanlagen;
- Strahlanlagen in Übereinstimmung mit EN 1248;
- Coil-Transportsysteme vor der Coil-Übergabestelle am Einlaufteil und nach der Coil-Übergabestelle am Auslaufteil, z. B. Hakenbahnen, Brückenkräne, Gabelstapler und Güterwagen sowie andere Fahrzeuge;
- Ausrüstung der Walzenwerkstatt;
- Hakenbahnen in Übereinstimmung mit EN 619;
- Lose Lastaufnahmemittel z. B. nach EN 13155;
- Lagerausrüstung (z. B. Hochregallager);

- Krane, Gabelstapler, Transportwagen, Güterwagen und andere Fahrzeuge;
- Prozesstechnologie (z. B. Systeme für Walzenschmierstoff, Druckluft, Wasseraufbereitung, Abluftreinigungssysteme);
- Brandlöschesystem.

ANMERKUNG 1 Besondere Anforderungen an den Personenschutz bei der Verwendung von Erstickungsgasen in Brandbekämpfungsanlagen werden von diesem Dokument abgedeckt, siehe Anhang C.

Dieses Dokument legt die vorhersehbaren signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Ereignisse fest, die für Kaltwalzwerke für Flacherzeugnisse relevant sind, wenn diese bestimmungsgemäß und unter Fehlanwendungsbedingungen, die vernünftigerweise durch den Hersteller vorhersehbar sind, angewendet werden. Es legt die von dem Hersteller zu erfüllenden Anforderungen fest, um die Sicherheit von Personen und Gegenständen während des Transports, der Inbetriebnahme, des Betriebs und der Außerbetriebnahme sowie im Fall von vorhersehbaren Ausfällen oder Fehlfunktionen, die an der Anlage auftreten können, sicherzustellen.

ANMERKUNG 2 Für Modernisierungen ist es möglich, dieses Dokument (Typ-C-Norm) auf das zu modernisierende Teil anzuwenden.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar für Kaltflachwalzwerke, die vor dem Datum seiner Veröffentlichung hergestellt wurden.

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 ISO 13854, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen (ISO 13854)*

EN 614-1:2006+A1:2009, *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 ISO 14123-1, *Sicherheit von Maschinen — Minderung von Gesundheitsrisiken, die auf Gefahrstoffemissionen von Maschinen zurückzuführen sind — Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller (ISO 14123-1)*

EN ISO 14123-2, *Sicherheit von Maschinen — Minderung von Gesundheitsrisiken, die auf Gefahrstoffemissionen von Maschinen zurückzuführen sind — Teil 2: Methodik beim Aufstellen von Überprüfungsverfahren (ISO 14123-2)*

EN 415-8, *Sicherheit von Verpackungsmaschinen — Teil 8: Umreifungsmaschinen*

EN 689, *Exposition am Arbeitsplatz — Messung der Exposition durch Einatmung chemischer Arbeitsstoffe — Strategie zur Überprüfung der Einhaltung von Arbeitsplatzgrenzwerten*

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

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

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

EN ISO 14118:2018, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf (ISO 14118:2017)*

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

EN 1299, *Mechanische Schwingungen und Stöße — Schwingungsisolierung von Maschinen — Angaben für den Einsatz von Quellenisolierungen*

EN 1837, *Sicherheit von Maschinen — Maschinenintegrierte Beleuchtung*

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

EN 12198-3, *Sicherheit von Maschinen — Bewertung und Verminderung des Risikos der von Maschinen emittierten Strahlung — Teil 3: Verminderung der Strahlung durch Abschwächung oder Abschirmung*

EN 12254, *Abschirmungen an Laserarbeitsplätzen — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung*

EN 12464-1, *Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von Arbeitsstätten — Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen*

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

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

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

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

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

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 60204-1:2018, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 60825-1, *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen*

EN 60825-4, *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 4: Laserschutzwände*

EN 61310-1, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale*

EN 61496-1, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen*

EN 62598, *Strahlungsmessgeräte — Konstruktionsanforderungen und Klassifikation radiometrischer Messanordnungen*

EN ISO 4413, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413)*

EN ISO 4414, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414)*

EN ISO 4871:2009, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*

EN ISO 7010, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010)*

EN ISO 7731, *Ergonomie — Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten — Akustische Gefahrensignale (ISO 7731)*

EN ISO 11064-1, *Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen — Teil 1: Grundsätze für die Gestaltung von Leitzentralen (ISO 11064-1)*

EN ISO 11202, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten - Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung angenäherter Umgebungskorrekturen (ISO 11202)*

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

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

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

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

EN ISO 13855, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen (ISO 13855)*

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

EN ISO 14122-1, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs und allgemeine Anforderungen (ISO 14122-1)*

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

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

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

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

EN 61800-5-2:2017, *Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl — Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit — Funktionale Sicherheit*

EN 62061, *Sicherheit von Maschinen — Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 und die folgenden Begriffe.

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

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Kaltwalzwerke für Flacherzeugnisse

verkettete Anlagen für das Kaltwalzen von Flachwerkstoffen, in denen mehrere Komponenten der Maschinen oder Formstufen durch eigene Förderungseinrichtungen einschließlich der damit verbundenen Geräte verbunden sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Anlagen und Ausrüstung, die von diesem Dokument abgedeckt werden, sind in Anhang D aufgeführt.

3.2

Sicherheitslayout

grafische Übersicht des Kaltwalzwerks mit Anordnung der sicherheitsbezogenen Elemente und Bereiche

3.3

Gefährdungsbereich

Gefahrenbereich

jeder Raum innerhalb einer und/oder um eine Maschine, in dem/der eine Person einer Gefährdung ausgesetzt sein kann

[QUELLE: EN ISO 12100:2010, 3.11]

3.4

Übergabepunkt(e)

Punkt(e), an dem/denen das Kaltwalzwerk mit eingehenden/ausgehenden Werkstoffen (z. B. Coils), Medien, Strom (z. B. Stromversorgung und Kommunikation wie etwa Eingabe- und Ausgabeparameter) verbunden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispielsweise Coil-Übergabepunkt: Punkt, an dem Brückenkräne oder andere Transportsysteme Coils ablegen oder entnehmen.

3.5

Hauptweg(e)

gekennzeichneter Verkehrsweg

3.6

Schutzeinrichtung(en)

trennende oder nichttrennende Schutzeinrichtung

[QUELLE: EN ISO 12100:2010, 3.26]

3.7

Haspel (Wickelhülse)

zylindrischer Hohlkörper zum Aufrollen des Materials

3.8

sachkundige(s) Person(al)

Fachperson mit Systemkenntnissen, Hintergrundwissen, Erfahrung und/oder Fähigkeit, eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen und die sich der mit ihren Aufgaben verbundenen Gefahren bewusst ist

3.9

befugte(s) Person(al)

ausgebildete Person, die vom Betreiber beauftragt wurde, eine spezifische Aufgabe an einer spezifischen Ausrüstung durchzuführen

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Gegensatz hierzu besitzt eine unbefugte Person nicht die erforderliche Qualifikation und ist nicht ausreichend ausgerüstet, z. B. PSA.

3.10

Wartung

Kombination aus Instandhaltung, Inspektion, Instandsetzung und Funktionsprüfung der Anlagen

Anmerkung 1 zum Begriff: Ziel ist es, den Betriebszustand zu erhalten oder in diesen Zustand zurückzukehren, damit das Walzwerk die erforderliche Funktion (einschließlich der Sicherheitsanforderungen) erfüllen kann.

3.10.1

Instandhaltung

Maßnahme zur Aufrechterhaltung des Nennzustands

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Nennzustand kann im Allgemeinen ohne Außerbetriebnahme/Demontage wesentlicher Teile der Anlage, z. B. Reinigung, Schmierung der Arbeitsausrüstung sowie Zugabe oder Austausch von Mitteln, bzw. ohne Werkzeuge oder den Betrieb verändernde Teile aufrechterhalten werden.

3.10.2

Inspektion

Maßnahmen zur Beobachtung und Beurteilung des Ist-Zustandes sowie zur Störungsbeseitigung

Anmerkung 1 zum Begriff: Maßnahmen, z. B. Messen, Prüfen, Diagnose einschließlich der Ermittlung der Verschleiß- oder Schadensursachen und der Ableitung der notwendigen Folgen für die weitere Nutzung.

Anmerkung 2 zum Begriff: 3.10.2 deckt nicht „Materialinspektion“ ab, siehe 3.17.

3.10.3

Instandsetzung

vorhersehbare Maßnahme(n) zur Wiederherstellung des Sollzustandes

Anmerkung 1 zum Begriff: Vorgesehene Maßnahmen zum Austausch von Verschleißteilen oder Teilen, die die vorgesehene Lebensdauer überschritten haben (kann Außerbetriebnahme/Demontage erforderlich machen). Diese Teile sollten den Spezifikationen der Hersteller entsprechen.

3.10.4

Funktionsprüfung

Überprüfung der Funktion der ausgetauschten oder reparierten Teile

Anmerkung 1 zum Begriff: Möglicherweise erforderlich, um Einstellarbeiten durchzuführen, z. B. Probetrieb, Überprüfung von Sicherheitsfunktionen.

3.11

Reparatur

nicht vorhersehbare Maßnahme(n) zur Wiederherstellung des Nennzustands

Anmerkung 1 zum Begriff: Maßnahme zum Austausch beschädigter Teile, erfordert im Allgemeinen die Außerbetriebnahme/Demontage. Diese Teile sollten den Spezifikationen der Hersteller entsprechen.

3.12

Material

als Flacherzeugnis gewalztes Metall

3.13

Spule

aufgerollter Werkstoff (Band)

3.14

Band

flaches Material

Anmerkung 1 zum Begriff: Band umfasst Folien und Bleche.

3.15

Materialzufuhr

Geräte, die dem Kaltwalzwerk Material zuführen und durch Steuerung mit dem Kaltwalzwerk verbunden sind

3.16

Materialentnahme

Geräte, die Material aus dem Kaltwalzwerk entnehmen und durch Steuerung mit dem Kaltwalzwerk verbunden sind

3.17

Materialinspektion

Beobachtung und Bewertung des aktuellen Materialzustands

3.18

ausbrechendes Material

Produkt/Material, das vom vorgesehenen Weg abkommt

3.19

Bedienungsstand

umschlossener Raum, in dem das Steuerpult und die Überwachungseinrichtungen für eine Maschine oder Anlage untergebracht sind und der als dauerhafter Arbeitsplatz genutzt wird

3.20

Steuerstand

freistehendes Bedienpult (üblicherweise neben der Maschine oder Anlage), das als temporärer Arbeitsbereich genutzt wird

3.21

tragbare Steuerungseinrichtung

Steuereinrichtung, die an verschiedenen Orten eingesetzt werden kann (z. B. hängende Stellteile, Zustimmungstaste, Fernsteuerung)

3.22

Zustimmungseinrichtung

zusätzliche handbetätigte Einrichtung, die in Verbindung mit einer Anlaufsteuerung benutzt wird, und die bei ständiger Betätigung die Funktion der Maschine zulässt

[QUELLE: EN ISO 12100:2010, 3.28.2]

3.23

Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung

Steuerungseinrichtung, die die Ausführung von Maschinenfunktionen nur so lange in Gang setzt und aufrechterhält, wie das Stellteil (das Bedienteil) betätigt wird

[QUELLE: EN ISO 12100:2010, 3.28.3]

3.24

Steuerungsart(en)

einzelne Maschinen oder Gruppen verketteter Maschinen von Kaltflachwalzwerken können durch verschiedene Steuerungsarten betrieben werden:

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Dokument unterscheidet zwischen Steuerungsart(en) und Betriebsart(en), da es in EN ISO 12100 und EN 60204-1 weder eine einheitliche Auslegung noch eine Definition gibt. Die Betriebsarten (siehe 3.25) entsprechen der „Steuerungsart“ aus ISO 12100:2010, 6.2.11.9.

3.24.1

manuelle Steuerungsart(en)

3.24.1.1

Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung

jede Funktion wird von einem Bediener über eine Taste oder eine gleichwertige Einrichtung nach EN ISO 12100:2010; 3.28.3 gesteuert

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Loslassen der Taste/des Geräts unterbricht die Funktion (z. B. Bewegung) sofort.

3.24.1.2

einzelne Funktion

Funktionen werden von einem Bediener gestartet und/oder gestoppt

3.24.2

halbautomatische Steuerung

Abfolge von Funktionen, die einmalig von einem Bediener aktiviert werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die aktivierte Sequenz wird am Ende automatisch gestoppt. Zum Starten einer weiteren Sequenz ist ein neuer Befehl des Bedieners erforderlich.

3.24.3

automatische Steuerung

Zyklen von aufeinanderfolgenden oder parallelen Sequenzen nach Einleitung durch den Bediener

Anmerkung 1 zum Begriff: Erfolgt kein Eingriff durch den Bediener, werden die Abläufe wiederholt, solange die Betriebsbedingungen erfüllt sind.

3.25

Betriebsart(en)

Zustand des Steuerungssystems, der den Betrieb des Kaltwalzwerks unter festgelegten Bedingungen ermöglicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Betriebsarten sind beispielsweise Produktion, sicheres Anhalten, Aktivieren, Einstellung, Prüfung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Sicherheitsniveau der Betriebsart(en) wird als Ergebnis der Risikobeurteilung definiert.

3.25.1

Sonderbetriebsarten

3.22.1.1

Zustimmungsbetriebsart

Bedienung der Maschinenfunktionen unter Verwendung einer Zustimmungseinrichtung (nach 3.22)

3.22.1.2

Schritt-/Tippbetrieb

Betrieb der Maschinenfunktionen mit einer Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung (nach 3.23)

3.25.2

Not-Halt

Die Bewegung der beteiligten Anlagenteile wird durch das Steuerungssystem verhindert

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Sicherheitsniveau der Betriebsart Not-Halt wird als Ergebnis der Risikobeurteilung definiert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Not-Halt ist als Sicherheitsmaßnahme für die Durchführung von Instandsetzungs- oder Reparaturarbeiten nicht ausreichend, da keine Trennung der Anlagenteile von den relevanten Energiequellen stattfindet.

Anmerkung 3 zum Begriff: Restrisiken, z. B. durch gespeicherte Energie, müssen durch andere Mittel abgesichert worden sein.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Betriebsart Not-Halt kann auch das Abschalten zusätzlicher Geräte umfassen, z. B. Röntgengerät.

3.25.3

normale Produktionsbetriebsart

die Maschine ist bereit, wie vorgesehen zu produzieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden Produktion, Werkstoffhandhabung und Aktivitäten, die diese Prozesse unterstützen, abgedeckt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Wartung nach 3.10 ist nicht abgedeckt.

3.26

reduzierte Geschwindigkeit

Geschwindigkeit, die zur Minimierung des Gefährdungspotenzials ohne sichere Überwachung der Geschwindigkeit reduziert wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Falle eines Ausfalls kann es zu einer Erhöhung der Geschwindigkeit kommen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Gilt für Linear- oder Drehgeschwindigkeit.

Anmerkung 3 zum Begriff: Geschwindigkeit, die ohne eine Zustimmungseinrichtung reduziert wurde und die so gering ist, dass sich der Bediener rechtzeitig von der gefahrbringenden Bewegung entfernen kann. Basierend auf einer Risikobeurteilung könnte daher in einigen Fällen eine Zustimmungseinrichtung erforderlich sein, auch bei reduzierter Geschwindigkeit (z. B. in engen Räumen).

Anmerkung 4 zum Begriff: Beispiele für reduzierte Geschwindigkeiten sind Geschwindigkeiten von weniger als 10 mm/s für Pressen, weniger als 250 mm/s für Roboter, weniger als 250 mm/s für alle nicht scherenden Bewegungen und weniger als 33 mm/s für Scher- oder Quetschbewegungen.

3.27

sicher begrenzte Geschwindigkeit

SLS

Überschreiten einer vordefinierten Geschwindigkeitsbegrenzung wird entsprechend EN 61800-5-2:2017, 4.2.3.4 sicherheitstechnisch verhindert

Anmerkung 1 zum Begriff: Gilt für Linear- oder Drehgeschwindigkeit.

3.28

unerwarteter (unbeabsichtigter) Anlauf

jeder Anlauf, der verursacht wird durch:

- einen Anlaufbefehl, der das Ergebnis eines Ausfalls oder einer äußeren Einwirkung auf das Steuerungssystem ist;
- ein Anlaufbefehl, der durch eine unzulässige Einwirkung auf eine Anlaufsteuerung oder andere Teile der Maschine, wie z. B. einen Sensor oder ein Antriebssteuerungselement, erzeugt wird;
- Wiederherstellung der Stromversorgung nach einer Unterbrechung;
- äußere/innere Einflüsse (Schwerkraft, Wind, Selbstzündung bei Verbrennungsmotoren...) auf Teile der Maschine

Anmerkung 1 zum Begriff: Der automatische Maschinenanlauf während des Normalbetriebs ist nicht unbeabsichtigt, kann aber aus Sicht des Bedieners als unerwartet angesehen werden. Zur Unfallverhütung sind in diesem Fall Schutzmaßnahmen erforderlich.

Anmerkung 2 zum Begriff: Definition übernommen aus EN ISO 14118:2018; 3.2.

3.29

Fernzugriff

Zugang von einem entfernten Standort zu den Steuerungssystemen des Kaltflachwalzwerks über eine Schnittstelle, z. B. für Software-Updates

3.30

Sicherheitszugang

Zugang zu einem Gefahrenbereich durch die Verwendung verriegelter trennender Schutzeinrichtungen oder Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion, die durch ein sicherheitsbezogenes Steuerungssystem überwacht werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Definition von verriegelten trennenden Schutzeinrichtungen und Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion nach EN ISO 12100:2010; 3.27.4 und 3.28.5.

Anmerkung 2 zum Begriff: Alle gefahrbringenden Bewegungen werden grundsätzlich angehalten.

3.31

ionisierende Strahlung

Röntgenstrahlung oder Strahlung aus radioaktiven Quellen

4 Signifikante Gefährdungen und Risikobeurteilung

4.1 Allgemeines

Die Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse die in diesem Dokument als signifikant angegeben sind und Maßnahmen erfordern, um das Risiko zu eliminieren oder zu verringern, sind in Abschnitt 5 aufgeführt.

Im Allgemeinen sind die Risiken und zugehörigen Gefährdungen produktions- und anlagenbezogen. Die Hauptunterschiede rühren aus der Verarbeitung unterschiedlicher Werkstoffe in unterschiedlichen Qualitäten sowie der Umgebung her (d. h. unterschiedliche Maschinenkombinationen, unterschiedliche Randbedingungen, siehe Anhang G). Die resultierende Bandbreite „unterschiedlicher Anlagen“ konnte nicht in allen Einzelheiten in einer Norm behandelt werden. Zur Berücksichtigung dieser Tatsache muss für das infrage kommende Walzwerk eine individuelle Risikobeurteilung unter Berücksichtigung der Sicherheitsanforderungen dieses Dokuments durchgeführt werden.

Signifikante Gefährdungen, die in dieser individuellen Risikobeurteilung identifiziert wurden, aber nicht in diesem Dokument behandelt werden, müssen durch die Anwendung der Grundsätze von EN ISO 12100 verhindert bzw. reduziert werden.

Befinden sich Kombinationen von Maschinen und/oder Maschinenfunktionen, die an verschiedenen Stellen der Norm beschrieben sind, im gleichen Gefahrenbereich, so müssen die verschiedenen Maßnahmen gemeinsam betrachtet werden.

4.2 Schnittstellen zu den angeschlossenen/integrierten Anlagenteilen

Die individuelle Risikobeurteilung umfasst die Schnittstellen zu den angeschlossenen/integrierten Geräten, z. B. Abluftsysteme, strahlungsemitierende Systeme, Energieversorgung (z. B. Hydraulikflüssigkeiten, Druckluft, Gase, Dampf), Hilfsgeräte und -systeme.

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen. Außerdem muss die Maschine im Hinblick auf die Gefährdungen, die relevant, aber nicht signifikant sind und die nicht in diesem Dokument behandelt werden, nach den Leitsätzen von EN ISO 12100:2010 konstruiert sein.

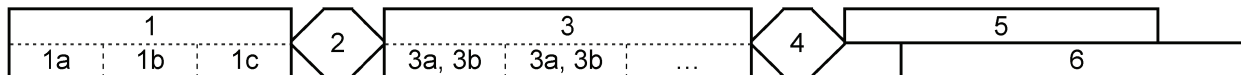
Walzwerke haben die folgenden Lebensdauerphasen:

- a) Herstellung:
 - in den Einrichtungen des Herstellers: Gestaltung, Herstellung, Vormontage, Transport;
 - Transport zum Aufstellungsort der Einrichtung;
 - vor Ort: Montage, Inbetriebnahme (nach EN ISO 12100), Probetrieb;
 - Inbetriebnahme (erste Verwendung für den vorgesehenen Zweck, CE-Kennzeichnung ausgestellt);
- b) Betrieb durch den Anlagenbediener;
- c) Stillsetzung und Demontage:

Ein Walzwerk hat üblicherweise eine Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten. Im Laufe der Jahre werden die Walzwerke immer wieder modernisiert und an veränderte technische Anforderungen angepasst. Somit ist der Zustand eines Walzwerks zum Zeitpunkt der Außerbetriebnahme nicht bekannt, siehe 7.4.3;

d) Entsorgung:

Ein Walzwerk hat üblicherweise eine Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten. Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme sind die zum Zeitpunkt der Entsorgung gültigen Gesetze und Vorschriften nicht bekannt, siehe 7.4.3).



Legende

- | | | | |
|----|---|----|--------------------------------------|
| 1 | Herstellung (Zeitraum) | 3 | Betrieb (Zeitraum) |
| 1a | Gestaltung, Herstellung, (Vor-)Montage (in den Einrichtungen des Herstellers) | 3a | Produktion |
| 1b | Transport | 3b | Einstellung, Anpassung, Wartung usw. |
| 1c | Montage, Inbetriebnahme, Probebetrieb (am Standort des Betreibers) | 4 | Außerbetriebnahme (Zeitpunkt) |
| 2 | Inbetriebsetzung (CE) (Zeitpunkt) | 5 | Demontage (Zeitraum) |
| | | 6 | Entsorgung (Zeitraum) |

Bild 2 — Schematische Darstellung der Lebensdauerphasen eines Kaltflachwalzwerks

5.2 Allgemeine Anforderungen an die Gestaltung Planung und Risikobeurteilung

5.2.1 Allgemeines

Walzwerke in Übereinstimmung mit diesem Dokument müssen die Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikoreduzierungsmaßnahmen nach Abschnitt 5 sowie den Anhängen A, B und C erfüllen. Die Verifizierung und Validierung muss nach Abschnitt 6 erfolgen und die Benutzerinformationen müssen Abschnitt 7 entsprechen.

Der Hersteller muss in die Benutzerinformationen gleichfalls alle für einen sicheren Betrieb unter den festgelegten Betriebsarten/Werksbedingungen erforderlichen Details aufnehmen. Punkte zur Energietrennung und -ableitung müssen nach EN ISO 14118 zu beschrieben werden.

Es wird davon ausgegangen, dass Walzwerke von sachkundigem Personal bedient und gewartet werden (siehe 3.8).

Es wird davon ausgegangen, dass Maschinen mit einer geeigneten Beleuchtung des Arbeitsplatzes nach EN 12464-1 oder den örtlichen Vorschriften eingesetzt werden.

Ist ein häufiger Zugang durch den Hersteller geplant, so müssen ständige Zugangsmöglichkeiten vorgesehen werden.

Es ist nicht erforderlich, dauerhafte Zugangsmittel für alle Teile des Walzwerks bereitzustellen, in denen vorübergehende Aktivitäten wie etwa vereinzelte Reparaturen notwendig sein können. Der Hersteller muss in den Benutzerinformationen Anweisungen zu vorübergehenden Zugangsmitteln für den vereinzelten Zugang bereitstellen.

Sicherheitseinrichtungen müssen gegen Schäden geschützt werden. Diese Mittel müssen insbesondere robust sein, um Schäden in Verbindung mit dem normalen Betrieb in dem jeweiligen Bereich wie etwa durch Schwingung, Wasserkondensation oder Staub zu widerstehen.

Die Oberflächen zum Begehen oder Stehen müssen so gewählt werden, dass die Risiken des Ausrutschens, Stolperns und Stürzens verursacht durch Zunder, Öl, Emulsion und/oder Schmiermittel vermieden oder minimiert werden. Gegebenenfalls müssen sie so gestaltet sein, dass sie beweglichen Materialien, Werkzeugen und Strahlen von Hochdruckfluiden oder -gasen standhalten.

Zugangsmittel wie Treppen, Laufstege, Plattformen usw. müssen EN ISO 14122 (alle Teile) entsprechen.

5.2.2 Planung von Walzwerken

Wenn der Hersteller nicht für die Planung der gesamten Anlage (z. B. Hallen, Bauarbeiten) verantwortlich ist, muss er die folgenden Aspekte auf der Grundlage von Informationen des Benutzers berücksichtigen, um eine gute Positionierung und einen sicheren Betrieb sicherzustellen:

- a) Zugänglichkeit;
- b) Fluchtmöglichkeiten aus dem Walzwerk;
- c) Freiräume zur Wartung und Reinigung;
- d) Bewegung der Maschine und des Materials;
- e) Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz;
- f) Vermeidung von gesundheitsgefährdenden Emissionen am Arbeitsplatz.

5.2.3 Verbundene Ausrüstung

Bei der Risikobeurteilung müssen die Schnittstellen zu mechanisch und/oder steuerungstechnisch verbundenen Ausrüstungsteilen berücksichtigt werden. Entsprechende Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen für die Schnittstellen müssen in den Benutzerinformationen angegeben werden, z. B.:

- a) als nicht durch Abschnitt 1 abgedeckt aufgeführte Maschinen/Ausrüstung/Geräte;
- b) Feuerschutzanlagen und Löschsysteme;
- c) Energie- und Betriebsmittelversorgung (z. B. Druckluft, Gas, Dampf);
- d) Hilfseinrichtungen und -systeme (z. B. Messeinrichtung/-system);
- e) Materialzufuhr und -entnahme.

5.2.4 Bauliche Ausführung

Der Hersteller muss Auslegungsberechnungen durchführen und aufbewahren, um nachzuweisen, dass die bauliche Ausführung (z. B. Stahlbauten, Hilfseinrichtungen), die einen Teil der Ausrüstung darstellt, bei bestimmungsgemäßer Verwendung für die Last ausreichend ist.

5.2.5 Sicherheitslayout

Der Hersteller muss ein Sicherheitslayout-Dokument für das Walzwerk erstellen. Das Sicherheitslayout zeigt die räumliche Anordnung der sicherheitsbezogenen Elemente und Bereiche entlang des Walzwerks und muss eine Legende enthalten.

Das Sicherheitslayout muss Teil der Benutzerinformationen sein. Zwischen den im Sicherheitslayout enthaltenen Informationen und den Benutzerinformationen muss ein eindeutiger Zusammenhang hergestellt werden können.

Spezifische Aspekte, insbesondere Schnittstellen wie Fluchtwege (an der Anlage/im Gebäude) oder Löscheinrichtungen, müssen zwischen Hersteller und Anwender gemeinsam geklärt werden.

Gegebenenfalls muss Folgendes angegeben werden:

- a) Gefahrenbereiche (bezogen auf einzelne und/oder miteinander verbundene Maschinen (siehe 3.3);
- b) Bereiche mit spezifischen Restrisiken, z. B. Einfluss von Erstickungsgasen, wie etwa durch CO₂-Löschanlagen (siehe Tabelle 4), Strahlung;

- c) Schutzeinrichtungen, die den Zugang zu Gefahrenbereichen des Kaltwalzwerks verhindern;
- d) Sicherheitszugänge;
- e) Fluchtmöglichkeiten;
- f) Lokale Steuerungseinrichtungen oder Stände mit sicherheitsbezogenen Funktionen;
- g) Not-Halt-Einrichtungen;
- h) Warneinrichtungen und Sicherheitskennzeichnungen;
- i) Bereiche, in denen keine Hauptwege erlaubt sind.

5.2.6 Sicherheitskennzeichnungen und Warneinrichtungen

Wenn Maschinen und Anlagenteile von Walzwerken Restgefahren für das Personal aufweisen, müssen Sicherheitskennzeichnungen nach EN ISO 7010 und Warneinrichtungen nach EN 61310-1 vorgesehen werden. Sie müssen so angebracht sein, dass sie vor dem Betreten/Erreichen des Gefahrenbereichs wahrnehmbar sind.

Eine zu große Anzahl von Sicherheitskennzeichnungen und Warneinrichtungen sollte vermieden werden, da dies die Wirksamkeit und damit die Aufmerksamkeit für die einzelnen Einrichtungen beeinträchtigt.

Alle schriftlichen oder verbalen Informationen auf Sicherheitszeichen oder Warneinrichtungen sollten in der/den offiziellen Landessprache(n) angegeben werden.

Die Bedeutung von Sicherheitskennzeichnungen und Warneinrichtungen muss in der Benutzerinformation beschrieben werden (z. B. bezüglich der Gefährdung, auf die sie sich beziehen, Kennzeichnung des betroffenen Bereichs).

Anlagenbezogene Warneinrichtungen müssen im Sicherheitslayout dargestellt sein (siehe 5.2.4).

Die grafischen Symbole müssen ISO 3864-1 und/oder EN ISO 7010 entsprechen.

Die Gefahrensignale müssen EN ISO 7731 und/oder EN 842 und/oder EN 981 entsprechen.

Der Hersteller darf sich nicht allein auf Sicherheitskennzeichnungen und Warneinrichtungen verlassen, um bei signifikanten Risiken die Gefährdungen zu reduzieren.

5.2.7 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Der Hersteller muss in den Benutzerinformationen (siehe Abschnitt 7) Angaben zu den Gefahren, die den Einsatz von PSA erfordern (z. B. Lärm, gefährliche Substanzen, Hitze) bereitstellen.

5.2.8 Energieverlust und Ausfall von Steuerungen

Mögliche Gefährdungen durch Energieverlust (hydraulisch, pneumatisch, elektrisch) und/oder den Ausfall von Steuerungen sind in der Risikobeurteilung zu berücksichtigen, und entsprechende Maßnahmen müssen vorgesehen werden. Eine Notenergieversorgung (z. B. Notstromversorgung, Druckspeicher) kann als vorübergehende Maßnahme zur Überbrückung des Ausfalls verwendet werden, bis der sichere Zustand des Walzwerks wiederhergestellt ist. Restrisiken müssen in den Benutzerinformationen zusammen mit entsprechenden Schutzmaßnahmen aufgeführt werden.

Im Fall der erneuten Energiezufuhr nach Unterbrechung muss jeder unerwartete Anlauf vermieden werden, siehe EN ISO 14118.

Sicherheitsbezogene Steuerungssysteme und Einrichtungen müssen 5.2.21 entsprechen.

5.2.9 Arbeitsbereiche und zugewiesene Betriebsarten

5.2.9.1 Allgemeines

Arbeitsplätze wie etwa Steuerstände, Walzwerksteuerstände, Materialprüfstände sowie Instandhaltungsbereiche und unterirdische Bereiche, die das Personal für den Betrieb des Walzwerks betreten muss, müssen leicht und sicher zugänglich sein.

Eine gute Sicht von der Position des Bedieners zu den betriebenen Geräten muss sichergestellt werden, wenn durch den Betrieb der Anlagenteile Gefahren entstehen können, z. B. während der Wartung. Bei Bedarf müssen visuelle Hilfen (z. B. Videoüberwachung, Spiegel) vorgesehen werden.

Das Aufheben von Befehlen von verschiedenen Steuerständen oder Einrichtungen aus muss verhindert werden (in Übereinstimmung mit EN 60204-1:2018; 9.2.7.4).

5.2.9.2 Charakteristische Aufgaben und Bedingungen für beispielhafte Betriebs- und Instandsetzungsarten

Tabelle 1 zeigt charakteristische Aufgaben und Bedingungen für beispielhafte Betriebsarten und Reparaturen.

Tabelle 1 — Charakteristische Aufgaben und Bedingungen für beispielhafte Betriebsarten

	Betriebsart(en) (siehe 3.25)			Reparaturen
	Sonderbetriebsarten (z. B. Zustimmungsbetriebsart, Schrittbetrieb)	Not-Halt	Normale Produktionsbetriebsart	
Zugang zum geschützten Bereich^a	Zulässig (unter bestimmten Bedingungen, siehe 5.2.11)	Zulässig (unter bestimmten Bedingungen; siehe 5.2.11.2)	Nicht erlaubt	Erlaubt (unter bestimmten Bedingungen, siehe 5.2.11.5)
Tätigkeit	z. B. Instandhaltung, Werkzeugwechsel, Einstellen, Entfernen von ausbrechenden Produkten ^b	z. B. Inspektion, Entfernen von ausbrechenden Produkten, manuelles Einstellen ^b	Produktionskontrolle vom Bedienungsstand aus	Alle Tätigkeiten erfordern keine Energie. (Die Funktionsprüfung muss bei sicheren Zuständen entsprechend 5.2.11.6 durchgeführt werden)
Maschinenbetriebszustand	Keine automatisch gesteuerten Bewegungen möglich (siehe 3.24.3)	Aktivierung von Bewegungen nicht möglich	Normale Produktion	Aus
Kinetische Energie	0	0	> 0	0
	> 0 (unter bestimmten Bedingungen, siehe 5.2.11)			
Energietrennung und -ableitung (nach 3.3 von EN ISO 14118:2018)	Nein	Nein	Nein	Ja
^a Nicht in Tabelle 1 genannte Quellen (z. B. Strahlungsquellen) sollten in Übereinstimmung mit Tabelle 4 behandelt werden. ^b Das Entfernen von ausbrechenden Produkten wird in der Betriebsart „Not-Halt“ durchgeführt. Darüber hinaus können „Sonderbetriebsarten“ verwendet werden, um das Entfernen zu erleichtern.				

Im Not-Halt-Zustand müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, um potenzielle Energie zu trennen oder abzubauen, falls erforderlich.

Ein Beispiel für verschiedene Betriebsarten, die für getrennte Bereiche festgelegt sind, ist in Anhang F, Bild F.1 dargestellt.

5.2.9.3 Steuerstand (ortsfest, lokal)

Der Standort eines Steuerstands muss sich in einem Bereich befinden, in dem der Bediener nicht gefährdet ist.

5.2.9.4 Tragbare Steuerungseinrichtung (verkabelt oder kabellos)

Wenn eine direkte Sicht eines Bedieners auf einen Bereich erforderlich ist, z. B. aufgrund beweglicher Anlagen, und die direkte Sicht von einem (festen) Steuerstand nicht möglich ist, muss eine tragbare Steuerungseinrichtung vorgesehen werden. Das gleiche Ergebnis kann durch einen festen Steuerstand in Kombination mit einer tragbaren Zustimmungseinrichtung erzielt werden.

Jede Unterbrechung der Verbindung zwischen der tragbaren Steuerungseinrichtung und des Steuersystems muss die Bewegung/Funktion so schnell wie möglich stoppen.

5.2.10 Zustimmungseinrichtung und Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung

5.2.10.1 Allgemeines

Sind für bestimmte Tätigkeiten keine Sicherheitsfunktionen und/oder Sicherheitsmaßnahmen verfügbar (z. B. Zugangstüren geöffnet, Zäune sind nicht vorgesehen), so muss gegebenenfalls die manuelle Steuerung dieser Tätigkeiten durch Startsteuerungseinrichtungen zusammen mit Zustimmungseinrichtung (z. B. Zustimmungstaste) und/oder Tipptastern durchgeführt werden.

5.2.10.2 Zustimmungseinrichtung

Die Zustimmungseinrichtung (Zustimmungsbetriebsart) muss die Anforderungen nach EN ISO 12100:2010; 6.2.11.9 und EN 60204-1:2018; 9.3.6, 9.2.3.2 und 9.2.3.9 erfüllen.

a) Anforderungen an Zustimmungseinrichtungen:

- 1) Löst keine Bewegungen aus, sondern gibt diese lediglich frei;
- 2) Es müssen die Anforderungen von EN 60204-1:2018; 10.9 erfüllt sein;
- 3) Der Verlust des Zustimmungsbefehls (z. B. Loslassen einer Taste) muss die Bewegung schnellstmöglich anhalten, ohne zusätzliche Gefährdungen zu verursachen;
- 4) Vom Bedienort aus muss der vollständige Überblick über die freigegebenen Bewegungen und damit potenziell gefährdete Personen direkt oder mit Hilfe von visuellen Hilfen möglich sein. Hat die Person keinen vollständigen Überblick über die freigegebenen Bewegungen (z. B. auf der Bedienseite des Walzwerks stehend), ist der Zugang zum nicht sichtbaren Bereich (z. B. Antriebsseite des Walzwerks) nicht gestattet. Ist jedoch ein Zugang zu diesem Bereich erforderlich (volle Sicht auf die freigegebenen Bewegungen erforderlich), muss eine zusätzliche Zustimmungseinrichtung vorgesehen und betätigt werden;
- 5) Die Zustimmungstaste an einem Steuerstand muss zwei Schaltstellungen und eine tragbare Steuerungseinrichtung drei Schaltstellungen aufweisen;

b) Anforderungen für das Starten von Steuerungseinrichtungen zum Auslösen von Bewegungen:

- 1) Zusammen mit einer Zustimmungseinrichtung werden Bewegungen ausgelöst, es kann jedoch keine automatische Steuerung gestartet werden;
- 2) Die Startsteuerungseinrichtung selbst verfügt über keine Sicherheitsfunktion.

5.2.10.3 Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung

5.2.10.3.1 Feste Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung

Es müssen die folgenden Anforderungen erfüllt sein:

- a) 5.2.9.1 und 5.2.9.3 müssen berücksichtigt werden;
- b) Die Freigabe muss die Bewegung innerhalb kürzester Zeit zum Stoppen bringen.

5.2.10.3.2 Tragbare Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung

Es müssen die folgenden Anforderungen erfüllt sein:

- a) 5.2.9.4 muss berücksichtigt werden;
- b) Die Freigabe muss die Bewegung innerhalb kürzester Zeit zum Stoppen bringen.

5.2.11 Zugang zu und Aufhalten in Gefahrenbereichen

5.2.11.1 Allgemeines

Wenn der Zugang von befugtem Personal zu Gefährdungsbereichen unter Betriebsbedingungen erforderlich ist, müssen geeignete Sicherheitsmaßnahmen und/oder Interventionsmaßnahmen nach EN ISO 12100:2010; 6.3.2.4 angewendet werden (siehe auch 4.1).

Darüber hinaus muss mindestens Folgendes berücksichtigt werden:

- a) Grundsätzlich müssen die Walzwerke so geschützt sein, dass Gefährdungssituationen, die sich aus dem Zugang von Personen ergeben, vermieden werden.
- b) Jede Art von Schutzeinrichtung (siehe EN ISO 12100:2010; 3.19) muss zu Inspektions- und Wartungszwecken zugänglich und unter vorhersehbaren Bedingungen vor Beschädigungen geschützt sein. Insbesondere müssen die Schutzeinrichtungen widerstandsfähig sein, um zuverlässig zu funktionieren.
- c) Wo gefahrbringende Bewegungen stattfinden (z. B. Aufrollen, Material oder Anlagen in Bewegung, Coil-Transport), muss der Zugang durch Schutzeinrichtungen (z. B. verriegelte Türen) verhindert oder auf sichere Weise nach d) ermöglicht werden. Für Ausnahmen siehe f) unten.
- d) Bedingungen für den Aufenthalt/das Arbeiten:
 - 1) gefahrbringende Bewegungen/Funktionen müssen gestoppt werden. Wenn gefahrbringende Bewegungen erforderlich sind, müssen sie durch eine selbsttätige Rückstellung durchgeführt werden und gegebenenfalls einen Betrieb mit freier Sicht auf den Gefährdungsbereich ermöglichen, siehe 5.2.10. Siehe f) für Ausnahmen;
 - 2) unerwarteter Anlauf/Neustart muss vermieden werden;
 - 3) es müssen Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch gespeicherte Energie vorgesehen werden (siehe 5.2.18);
- e) Bedingungen für den Wiederanlauf, z. B. Zugangstüren geschlossen und bestätigt (d. h. es muss sichergestellt sein, dass sich keine Person in dem Gefahrenbereich aufhält).

- f) Der Zugang zu einem Gefahrenbereich bei sich bewegendem Band, z. B. während der Produktion, darf nur unter besonderen Bedingungen im Fall der Materialprüfung, des Einfädelns und der Einführung/Entnahme von Zwischenlagen erfolgen. Der Zugang zu dem Band ist nur mit SLS bei einer Geschwindigkeit von maximal 30 m/min zugelassen. In Folienwalzwerken mit begrenzter Materialsteifheit (sodass kein signifikantes Risiko für das Personal bei Berührung durch das Material besteht) darf die SLS je nach Beschränkungen modernen Steuerungssysteme auf einer höheren Stufe festgelegt werden, wenn der Produktionsprozess eine manuelle Unterstützung im Gefahrenbereich erfordert. Der Bereich, in dem der Zugang zu dem sich bewegenden Streifen möglich ist, darf keine drehenden oder beweglichen Teile (z. B. Walzen oder Wellen) enthalten oder diese Teile müssen abgedeckt werden oder die Bewegung ist anzuhalten oder eine Totmannschaltung/Zustimmungsbetriebsart ist vorzusehen. Zusätzlicher Schutz im Fall des seitlichen Zugangs zu dem Band, z. B. durch Schutzgeländer vor dem Band und Schutzeinrichtungen, um Kontakt mit den Bandkanten bei Ausrutschen, Stolpern oder Fallen zu verhindern. Jede Gefährdung aufgrund eines Bandbruchs muss bei der Risikobeurteilung berücksichtigt werden. Wenn die Risiken nicht auf ein akzeptables Maß nach EN ISO 12100:2010; 5.6.2, reduziert werden können, ist der Zugang zu dem Band nicht erlaubt.
- g) Für den Zugang zu dem Walzwerk (auch zu Bereichen ohne Sicherheitszugang, z. B. entfernte Zäune) für Instandhaltungsarbeiten (siehe 3.10) muss ein Konzept für den sicheren Zugang und sichere Arbeitsverfahren festgelegt werden. Das Konzept muss in den Benutzerinformationen beschrieben sein.
- 1) Für Wartung; Inspektion und Funktionsprüfungen siehe 5.2.11.4 und 5.2.11.6.
 - 2) Für Reparatur/Instandsetzung siehe 5.2.11.5.
- h) Falls möglich, muss Fernüberwachung (z. B. Kameras, Spiegel und Sonden) angewendet werden, um auf den Zugang von Personal verzichten zu können.
- i) Warnschilder müssen so angebracht werden, dass sie auch von außerhalb des Gefährdungsbereichs sichtbar sind.
- j) Der Zugang zu den Unterflurbereichen muss bei der individuellen Risikobeurteilung berücksichtigt werden.
- k) Der Hersteller muss in den Benutzerinformationen die Bedingungen angeben, unter denen der Zugang zu den Gefährdungsbereichen der SG-Anlage gestattet ist, einschließlich Angaben zu Vorbeugungsmaßnahmen wie persönliche Schutzausrüstung (PSA), Verwendung von Werkzeugen usw.

5.2.11.2 Sicherheitszugang

Ein Sicherheitszugang ist ein Zugang in einen von der sicherheitsbezogenen Steuerung überwachten Gefährdungsbereich (siehe 5.2.21).

Wird ein Zugang festgestellt, müssen die Maßnahmen entsprechend 5.2.11.1.1 d) und f), soweit zutreffend, von der sicherheitsbezogenen Steuerung durchgeführt werden.

ANMERKUNG Beispiele für Überwachungssysteme sind unter anderem verriegelte trennende Schutzeinrichtungen, Lichtschranken und Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion.

5.2.11.3 Zugang zu drehenden/beweglichen Teilen

Im Allgemeinen müssen Antriebswellen, Kupplungen, Riemen und Ketten, die beim Drehen/Bewegen zugänglich sind, entsprechend EN ISO 14120 und EN ISO 13857 geschützt werden. Antriebswellen und Kupplungen müssen mit einer glatten Oberfläche ohne vorstehende Teile ausgeführt sein, es sei denn, diese Teile sind für den Betrieb unerlässlich.

Zugängliche rotierende/bewegliche Teile, die durch eine Zustimmungsteuereinrichtung ausgelöst werden, benötigen keine Schutzeinrichtung, wenn die Anforderungen von 5.2.10.1 und 5.2.10.2 berücksichtigt werden.

5.2.11.4 Instandhaltung und Inspektion der Anlage

Der Zugang zu den Gefährdungsbereichen ist nur befugten Personen gestattet, nachdem der Betrieb der Anlage unterbrochen wurde.

Es muss eine Möglichkeit zum sicheren Stillsetzen vorgesehen oder die Anlage entsprechend EN ISO 14118 getrennt/isoliert werden.

Restrisiken, z. B. durch gespeicherte Energie, müssen beseitigt oder auf ein angemessenes Maß reduziert werden. Auf Grundlage einer Risikobeurteilung kann es erforderlich sein, zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen, z. B. die Verwendung von Sicherheitsbolzen, Energietrennung oder organisatorische Maßnahmen.

Die Anforderungen dieses Unterabschnitts gelten auch für das Entfernen von ausbrechendem Material und Reinigung nach einem Bandbruch.

Eine Ausnahme ist nur möglich, wenn die Anforderungen von 5.2.11.6 erfüllt sind.

5.2.11.5 Instandsetzung oder Reparatur

Instandsetzungs- oder Reparaturarbeiten sind nur für befugte Personen zulässig, nachdem der Betrieb der Anlage unterbrochen, die Anlage von allen Energiequellen getrennt und potenzielle Energie freigesetzt oder gesichert wurde. Die vorgesehenen Maßnahmen müssen EN ISO 14118 entsprechen und organisatorische Maßnahmen müssen in der Benutzerinformation beschrieben werden.

ANMERKUNG Für eine Beschreibung von Reparaturarbeiten siehe Abschnitt 8.

5.2.11.6 Funktionsprüfungen der Anlage im Rahmen der Wartung

Funktionsprüfungen müssen bei sicheren Zuständen entsprechend durchgeführt werden.

Sollen Funktionsprüfungen unter Abschaltung oder Entfernung der Schutzmaßnahmen durchgeführt werden, müssen die technischen Voraussetzungen und/oder Beschreibungen für die folgenden Ausgleichsmaßnahmen angegeben werden:

- a) Gefahrbringende Bewegungen, die für die Funktionsprüfungen nicht erforderlich sind, müssen sicher verhindert werden, z. B. durch Trennmöglichkeiten, z. B. verriegelbare Schalter, Absperrung oder mechanische Schutzmaßnahmen und
- b) die entsprechenden Not-Halt-Kreise müssen betriebsbereit sein und
- c) es muss eine sichere Position für den Steuerstand oder die tragbare Steuerungseinrichtung außerhalb des Wirkbereichs der Gefährdung vorgesehen werden, mit freier Sicht über den Gefährdungsbereich.

Es können andere Maßnahmen erforderlich sein, wie z. B.:

- d) sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit;
- e) reduzierte Energie (aufgrund Geschwindigkeit, Drehmoment, Kraft, Druck);
- f) Steuerung von gefahrbringenden Bewegungen durch eine tragbare Steuerungseinrichtung;
- g) Zustimmungsbetriebsart;
- h) Vorsehen visueller Warnvorrichtungen (siehe 5.2.6) und/oder Schutzwände bei Arbeiten an Systemen mit jeglicher Art von Strahlung;
- i) temporäre trennende Schutzeinrichtungen;
- j) organisatorische Maßnahmen.

5.2.11.7 Anforderungen an Bandprüfstände

Wenn eine regelmäßige Bandprüfung vorgesehen ist, müssen die in 5.3.12 aufgeführten signifikanten Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen an Bandprüfständen berücksichtigt werden.

Wo ein Risiko aufgrund eines Bandbruchs besteht, müssen trennende Schutzeinrichtungen vorgesehen werden, um das exponierte Personal zu schützen.

Die Position für die Sichtprüfung muss außerhalb der Reichweite der Gefahrenquelle liegen (z. B. unter Zuhilfenahme von Spiegeln, ausreichender Beleuchtung des Bands). Der Zugang zu dem Bereich um das sich bewegende Band muss verhindert sein (z. B. durch Zäune oder Umschließungen wie etwa Kabinen).

Wenn eine nähere Prüfung des Bands erforderlich ist, muss Folgendes angewendet werden:

- a) Der Zugang zu dem Band darf nur nach 5.2.11.1 f) erlaubt sein.
- b) Der Bereich, in dem der Zugang zu dem sich bewegenden Band möglich ist, darf keine drehenden Teile enthalten (z. B. Walzen, Wellen) oder diese Teile müssen abgedeckt werden, siehe 5.2.7.2.

Zusätzlicher Schutz, beispielsweise durch Geländer um das Band, und die Bereitstellung trennender Schutzeinrichtungen, um Kontakt mit den Bandkanten bei Ausrutschen, Stolpern oder Fallen zu vermeiden.

5.2.12 Schutzmaßnahmen

Jede Art von Schutzeinrichtung (siehe EN ISO 12100:2010; 3.21) muss zu Inspektions- und Wartungszwecken zugänglich und unter vorhersehbaren Bedingungen vor Beschädigungen geschützt sein. Insbesondere müssen die Schutzeinrichtungen widerstandsfähig sein, um zuverlässig zu funktionieren.

5.2.13 Trennende Schutzeinrichtungen

Trennende Schutzeinrichtungen, die eingesetzt werden, um den Zugang zu Gefahrenbereichen zu verhindern, müssen dem Grad und der Häufigkeit des zuzulassenden Zutritts angemessen ausgewählt werden, z. B. Umschließung oder Distanzschutzeinrichtung, feststehend oder beweglich mit Verriegelung. Verriegelungssysteme müssen den Anforderungen von EN ISO 14119 entsprechen.

Die trennenden Schutzeinrichtungen müssen EN ISO 14120, EN ISO 13857 und EN ISO 13854 entsprechen. Entsprechendes gilt für Gestaltungselemente, die die Funktion von trennender Schutzeinrichtungen übernehmen.

Bei den in der EN ISO 13857 beschriebenen Sicherheitsabständen darf der Abstand von der Basis bis zur Unterkante 180 mm nicht überschreiten. Die Mindesthöhe für Abstandsschutzeinrichtungen (z. B. Umzäunungen, schützende Konstruktionen) muss mindestens 1 400 mm betragen.

In Ausnahmefällen kann die Höhe der Schutzeinrichtungen, die zum Verhindern des Wechsels von einem Gefahrenbereich in einen anderen dient, oder die Höhe der Schutzeinrichtungen an Stellen, an denen durch die Zuführung oder Entnahme von Material in die oder aus der SG-Anlage (mit Kran, Gabelstapler usw.) höher liegende Schutzeinrichtungen beschädigt werden können, entsprechend EN ISO 13857 auf eine Mindesthöhe von 1 000 mm reduziert werden (d. h. eine zusätzliche Sicherheitsmaßnahme sollte berücksichtigt werden).

Es besteht keine Notwendigkeit zur Befestigung (z. B. durch Schrauben) von trennenden Schutzeinrichtungen oder Absicherungen (z. B. Abdeckungen), welche sich aufgrund ihres hohen Gewichts nur mit Hilfe von Zusatzeinrichtungen (z. B. durch Krane) entfernen lassen. Für den Wiedereinbau muss durch die Gestaltung sichergestellt sein, dass die trennende Schutzeinrichtung in ihrer vorgesehenen Position zentriert wird.

Wenn Produktionsprozesse überwacht werden müssen, müssen die entsprechenden trennenden Schutzeinrichtungen eine ausreichende dauerhafte Sicht ohne störende Einflüsse (z. B. Reflektionen) ermöglichen.

ANMERKUNG Diese Anforderung wird beispielsweise durch ein mattes dunkles Gitter erfüllt.