

DIN EN 14753

ICS 77.180

Ersatz für
DIN EN 14753:2008-03**Sicherheit von Maschinen –
Sicherheitsanforderungen für Maschinen und Einrichtungen zum
Stranggießen von Stahl;
Deutsche Fassung EN 14753:2022**

Safety of machinery –

Safety requirements for machinery and equipment for continuous casting of steel;
German version EN 14753:2022

Sécurité des machines –

Prescriptions de sécurité pour les machines et équipements de coulée continue de l'acier;
Version allemande EN 14753:2022

Gesamtumfang 92 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-02-01 AA „Stahlerzeugung“ im Fachbereich „Hütten- und Walzwerkseinrichtungen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von „Hütten- und Walzwerkseinrichtungen“ 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 14753:2008-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

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

Frühere Ausgaben

DIN EN 14753: 2008-03

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 für Maschinen und Einrichtungen
zum Stranggießen von Stahl

Safety of machinery —
Safety requirements for machinery and equipment
for continuous casting of steel

Sécurité des machines —
Prescriptions de sécurité pour les machines et
équipements de coulée continue de l'acier

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Dezember 2021 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	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	9
4 Geschmolzener Stahl, der in feststoffliche Produkte umgewandelt wird 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 Anforderungen an die Gestaltung, Planung und Risikobeurteilung.....	18
5.2.1 Allgemeines	18
5.2.2 Planung von SG-Anlagen	19
5.2.3 Verbundene Ausrüstung	19
5.2.4 Strukturelle Montage	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	28
5.2.13 Trennende Schutzeinrichtungen	28
5.2.14 Sensitive Schutzeinrichtung	29
5.2.15 Geländer.....	29
5.2.16 Voraussetzungen für Bewegungen von Anlagenteilen, die keine signifikanten Gefährdungen verursachen	29
5.2.17 Bestimmung des erforderlichen Performance Level (PL _r)	30
5.2.18 Gespeicherte Energie	31
5.2.19 Mechanische Rückhaltevorrichtungen.....	31
5.2.20 Elektrische Ausrüstung	32
5.2.21 Sicherheitsbezogene Steuerungssysteme.....	32
5.2.22 Sicherheitsbezogene Software und Parameter	32
5.2.23 Fernzugriff auf Steuerungssysteme	32
5.2.24 Strahlung und Felder.....	33
5.2.25 Fluidsysteme (Hydraulik-, Pneumatik-, Kühl-, Schmierungs- und andere Mediensysteme)	34
5.2.26 Stoffe.....	35
5.2.27 Brand.....	35
5.2.28 Ergonomie	36
5.2.29 Vibrationen	36
5.2.30 Lärminderung als Sicherheitsanforderung.....	37
5.2.31 Notfall-Überlaufrinnen und Notfall-Pfannen für Pfanne/Zwischenbehälter	39
5.2.32 Schattenrohr-Manipulator, Gießkasten, Pfannenschieber	39
5.3 Signifikante Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen.....	39
5.3.1 Aufbau und Inhalt von Tabelle 4.....	39

6	Nachweis/Validierung der Sicherheitsanforderungen/-funktionen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen	62
6.1	Allgemeines	62
6.2	Erforderliche Verifizierung D	62
6.3	Erforderliche Verifizierung V, M und T	62
7	Benutzerinformation	63
7.1	Allgemeines	63
7.2	Warneinrichtungen und Sicherheitskennzeichnungen	64
7.3	Mindestkennzeichnung	64
7.4	Begleitdokumente	64
7.4.1	Anweisungen	64
7.4.2	Anweisungen zum Transport und der Montage der Anlage	66
7.4.3	Informationen über die Abschaltung, Demontage und Entsorgung der Anlage	67
7.5	Ausbildung von Personal	67
8	Ergänzende Informationen bezüglich Reparaturarbeiten	67
Anhang A (normativ) Anforderungen für Stillsetzung, Not-Halt und andere Stoppfunktionen		69
A.1	Allgemeine Anforderungen	69
A.2	Spezifische Anforderungen	69
A.3	Auswahl der Anhaltefunktionen	70
A.4	Not-Halt-Bereiche	70
A.5	Übersicht verschiedener Stillsetzungs-, Not-Halt- und anderer Stoppfunktionen	70
Anhang B (normativ) Geräuschmessnorm		75
B.1	Einleitung	75
B.2	Bestimmung von Schalleistungspegeln	75
B.3	Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels an permanenten oder temporären Arbeitsplätzen	75
B.4	Messunsicherheit	76
B.5	Installations-, Montage- und Betriebsbedingungen	76
B.6	Aufzuzeichnende und berichtspflichtige Informationen	77
B.7	Angabe und Verifizierung von Geräuschemissionswerten	77
Anhang C (normativ) Schutz von Personen bei der Verwendung von Erstickungsgasen in Brandbekämpfungsanlagen		79
C.1	Allgemeines	79
C.2	Warneinrichtungen	79
C.3	Rückhaltevorrichtungen	80
C.4	Vorwarnzeit	80
C.5	Unterbrechungsvorrichtung für Löschgas	81
C.6	Sperrvorrichtungen	82
C.7	Rohrleitungen	82
C.8	Räumlichkeiten angrenzende Bereiche	82
C.9	Fluchtwege	82
C.10	Türen	82
C.11	Kennzeichnung	82
C.12	Betriebsanleitung	83
Anhang D (informativ) Beispiel für Betriebsarten in Bezug auf getrennte Bereiche		84
Anhang E (informativ) Beispiele für die Begrenzung von Gefahrenbereichen		85
Anhang F (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen		88
Literaturhinweise		89

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 14753:2022) 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 September 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 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 14753:2007.

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.

Dieses Dokument gilt nicht für Stranggießanlagen (entsprechend dem Anwendungsbereich), die vor dem Veröffentlichungsdatum dieses Dokuments hergestellt wurden.

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.

Für Maschinen, die nach den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Anforderungen in dieser Typ-C-Norm von den Anforderungen in Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Anforderungen der anderen Normen.

Es wird davon ausgegangen, dass Stranggießanlagen von entsprechend geschultem Personal bedient und gewartet werden.

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 gilt für Anlagen (die Maschinen und Ausrüstung enthalten), die beim Stranggießen von flüssigem Stahl (im Folgenden als Stranggießanlage oder SG-Anlage bezeichnet) wie in 3.1 definiert verwendet werden.

Dieses Dokument behandelt alle wesentlichen Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse mit Bezug zu Maschinen und Anlagen für das Stranggießen von Stahl, wenn sie bestimmungsgemäß und unter Bedingungen von durch den Hersteller vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendungen verwendet werden (siehe Abschnitt 4).

Dieses Dokument legt die sicherheitstechnischen Anforderungen fest, die bei Konstruktion, Montage, Transport, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung (siehe Abschnitt 5) und Außerbetriebnahme der Anlage zu berücksichtigen sind.

Dieses Dokument geht davon aus, dass die Maschinen und Geräte der Anlage von entsprechend geschultem und fachkundigem Personal bedient und gewartet werden (siehe 7.5). Manuelles Eingreifen zum Einstellen, Anpassen und zur Instandhaltung als Teil des bestimmungsgemäßen Gebrauchs der Anlage ist zulässig.

Dieses Dokument setzt voraus, dass die Maschine mit einer geeigneten Beleuchtung des Arbeitsbereichs entsprechend EN 12464-1 betrieben wird.

Es sollten die nationalen Vorschriften für die Beleuchtung beachtet werden, die von den Anforderungen von EN 12464-1 abweichen können.

Dieses Dokument gilt für:

- SG-Anlagen zur Umwandlung von geschmolzenem flüssigem Stahl in feste Produktformen (z. B. quadratisch, rechteckig, Vorblock, rund);
- SG-Anlagen, bei denen Brückenkrane oder andere Transportsysteme Pfannen auf SG-Anlagen absetzen (z. B. in einen Pfannenturm, Pfannenwagen oder Pfannenständer);
- durch Gieß- und Verfestigungsverfahren;
- durch Schneid- und Kennzeichnungseinrichtungen;
- durch den Auslaufbereich, in dem das geschnittene Produkt fertig gestellt, gesammelt und aus diesem Bereich entnommen wird.

Dieses Dokument behandelt keine Sicherheitsanforderungen für:

- horizontale SG-Anlagen für Stahl;
- Hilfsanlagen (Hilfsanlagen, die außerhalb der Grenzen der SG-Anlagen liegen);
- Pfannen und Pfannentransport;
- Kräne;
- Winden und Hebevorrichtungen;
- Förderer oder Transportanlagen;
- Werkstatt-Anlagen (Form- und Segmentwerkstatt, Verteilerwerkstatt);
- Gasbrenner, z. B. als Teil der Vortemperierstationen.

Dieses Dokument kann im Fall einer Modernisierung für die zu modernisierenden Teile verwendet werden.

Dieses Dokument gilt nicht für SG-Anlagen, 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 298, *Feuerungsautomaten für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige oder flüssige Brennstoffe*

EN 614-1, *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 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 981, *Sicherheit von Maschinen — System akustischer und optischer Gefahrensignale und Informationssignale*

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

EN 1837, *Sicherheit von Maschinen — Maschinenintegrierte Beleuchtung*

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

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

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

EN 60204-1:2018, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert)*

EN 60447, *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung — Bedienungsgrundsätze (IEC 60447)*

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

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

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

EN 61310-2, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-2)*

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

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

EN 62598, *Strahlungsmessgeräte — Konstruktionsanforderungen und Klassifikation radiometrischer Messanordnungen (IEC 62598)*

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 11202:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung angenäherter Umgebungskorrekturen (ISO 11202:2010)*

EN ISO 11553-1, *Sicherheit von Maschinen — Laserbearbeitungsmaschinen — Teil 1: Anforderungen an die Lasersicherheit (ISO 11553-1)*

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

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

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

EN ISO 14122 (alle Teile), *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen (ISO 14122)*

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

ISO 7745, *Hydraulic fluid power — Fire-resistant (FR) fluids — Requirements and guidelines for use*

3 Begriffe

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

3.1

Stranggießanlage

CCM, en: continuous casting machine

Anlage zum Gießen von flüssigem Stahl durch einen oder mehrere Stränge

Anmerkung 1 zum Begriff: Die SG-Anlage kann vertikal, bogenförmig oder eine gemischte Art sein.

3.2

Gießbühne

Bereich, in dem flüssiger Stahl gegossen wird

3.3

Kühlkammer

Strangführungssystem

geschlossener Bereich unterhalb der Gießbühne, von dem aus der durch den Gießprozess erzeugte Dampf ausgestoßen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Bereich bestehen thermische Gefahren durch flüssigen Stahl (z. B. durch Strangbruch) oder hohe Temperaturen (durch flüssigen/verfestigten Stahl) und/oder Dampf (durch Wasserkühlung).

3.4

Schrott- und/oder Proben-Sammelsystem

Vorrichtung zum Sammeln von Schrott oder Proben

3.5

Schneideinrichtung

Einrichtung zum Schneiden des Produkts auf die gewünschte Länge

3.6

Ausfuhrbereich

Kühlbett und Produktsammelsystem

Bereich hinter dem Schneidsystem mit Vorrichtungen zum Transportieren, Abkühlen, Veredeln, Markieren und/oder Sammeln der Produkte

3.7

Kaltstrangsystem

Einrichtung zum Starten des Gießens

3.8

elektromagnetische Bremse

EMBR, en: electromagnetic braking device

Einrichtung zum Bremsen der Bewegung von flüssigem Stahl in der Form

3.9

elektromagnetische Kokillen-Rühreinrichtung

EMS, en: electromagnetic mould stirring device

Einrichtung zum Rühren des flüssigen Stahls

3.10

elektromagnetische Strangrühreinrichtung

Vorrichtung zum Rühren des flüssigen Stahls im Erstarrungsbereich

3.11

Pfanne

Behälter zum Sammeln, Transportieren und Ablassen von geschmolzenem Stahl

3.12

Notfallrinne, Notfallpfanne

System zum Fördern und Sammeln von flüssigem Stahl bei unkontrolliertem Stahlfluss aus der Pfanne

3.13

Noteinrichtung für den Zwischenbehälter

System zum Fördern und Sammeln von flüssigem Stahl bei unkontrolliertem Stahlfluss aus dem Zwischenbehälter

3.14

Pfannen-Aufnahmeeinrichtung

auf der Gießplattform angebracht, um die vom Befüllungsbereich aufgenommenen Pfannen in die Gießposition zu bewegen und/oder zu stützen

3.15

Gießstrahlschutz an Pfanne/Zwischenbehälter

beweglicher Schutz für den flüssigen Stahlfluss zwischen Pfanne und Zwischenbehälter

3.16

Schieber

Stopperstange

an der Pfanne/dem Zwischenbehälter angebrachtes System zur Steuerung des flüssigen Stahlflusses

3.17

Entgradungseinrichtung

Einrichtung zum Entfernen und Auffangen von Graten aus dem Produkt

3.18

Bär

verfestigtes Stück Stahl/Schlacke mit beliebiger Form

3.19

Notfall-Schneiden durch manuelle Brennerlanze

manuelles Schneiden mit einer Brennerlanze während des Gießprozesses in einem definierten Notschneidebereich

3.20

Markiersystem

Anlage zum Markieren des Produkts

3.21

Form

Einrichtung zum Verfestigen der Strangschale

3.22

Kokillenfüllstands-Steuerungssystem

System zur Kontrolle des Stahlfüllstands in der Form

3.23

Oszillationseinrichtung

Einrichtung zur oszillierenden Bewegung der Form

3.24

Übergabesystem

Einrichtung zum Transportieren des Strangprodukts, z. B. Walzentisch

3.25

Zunder-Sammelsystem

Einrichtung zum Sammeln von Zunder

3.26

Schlacke-Erfassungssystem

System zur Erkennung des Schlackeflusses von der Pfanne in den Zwischenbehälter

3.27

Strangführungssystem

Einrichtung zum Stützen des Stahlprodukts jedes Strangs

3.28

Tauchrohr

SEN, en: submerged entry nozzle

Einrichtung zum Gießen des Stahls vom Zwischenbehälter in die Form

3.29

Zwischenbehälter

Trog zum Sammeln des aus der Pfanne gegossenen flüssigen Stahls und/oder zum Verteilen auf die Stränge

3.30

Zwischenbehälter-Überlaufrinne und Abschlackbehälter

auf der Gießbühne angebrachtes System zum Sammeln und/oder Umleiten von flüssigem Stahl, der aus der Pfanne/dem Zwischenbehälter im Falle eines Ausfalls des Füllstandkontrollsystems ausgegossen wird

3.31

Zwischenbehälter-Aufnahmeeinrichtung

System, das auf der Gießbühne angebracht ist, das den Zwischenbehälter enthält und ihn zwischen Parken/Vorwärmen und Gießposition trägt

3.32

Auszieh- und Richtsystem

Einrichtung zum Ausziehen und Richten der Stränge und zum Übergeben in den Bereich der Schneidmaschine

3.33

Sicherheitslayout

grafische Beschreibung sicherheitsbezogener Einrichtungen der Anlage

3.34

Schutzeinrichtung

trennende oder nichttrennende Schutzeinrichtung

[QUELLE: EN ISO 12100:2010, 3.26]

3.35

Wege

provisorische, markierte und frei zugängliche Wege im Bereich der SG-Anlage, auf denen sich auch unbefugte Personen (siehe 3.40) befinden können

BEISPIEL Gehwege oder Besucher-Gehwege.

3.36

Not-Position

Position, auf die die Pfanne und/oder der Zwischenbehälter im Notfall bewegt wird

3.37

geschützter Bereich

Bereich, in dem Personen geschützt sind

3.38

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

3.39

befugte(s) Person(al)

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

3.40

nicht autorisierte Person

Person, der es nicht gestattet ist, bestimmte Bereiche zu betreten oder bestimmte Tätigkeiten im Bereich der SG-Anlage in Bezug auf die Betriebs- und/oder Wartungsanlagen auszuführen, weil sie nicht über die erforderlichen Fachkenntnisse und Fähigkeiten verfügt und/oder nicht angemessen ausgestattet ist, um Gefahren zu vermeiden

3.41

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 die SG-Anlage die erforderliche Funktion (einschließlich der Sicherheitsanforderungen) erfüllen kann.

3.41.1

Instandhaltung

Maßnahme zur Aufrechterhaltung des Normalzustands

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Normalzustand kann im Allgemeinen ohne Außerbetriebnahme/Demontage wesentlicher Teile der Anlage, z. B. Reinigung, Schmierung der Arbeitsausrüstung sowie Zugabe oder Austausch von Mitteln oder durch Auswechseln von Werkzeugen oder betriebsbedingt wechselnden Teilen, aufrechterhalten werden.

3.41.2

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.

3.41.3

Instandsetzung

Maßnahme zum Zurückkehren in den Normalzustand

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.

3.41.4

Funktionsprüfung

Überprüfung der Funktion der ausgetauschten oder reparierten Teile

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

3.42

Reparatur

unregelmäßige, nicht vorhersehbare Arbeiten, die zur Wiederherstellung des Normalzustands erforderlich sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Maßnahme zum Austausch beschädigter Teile, erfordert im Allgemeinen die Außerbetriebnahme/Demontage.

3.43

Bedienungsstand

Raum, in dem sich der Steuerstand und Überwachungseinrichtungen für eine SG-Anlage befinden

3.44

Steuerstand

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

3.45

tragbare Steuerungseinrichtung

mit der Steuerung verbundene Steuereinheit, z. B. um Anlagenteile genauer zu positionieren

3.46

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]

3.47

Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung

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

[QUELLE: EN ISO 12100:2010, 3.28.3]

3.48

Steuerungsart

einzelne Maschinen oder Gruppen von verknüpften Maschinen einer SG-Anlage können unter verschiedenen Steuerungsarten funktionieren

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 3.49) entsprechen der „Steuerungsart“ aus EN ISO 12100:2010, 6.2.11.9.

3.48.1 manuelle Steuerungsart(en)

3.48.1.1

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 ausgelöst

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

3.48.1.2

Einzelfunktion

Funktionen werden von einem Bediener gestartet und/oder gestoppt

3.48.2

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.

3.48.3

automatische Steuerung

Zyklen von aufeinanderfolgenden oder parallelen Sequenzen nach Einleitung durch den Bediener

Anmerkung 1 zum Begriff: Erfolgt keine Unterbrechung durch einen Bediener, werden die Sequenzen wiederholt, solange die Betriebsbedingungen erfüllt sind.

3.49

Betriebsart(en)

Zustand des Steuerungssystems, der es ermöglicht, die SG-Anlage unter festgelegten Bedingungen zu betreiben

Anmerkung 1 zum Begriff: Solche Bedingungen (Betriebsarten) sind z. B. Produktion, sicherer Halt, Aktivierung, Schrittbetrieb, Justierung, Inspektion usw.

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

3.49.1 Sonderbetriebsart

3.49.1.1

Zustimmungsbetriebsart

Bedienung von Maschinenfunktionen unter Verwendung einer zusätzlichen Zustimmungseinrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN ISO 12100:2010, 6.2.11.9 und EN 60204-1.

3.49.1.2

Schritt-/Tippbetrieb

Bedienung von Maschinenfunktionen unter Verwendung einer Steuerungseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung

3.49.2

Not-Halt

durch das Steuerungssystem verhinderte Bewegung der beteiligten Anlagenteile

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.

3.49.3

Betriebsart normale Produktion

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 3.20 ist nicht abgedeckt.

3.50

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: Eine Geschwindigkeit, die ohne eine Zustimmungseinrichtung reduziert wurde, bedeutet, dass sie so gering ist, dass sich der Bediener rechtzeitig von der gefahrbringenden Bewegung entfernen kann. Basierend auf einer Risikobeurteilung kann 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.

3.51

sicher begrenzte Geschwindigkeit

SLS, en: safely-limited speed

Überschreiten einer vordefinierten Geschwindigkeitsbegrenzung wird entsprechend EN 61800-5-2:2017, 4.2.4.5 sicherheitstechnisch verhindert

Anmerkung 1 zum Begriff: Linear- oder Drehgeschwindigkeit.

3.52

unerwarteter [unbeabsichtigter] Anlauf

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 usw.) auf Teile der Maschine

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Definition nach EN ISO 14118:2018, 3.2.

3.53

Fernzugang

Zugang von einem entfernten Standort auf die Steuerungssysteme der SG-Anlage über eine Schnittstelle, z. B. für Software-Updates

3.54

Gießabfolge

Stranggießen mit mehreren Durchgängen (Pfannen) nacheinander aus einem oder mehreren Zwischenbehältern

3.55

ionisierende Strahlung

Röntgenstrahlung oder Strahlung aus radioaktiven Quellen

3.56

Laserstrahlung

kohärente optische Strahlung

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN 60825.

3.57

EMF

elektromagnetische Felder

Anmerkung 1 zum Begriff: EMF sind statische elektrische, statische magnetische sowie zeitvariable elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder mit Frequenzen bis zu 300 GHz.

3.58

Gießkasten

Schutzgehäuse für den flüssigen Stahl zwischen Pfanne und Zwischenbehälter

3.59

Fehlersuche

Form der Problemerkennung und -lösung, die oftmals angewendet wird, um fehlerhafte Produkte oder Prozesse von Maschinen oder Systemen zu beheben

4 Geschmolzener Stahl, der in feststoffliche Produkte umgewandelt wird Signifikante – Gefährdungen und Risikobeurteilung

4.1 Allgemeines

Die Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse, die durch eine Risikobeurteilung als signifikant für SG-Anlagen ermittelt wurden und Maßnahmen erfordern, um das Risiko zu verringern, sind in Anhang F und Abschnitt 5 aufgeführt.

Im Allgemeinen sind die Risiken und zugehörigen Gefährdungen produktions- und anlagenbezogen. Aufgrund der unterschiedlichen Gestaltung der SG-Anlagen muss in jedem Fall eine individuelle Risikobeurteilung unter Berücksichtigung der Besonderheiten der jeweiligen SG-Anlage und der in diesem Dokument festgelegten Sicherheitsanforderungen durchgeführt werden. Die jeweils erforderlichen Performance Levels (PL_r) oder Sicherheits-Integritätslevel (SIL_r) für Steuerungseinrichtungen mit Sicherheitsfunktionen müssen entsprechend dieser individuellen Risikobeurteilung ausgewählt werden.

Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen nach Abschnitt 5 entsprechen. Außerdem muss die Maschine im Hinblick auf die Gefährdungen, die relevant, aber nicht signifikant sind und die nicht in dieser Norm behandelt werden, nach den Leitsätzen von EN ISO 12100:2010 konstruiert sein.

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 muss die Schnittstellen zu den angeschlossenen/integrierten Anlagenteilen umfassen (siehe auch 5.2.3). Für diese Anlagenteile müssen in den Benutzerinformationen entsprechende Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen einschließlich der Anforderungen an die Steuerung der Schnittstellen angegeben werden.

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen

5.1 Allgemeines

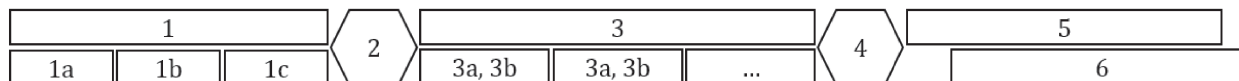
Eine SG-Anlage hat die folgenden Lebensphasen (siehe Bild 1):

- a) Herstellung:
 - in den Einrichtungen des Herstellers: Konstruktion, Herstellung, Vormontage, Transport;
 - Transport zum Werksinstallationsort;
 - vor Ort: Montage, Inbetriebnahme (nach EN ISO 12100), Probetrieb;
 - Inbetriebnahme (erste Verwendung für den vorgesehenen Zweck, CE-Kennzeichnung ausgestellt);
- b) Betrieb durch den Anlagenbediener (Betriebsarten nach 3.49);
- c) Außerbetriebnahme und Demontage:

Eine SG-Anlage hat üblicherweise eine Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten. Im Laufe der Jahre werden die SG-Anlagen immer wieder modernisiert und an veränderte technische Anforderungen angepasst. Somit ist der Zustand einer SG-Anlage zum Zeitpunkt der Außerbetriebnahme nicht bekannt. Daher sollte der Benutzer eine Risikobeurteilung für diese Lebensphase so nah wie möglich an diesem Datum durchführen.

d) Entsorgung:

Eine SG-Anlage hat üblicherweise eine Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten. Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme sind die zum Zeitpunkt der Entsorgung gültigen Gesetze und Vorschriften nicht bekannt. Daher sollte der Benutzer kurz vor der Entsorgung der SG-Anlage eine Risikobeurteilung für die Entsorgung durchführen (siehe 7.4).



Legende

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

Bild 1 — Schematische Darstellung der Lebensphasen einer SG-Anlage

5.2 Anforderungen an die Gestaltung, Planung und Risikobeurteilung

5.2.1 Allgemeines

SG-Anlagen, die diesem Dokument entsprechen, müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz/Risikominderungsmaßnahmen nach Abschnitt 5 sowie nach Anhang A entsprechen. Die Benutzerinformationen müssen den Anforderungen in Abschnitt 7 entsprechen.

Der Hersteller muss in die Betriebsanleitung Informationen aufnehmen, die für ein sicheres Betriebsverfahren für die vorgesehenen Betriebsarten erforderlich sind. Die Abschnitte für die Energietrennung und -ableitung müssen nach EN ISO 14118 eindeutig beschrieben werden.

Es wird davon ausgegangen, dass SG-Anlagen von geschultem Personal bedient und gewartet werden (siehe 3.38).

Es wird davon ausgegangen, dass Maschinen mit einer geeigneten Beleuchtung der Arbeitsstätte 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 Zugangsmöglichkeiten zu jedem Teil der SG-Anlage bereitzustellen, wenn vorübergehende Tätigkeiten erforderlich sein können, z. B. für nicht vorhergesehene Reparaturen. Der Hersteller muss in den Benutzerinformationen Anweisungen über temporäre Zugangsmöglichkeiten für den außergewöhnlichen Zugang enthalten.

Die Sicherheitseinrichtungen müssen vor Beschädigungen geschützt werden. Insbesondere müssen sie robust sein, um Schäden im Normalbetrieb im jeweiligen Bereich, z. B. durch Wärmestrahlung, Vibrationen, Wasserkondensation, Staub usw., 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 gegen Strahlung geschützt und ausgelegt werden, dass sie beweglichen Materialien, Werkzeugen und Strahlen von Hochdruckfluiden oder -gasen standhalten.

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

5.2.2 Planung von SG-Anlagen

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

- a) Zugänglichkeit;
- b) Fluchtmöglichkeiten;
- 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.

Es wird empfohlen, den Benutzer in die Planung der SG-Anlage einzubeziehen (z. B. Fluchtwege, Feuerlöscher usw.).

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/Ausrüstungen/Geräte;
- b) Feueralarmanlagen und Löschsysteeme;
- c) Energie- und Betriebsmittelversorgung (z. B. Druckluft, Gas, Dampf);
- d) Hilfseinrichtungen und -systeme (z. B. Messeinrichtung/-system);
- e) Materialzufuhr und -entnahme.

5.2.4 Strukturelle Montage

Der Hersteller muss Auslegungsberechnungen durchführen und dokumentieren, um nachzuweisen, dass die Struktur (z. B. Stahlprofile, Hilfsgeräte), die Teil der Anlage sind, ausreichend ist, um der Belastung bei bestimmungsgemäßer Verwendung standzuhalten.

5.2.5 Sicherheitslayout

Der Hersteller muss ein Sicherheitslayout für die SG-Anlage erstellen. Das Sicherheitslayout zeigt die räumliche Anordnung der sicherheitsrelevanten Elemente und Bereiche entlang der SG-Anlage 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 Fragen, insbesondere Schnittstellen wie Fluchtwege (an der Anlage/im Gebäude) oder Lösch-einrichtungen, müssen zwischen Hersteller und Anwender gemeinsam geklärt werden.

Gegebenenfalls muss Folgendes angegeben werden:

- a) Gefahrenbereiche (bezogen auf einzelne und/oder miteinander verbundene Maschinen);
- b) Bereiche mit spezifischen Restrisiken (z. B. durch den Einfluss von Erstickungsgasen, wie z. B. von einer CO₂-Löscheinrichtung);
- c) Schutzeinrichtungen, die den Zugang zu gefährlichen Bereichen der SG-Anlage verhindern;
- d) Sicherheitszugänge;
- e) Fluchtmöglichkeiten;
- f) lokale Steuerungseinrichtungen oder Stände mit sicherheitsbezogenen Funktionen;
- g) Not-Aus-Einrichtungen;
- h) Warneinrichtungen und Sicherheitskennzeichnungen;
- i) Bereiche, in denen keine Hauptwege erlaubt sind.

5.2.6 Sicherheitskennzeichnungen und Warneinrichtungen

Wenn Maschinen und Anlagenteile von SG-Anlagen 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.

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 5.2.5).

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 (siehe Tabelle 4) bereitstellen.

5.2.8 Energieverlust und Ausfall von Steuerungen

Mögliche Gefährdungen durch Energieverlust (hydraulisch, pneumatisch und elektrisch) und/oder den Ausfall von Steuerungen sind in der Risikobeurteilung zu berücksichtigen und entsprechende Maßnahmen müssen nach Tabelle 4 und, sofern erforderlich, entsprechend der individuellen Risikobeurteilung vorgesehen werden. Eine Notenergieversorgung (z. B. Notstromversorgung, Druckspeicherung) kann als temporäre Maßnahme zur Überbrückung der Zeit verwendet werden, bis sich die SG-Anlage wieder im sicheren Zustand befindet. Restrisiken müssen in den Benutzerinformationen zusammen mit entsprechenden Schutzmaßnahmen aufgeführt werden.

Im Falle der erneuten Energiezufuhr nach Unterbrechung muss jeder unerwartete Neustart 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

Arbeitsbereiche wie Steuerstände, Bedienungsstände, Prüfstände und Instandhaltungsböden, zu denen das Personal für den Betrieb der SG-Anlage Zugang haben muss, müssen leicht und sicher zugänglich sein. Sie müssen mit Not-Halt-Tasten nach EN 13850 ausgestattet sein.

Falls der Betrieb der Ausrüstung Risiken verursachen kann, wie etwa während der Instandhaltung, muss eine gute Sicht von der Position des Bedieners aus auf die betriebene Ausrüstung sichergestellt sein. Falls eine direkte Sicht nicht möglich ist, müssen visuelle Hilfen (z. B. Videoüberwachung (CCTV), Spiegel) vorgesehen werden.

Das Aufheben von Befehlen von verschiedenen Steuerständen oder Einrichtungen aus muss verhindert werden (in Übereinstimmung mit EN 60204-1:2018; 9.2.4.4).

5.2.9.2 Charakteristische Aufgaben und Bedingungen für exemplarische Betriebsarten

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

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

Tabelle 1 — Charakteristische Aufgaben und Bedingungen für Beispiel-Betriebsarten

	Betriebsarten (siehe 3.49)			Reparaturen
	Sonderbetriebsarten (z. B. Zustimmungsbetriebsart, Justierung)	Not-Halt	(normale) Produktion	
Zugang zum geschützten Bereich (siehe ANMERKUNG)	Zulässig (unter bestimmten Bedingungen, siehe 5.2.11)	Zulässig (unter bestimmten Bedingungen; siehe 5.2.11)	Nicht zulässig (für Ausnahmen siehe 5.2.11)	Zulässig (unter bestimmten Bedingungen; siehe 5.2.11.1 e))
Tätigkeit	z. B. Instandhaltung, Austausch von Werkzeugen, Justierung	z. B. Inspektion, Entfernung des Strang-Etiketts	Produktionskontrolle vom Bedienungsstand	Alle Tätigkeiten erfordern keine Energie. (Die Funktionsprüfung muss bei sicheren Zuständen entsprechend 5.2.11.9 durchgeführt werden)
Maschinenbetriebszustand	Keine automatisch gesteuerten Bewegungen möglich (siehe 3.48.3)	Keine Bewegungen möglich	Normale Produktion	Aus
Kinetische Energie	0	0	> 0	0
	> 0 (unter bestimmten Bedingungen, siehe 5.2.11)			
Energietrennung und -ableitung (nach EN ISO 14118:2018, 3.3)	Nein	Nein	Nein	Ja

Nicht in Tabelle 1 genannte Quellen (z. B. Strahlungsquellen) sollten in Übereinstimmung mit Tabelle 4 behandelt werden.

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

5.2.9.3 Steuerstand (ortsfest, lokal)

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

5.2.9.4 Tragbare Steuerungseinrichtung (kabelgebunden oder kabellos)

Ist eine direkte Sicht des Bedieners auf einen Bereich erforderlich, z. B. aufgrund beweglicher Anlagenteile, aber eine direkte Sicht oder eine Sicht unter Verwendung von visuellen Hilfen von einem (ortsfesten) Steuerstand aus nicht möglich, so muss eine tragbare Steuereinrichtung vorgesehen werden. Das gleiche Ergebnis kann mit einem ortsfesten Steuerstand in Kombination mit einer tragbaren Zustimmungsteuerungseinrichtung erzielt werden.

Enthält die tragbare Steuerungseinrichtung Not-Aus- oder Zustimmungsfunktionen, so muss jede Unterbrechung der Verbindung zwischen der tragbaren Steuerungseinrichtung und der Steuerung 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 einer Zustimmungseinrichtung (z. B. Zustimmungstaste) und/oder Tipptastern durchgeführt werden.

5.2.10.2 Zustimmungseinrichtung

Die Zustimmungsteuerung (Zustimmungsbetriebsart) muss EN ISO 12100:2010, 6.2.11.9, EN 60204-1:2018, 9.2.3.9 und 10.9 entsprechen.

a) Anforderungen an Zustimmungseinrichtung:

- 1) Löst keine Bewegung aus, sondern gibt sie nur frei;
- 2) die Anforderungen nach EN 60204-1:2018, 9.2.3.9 müssen erfüllt werden;
- 3) Der Verlust des Zustimmungsbefehls (z. B. Loslassen einer Taste) muss die Bewegung in kürzester Zeit unterbrechen bringen, ohne zusätzliche Gefahren 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 Anlagenteils stehend), ist der Zugang zum nicht sichtbaren Bereich (z. B. Antriebsseite des Anlagenteils) 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 5.2.9.2 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 SG-Anlagen so geschützt sein, dass Gefährdungssituationen, die sich aus dem Zugang von Personen zur SG-Anlage ergeben, vermieden werden. Der Zugang zur Gießbühne muss entsprechend 5.2.11.3 erfolgen.
- b) Jede Art von Schutzeinrichtung (siehe EN ISO 14120) 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) Bei gefährlichen Bewegungen, z. B. sich bewegendes Material, muss der Zugang durch Schutzeinrichtungen (z. B. verriegelte Türen) verhindert oder auf sichere Weise entsprechend d) ermöglicht werden.
- d) Allgemeine Bedingungen für den Aufenthalt/das Arbeiten (für Gießbühne siehe 5.2.11.3), mindestens jedoch:
 - gefahrbringende Bewegungen/Funktionen müssen entsprechend einer individuellen Risiko-
beurteilung angehalten werden;
 - unerwarteter Start/Neustart muss vermieden werden;
 - es müssen Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch gespeicherte Energie vorgesehen
werden;
 - gefahrbringende Bewegungen müssen durch eine Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung
durchgeführt werden und gegebenenfalls einen Betrieb mit freier Sicht auf den Gefährdungsbereich
ermöglichen, siehe 5.2.10.2;

- e) Für den Zugang zur Anlage (auch zu Bereichen ohne geschützten Zugang nach 5.2.11.2, z. B. entfernte feststehende trennende Schutzeinrichtungen) zur Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten müssen sichere Arbeitsverfahren definiert und in den Benutzerinformationen beschrieben werden:
 - 1) Für Instandhaltung, Inspektion und Funktionsprüfung siehe 5.2.11.7 und 5.2.11.9;
 - 2) Reparatur (siehe 3.42)/Instandsetzung, siehe 5.2.11.8;
- f) Um die Notwendigkeit des Betretens von Gefährdungsbereichen während der Produktion so gering wie möglich zu halten, muss nach Möglichkeit eine Fernüberwachung (z. B. Kameras, Spiegel und Lager-schwingungsüberwachung) eingesetzt werden.
- g) Warnschilder müssen so angebracht werden, dass sie auch von außerhalb des Gefährdungsbereichs sichtbar sind.
- h) Der Zugang zu den Unterflurbereichen muss bei der individuellen Risikobeurteilung berücksichtigt werden.
- i) 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.

Abschnitt 5.3 enthält spezifische Anforderungen und technische Lösungen für Sicherheitsmaßnahmen an verschiedenen Teilen der Maschine.

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 d) von der sicherheitsbezogenen Steuerung in Übereinstimmung mit Tabelle 4, Abschnitt 5, durchgeführt werden.

ANMERKUNG Beispiele für die Überwachung des Zugangs sind z. B. verriegelte trennende Schutzeinrichtungen, Lichtschranken, Auslöseeinrichtungen.

5.2.11.3 Zugang zur Gießbühne

Die Gießbühne kann nicht geschützt werden, da befugtes Personal freien Zugang benötigt, um verschiedene Arbeiten durchzuführen, z. B. die Vorbereitung und Überwachung des Gießprozesses und die Durchführung von Arbeiten an Pfanne und Zwischenbehälter, und die Möglichkeit einer schnellen Flucht zu haben.

In diesem für autorisiertes Personal frei zugänglichen Bereich müssen, soweit zutreffend, alle Bewegungen manuell mit freier Sicht auf den Gefährdungsbereich gesteuert werden (z. B. Übersicht über den gesamten Fahrweg). Bei halb-/vollautomatischen Bewegungen müssen zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen angewendet werden (z. B. Sicherheitslichtschranke, Sicherheits-Laserscanner, Poller). Zusätzliche organisatorische Maßnahmen sind erforderlich (z. B. Betriebsanleitung, Warnschilder).

5.2.11.4 Zugang zur Kühlkammer

Für den Zugang zur Kühlkammer und je nach Anforderung an die Tätigkeiten innerhalb der Kühlkammer stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- a) Sicherheitszugang entsprechend 5.2.11.2 vorsehen;
oder
- b) Wenn der Zugang nur zur Instandhaltung, Inspektion, Instandsetzung und Reparatur erforderlich ist, feststehende trennende Schutzeinrichtungen vorsehen (siehe 5.2.12).

Zusätzlich zu a) und b) müssen die folgenden Anforderungen berücksichtigt werden:

- Es findet kein automatisch gesteuerter Kaltstrangprozess statt;
- Es befindet sich kein flüssiger Stahl oberhalb der Kühlkammer, z. B. im Zwischenbehälter oder in der Pfanne in Gießposition;

ANMERKUNG 1 Wenn ein Strang einer mehrsträngigen SG-Anlage außer Betrieb ist und andere produzieren, ist der Zugang zu diesem einzelnen Strang auch nicht erlaubt, wenn sich flüssiger Stahl im Zwischenbehälter oder in der Pfanne darüber befindet. Eine Ausnahme besteht für die Störungsbeseitigung im Falle von Knüppel-SG-Anlagen wie nachfolgend beschrieben.

- Nach Abschluss der Arbeiten in der Kühlkammer muss das gesamte Personal diesen Gefährdungsbereich verlassen. Wenn dies nicht jederzeit sichergestellt ist, muss eine Flucht aus dem Inneren der Kühlkammer über einen Fluchtweg möglich sein.

Im Falle einer Störungsbeseitigung nur während des Gießens an einer Knüppel-SG-Anlage muss folgendermaßen vorgegangen werden:

- jeder Strang muss durch eine Wand getrennt sein und es müssen Schutzplatten am Einlass der Form positioniert werden;
- der zugängliche Teil der Kammer (Oberteil) befindet sich nur auf einer Ebene und ist von begrenzter Größe ($< 5 \text{ m}^2$);

ANMERKUNG 2 In diesem Fall ist aufgrund der beengten Platzverhältnisse kein sicherer Fluchtweg erforderlich.

- die Betriebsart des betroffenen Strangs muss vor dem Zugang zur Kühlkammer deaktiviert werden und darf nur von befugten Personen zurückgesetzt werden;
- an jeder Kühlkammer muss ein separater Sicherheitszugang (Abs. 5.2.11.2) vorgesehen und vom Hauptbetreiber freigegeben werden;
- es ist ein System installiert, das das Öffnen des Zwischenverteilerlochs verhindert (PL_r entsprechend der Noteinrichtung für den Zwischenbehälter, falls vorhanden);
- es müssen in der Benutzerinformation spezifische Anweisungen enthalten sein.

ANMERKUNG 2 Die volle Pfanne kann nur dann über die Kammern bewegt werden, wenn sich der Zwischenbehälter über den Kammern befindet.

5.2.11.5 Zugang zu rotierenden und 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 Zustimmungssteuereinrichtung ausgelöst werden, benötigen keine Schutzeinrichtung, wenn die Anforderungen von 5.2.10.1 und 5.2.10.2 berücksichtigt werden.